знание-сила

Год издания 44-й

№7 ИЮЛЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ И НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ

1969

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

Параболические антенны Центра дальней связи АН СССР направлены в космос.

Межпланетные станции «Венера-5» и «Венера-6» выходят на связь. Читайте в этом номере материалы о выдающемся достижении советской науки и техники.



Исследование космоса — это мобилизация всех средств науки, техники, технологии. Но результаты этих исследований могут сторицей окупить все затраты.

АКАДЕМИК Г. И. ПЕТРОВ ГОВОРИТ: «ИЗУЧЕНИЕ КОСМОСА ЭКОНОМИЧЕСКИ ВЫГОДНО».

В конце прошлого года академик Г. И. Петров выступил с лекцией в Актовом зале МГУ на Ленинских горах. Наш корреспондент побывал на этой лекции и записал ее. Мы печатаем доклад академика Петрова в сокращенном изложении.

ЗАЧЕМ МЫ ОСВАИВАЕМ КОСМОС?

История завоевания воздуха началась чуть более двух столетий назад. История завоевания космического пространства насчитывает чуть больше одиннадцати лет. Но в жизни человечества вещи, связанные со словом «космос», уже оказывают свое влияние, и не меньшее, а часто даже большее, чем вещи, связанные с понятием «воздух».

Исследование космоса потребовало от людей мобилизации всех средств современной науки, техники и технологии производства. Естественно поставить вопрос: «А что человечество получает взамен?».

Отвечая на этот вопрос, проще всего указать на непосредственные технические преимущества, на решения, которые являются не только экономически более выгодными, но зачастую и единственно возможными.

Например, такая система связи, как «Орбита». Сейчас прием телевизионных передач ведется на специальных приемных пунктах. Но по мере того, как мощность передатчиков на борту станет возрастать, окажется возможным вести прием на коллективные домовые антенны или даже на индивидуальные. Останкинская телебашня Москвы обеспечивает прием телевидения в радиусе ста с небольшим километров. Здесь это экономически выгодно, так как велика плотность населения. Но для того, чтобы обслужить телевидением весь Союз, таких башен потребовалось бы чересчур много. Система «Орбита» решает задачу обслуживания телевещанием гораздо экономичнее.

Или возьмите телеграфную и телефонную связь. К 1980 году количество трансатлантических переговоров возрастет настолько, что потребовалось бы проложить 50 телефонных кабелей через Атлантику. Если же прибегнуть к спутникам, то один или два космических аппарата, снабженных соответствующей аппаратурой, легко справятся с таким объемом переговоров.

Далее. Такой класс спутников, как навигационные, оказывает огромные услуги судоходству. Они позволяют определять свое место в океане с точностью до сотен метров. Как ни странно, еще больше, чем торговые суда, заинтересованы в навигационных спутниках суда рыбопромысловые. Рыбаки очень много теряют рыбы оттого, что, сдав добычу на промысловую базу, не могут вернуться к месту, где буквально только что взяли богатый улов. Обычные системы навигации обеспечивают точность выхода в заданный район с ошибкой более километра. Приходится долго искать «счастливое» место. Навигационный спутник выведет рыболовный траулер к месту лова с высокой точностью.

Начиная с 1960 года, в СССР и США было выведено на орбиты несколько метеорологических спутников. Сейчас они работают регулярно, передают на Землю сведения об облачном покрове, ледовой обстановке, ураганах. Советская и американская метеослужбы связаны друг с другом быстродействующими линиями связи и регулярно обмениваются информацией. Уже сейчас есть реальная возможность получать надежные прогнозы погоды на пять дней вперед. По подсчетам знающих экономистов, надежное предсказание погоды на пять дней дает годовую экономию по сельскому хозяйству в размере 6 миллиардов долларов в год. Это годовая стоимость всей американской космической программы.

И все-таки не это главное.

Главное — это то, что человечество приобрело новое средство познания мира.

Результаты от применения этого средства, этого нового инструмента научных исследований, будут столь велики, что просто трудно представить себе все возможные последствия.

Климат Земли определяется малой разностью двух больших величин: энергии, поступающей от Солнца, и энергии, излучаемой Землею в космическое пространство. Излучаемая энергия зависит от химического состава верхних слоев атмосферы — этого «одеяла» планеты. А химический состав, в свою очередь, зависит от коротковолновой части солнечного излучения.

Эти связи между энергией излучения Земли, химическим составом атмосферы и коротковолновым излучением Солнца до сих пор еще не познаны в полном объеме. Чтобы их изучить, нужно изучить энергию, идущую от Солнца во всей области спектра излучения. Для этого нужно выйти за пределы атмосферы, отгораживающей нас от большой части спектра.

Когда закономерности эти станут известны, окажется возможным предсказывать не погоду, а климат. Предсказывать изменения климата на годы вперед! Легко понять, что значит для сельского хозяйства прогноз погоды, точно определяющий, какой ожидается год: сухой или влажный. Да еще с разделением по областям. Одно это полностью окупит все затраты на космические исследования.

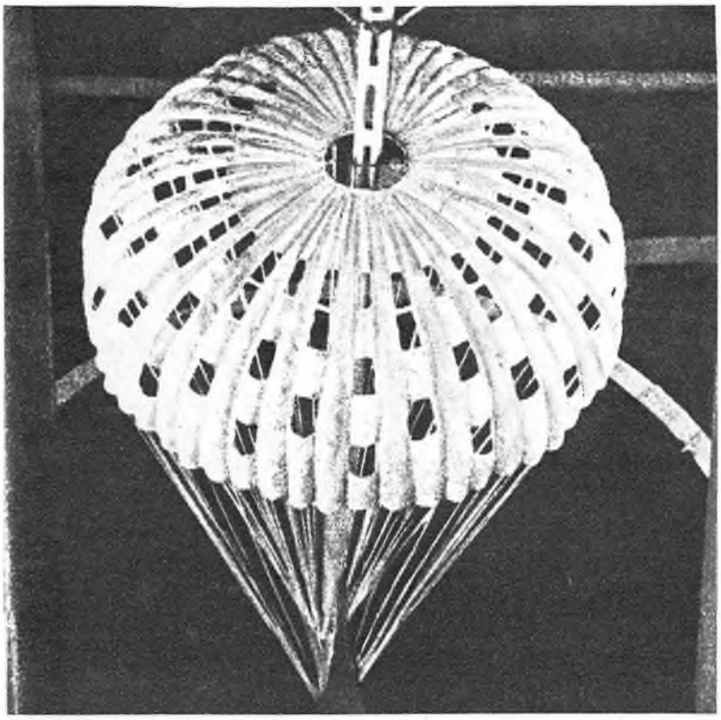
Физики строят все более мощные ускорители. Эти сооружения, разгоняющие частицы до миллиардов электрон-вольт, очень дороги. Но есть частицы, которые уже движутся с такими энергиями. Они летят в космическом пространстве. Поэтому, возможно, нет нужды строить сверхмощные ускорители на Земле, а просто перенести опыты в космос, где уже сейчас летают спутники типа «Протон» и исследуют космические лучи.

По мере совершенствования технических средств проникновения в космос, окрестности нашей планеты будут заселяться космическими станциями, и автоматическими, и с экипажами на борту. Эти станции будут иметь сообщение с Землей с помощью аппаратов, которые доставят туда все, необходимое для работы станций, и, конечно, космонавтов.

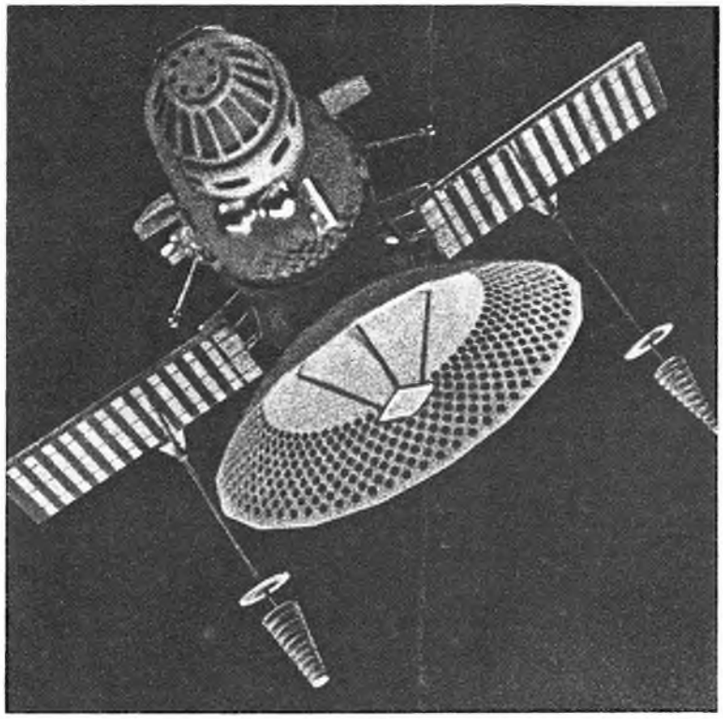
Основной задачей этих космических лабораторий будет изучение Земли и космического пространства. Но не исключена возможность, что окажется целесообразным использовать их и в индустриальных целях. Для многих производств нужен глубокий вакуум, который на Земле получить удается с трудом, — в космосе он существует сам по себе.

Возможно уже сейчас — не знаю, правда, нужно ли это делать, но принципиально это возможно, — так вот, уже сейчас можно изменить климат Земли, сделать его более теплым. Для этого нужно рассеять в космическом пространстве возле Земли достаточное количество тонкой пыли. Ее не будет даже заметно. Но излучаемая Землей энергия, проходя сквозь эту пыль, частично рассеется и какая-то ее доля попадет обратно на Землю в дополнение к тому потоку, который она уже получает. Как я уже говорил, климат нашей планеты определяется разностью между энергией, полученной от Солнца, и энергией, излученной в пространство. Как только доля солнечной энергии возрастет, климат Земли станет более теплым. Повторяю, не ясно, нужно ли это делать на Земле. Но если мы сделаем нечто подобное на Марсе, мы смягчим суровый климат этой планеты и, кто знает, может быть, сделаем его более похожим на земной?

Да, человек становится уже не только хозяином Земли, но и хозяином Солнечной системы. Все ускоряющееся развитие науки даст ему новые средства перестройки природы. И нет сомнения, что громадную роль в этом сыграет космическая техника.



Испытание парашютной системы для спускаемого аппарата межпланетной станции типа «Венера».



Макет автоматической межпланетной станции «Венера». Кадр из документального фильма.

Советская наука одержала в космосе новую большую победу. Успешно завершили программу полета советские автоматические станции «Венера-5» и «Венера-6».

Полет продолжался более четырех месяцев. Вся аппаратура работала безотказно! На расстоянии около сотни миллионов километров от Земли автоматические станции проникли в атмосферу Венеры.

Новые данные о химическом составе атмосферы, полученные станциями «Венера-5» и «Венера-6», подтвердили измерения, сделанные станцией «Венера-4».

Вот эти цифры. Они приоткрывают завесу тайны, окружающую эту, еще во многом загадочную планету.

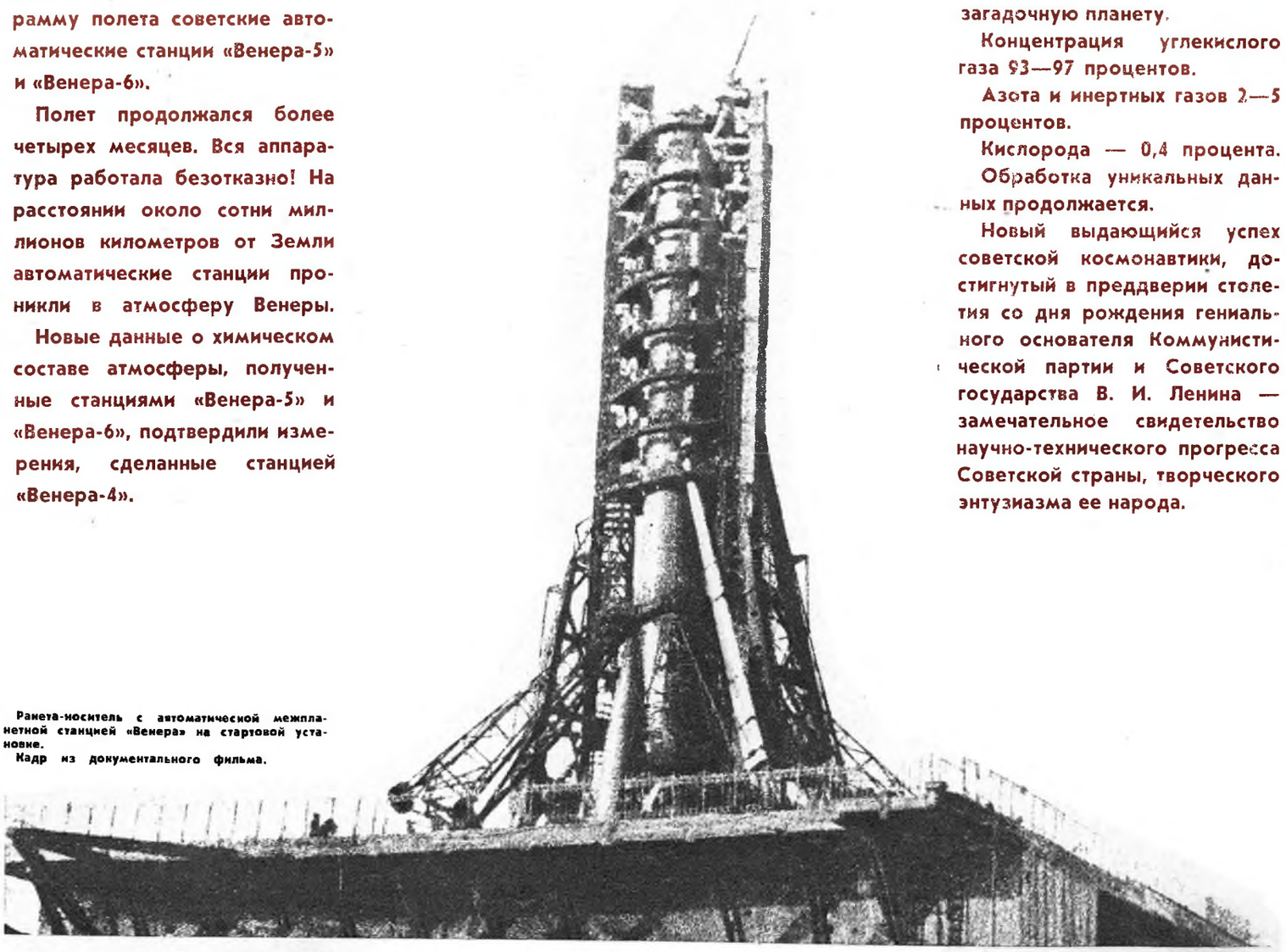
Концентрация углекислого газа 93—97 процентов.

Азота и инертных газов 2—5 процентов.

Кислорода — 0,4 процента.

Обработка уникальных данных продолжается.

Новый выдающийся успех советской космонавтики, достигнутый в преддверии столетия со дня рождения гениального основателя Коммунистической партии и Советского государства В. И. Ленина — замечательное свидетельство научно-технического прогресса Советской страны, творческого энтузиазма ее народа.



Ракета-носитель с автоматической межпланетной станцией «Венера» на стартовой установке.
Кадр из документального фильма.

ДВИГАТЕЛЬ, КОТОРЫЙ ЗАМЕНИТ ВСЕ ДВИГАТЕЛИ

Л. ЛЕОНИДОВ

ВРЕДНЫЙ ШАТУН

На вполне современном морском теплоходе нередко стоит дизель высотой с четырехэтажный дом и весом в полтысячи тонн. В популярных статьях называют его богатырем, хотя мощность дизеля примерно тринадцать тысяч лошадиных сил. Для своих громадных размеров судовой двигатель даже просто слаб. Но места он занимает столько, что его присутствие на торговых судах резко уменьшает площадь для полезных грузов.

Между тем не так давно в Советском Союзе сконструирован двигатель, который легко уместится в малогабаритной кухне. Его объем — восемь кубических метров, вес — меньше четырех тонн. А мощность 14 000 лошадиных сил. Это при размерах, в двести раз меньших, чем обычный двигатель такой мощности. Поистине богатырь — малютка, малыш — силач.

И вот уже совсем недавно вышла в свет крохотным тиражом книга Сергея Баландина «Бесшатунные поршневые ДВС». С вопросами к автору сразу обратилось множество «заинтересованных лиц»: авиаинженеры, судостроители, автомобилисты. Через две недели после выхода книги ее центральные главы перевел и опубликовал солидный зарубежный журнал. Общий тон статьи не удивит сведущего человека: **нисколько не преувеличивая, можно говорить о новой эре в моторостроении.**

Ликвидирован шатун! — это первое, что порадует специалиста, знающего толк в моторах. Тот самый шатун, от которого мечтало избавиться не одно поколение инженеров. Он усердно служил людям почти два столетия, а в начале века стал объектом нареканий и инженерной неприязни.

Шатун — само слово уже сообщает о том, что этот механизм шатается и раскачивается. Из-за него росли размеры двигателей, их вес. Шатун с силой притискивает поршни к стенкам цилиндров, отчего и те и другие быстро изнашиваются. Шатун дергает коленчатый вал — это тоже ни к чему хорошему не приводит. Чтобы хоть как-то утихомирить его, приходится добавлять противовесы — причем делать их тем больше, чем мощнее мотор. Словом, год от года шатун становился все более нежелательным.

Однако избавиться от него непросто. Создатели авиационных моторов буквально вылизывали свои конструкции, пытались хоть немного уменьшить вредное действие шатуна. Они учитывали все мелочи, по «кусочку» убирали лишний вес, применяли самые экзотические материалы, и только основная (и злобредная) схема — кривошипно-шатунный механизм — не претерпела никаких изменений. Перед второй мировой войной мало кто предвидел грядущий век реактивных двигателей. И поэтому лучшие инженерные силы пытались найти новое оружие против шатунов. Но, как правило, расходы на эти проекты заносили в статью «убытки».

Достойный преемник кривошипно-шатунному механизму так и не был найден. Не в силах избавиться от него, изобретатели-одиночки и целые коллективы принялись искать ему другое место в двигателе. Австрийцы расположили шесть поршней по сторонам треугольника и поместили коленчатый вал в центре. Их двигатель «Фиала-Фернбраг» выделялся среди других, пожалуй, лишь экстравагантной схемой и звучным именем. Его работа оставляла желать лучшего.

Американцам пришелся по душе квадрат. В углах квадрата — сдвоенные цилиндры, в центре — переплетение шатунов и целых два коленчатых вала. «Дина-Стар» — так нарекли конструкторы свое детище. Но и в нем оригинально только название.

В конце шестидесятых годов английский изобретатель Ц. Хюгенс демонстрировал коллегии экспертов «новейший» ротативный мотор с двенадцатью цилиндрами. Он был похож на бочку. И хотя Хюгенс утверждал, что в его «бочке» потери на трение на шестьдесят процентов меньше, чем в обычном двигателе внутреннего сгорания, эксперты подивились, повертели мотор и... больше о нем не вспоминали.

Потери на трение в быстроходных шатунных двигателях пожирают почти четверть полезной мощности. Или и того больше.

Другой враг моторов, коварно проявляющий себя при повышении оборотов, — силы инерции. Они не только усердно помогают силам трения, но и недопустимо перегружают многие детали. Особо свирепствуют инерционные силы над самим шатуном и клапанами двигателя.

Есть и третья неприятность — тепловая «напряженность» цилиндра. Растет число оборотов, а следовательно, и количество вспышек топлива, стенки цилиндра не успевают отводить тепло. А тут еще повышенное трение накаляет и без того горячий цилиндр.

Вот этих-то врагов, сопутствующих работе шатуна, и не смогли одолеть изобретатели всего мира.

ВЫБРОСИЛ, И ВСЕ ТУТ...

Сергей Степанович Баландин выбросил из традиционного кривошипно-шатунного механизма... шатун. Выбросил — и все тут. Я

Говоря языком технических терминов, инженер Сергей Баландин изобрел БЕСШАТУННЫЙ СИЛОВОЙ МЕХАНИЗМ. Это значит: изобретен принципиально новый двигатель внутреннего сгорания — ДВИГАТЕЛЬ, ПОЧТИ НЕ ЗНАЮЩИЙ ТРЕНИЯ,

— небывало экономящий топливо,
— непривычно легкий,
— удивительно маленький,
— сугубо универсальный.

Кроме того, бесшатунный механизм Баландина применим:

— в быстроходных паровых машинах,
— в компрессорах и насосах,
— в дизелях и турбопоршневых двигателях.

В ИСТОРИИ ТЕХНИКИ НЕ МНОГО ПОДОБНЫХ НАХОДОК.

МОТОР БАЛАНДИНА — «МБ»

1 — поршень,
2 — шток,
3 — направляющие крейцкопфа,
4 — коленчатый вал,
5 — камеры сгорания,
6 — шестеренчатый вал, синхронизирующий вращение кривошипов,
7 — кривошип,
8 — крейцкопф.

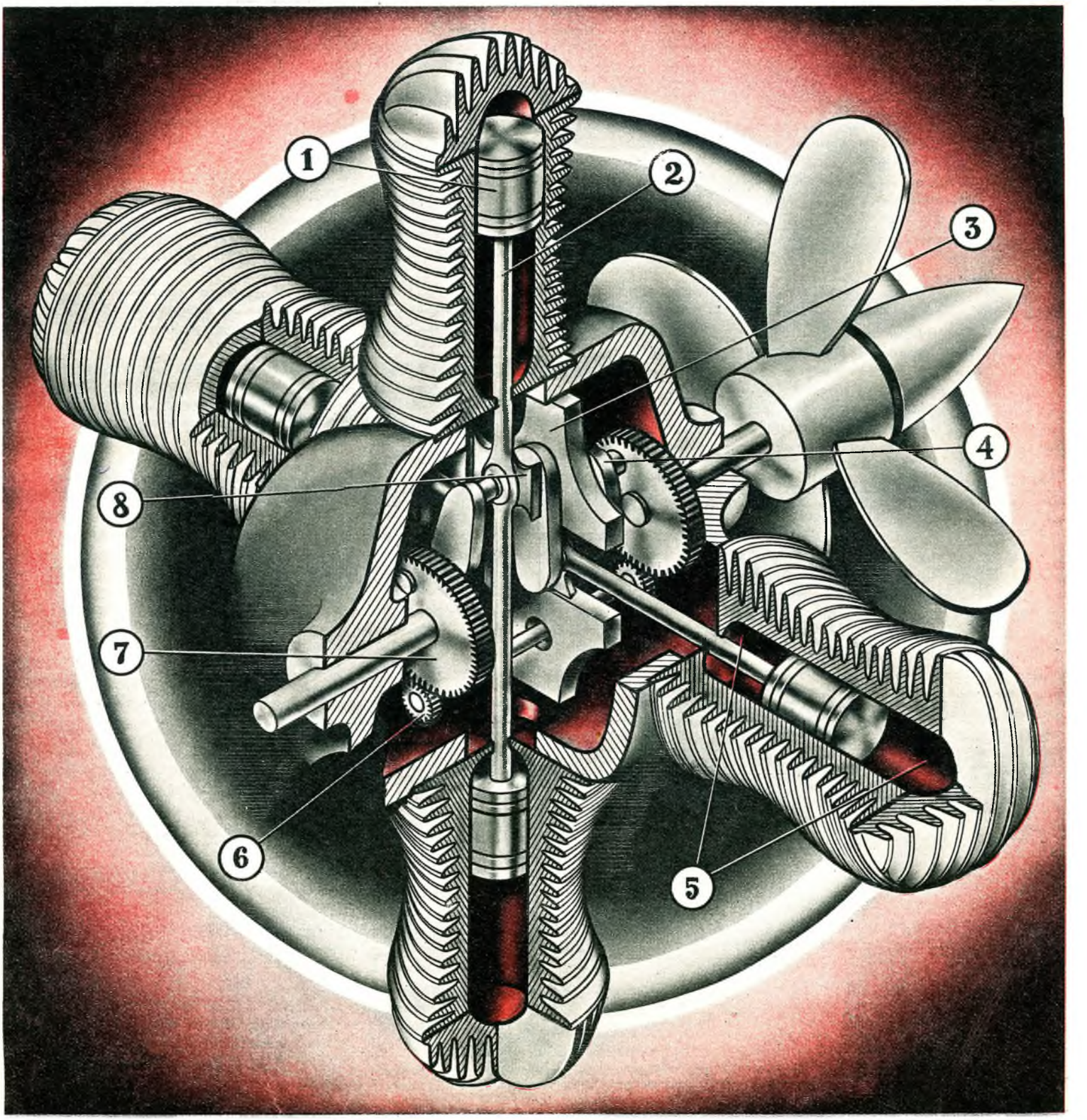
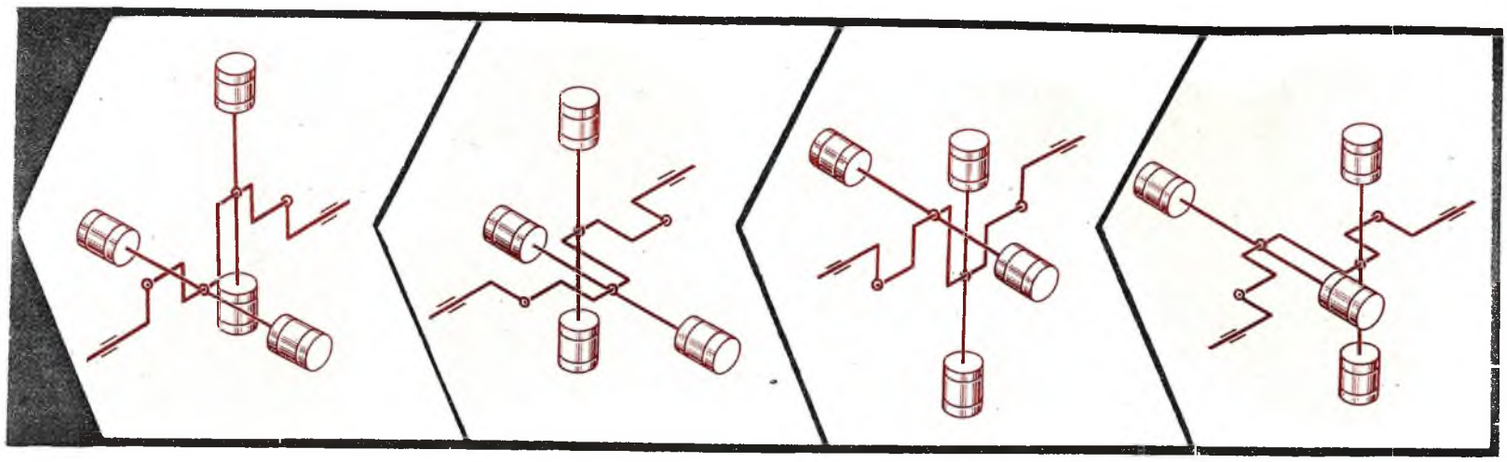


Рис. С. Лухина



держал в руках авторское свидетельство на изобретение № 118471 — восемь скромных строчек. Но в них, быть может, вся будущая история моторостроения. Лет через десять, наверное, только безнадежные консерваторы решатся конструировать моторы с шатуном.

Я влюблен в моторы, хотя это и не моя специальность. Увидев небольшую книжку С. Баландина, разволновался: революция в мире моторов! Думаю, в скором времени сокращение «МБ» (мотор Баландина) будет таким же популярным, как и знаменитое ДВС.

Что же конкретно сделал изобретатель? В его двигателе две пары поршней. Каждая пара противоположных поршней связана жесткой штангой. Заметьте — жесткой прямой штангой. Без шатунов. Ничто не «притискивает» поршни к стенкам цилиндров, ничто не расшатывает этот полностью уравновешенный механизм. Две штанги как бы перекрещиваются в центре двигателя. Здесь на серединах штанг есть подшипники, которые охватывают шейки коленчатого вала. Но вал здесь особенный, он разрезан на три части. В этом главная изюминка изобретения. Средняя часть вала похожа на обычный коленчатый вал. А две крайние части — кривошипы, в которых вращается средняя часть. В словесном описании все это выглядит сложно, лучше посмотреть на схему — там яснее работа в общем-то несложного механизма. Штанги ходят взад-вперед, вал вращается. А шатунов нет!

Результаты первых испытаний ошеломили специалистов. Поршни, которые в обычных авиамоторах требовали замены через несколько десятков часов, в «МБ» почти не изнашивались. Небольшие нагрузки на вращающие детали, отсутствие трения поршней о цилиндры уменьшили в три-четыре раза все потери на трение. Коэффициент полезного действия взлетел до 94 процентов! В два с лишним раза уменьшились размеры водяных и масляных радиаторов. Снизился удельный расход топлива.

Ну, и самое главное — уже первые «МБ» были долговечнее в несколько раз и более чем в два раза меньше подобных двигателей с кривошипно-шатунным механизмом. Из одного литра объема цилиндров «МБ» выжимали сто лошадиных сил — заветный для всех моторостроителей рубеж. Для сравнения скажу, что двигатель автомобиля «ВАЗ-2101» («Фиат») на литр объема цилиндров «выжимает» вдвое меньше мощности.

Что же сулит развитие «МБ»? Двигатель, скажем, на морском корабле будет раз в 10—12 более легким, чем прежний гигант. Вместо поршней-бочек будут стоять поршни-наперстки, вместо многопудовых шатунов — тонкие штоки, а 80-тонный коленчатый вал заменит элегантная конструкция весом не более двух тонн.

Сейчас мощность работающих ДВС превышает мощность всех других источников энергии, включая гидроэлектростанции. «МБ», заменив кривошипно-шатунные конструкции, вернет человечеству из каждого миллиарда лошадиных сил 100—150 миллионов, сейчас растрачиваемых впустую. Это все равно, что в дар людям — не тратя металла и топлива, не загружая рабочих и инженеров, преподнести миллион и больше стосильных двигателей!

А МОЖЕТ БЫТЬ, НЕ СТОИЛО ИЗОБРЕТАТЬ?

Но, быть может, сегодня уже не имеет смысла совершенствовать двигатели внутреннего сгорания?

Японцы недавно создали уникальный ДВС. Четыре цилиндра — поистине наперстки. Из объема в 50 кубических сантиметров (!) они выжали почти 20 лошадиных сил, 20 000 оборотов в минуту!

Но такое повышение оборотов, дробление «литража» на мелкие части, бесконечное форсирование бесперспективно. Ведь одновременно с усложнением самого двигателя приходится усложнять и сопутствующие агрегаты. К примеру, японский мотоцикл с цилиндрами-наперстками имеет коробку передач с четырнадцатью (?!) скоростями. Замучаешься переключать...

Поэтому и стали появляться в последнее время статьи, возвещающие закат ДВС. Тем более, что имеются «ванкели», «стирлинги», «меркеры».

Первый конкурент нашему «МБ» — ротационный двигатель немецкого инженера Ванкеля. В свое время ему была создана великолепная реклама, и сейчас в двух странах — ФРГ и Японии — выпускаются спортивные автомобили с такими двигателями. Выпускаются, пожалуй, больше в угоду моде, чем из практических соображений. Заслуга Ванкеля не в том, что он изобрел ротационный двигатель. Нет. Таких проектов предостаточно. Например, давно построенный «Рогус» поляка Густава Ружицкого или проект Отто Крофа, соотечественника Ванкеля. Ванкелю удалось одним из первых создать работоспособное уплотнение для «вращающегося поршня». На это у него ушла бо́льшая часть тех двадцати лет, которые потребовались для доводки двигателя.

Теперь миниатюрные «ванкели» тысячами сходят с конвейерных лент. А когда приходит время ставить их на шасси, оказывается, что выигрыш от малогабаритности самого мотора не очень велик. Увеличилась, по сравнению с обычной, коробка передач, возросли размеры водяных и масляных радиаторов, потому что от маленького движка надо отводить очень много тепла! Высокая «теплонапряженность» и громадное трение в деталях, недолговечность — вот пороки двигателей Ванкеля.

Для обслуживания своих не в меру резвых питомцев фирмам, выпускающим их, пришлось заранее построить целую сеть станций. Одна из крупных американских автомобильных фирм, провозившись несколько лет с «Ванкелем», полностью прекратила работы по этой теме. «Бесперспективен» — таково заключение ее экспертов.

Следующий конкурент — «Стирлинг». Интереснейшая машина. Ее теоретический КПД — 70 процентов, это даже больше, чем у газовой турбины. На практике, конечно, такого не удалось достичь, но и полученные 40 процентов превысили КПД машин подобного рода. Уже построено немало экспериментальных автомобилей и повозок с двигателями Стирлинга. Но соперничать с обычными автомобилями им трудно. «Стирлинг» тяжеловат.

Так что «Стирлинг» — не конкурент «МБ», а спутник в предстоящей дороге. Позаимствовав у «МБ» бесшатунный механизм, он сможет даже улучшить свои характеристики.

Закат ДВС обычно связывают с газовой турбиной. И не без оснований — турбина проворная, высокооборотная машина, полностью уравновешенная! В авиации турбореактивные двигатели обеспечили самолетам сверхзвуковые скорости. Но на земле газовые турбины еще далеко не везде имеют преимущество перед ДВС. Их трудно делать — в два раза труднее ДВС. Они менее экономичны и более опасны в эксплуатации. Видимо, еще лет двадцать-тридцать турбины и поршень будут мирно сосуществовать.

А пока работы хватит для всех. Чтобы читатель мог увидеть, кто справится с ней лучше, закончим статью небольшой таблицей. В ней указано, сколько лошадиных сил «вмещает» один кубический метр двигателей «конкурентов»:

газовая турбина — 4000
дизель — 500
«Стирлинг» — 400
мотор Баландина — 3000.

Как видите, «МБ» наступает турбине «на пятки». А ведь знакомство инженеров с ним только начинается.

Колонки обозревателя

В ЭТОМ НОМЕРЕ НАШ ОБОЗРЕВАТЕЛЬ — ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА КАРДИОЛОГИИ ИМЕНИ А. Л. МЯСНИКОВА АКАДЕМИИ МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРОБЛЕМНОЙ КОМИССИИ АМН СССР ПО ТЕМЕ «АРТЕРИАЛЬНЫЕ ГИПЕРТОНИИ, АТЕРОСКЛЕРОЗ И КОРОНАРНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ» ПРОФЕССОР И. К. ШХВАЦАБАЯ.

СЕРДЦЕ И ПОКОЙ НЕСОВМЕСТИМЫ. НАШ МАЛЕНЬКИЙ РЕКОРДСМЕН РАБОТОСПОСОБНОСТИ, НЕИСТОЩИМЫЙ НА ЗАГАДКИ, ЗАДАЕТ ИХ ОДНУ ЗА ДРУГОЙ. ВОТ ОЧЕРЕДНАЯ.

Нитроглицерин — препарат, хорошо знакомый каждому, кто страдает коронарной болезнью («cor» — по-латыни сердце). Как только боль сожмет сердце, наученный горьким опытом человек выхватывает из кармана неизменную коробочку и привычным жестом кладет белую таблетку нитроглицерина под язык.

Боль в области сердца врачи всегда объясняли сужением, спазмом коронарных сосудов, причиной грозных осложнений, в том числе инфаркта миокарда.

В свое время единственным виновником спазма считали нервный стресс, нервный удар. С другой стороны, медицинская статистика утверждает, что болевые спазмы посещают сердца, тронутые атеросклерозом, в мышцах которых снижен энергетический обмен.

Так не потому ли виноват нервный стресс, что удар падает на ослабленную мышцу сердца!

Предположение проверили в нашей лаборатории нормальной и патологической физиологии. Одними способами снижали обмен веществ в мышце сердца, другими — возбуждали центральную нервную систему животных. И каждый раз получали типичную картину спазма.

Теперь она в достаточной степени прояснилась. По суженным атеросклерозом артериям проходит меньше крови, дефицит кислорода и питательных веществ снижает энергетический обмен в мышце, а это ведет к падению сопротивляемости сердца всевозможным вредным воздействиям, в том числе и нервному стрессу.

Спазмом нарушения в мышце сердца не ограничиваются. Только начинаются.

Приток крови регулируется просветом коронарных сосудов. Во время повышения физических нагрузок, скажем, во время бега или эмоциональных переживаний, коронары расширяются, во время покоя, сна — сужаются. Этот местный механизм саморегуляции достойно сражается и в больном сердце, компенсируя потери, наносимые спазмом. Однако эластичность сосудистых стенок, пораженных к тому же атеросклерозом, не беспредельна. Наступает момент, когда больше расшириться они не могут. Возникает трагическое несоответствие между потребностями и возможностями...

Как поступать в этот момент! Продолжать ли стимулировать расширение сосудов или выбрать какой-нибудь иной путь! Вот тут-то мы и подошли к той самой очередной загадке нашего сердца.

Вернемся к механизму саморегуляции. Здоровым коронарам свойственно динамическое равновесие. В доли секунды так называемой фазы систолы, сокращения, когда мышца, скажем, левого желудочка, напрягаясь, изгоняет кровь в аорту, коронарные артерии сжимаются. В фазе диастолы, расслабления, они расширяются и наполняются кровью. Измененные болезнью «коронары», стенки которых поражены атеросклеротическими бляшками, теряют прежнюю эластичность, просвет их меньше требуемого не только в обычном состоянии, но даже в тот момент, когда сосуды максимально — для них — расширены. Как они ответят на физическую нагрузку или лекарство, заставляющее их раскрываться еще больше!

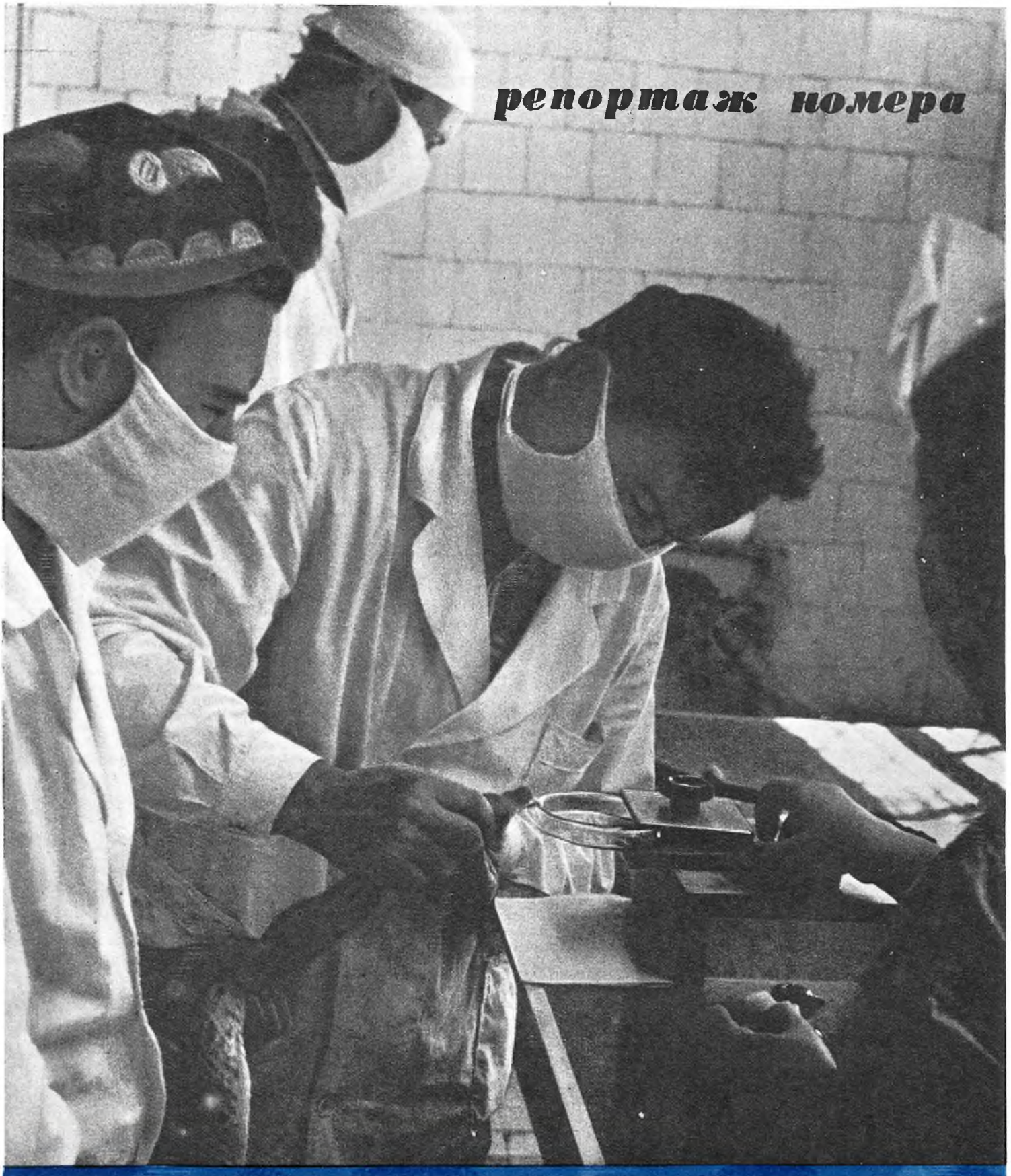
В уже упомянутой лаборатории нашего института провели следующий опыт. Сердечные артерии расширили до предела венозной кровью, заведомо бедной кислородом, то есть ухудшили питание мышцы, как при болезни. Затем заставили сердце усиленно сокращаться. И что же! Дополнительного расширения не последовало. Более того, кровоток резко снизился. Анализ показал, что нагрузка на сосуды превысила их эластичность, упругость, и они превратились фактически в инертные трубки, пассивно зависимые от сжимающего действия миокарда. После этого вступил в силу иной закон взаимодействия: в момент систолы инертные, «безвольные» сосуды-трубки, утратившие прежнюю сопротивляемость, полностью сжимались и преграждали путь крови.

Вывод! Не отказаться ли от сосудорасширяющих средств! Ведь если артерии работают на пределе, мы своим грубым вмешательством не только ничего не добьемся, но можем еще больше ухудшить положение, лишив коронары последних сил для борьбы. Но, с другой стороны, как быть в тех случаях, когда иного пути нет! И, кроме того, известен еще один способ борьбы с болезнью изнемогающего сердца: в последний момент компенсировать нарастающий дефицит кислорода включением так называемых коллатералей, артерий, до той поры нераскрытых, бездействующих, как бы спящих. И, что особенно важно, стимулируют раскрытие коллатералей, как полагают некоторые специалисты, все те же сосудорасширяющие средства.

Кстати, о резервах. Американские клиницисты предлагали больным с коронарной недостаточностью выполнять определенную физическую нагрузку. Через некоторое время, как и следовало ожидать, появлялась боль. Но нагрузку не прекращали. И спустя еще какое-то время боль прекращалась, у испытуемых как бы появилось второе дыхание...

Факты, о которых я рассказал, пока не вышли за стены лабораторий. Но они обозначили новые подходы, поиски, новый этап в развитии наших представлений о динамике и лечении коронарной недостаточности со всеми ее опасными и трагическими последствиями. Этап этот очень важен. Он должен помочь нам найти новые — точные — пути лечения заболевания в зависимости от его стадий.

репортаж номера



СИМВОЛ МЕДИЦИНЫ — ЗМЕЯ, ОТЦЕЖИВАЮЩАЯ В ЧАШУ КАПЛИ СВОЕГО ЦЕЛИТЕЛЬНОГО ЯДА. СЕГОДНЯ ПРЕПАРАТАМИ ИЗ ЯДОВ ЗМЕЙ ПОЛЬЗУЮТСЯ ОНКОЛОГИ И ТЕРАПЕВТЫ, НЕВРОПАТОЛОГИ И ОТОЛАРИНГОЛОГИ, ИММУНОЛОГИ И ДАНТИСТЫ. ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ ЗМЕИНЫХ ЯДОВ СЛОЖНЫЕ ФЕРМЕНТЫ НЕОБХОДИМЫ ДЛЯ РЯДА СПЕЦИФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЛАБОРАТОРИЯХ БИОХИМИКОВ. СИНТЕЗИРОВАТЬ ЭТИ ФЕРМЕНТЫ ПОКА НЕ УМЕЕТ НИКТО.

ДОБЫЧА ЗМЕИНОГО ЯДА — ОЧЕНЬ ВАЖНОЕ И НУЖНОЕ ДЕЛО. НО ЭТО НЕ ПРОСТО — ВЗЯТЬ ЕГО.

НАШ КОРРЕСПОНДЕНТ ВЕДЕТ РЕПОРТАЖ ИЗ ЗМЕЕПИТОМНИКА ГОРОДА ФРУНЗЕ.

Фото автора

ДВЕСТИ „ЛУЧШИХ СЛУЧАЕВ"

Л. ФИЛИМОНОВ

С ВОСЬМИ ДО ОДИННАДЦАТИ

— Валя, — спросил я почему-то шепотом, хотя и знал, что в этом нет нужды, — Валя, сколько их здесь?

— Пять тысяч двенадцать, — ответила Валя, передвигая легкую стремянку к следующей клетке.

— И все... вот здесь? — четырехъярусные клетки с сетчатыми дверцами двумя рядами вытянулись возле стен, сверкающих стерильным кафелем.

— Нет, здесь немного, тысячи полторы. Остальные в соседних комнатах.

Что ж, пожалуй, достаточно для начала — полторы тысячи гюрз в одной комнате. И то, что они были в клетках, ничего не меняло в моем отношении к ним. Вчера директор зоокомбината рассказывал о распорядке дня в змеепитомнике. Даже намека на эмоции не вызывал его сугубо деловой подход к проблеме клеточного содержания опасных пресмыкающихся.

— С восьми до одиннадцати — туалет. С одиннадцати до четырех — отбор яда, кормление, прием и размещение очередных поступлений. Если приедете часам к двенадцати, то сможете увидеть весь процесс отбора яда.

— А можно пораньше?

— Можно, конечно, но ничего интересного не увидите.

Я попытался представить себе змею, занятую утренним туалетом, — ничего, разумеется, не представил и поэтому пришел к девяти в надежде увидеть, как это делается.

— Очень просто, — сказала Валя. — Чистим клетки, меняем воду, убираем остатки пищи.

Валя работала почти игрушечной лопаткой, насаженной на тонкий двухметровый черенок. Выглядел этот инструмент немного странно, но короче, по правилам техники безопасности, черенок быть не мог — он и такой-то чуть не весь скрывался в клетке. «Остатки пищи» — юркие мышата-альбиносы — ловко увертывались от ловившей их лопатки, проворно забирались в дальние углы, бесцеремонно бегали по змеям и прятались в тугие кольца их переплетенных тел. Кое-кого из горожан такая сценка привела бы в изумление. Ведь, по рассказам «очевидцев», мышатам следовало бы окаменеть от ужаса или в припадке сумасшествия лезть в пасть к ближайшей же змее — орать, упираться, но лезть. Картина достаточно жуткая даже с чужих слов, и я был рад, что не увидел ничего подобного. Мышата чистили усы, нахально восседая на змеиных головах, и никуда, по-видимому, лезть не собирались. Да им и лезть-то было некуда, поскольку пасти, окружающие их, не собирались открываться. Змеи лежали спокойно, лишь изредка шевелясь и перетекая с места на место. Они не проявляли ни малейшего волнения по поводу возни мышей — даже тогда, когда живая пища прыгала им на нос. Их равнодушие настолько не укладывалось в рамки представлений о змеиной злобе и бессмысленной жестокости, что я не удержался от вопроса:

— Валя, а что они у вас — больные или сонные? Почему они не реагируют на мышей?

— Сыты... Змея — не волк, больше, чем нужно для еды, не убивает, — сказала Валя, ласково подталкивая крупную гюрзу своей лопаткой. — Ну-ка, подвинься, милочка...

«Милочка» нехотя подвинулась и слабо зашипела — как струйка пара из худого котелка. Валя поддела на лопатку прятавшегося за ней мышонка, бросила к выходу и быстро протянула в клетку руку — дальше, чем по локоть. Я вздрогнул — самой ближней «милочке» достаточно было лишь голову повернуть... Тонкие пальцы с ярким маникюром мелькнули рядом с головами змей, неуловимо прикоснулись к белому комочку — зверек и пискнуть не успел, как оказался в ящике среди себе подобных. Я судорожно перевел дыхание.

— Что, испугались? — обернулась Валя. — Ничего, привыкнете. Человек ко всему привыкает.

В одной из клеток около открытой дверцы лежал внушительный клубок змеиных тел, и из него торчали головы — четыре вместе и еще две сбоку. Это был редкий кадр — я вспомнил, для чего сюда пришел, откинул крышку фотоаппарата и ничтоже сумняшеся сунулся в клетку. Валя вцепилась в мой рукав:

— Куда?!

Я пожал плечами:

— Человек ко всему привыкает...

— Что-то уж очень быстро вы привыкли.

Страх запоздалыми мурашками прошелся по спине. Кривить душой едва ли стоило — нет, не привык, конечно, просто забылся. Зато теперь я точно знал, откуда появились в сказках змеи с тремя, шестью, двенадцатью и больше головами. Шестиголовую змею я видел собственными невооруженными глазами на расстоянии метра перед собой. Сначала невооруженными, потом через видоискатель ФЭДа. И если могут обмануть глаза, то объектив и пленка не обманут. Даже сейчас, глядя на эту фотографию, я не могу понять — шесть это змей в одном клубке или одна, шестиголовая. Значит, могли их видеть и другие — те, например, кто выдумал «горынычей».

— Сколько здесь клеток, Валя?

— Вообще?

— Нет, в этой комнате.

— Немного. Сто шестнадцать.

Клетки стояли в два ряда — мы были приблизительно на середине первого, а у стены напротив четырехэтажным строем высились еще не тронутые. Жаль, я не знаю, сколько стойл было в конюшнях Авгия — получилась бы правомерная параллель...

Авгий вспомнился за компанию. Мне и так лезла в голову всякая мифология — Гидра Лернейская, змеи альберы с огненными хвостами. Лаокоон с сыновьями и вещий Олег, и почему-то змея подколодная, отогретая на груди. Должно быть, потому, что накануне вечером я перетряхивал багаж своих познаний в области герпетологии.

— Валя, а... дома как? Не боятся?

— Шарахаются. От тебя, говорят, змеями пахнет.

— А что, у них какой-нибудь особый запах?

— Не знаю. Я лично не ощущаю, но, может быть, свежему человеку виднее.

Я принюхался. Запах, действительно, был. В нем не было ничего характерно змеиного, так могли пахнуть кролики, ежи, морские свинки, мыши, птицы, черепахи — так пахнет в зоомагазинах. Я все-таки прижался носом к сетке, стараясь выделить в этом весьма обычном запахе специфически змеиную составляющую.

— Поосторожнее... — сказали сзади.

Я отпрянул от клетки.

— ...сетку продавите, чинить придется, — закончил, усмехнувшись, герпетолог Миша Воробьев, неслышно появившийся в комнате.

— Я не хотел вас напугать, — сказал он извиняющимся тоном.

— А я и не испугался... Скажите, Миша, а через сетку они не кусаются?

— Нет, через сетку не кусаются. Без сетки тоже не кусаются. Они у нас ручные.

— Ручные, — сказала Валя, — одна ручная тут недавно Мишу... — и осеклась под взглядом герпетолога.

— Валя, — сказал он резковато, — без пяти одиннадцать. Ты закончила туалет?

Позже я выяснил причину мимолетного конфликта. Случилось, что «ручная» обитательница клетки опередила Мишину реакцию, оставив на его руке зловещий след — две точки ядовитого укуса. Страшных последствий это не имело, в змеепитомнике всегда наготове аптечка с запасом противозмеиной сыворотки. Но факт есть факт — случилось. Для Вали, еще не привыкшей к подобным вещам, это было событием, Миша казался ей героем. Для самого же Михаила это была досадная накладка, недопустимый брак в работе, и он отнюдь не приходил в восторг, когда об этом распространялись при посторонних.

— Юрий Иванович просил вам передать, что начинаем отбор яда, — повернулся ко мне герпетолог. — Пойдете смотреть?

С ОДИННАДЦАТИ ДО ЧАСУ

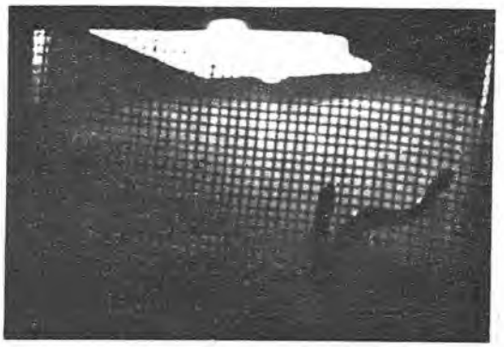
Я затрудняюсь подобрать название для этой процедуры. Может быть, это пересадка, может быть, выгрузка или погрузка. Змей поддевали, как сено на вилы, и вытаскивали из клетки, как ухватом из русской печи. Инструмент, впрочем, не был ни вилами, ни ухватом — тонкое древко метра в полтора длиной, в торец которого забит прямоугольный крюк из толстой проволоки, отполированной до блеска животами змей.

Максим владел этим оригинальным инструментом мастерски — змеи, согнувшись пополам, казалось, сами прыгают из клетки в ящик, а крюк лишь направляет их по нужной траектории. Это была работа профессионала, она невольно доставляла удовольствие, хоть и грузил он не букеты роз, а ядовитых гадов. Иногда он цеплял их по три, по четыре — змеи висели на крючке, словно «лапша на ложке, свесив ножки», и извивались, дружно исходя зловеще-раздраженным шипом. Одну такую «связку» он встряхнул над ящиком и подмигнул:

— Хорош лагман?

Я отвернулся... Максим засмеялся, накрыл ящик крышкой, мы подняли его и потащили в комнату, которую я про себя окрестил «операционной».

Здесь было, не в пример соседним помещениям, светло — там окна затенялись ярусами клеток, сюда через большие незашторенные окна рекой лилось киргизское полуденное солнце. Главное место возле окон занимал обширный стол, покрытый нежно-бирюзовым пластиком; с правого края на столе была укреплена подставка — тонкая доска с прозрачной чашкой Петри в винтовом зажиме. Под доской — небольшой трансформатор с вольтметром, на гибких проводках два электрода в черных карболитовых державках, как два карандаша с латунными стержнями. Рядом с большим столом еще один поменьше, и на нем лабораторные весы с точнейшей электрической шкалой, накрытые застекленным футляром. Кафель пола и стен, пластик, никель, стекло, запах спирта и формалина, — в самом деле, похоже на операционную. Сходство усиливалось тем, что герпетологи были одеты в белые халаты, а потом они даже закрыли лица марлевыми масками.



Сударев сдвинул крышку с ящика, доставленного нами, поддел на крюк одну из самых крупных гюрз, плавно пронес ее по комнате и уронил на стол. Коснувшись пластика, змея мгновенно приняла оборонительную позу — подобие синусоиды, сплюснутой вдоль оси. Сразу стал ясен смысл окраски пластика — на бирюзовом фоне серая рисунчатая «синусоида» была отчетливой, как на хорошем чертеже. Сударев отложил в сторонку крюк и взял массивную дубовую линейку длиной в метр и шириною в пол-ладони. Левой рукой он аккуратно наложил ее ребром на шею гада. Или, вернее, не на шею, а туда, где у порядочных животных полагается быть шее. Правой рукой...

Правой рукой он мимоходом сокрушил одну из непреложных для меня до этого момента истин — «гадюку голыми руками не возьмешь». Здесь — брали голыми руками у меня на глазах. И не каких-нибудь простых гадюк, а гюрз. Правда, гюрза — тоже, в общем, гадюка (из семейства гадюковых), но гораздо крупнее и несравненно опаснее, чем гадюка обыкновенная. Насколько опаснее, можно судить по количеству яда, получаемого от «свежей» змеи. Гадюка может дать не более восьмидесяти миллиграммов яда (в высушенном виде), гюрза же — до четырехсот. Если прикинуть, чей укус «приятнее», то станет ясно, почему за полноценный экземпляр гюрзы ловцу выплачивают двадцать шесть рублей, а за гадюку — только три.

Правую руку с полусогнутой ладонью Сударев бережно пронес над замершей змеей. Вставший рядом Максим протянул над змеей обе руки. Дальнейшее произошло мгновенно — пальцы Сударева сомкнулись там, где только что находилась линейка, ладони Максима накрыли рванувшуюся «синусоиду» и прижали ее к столу. Змея беспомощно провисла в трех руках, не делая больше попыток освободиться.

— Не вырвется?

— Как будете держать.

Я подошел посмотреть — как держать. Пальцы, большой и указательный, кольцом охватывали то место, где должна быть шея, и зажимали складку чешуйчатой кожи, оттянутой под нижней челюстью.

— Крепко держите?

— Средне. Очень крепко нельзя — вырываться начнет. Слабо тоже нехорошо — может выскользнуть.

В каком-то фильме, я забыл его название, есть эпизод—учитель фехтования втолковывает начинающему дуэлянту: «Шпагу держат, как птицу. Крепко держишь — задохнется. Слабо держишь — улетит». Вот так, значит, держат змею — как птицу. Или как шпагу.

Гюрзу отнесли к деревянной подставке, где в бьющих из окна лучах просвечивала чашка Петри. Там, с электродами в руках, ждала Сахнова. Сударев потянул змею за кожу нижней челюсти и распахнул ей пасть— из нежной розово-бахромчатой десны блеснули страшные изогнутые зубы. Лаборантка Сахнова, щелкнув тумблером, включила ток, вложила электроды в пасть змеи, коснулась наконечниками десен. В чашку ударили две тонких струйки и растеклись прозрачно-желтоватой лужицей.

— Как мед, — сказал я, — хоть на хлеб намазывай.

— С хлебом, конечно, лучше, — отозвался Сударев, снимая краем чашки яд, оставшийся на бахроме змеиных десен, — а можно и без хлеба, ложками.

— Ложками? — изумился я.

— Да хоть стаканами. Лишь бы не в кровь.

— Но из желудка он всосется в кровь?

— Сначала переварится. Ведь это, в сущности, белок. Точнее — сложная смесь белковых ферментов.

Сударев приподнял над чашкой голову змеи. Сахнова тронула пинцетом ее ядовитые зубы — один из них выпал из розовой бахромы, и лаборантка бросила его в стакан с водой. Зубы змеи обладают завидной особенностью — они лишены корневой системы и периодически обновляются. Змея меняет их так же, как кожу. Бывает даже так, что новые зубы уже готовы к употреблению, а старые все еще держатся. Укус змеи в такое время оставляет необычный след — четыре точки и порождает слухи о невиданных доселе змеях, имеющих четыре ядовитых зуба. К концу работы этих выпавших зубов в стакане накопилось несколько десятков.

«Доение» — так называют здесь процесс отбора яда — закончилось купанием. Сударев, поднеся к лицу распахнутую пасть змеи, внимательно обследовал ее и отошел к ведру, наполненному желтоватой жидкостью — раствором риванола. Так и не дав змее захлопнуть челюсти, он сунул ее голову в раствор и, утопив по «шею», тщательно прополоскал. Максим тем временем принес пустой фанерный ящик, окрашенный в стерильно-белый цвет, снял с него крышку и опрыскал дно и стенки той же жидкостью при помощи никелированного аппарата «Дезинфаль», похожего на паяльную лампу и на кофейник одновременно. Сударев отпустил змеиный хвост, чуть придержал повисшую змею над ящиком и резко уронил. Максим тотчас прихлопнул ящик крышкой — после насилия, бесцеремонно учиненного над ней, гюрза была отнюдь не в благодушном настроении.

На бирюзовом пластике стола уже свернулась новая живая синусоида. Миша придерживал змею линейкой и, разминая пальцы, осторожно подводил к ее загривку руку. Справа от Миши над столом склонилась Валя, успевшая «закончить туалет»; ее ладони опускались на гюрзу движением ребенка, ловящего бабочку. Схватив змею, они отправились к «электродойке». Сударев вытащил из ящика очередную «пациентку» и понес к столу. Змеи пошли конвейером — ящик, стол, чашка Петри, ведро, снова ящик.

Конвейер, в общем, неплохая вещь — в смысле производительности и ритмичности работы. Но если по конвейеру ритмично двигаются змеи, будьте внимательны — однообразие притупляет бдительность.

— Юрий Иванович, ведь притупление рефлекса, в данном случае, — не что иное, как притупление чувства опасности. У вас не случается так, что вы забываете об осторожности?

Сударев посмотрел на ящик со змеями и усмехнулся:

— Мы бы, возможно, и забыли, да они не дадут. Чуть что — напомнят сразу же.

— Напоминали?

— Трижды. Правда, не здесь, а на отлове.

— И ничего?

— Как видите.

— Ну, а рефлекс восстановился?

— Он и не пропадал. Только не тот, который вы имеете в виду. Ваш рефлекс — это следствие самогипноза, возникшего на почве неосведомленности. Вы, например, убеждены, что любая гюрза, окажись она на свободе, непременно на вас нападет. А я могу хоть всех их вытряхнуть из ящика — и голову даю на отсечение, что ни одна на вас и не посмотрит. Только не прыгайте, не наступайте на хвосты.

Вошел Максим с новым ящиком в руках. В ящике тихо шевелилась свежая партия «невыдоенных» гюрз. Сударев заглянул в него и сдернул маску:

— Перекур.

Мы закурили. Стульев в «операционной» не было, сидеть пришлось на ящиках со змеями. Это не очень уютно, но все сидели — сел и я. Сахнова тщательно взвешивала под стеклянным колпаком очередную чашку с ядом; листок бумаги около весов пестрел колонками четырехзначных чисел — яд взвешивался с точностью до миллиграмма.

— Сколько? — окликнул ее Сударев.

— Грамм двадцать есть.

— Негусто, — буркнул Сударев, затягиваясь сигаретой.

Негусто — не совсем то слово. Если сравнить суммарное количество змеиных ядов, которое дают змеепитомники страны, с потребностями нынешней науки и фармацевтической промышленности, получится, пожалуй, меньше, чем негусто, — капля в море. А потребности растут. Не говоря уже о производстве противозмеиных сывороток — незаменимого средства защиты от ядовитых укусов, яд в современной медицине находит применение все в новых и новых ее областях. Сегодня им пользуются онкологи и терапевты, невропатологи и отоларингологи, иммунологи и дантисты. Препараты из яда кобры применяют при лечении злокачественных опухолей, эпилепсии, стенокардии. Анальгетики из ядов гадюк облегчают боли при полиартритах, невралгиях и миозитах. Поистине замечательными свойствами обладает яд гюрзы. Он помогает при гемофилии (стойком несвертывании крови) и различных геморрагических диатезах, позволяет диагностировать сложнейшие нарушения в системе свертывания крови, не поддающиеся никаким другим методам диагностики, улавливать ранние стадии атеросклероза. Яд гюрзы применяют при моделировании фибринолитических синдромов у подопытных животных для испытания лекарственных средств против афибриногенемии — сложного, трудно излечимого заболевания. В последние годы ядами усиленно интересуются биохимики — для ряда специфических процессов в их лабораториях необходимы сложные ферменты, имеющиеся только в ядах змей. Синтезировать эти ферменты пока не умеет никто, а естественных ядов катастрофически не хватает.

— Что значит — катастрофически?

— Нужно раз в двадцать больше, чем мы производим.

— Так что, у нас — змей, что ли, мало? Нельзя разве больше ловить?

— Можно и всех переловить. Протянут полгода в змеепитомниках и передохнут. Единственный выход — искусственное воспроизводство. Нужно создать змеефермы, змеесовхозы, короче — сделать змееводство отраслью животноводства. Затраты окупятся очень быстро, яд стоит дорого. Самое главное — добиться размножения в неволе. Разводим же мы всяких там... песцов. А змей до сих пор не умеем.

— Какие фермы,. — Миша бросил сигарету, — когда еще никто не знает, сколько нам платить. Платят по ставкам фармацевтов, работающих с ядами группы «А». Ставки, конечно, неплохие, только в аптеках

яды не выпрыгивают из пробирок, за горло их хватать не нужно...

В соседней комнате раздался резкий шум, возня, послышались глухие хлесткие удары.

— Передрались? — такого зрелища я упустить не мог.

— Нет. Кажется, «смеется» кто-то...

В одной из клеток умирала крупная гюрза. Ее конвульсии и в самом деле напоминали судорожный смех... если б только не смертная мука, сквозившая в каждом движении. Змея сгибалась и откидывалась на спину — почти по-человечески, показывая бледно-желтое полосчатое брюхо, свивалась в кольца, в исступлении хлеща хвостом своих подруг, на что последние почему-то не реагировали. В конце концов она свалилась, вытянулась в палку, бешено завращалась вокруг своей оси и затихла.

— Отсмеялась...

Я с трудом отвел глаза, освобождаясь от оцепенения, навеянного жуткой выразительностью пантомимы.

— Что с ней?

— Не знаю, — Сударев задумчиво глядел на мертвую гюрзу. — Валя, брось ее в ящик, вскроем после обеда.

С ЧАСУ ДО ДВУХ

За воротами змеепитомника мир показался нам ярким, как коровинское полотно. Тихую улицу по крыши затопило солнечное золото. Над головой сияло неправдоподобно голубое небо и плыли снежно-накрахмаленные облака. Пыльный булыжник мостовой был многокрасочным, словно мозаичная фреска. Цветными были даже тени на асфальте и ропот листьев, проносящийся над тишиной.

Жара. Максим вытащил платок, поднес его к лицу... и, побледнев, отшвырнул на дорогу. Платок развернулся, и на асфальт выскользнул крохотный новорожденный гадючонок. Грозной опасности в смысле укуса он, разумеется, не представлял, но для натянутых нервов достаточно и гадючонка.

— Ну, Мишка... — сдавленно сказал Максим.

— Что — Мишка? — ханжески-невинно отозвался Воробьев, отодвигаясь на всякий случай подальше. — Ты уж признайся, что яичко на яичницу припас, а оно оказалось насиженное.

Раздался хохот. Максим нахмурился... и тоже захохотал. Сударев, глядя на меня, вдруг оборвал смех и стал испуганно ощупывать карманы. Тут уж и с моего лица сползла улыбка... И только новый взрыв веселья дал мне понять, что выворачивать карманы необязательно.

В столовой жадно и со вкусом пили пиво. Максим у стойки изучал меню.

— Что будем есть? Лагман хотите?

Я ощутил, как к горлу снова подпирает тошнотворный ком.

— Нет, не хочу.

Я заказал себе борщ. Герпетологи ели лагман. Максим со свистом втягивал длинношую лапшу и ухмылялся, косясь в мою сторону.

С ДВУХ ДО ЧЕТЫРЕХ

Мне представилась возможность выяснить, сколько воды содержит сказка о гипнозе змей. Гюрзы в указанных Максимом клетках были голодны и не имели оснований отказаться от обеда. Я приготовил фотоаппарат и встал у клетки, где чирикала пернатая «закуска».

Два воробья — два бодрячка в кургузых серых пиджачишках — были развязны, как несовершеннолетние пижоны, хватившие полкружки пива на двоих. В чужом жилье они вели себя, как оккупанты, — скакали, топали ногами и орали нахальными голосами, ничуть не смущаясь присутствием грозных хозяев. Мало того — они пытались выклевать хозяевам глаза. Потом они сцепились из-за крошки чего-то съестного и, кажется, лишь этой дракой наконец-то обратили на себя внимание. В клубке змеиных тел приподнялась чешуйчатая голова и закачалась в такт прыжкам зарвавшегося драчуна. Броска я не заметил — голова вдруг оказалась рядом с воробьем, а воробьиное крыло в капкане челюстей. Сопротивлялся воробей отчаянно. Клювом он намертво вцепился в нос змеи. Правда, в пылу сражения ошибся, схватив не ту, что держала его самого, а другую, подвернувшуюся совершенно случайно. Волей-неволей та включилась в их борьбу — стараясь вырвать нос из крепкой роговой «прищепки», она тем самым помогала рваться воробью. Так они и мотались втроем, пока не подействовал яд. Подействовал он быстро. Глаза у воробья подернулись белесой пленкой, клюв раскрылся и отпустил не причастную к делу гюрзу...

Я застегнул футляр непригодившегося ФЭДа и возвратился в «операционную», где полным ходом шло «доение». В дверях стояла девушка, очень юная и симпатичная, и с интересом смотрела на змей.

— Зовут ее Таней, — сказал мне Максим. — Летом сдавала экзамены в ветеринарную академию и не прошла по конкурсу. Стажа рабочего нет. Теперь вот ходит, смотрит, просится к нам на работу.

Я искоса окинул взглядом модную прическу девушки, мини-юбку, высокие «шпильки»...

— Вы не боитесь, Таня?

— Нет. Не боюсь.

— Можете ее потрогать? — я кивнул на гюрзу, которую Миша только что взял со стола.

— А почему же нет? Конечно. Можно, Миша? — она схватилась за змею двумя руками и посмотрела на меня с видом сдержанного превосходства.

Тут я не выдержал и тоже ухватился за змею — меня давно уже томило любопытство и исподволь покусывало самолюбие. Змея почему-то крутилась — видимо, ей не нравилось «доение». Шершавая на ощупь кожа свободно двигалась на холодящем руки теле, очень скользком и очень упругом под кожей. Тело змеи производило впечатление какой-то плотной и переливающейся жидкости, туго налитой в кожаный чешуйчатый чулок. Ощущение было не из приятных, и я не особенно протестовал, когда гюрзу у меня отобрали.

Таня вскоре простилась и вышла. Валя со вздохом взглянула ей вслед:

— Неужели не возьмет ее Юрий Иванович? Сколько ходит девчонка...

— Вряд ли, — ответила Сахнова. — Он бы и взял, да не имеет права. Ей же еще восемнадцати нет. Могут под суд отдать, если с ней что-нибудь случится.

...А что с ней, собственно, может случиться? Только то же, что и со всеми, кто здесь работает. Укус змеи. В лучшем случае это болезнь — очень тяжелая и изнурительная.

Когда закончился рабочий день, я заглянул в листок, лежавший около Сахновой:

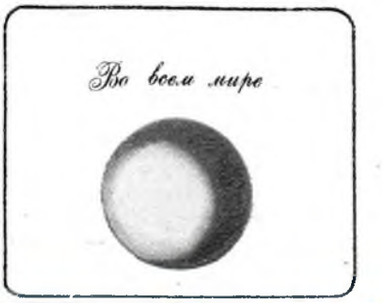
— Сколько сегодня «выдоили»!

— Двести голов.

Две сотни взятых голыми руками гюрз... Стало быть, ровно столько же несостоявшихся, но отнюдь не исключающихся «лучших случаев».

Фрунзе—Москва.

Во всем мире





СКОЛЬКО ВЛАГИ В ТАБАКЕ?

В радиолокаторах широко применяют волноводы: квадратные (иногда — круглые) трубы, посеребренные изнутри. По этим трубам, как по проводам, передаются радиоволны. Довольно неожиданное применение волноводам нашел американский изобретатель Джеймс Пульман: он предлагает с их помощью измерять количество влаги (и вообще примесей) в табаке. Для этого достаточно проложить волновод между генератором высокой частоты и измерительным прибором — волномером и поместить в волновод щепотку табака. Ослабление радиоволн—его легко заметить по стрелке прибора — зависит от того, насколько чист и сух табак.



АКВАЛАНГ-ДВИГАТЕЛЬ

В баллонах, которые аквалангист носит за спиной, — воздух, сжатый почти до двухсот атмосфер. А в легкие он поступает под давлением максимум 3—4 атмосферы. Снижает давление автоматический регулятор. Что значит «снижает»? Это значит, что энергию, заключенную в сжатом воздухе, регулятор попросту превращает в тепло. Но ее можно использовать и по-другому. Сотрудник Американского общества инженеров-судостроителей Р. Таггард предлагает модернизировать акваланг так, чтобы он помогал человеку плыть. Для этого над баллонами нужно установить гибкую пластину, напоминающую рыбий хвост, и механизм привода. Сжатый воздух, проходя через него, колышет пластину, и та толкает пловца вперед. С таким аквалангом можно проплыть в семь раз большее расстояние, почти совсем не помогая себе ластами. Сжатый воздух честно делает свое дело.

Новинки советской техники



Рис. М. Бурджалиев, И. Свиниковой, В. Чернова, Л. Кирилловой.

КУРЬЕР СТРАНЫ АГРО



ТРАП — РУЛЕТКА

По трапу сходят с корабля только на причал. Перейти по нему с корабля на корабль в открытом море не удастся даже в хорошую погоду: волна, хоть небольшая, есть всюду, поэтому корабли качаются, и трап легко может сорваться. Сотрудник Таллинского отделения Государственного института рыбопромыслового флота Р. Веселов изобрел оригинальный трап, которым нетрудно соединить суда даже в штормовую погоду. Изобретатель заменил жесткую лестницу гибкой, намотанной на барабан. Этот барабан стоит на борту одного судна, а конец гибкого полотнища закрепляют на борту другого. Корабли оказываются связанными дорожкой, которая то удлиняется, то становится короче, — в такт колебаниям судов на волне.

ГДЕ ЗИМОВАТЬ!

Древнее предание уверяет, что гуси Рим спасли. Современные итальянцы отплатили гусям черной неблагодарностью. После недавнего осушения Венецианской лагуны водоплавающие птицы лишились важнейшего в Адриатике района зимовки. А ведь здесь каждый год зимовал один миллион птиц. Не стало и самого лучшего места зимовки уток на североафриканском берегу — в Алжире осушили болота Макта и озеро Флетзар. Словом, иногда надо сохранять болота, а не то во всем мире резко сократится число диких уток и гусей.

Сейчас уже разработан международный проект охраны и восстановления водно-болотных угодий. Наша страна также стала участником этой конвенции.





БРЕВНАМ НЕ ТЕСНО

Этот способ хранения бревен придумал изобретатель С. Усов. Он рассуждал так: когда бревно лежит на воде, оно занимает в десятки раз больше места, чем если бы оно стояло. Из-за этого запани — хранилища леса на воде — приходится делать очень большими. Не проще ли связать бревна в пакет, длина и ширина которого больше, чем длина бревна? В такой связке стволы можно поставить в воде «на попа», и они не опрокинутся. На той же акватории запани удастся хранить в несколько раз больше древесины. Правота изобретателя подтверждена авторским свидетельством № 236318.



МАГНИТЫ ПОД СОМНЕНИЕМ

Агрономы Одесской области заметили, что урожайность подсолнечника зависит от географического расположения рядков растений. Там, где шеренги подсолнечника тянутся с запада на восток, урожай вполне нормальный, там, где сеяли по направлению с юга на север, — урожай заметно меньше. Казалось бы, это еще одно солидное подтверждение гипотезы о влиянии магнитного поля Земли на растения. Совсем нет! Зри в корень, как сказал бы Козьма Прутков. Хотя тут причина была скрыта и не в корнях, а в головках солнцелюбивого растения. При посеве с юга на север корзинки подсолнечника свисают в междурядья, а комбайны и тракторы невольно бьют и стукаются об эти корзиночки, вот часть урожая и оказывается выбитой на землю. При посевах с запада на восток таких потерь нет.

Наблюдения одесских агрономов имеют практическое значение, а с другой стороны — не лишний раз напоминают о необходимости тщательной проверки любой новой теории.

ВИБРАЦИЯ ПОЛЕЗНА!

Вибрационная болезнь — тяжелое профессиональное заболевание. Поэтому пневматические молотки, трамбовки и другие источники сильной вибрации придирчиво проверяют врачи-гигиенисты. И все-таки бывают случаи, когда вибрация полезна. Оказалось, что луковицы, которые потряслись несколько часов на вибростенде, прорастают гораздо быстрее. Мыши, проведя на вибростенде всего час, начинали усиленно прибавлять в весе. Любопытно, что чем животные были моложе, тем сильнее влияла вибрация на их рост. Советские ученые надеются подобрать такие режимы вибрации, которые сделают семена более всхожими, помогут животноводам быстрее выращивать молодняк.



АППЕТИТ ВСЕГДА

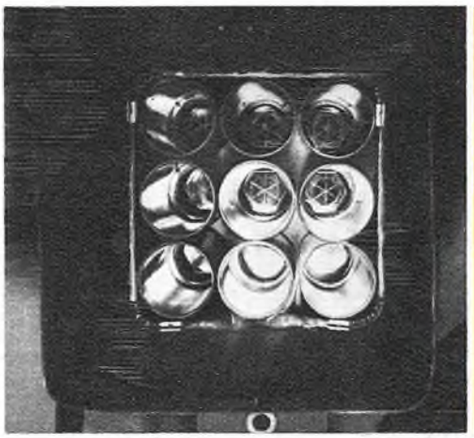
В одном из совхозов Гродненской области подметили, что через каждые две-три недели коровы, поставленные на откорм, категорически отказываются от любого, самого вкусного корма. Пропадает аппетит периодически. Что делать? Решили — устраивать буренкам разгрузочные дни, во время которых почти ничем не кормить, а причитающийся за этот день корм распределять на остальные дни недели. Три года продолжался опыт, так что выводы вполне надежны. «Свежий» аппетит после разгрузочных дней так способствует лучшему усвоению пищи, что среднесуточный привес у «разгружаемых» коров увеличился на двадцать процентов. Так что разгрузочные дни вовсе не для всех и не всегда средство «похудеть».



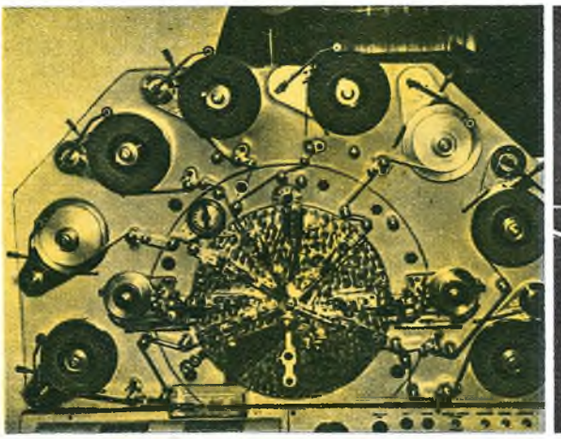
ЧТО ТАКОЕ ПОЛТОРЫ ТЫСЯЧИ СОВЕТСКИХ ЭКСПОНАТОВ?

Рассказывает и показывает „Автоматизация — 69“

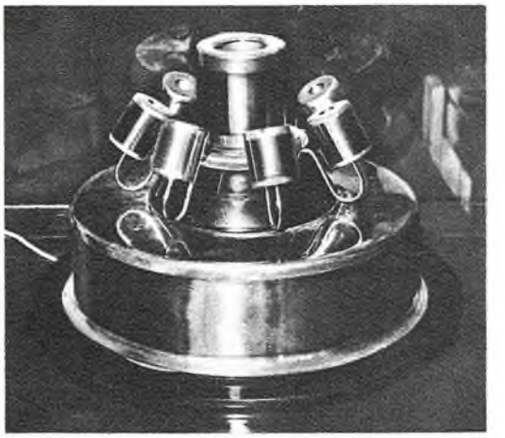
Фото И. Клюева



1



4



2

Закончилась международная выставка «Автоматизация — 69». Официально она называлась более сухо: «Современные средства автоматизации производственных процессов». Полторы тысячи советских экспонатов — это тот случай, когда цифра сама по себе еще не очень красноречива. Как найти здесь правильную единицу измерения? Что обозначить именем «один экспонат»? Выставлена, к примеру, система автоматического управления установкой для непрерывной разливки стали. В проспектах это, несомненно, о д и н экспонат. Рядом другая «выставочная единица» — система автоматики для доменного процесса. По сути дела, впервые в истории решается проблема, лежащая в сердцевине, в основе основ индустрии — проблема автоматизации производства металла. А ведь всего лишь пара экспонатов. Таких — десятки. Грандиозных по значимости, неисчерпаемых по вложенному в них интеллекту, умению, опыту.

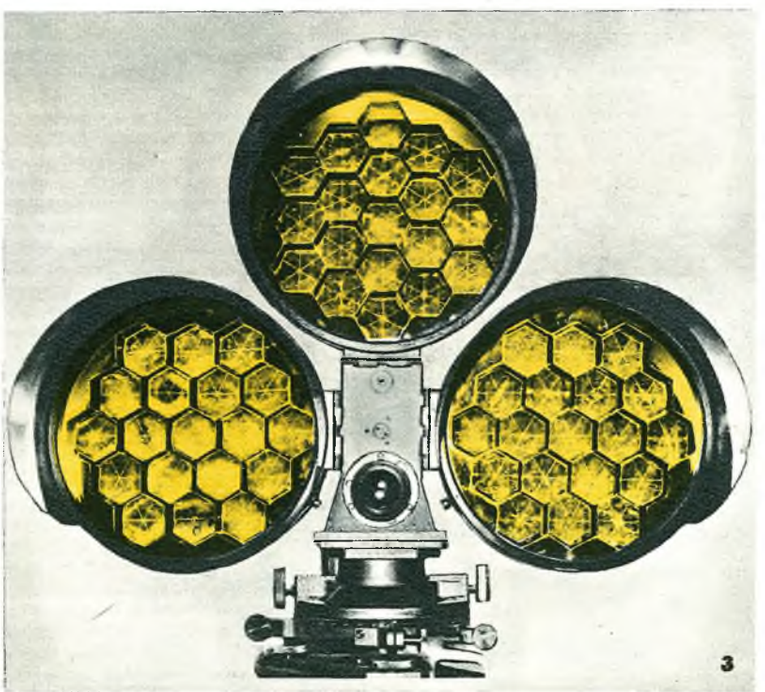
Чисто в количественном отношении на выставке повезло с ГСП. Расшифруем: ГСП — Государственная Система Приборов — глаза, уши, щупальца, нервные окончания автоматики. Это многочисленная свита электронно-счетных машин. Без них самая умная электроника глуха, слепа, бесчувственна. Их называют часто довольно тусклым словом «датчики». Однако сотни датчиков действительно очаровывают богатством и прихотливостью инженерной выдумки.

Все на свете, что только можно себе представить, — жар раскаленного металла, белизну снега, шорох ветра, прочность бетона, ритм сердца, гибкость ботинка, шум трактора, скорость реакций — они переводят на язык электрических сигналов, единственно доступный для электронных машин-интеллектуалов. Впрочем, нет! Советское читающее устройство «РУТА-701» читает самые обычные буквы и цифры со скоростью двести знаков в секунду. Создав машины, мы ищем теперь возможности полного и взаимного понимания внутри системы «человек и машина».

На фото 1 — представитель семейства метеорологических приборов. Определяет видимость. Странствующим и путешествующим по морям, океанам и в воздухе не надо доказывать, сколь необходимо точное определение и предсказание видимости в тумане, облаках и сумерках.

Фотография 2 — уникальный геодезический светодальномер «Кварц». Измеряет расстояния до пятидесяти километров с погрешностями столь минимальными, что практически прибор безгрешен. Принцип действия — точная фиксация времени, которое тратит свет, чтобы пройти «туда и обратно» измеряемое расстояние. «В приборе использован: газовый лазер, узкополосный интерференционный фильтр», — один такой абзац выставочного каталога дает представление о высокой современности приборов, основанных на самых сиюминутных достижениях науки. А ведь приборов сотни, это Система Приборов, по значимости столь важная, что и удостоена она звания Государственной.

Третий раздел выставки, и раздел «Автоматизация» вообще, — автоматические механизмы, линии, станки. Если электронная автоматика бесшумна, а сердцевина ее скрыта за ровными стенками шкафов и кожухов, то здесь все напоказ, нараспашку, шумновато и даже весело. Да, весело, потому что особое удовольствие доставляет человеку возможность не только умозрительно, но и воочию, «вощупью» насладиться прелестью виртуозной умелости современных машин. Литовские специалисты показывают автоматическую линию сборки и упаковки шариковых ручек. Линия элегантна внешне, работает с каким-то одухотворенным шиком, небрежно и так быстро, будто высыпает в бункер самое большее — спички.



3

Кишиневские инженеры демонстрируют уникальную установку для литья микропровода «АЛМ-5». На фото 3 — стенд с образцами микропровода. Взять пальцами кусочек провода еще довольно легко, но через мгновение вы обнаруживаете, что не можете его найти, потеряли. Тщательно осматриваете свои пальцы. Все напрасно — провод так тонок, что он ускользнул, будто растворился в пространстве. Затем вы узнаете, что держали не один проводочек, а целый пук, и что каждая металлическая волосинка одета в стеклянную изоляцию. Диаметр — пара микрон, тоньше некоторых молекул. Рекорд по тонкости абсолютен, человечеству вряд ли когда-нибудь понадобится провод более тонкий. Уникальные качества советского микропровода позволяют уменьшить вес радиотехнических и других деталей, где он применяется, в сто тысяч раз. Вместо десяти тонн — один килограмм. Фантастично? Таков еще о д и н экспонат из полутора тысяч.

Фотография 4. Автомат для намотки конденсаторов. Автомат делает крохотные секции конденсаторов диаметром в три миллиметра, умещая в полутораспичечную толщину двести витков бумажной ленты и алюминиевой фольги. Попробуйте сделать нечто подобное вручную и подумайте, как посмеется над вами автомат, без устали готовя каждый час полтысячи крохотных конденсаторов.

Итак, теперь можно ответить на вопрос, что такое полторы тысячи советских экспонатов.

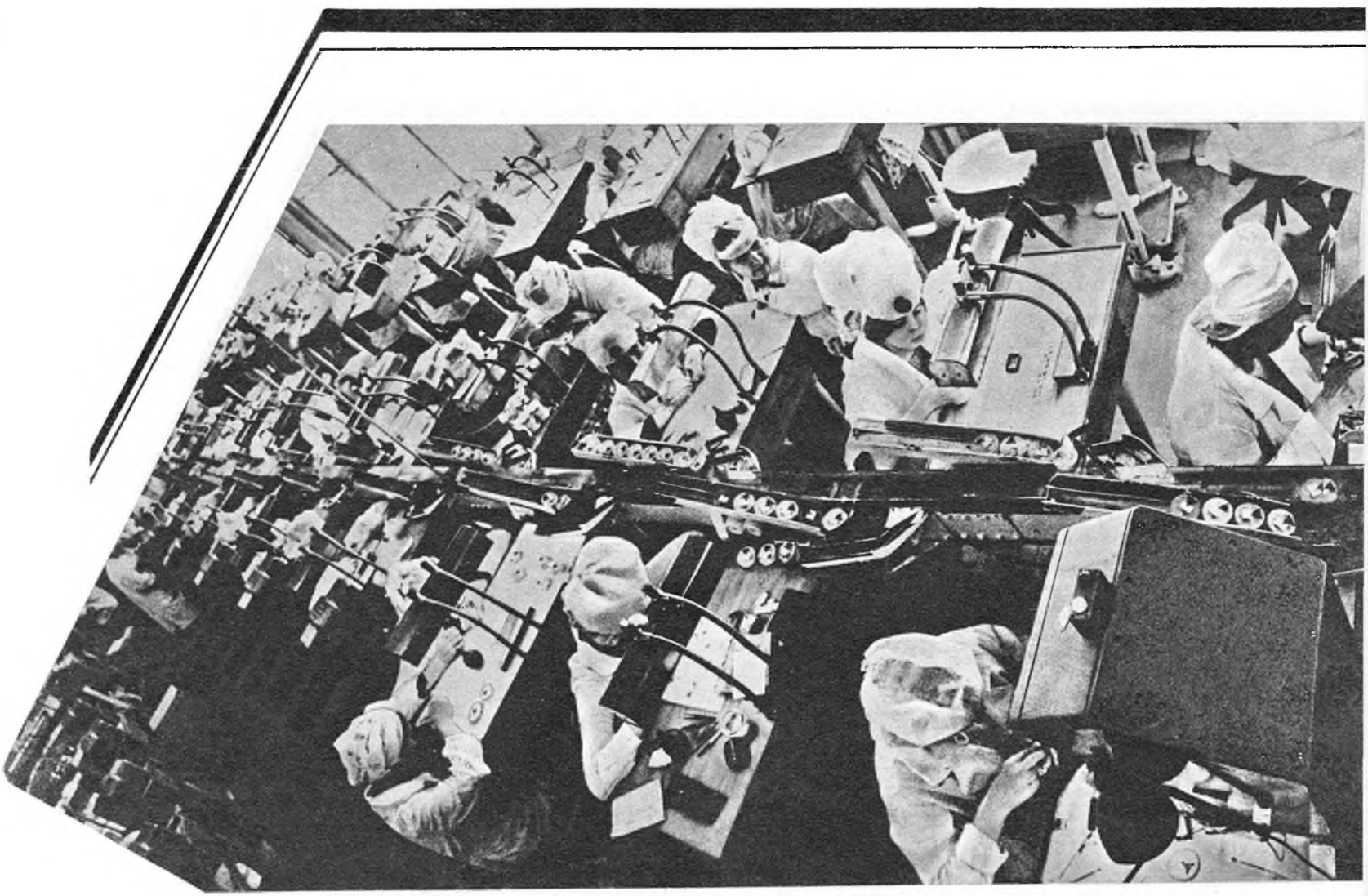
Это полторы тысячи рекордов, полторы тысячи уникальных произведений приборостроительного и машиностроительного искусства.

НАШИ ДИСКУССИИ

КОНВЕЙЕР — ВЫДАЮЩЕЕСЯ ДОСТИЖЕНИЕ НАШЕГО ВЕКА. НЕЛЬЗЯ ПРЕДСТАВИТЬ СЕБЕ СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО БЕЗ ДВИЖУЩЕЙСЯ ЛЕНТЫ. ТРУДОВЫЕ ОПЕРАЦИИ НА КОНВЕЙЕРЕ НЕСЛОЖНЫ. И ВСЕ-ТАКИ ДО СИХ ПОР НЕ УДАЛОСЬ СОЗДАТЬ ДЛЯ НЕГО НАДЕЖНЫХ СБОРОЧНЫХ АВТОМАТОВ, ХОТЯ ЭТО ГОРАЗДО ПРОЩЕ, НЕЖЕЛИ СКОНСТРУИРОВАТЬ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СБОРОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ. ИНЖЕНЕРЫ ПЫТАЮТСЯ НАЙТИ РЕШЕНИЕ ЭТОЙ ВАЖНОЙ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОБЛЕМЫ. НА ЭТИХ СТРАНИЦАХ ВЫ ЗНАКОМИТЕСЬ С ДВУМЯ ТОЧКАМИ ЗРЕНИЯ НА АВТОМАТИЗАЦИЮ И РОБОТОВ.

Современный конвейер, на котором собирают часы, — оригинальные принципы, заложенные в его основу, разработаны советскими инженерами.

Фото В. БРЕЛЯ



ГОСТЬ, КОТОРОГО НЕ ЖДУТ

С. ЖИТОМИРСКИЙ,
инженер

Робот приподнял колеса и со стуком опустился на пол. Обе его головы шевельнулись, уставившись объективами на какую-то деталь моего лица.

— Программируй! — прохрипел он второсортным динамиком. — Хочешь, чтобы я разрушил город или построил дворец?

— Откуда ты взялся? — только и смог я произнести, ошарашенно глядя на гостя.

Робот с готовностью отчеканил:

— Меня породила экономическая необходимость.

На деле, разумеется, все происходило наоборот. Не он подъехал ко мне, а я пришел к заключению, что без роботов не обойтись, что их создание неизбежно и явится своеобразным завершением нашей сегодняшней работы.

Я рассказал об этом товарищам по работе. Только один из них — математик из отдела вычислительной техники — поддержал меня по всем пунктам, зато конструкторы из нашего отдела отнеслись к моему прогнозу, мягко говоря, скептически. И я отлично понимаю, почему.

Во-первых, робот — машина намного более сложная, чем любой станок, и его создание, отладка и эксплуатация, естественно, кажутся делом трудным и, главное, неблагодарным.

Во-вторых, робот — механизм человекоподобный и должен будет выполнять производственные операции примерно так же, как человек, а это считается в принципе неправильным. Есть мнение, что всякая попытка автоматизировать ручную работу, просто копируя ее, обречена на провал. Помните, первый паровоз имел в качестве движителя ноги!

Возьмем, например, автоматизацию обработки чашки подшипника. Раньше человек точил ее из прутка, а теперь поставили пресс — удар, и чашка готова, остается только отшлифовать. Экономится и труд и металл. А вот еще, например... В примерах недостатка не было, и все они относились к массовому производству.

И все-таки я остался при убеждении, что подлинная автоматизация начнется только тогда, когда удастся автоматизировать производство самих автоматов, а это, в свою очередь, связано с созданием и распространением роботов.

РАЗРЫВ

Когда-то, делая экономический расчет к дипломному проекту, я был потрясен высокой стоимостью транспортных устройств автоматической линии. Придя на консультацию, я стал с возмущением рассуждать о том, что не может же цепной подъемник для колец, простой и грубый механизм, стоить дороже автомобиля!

— Что вы хотите, — ответил консультант, — его же изготовляют в мелкосерийном производстве.

Я, конечно, знал, что продукция массового производства дешевле, чем мелкосерийного, но не предполагал, что разница так велика. Теперь я уже понимаю, что иначе быть не может.

Стоимость продукта создается вложенным в него человеческим трудом. А трудоемкость изделия далеко не пропорциональна его сложности. Она определяется технологией производства, которая, в свою очередь, зависит от серийности.

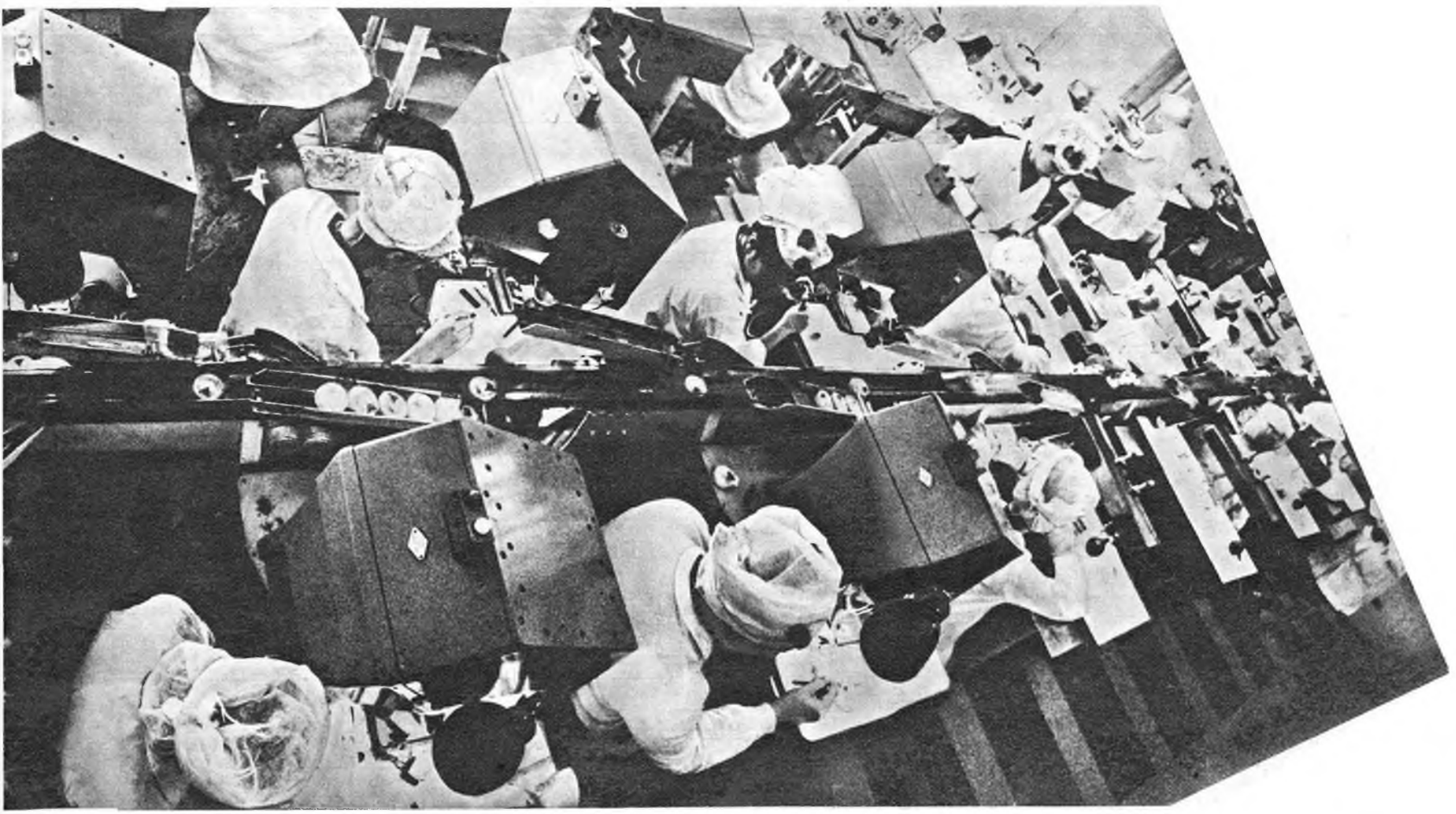
В массовом производстве — передовая техника, совершенная организации труда, автоматизация. В мелкосерийном — никаких автоматов, универсальные станки, которыми надо управлять вручную, слесарные верстаки, разметочные плиты. В каждую изготовленную деталь здесь вкладывается в десятки раз больше труда, чем на заводах массового производства.

Это совсем не значит, что производства с малой серийностью отжили свой век. Их удельный вес в машиностроении велик и имеет тенденцию к росту. Опытные партии новых машин, уникальные механизмы, даже просто станки и приспособления, предназначенные для работы в том же массовом производстве, — все это требуется в небольших количествах и, следовательно, должно изготовляться в мелкосерийном производстве. И хотя по количеству выпускаемых машин массовое производство намного превосходит мелкосерийное, затраты труда, вкладываемые в эти производства, соизмеримы, так как с уменьшением серийности резко возрастает трудоемкость.

Разумеется, если бы технические средства и организационные приемы массового производства можно было бы прямо перенести в мелкосерийное, это давно было бы сделано. Но этого не получается по целому ряду причин. У массового производства есть свои секреты.

СЕКРЕТ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Конвейер, поток — благодатная почва для автоматизации и передовой технологии. Работа здесь расчленена на элементарные операции, которые повторяются минута за минутой, день за днем, год за годом. Это область машин с жесткой программой, на-



строенных только на данную работу или даже построенных специально для нее.

В мелкосерийном производстве нет достаточно больших партий одинаковых деталей, чтобы полностью загрузить станок. Окончив обработку одной партии, рабочий принимается за другую. Обычный автомат, время переналадки которого очень велико, применить здесь нельзя.

Но вот станок с программным управлением. Переналадить его просто: достаточно сменить программу. Но... к сожалению, станки с программным управлением работают так же, как станки, управляемые людьми, — по той же технологии. Они дают некоторое повышение производительности, но эффективность этой автоматизации не идет ни в какое сравнение с автоматизацией, которую применяют в массовом производстве.

Например, в крышке нужно просверлить 100 отверстий. На одно отверстие уходит минута. Рабочий на сверлильном станке закончит обработку детали за 100 минут. Автомат с программным управлением, работая тоже одним сверлом, затратит, положим, в три раза меньше времени. Многошпиндельный станок за один-единственный ход головки, за одну минуту просверлит сразу все сто отверстий! Но расположение отверстий в детали определяет расположение шпинделей на станке, и поэтому никакую другую деталь на нем обработать нельзя. В году около 200 000 минут рабочего времени (при двух сменах), и, чтобы агрегатный станок не простаивал, годовая потребность в крышках должна приближаться к 200 тысячам штук.

Но если их нужно всего полсотни в год? Не заказывать же сложный и дорогой станок, который за час выполнит работу и будет все остальное время стоять без дела! Остается одно: работать на универсальном станке, затратить на работу 6 дней (вместо одного!), но зато иметь возможность остальные дни обрабатывать на станке любые другие детали.

КАК БЫТЬ!

Неужели, однако, эффективное применение автоматов возможно только в массовом производстве? Пока дело обстоит именно так.

Станки с программным управлением — автоматы мелкосерийного производства — очень дороги, да и по самой сути своей, работая по технологии обычных станков, не могут дать большого скачка в производительности. Но все-таки, вероятно, наступит время, когда станки с ручным управлением уступят место «программным».

Однако...

кто будет загружать непохожие одна на другую детали на эти станки?

кто будет налаживать станки, менять и затачивать инструмент?

кто будет производить сборку и регулировку выпускаемых на заводе машин?

кто будет обслуживать и ремонтировать оборудование?

кто будет подавать разные по форме заготовки?

красить?

и так далее?

Видимо, человек. Причем многие из этих работ не удается экономично автоматизировать в мелкосерийном производстве.

Правда, есть один путь — создать некие манипуляторы с программным управлением. Настолько универсальные, чтобы они могли захватывать и перемещать деталь любой формы, завинчивать гайки, складывать заготовки в тару... Словом — создать робота, машину, обладающую трудовыми возможностями человека. Он будет сложен, в десятки раз сложнее станка с программным управлением, но универсален, а значит — пригоден для выполнения самых различных операций на сотнях тысяч и миллионах рабочих мест, а значит — будет изготовляться средствами массового производства. И тогда стоимость этого сложного механизма будет невелика, и большую часть операций, которые сейчас выполняют рабочие, удастся эффективно автоматизировать в серийном, мелкосерийном и массовом производстве и в производстве самих роботов.

Мы тратим огромные средства, умственные и материальные, на создание программных станков, устройств для автоматической смены инструмента, загрузочных приспособлений. А может быть, это не нужно? Ведь с появлением робота такие станки станут ненужными, как ноги у паровоза. Если окажется, что робот необходим, надо свертывать работы по автоматизации универсальных станков общего назначения и бросить средства на создание роботов. Это позволит сэкономить бездну труда и на десятилетия приблизить момент полного освобождения человека от механической работы и передачи этой работы механизму.

Вы скажете: техника еще недостаточно развилась для создания таких машин. Но, поверьте, тысячи вещей на свете не сделаны только потому, что ими просто никто не занимается.

НУ-КА, ПОКАЖИСЬ!

Робот встал на колесики и развернулся. Каким же будет этот гибрид манипулятора атомных лабораторий и станка с программным управлением?

Конечно, нечего и думать о снабжении его индивидуальной системой управления. Размеры современных управляющих машин этого не позволят, да и нелепо быстродействующую систему управления сцеплять с тихоходным исполнительным органом. Одна вычислительная машина сможет управлять одновременно сотнями

А. ЖОЛОНДКОВСКИЙ,
изобретатель

КУКОЛЬНАЯ МЕХАНИКА

...Монах подошел к дому епископа и постучал. Калитку открыла незнакомая служанка. Ее странная походка и весь какой-то неестественный облик смутили пришедшего. Взглянув ей в лицо, он отшатнулся. Остекленевшие, неживые глаза поразили его настолько, что он со страшным криком толкнул женщину и начал наносить ей удары посохом. Поспешивший на шум хозяин не успел спасти свою служанку. У ног рассвирепевшего гостя лежала груда сломанных деталей.

Так в XIII веке богослов Фома Аквинский уничтожил творение знаменитого алхимика Альберта Великого — механическую женщину. По свидетельству современников, она могла садиться, вставать и даже немного говорила. Чертежей этого шедевра не сохранилось. Однако идею создания человекоподобного существа люди не забыли.

С легкой руки Карела Чапека, фигура робота зашагала из одного научно-фантастического произведения в другое.

Скрипя шарнирами и мигая фотоэлементами, железные гомункулусы покоряют глубины океанов, недра Земли и высаживаются на другие планеты. В их электронные мозги заложено табу, запрещающее посягать на жизнь людей. Роботы в большинстве случаев преданы людям как собаки и, несмотря на свое умственное превосходство, очень скромны. Железные рыцари без страха и упрека трогательно дружат с детьми, выполняют нелегкие обязанности домохозяйки, управляют машинами.

Мы привыкли к тому, что смелые прогнозы писателей-фантастов сбываются. Ведь подводные корабли уже плавают вокруг света, ракеты летают в космосе, а лучи гиперболоидов прожигают сталь. Но когда же появится настоящий робот? И появится ли он вообще?

Современная техника и сейчас позволяет создать человекообразный автомат, который смог бы выполнять некоторые не очень сложные работы. Например, не представляет труда сконструировать робота-швейцара, который бы открывал и закрывал двери перед посетителями. Но тогда возникает вопрос, зачем ему туловище, ноги, голова, вторая рука и второй глаз. Ему нужен только один телеглаз и одна рука-рычаг. И вообще, это уже будет не робот, а фотоэлектрическое устройство для открывания дверей!

Если бы у Карела Чапека спросили, как он себе представляет автоматического пилота, он бы, наверное, нарисовал многоглазого робота, начиненного чувствительными приборами, суставчатые руки которого держат штурвал, а могучие ноги уперлись в педали. Откуда ему было знать, что настоящий автопилот будет намного удивительней робота!

Не будут похожи на роботов и автоматы, работающие на станках. Зачем роботу-токарю руки? Чтобы вертеть рукоятки станка? А не проще ли подключить к рукоятке электродвигатель и давать команду непосредственно ему? Может быть, чтобы нажимать кнопки «пуск» и «стоп»? Но ведь размыкание и замыкание электрической цепи по программе — операция давно освоенная отнюдь не человекообразными автоматами. Можно автоматизировать и установку различных деталей и их транспортировку. Для этого не требуется монстр, похожий на многорукого Шиву. Электрокар с краном подъедет к станку и положит на его захваты заготовку, а умный станок сам сделает с ней, что надо. Затем транспортер доставит ее на сборочную машину, и та установит готовую деталь на предназначенное ей место.

Сергей Житомирский мечтает об универсальных автоматах-роботах, которые смогут налаживать станки, менять и затачивать инструмент, производить сборку и регулировку выпускаемых машин, обслуживать и ремонтировать оборудование, складывать в штабеля разные по форме заготовки, красить и контролировать их.

В его представлении робот умен, как муравей. Он носит при себе массу различного инструмента, а для того, чтобы разъезжать по цеху, у него есть колесное шасси. Робот-многостаночник развезет по станкам детали, потом увидит, что где-то затупился инструмент, вывернет его, подъедет к наждаку, зафиксируется относительно камня в определенном положении и, руководствуясь ощущениями в своих рычагах-манипуляторах, заточит режущую кромку. Потом поедет, поставит инструмент на станок, а сам подастся в сборочный цех. Соберет машину, возьмет в руки окрасочный пистолет и помаляричает.

Зачем же знать так много спе-

роботов. Итак, робот будет телеуправляемым.

Нужен ли роботу глубокий интеллект? Видимо, нет. По своим умственным возможностям роботы (вернее, управляющие ими машины) будут похожи на насекомых, имеющих сложное поведение в пределах заложенного в них инстинкта.

«Ногами» роботу будет служить тележка — для передвижения по цеху этого достаточно. На рабочем месте он будет поднимать колеса и притягиваться к базовым плиткам, точно фиксируя свое положение относительно станка.

«Руки» робота будут похожи на современные манипуляторы для работы с радиоактивными веществами. Робот будет носить на себе целый набор инструментов— щипцов, пинцетов, ключей, ножниц, отверток, молотков, которые, когда надо, будут крепиться прямо к его «руке». Никакого аналога человеческой кисти роботу не понадобится. Он будет снабжен двумя, а может быть, тремя-четырьмя «руками» (как часто во время работы нам не хватает «третьей руки»!).

Нужны ли ему глаза? На первый взгляд — нет. Можно в каждом шарнире механизма установить датчик, который бы сообщал управляющей машине о «позе» робота. Координаты всех предметов в цехе также известны машине. Перемещая их с помощью роботов и других подчиненных ей систем, машина будет вносить в свою память соответствующие поправки. Так что работа может идти вслепую, и цехи не нужно будет освещать. Но, может быть, датчиков перемещения окажется недостаточно. Манипуляторы могут прогнуться под нагрузкой, это приведет к ошибкам, не заметным для датчиков. Так что, возможно, придется снабдить робота «глазами».

Еще робота неплохо снабдить чувством прочности, то есть расположить в опасных сечениях его звеньев датчики напряжений материала — тензометры.

Когда роботы в массовом количестве придут на производство, возникнет множество проблем: психологических, экономических, социальных. Но ясно одно — человек станет еще могущественнее.

Итак, братья-конструкторы, не пора ли нам всерьез задуматься над проектированием роботов?



РОБОТ УЖЕ РАБОТАЕТ, но это только шутка: человек надел рыцарские доспехи и стал к станку.

циальностей? Ведь и на заре развития техники один и тот же человек не выполнял этих работ. Уже давно строго разграничены обязанности наладчика и заточника, сборщика и регулировщика, смазчика и ремонтника, кладовщика, маляра и контролера. Следовательно, для того, чтобы избавить людей от выполнения этих работ, не нужно создавать универсальный автомат-робот, а достаточно на заводе, выпускающем нестандартное оборудование, поставить самоналаживающиеся станки, снабженные устройством для смены и заточки инструмента, автоматизированный сборочный стенд, надежную централизованную систему смазки, склад, снабженный системой транспортеров, моечно - грунтовально - окрасочную линию и контрольный автомат. И все эти «роботы» уже существуют. Только выглядят они совсем не человекообразно.

Нет такой отрасли производства или сферы обслуживания, где бы был необходим человекообразный робот. Будь он на ногах, на колесиках или на гусеницах. Исключение могут составить лишь движущиеся манекены, ходящие и говорящие игрушки и куклы, предназначенные для испытания воздействия аварий на человека. Все эти человекообразные уже существуют, но можно ли их назвать роботами? Робот же сегодняшнего и завтрашнего дня, подобно поручику Киже, «фигуры не имеет». Поэтому он никогда и не придет ни к кому в гости.

Надеюсь, С. Житомирский не обидится, если я приглашу его в будущее?

...Открыв глаза, он увидел себя в большом светлом здании. Перед ним стояли панели, напоминающие панели счетно-решающих машин. Рядом было какое-то подобие пульта с большим матовым экраном.

— Ну-ка покажись! — с надеждой в голосе сказал Житомирский.

Хорошо поставленный баритон откуда-то сверху ему ответил: «Пожалуйста! Перед вами электронный мозг завода нестандартного оборудования. Давайте программу, и станки, повинуясь моим командам, начнут создавать для вас любые устройства. Если это сварная конструкция, я сейчас же подам сигнал автоматическим резакам, которые вырежут самые замысловатые заготовки, а сварочные аппараты соединят их прочнейшим швом. Если вам нужен какой-то необыкновенный канделябр, нарисуйте его карандашом на экране, и я пошлю сигнал в литейную мастерскую. Вы можете сходить туда и проследить, как без всяких моделей, под действием электростатического поля, частицы пластика расположатся в нужном порядке и создадут литейную форму, соответствующую вашему рисунку. Кстати, из порошка какого металла вы хотите получить отливку? Простите, я слишком разговорчив. Ко мне никто давно не заходил. Ведь теперешние изобретатели, минуя стадию опытных образцов, стали сразу запускать свои разработки в серийное производство. Может быть, вам не нужен канделябр? Тогда нарисуйте еще что-нибудь».

— Нет, мне ничего не нужно. Я просто хотел посмотреть на робота. Знаете, такое устройство на колесиках, которое ездит между станками. У него должен быть манипулятор, фотоэлементы и программное управление.

Электронный мозг на минуту задумался: «Ну что же, кажется, я вас понял, одно такое устройство у нас есть». Вспыхнула какая-то лампочка, и из-за щита с приборами выехал обыкновенный пылесос. Помахивая своим хоботом-шлангом, он стал резъезжать по полу и убирать и без того чистое помещение.

— И это все? А кто же у вас ремонтирует станки? Неужели и здесь вы как-то обходитесь без роботов?

— Ремонтирует? Незнакомый термин. Простите, минуточку, сейчас порою в запоминающем блоке. Рембрандт... ремиссия... Ага, ремонт: «исправление поломок, устранение изъянов предмета, приведение его в годное состояние, починка». Нет, таких операций давно уже никто не делает. Все станки построены так, что их детали изнашиваются равномерно. Когда кончается ресурс станка, я посылаю к нему не робота-ремонтировщика, а мостовой кран, который убирает станок из цеха, а на его место ставит новый.

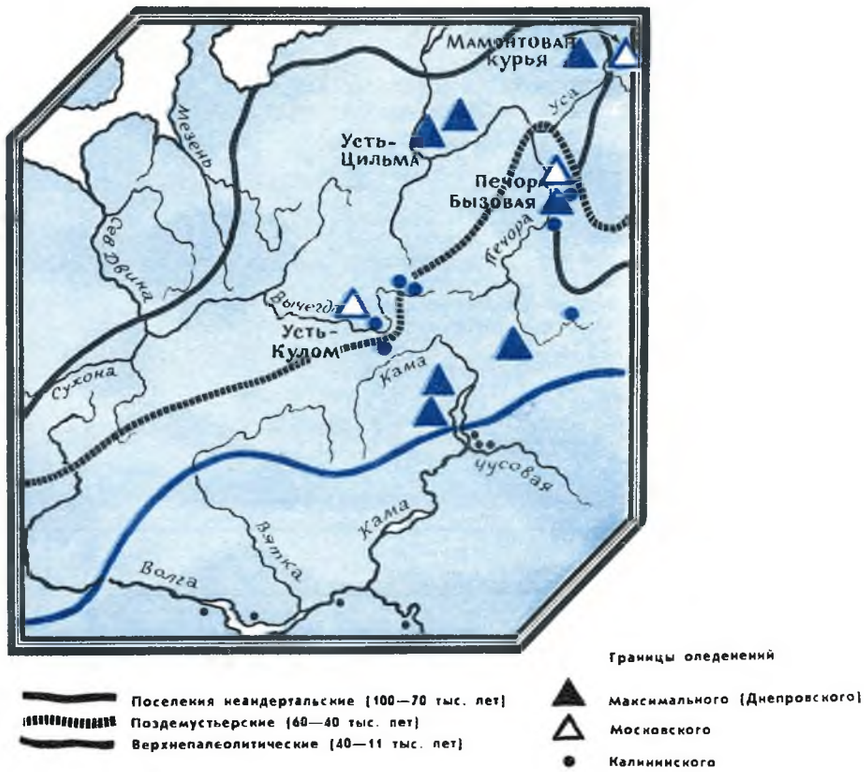
— Но ведь это расточительство!

— Ничуть не бывало! Ведь еще на заре автоматизации люди понимали, что дешевле старый автомобиль смять прессом и переплавить в мартене, чем возиться с починкой.

— А кто же здесь у вас затачивает сверла, резцы, фрезы?

— Ах, вы имеете в виду эти древние орудия труда! Их можно найти лишь в музее. На заводе они давно заменены электроискровыми, лазерными и другими инструментами. Кстати, если вы захотите пойти в музей, там рядом с каменным топором и многошпиндельным станком вы найдете и робота, который вас так интересует. На нем даже есть табличка: «Человекообразный универсальный автомат, рожденный людской фантазией и похороненный экономической необходимостью».

ПЕРВОБЫТНЫЙ ЧЕЛОВЕК И ВЕЛИКИЙ ЛЕДНИК



Глубокоуважаемая редакция!

Я регулярно читаю ваш журнал, на страницах которого рассматриваются интересные и важные научные проблемы. Например, был или не был четвертичный ледник на северо-востоке Европы.

Мне посчастливилось стать первооткрывателем 15 палеолитических памятников на Крайнем Севере. (См. мои статьи в журналах «Советская археология», № 3 за 1968 г. и № 2 за 1965 г.; «Археологические открытия» 1967 г. и т. д.) Проблема заселения Заполярья первобытными людьми оказалась тесно связанной с проблемой четвертичного оледенения. Думаю, об этом интересно будет знать широкому кругу читателей журнала «Знание—сила».

Поэтому посылаю вам свою статью «Первобытный человек и Великий ледник».

С глубоким уважением

Е. ТИМОФЕЕВ,
кандидат геолого-минералогических наук

Е. ТИМОФЕЕВ



Когда человек заселил Крайний Север? Оказывается, в этом вопросе переплетаются интересы очень многих исследователей. Археологов, геологов, этнографов, географов. Еще десять лет назад проблемы не существовало. Она возникла лишь в последние годы, с тех пор, как были открыты стоянки палеолитического человека у Полярного круга.

Эти находки стали полной неожиданностью для всех. Особенно для геологов, занимающихся изучением четвертичного периода и считавших, что покровные оледенения были главным препятствием на пути расселения первобытных людей.

1. ЭТОГО НЕ МОЖЕТ БЫТЬ...

Осень 1961 года. Геологический институт Академии наук СССР. В повестке дня одного научного совещания среди прочих вопросов — небольшое сообщение: найдена стоянка первобытного человека на реке Печоре, у Полярного круга, вблизи деревни Бызовой. Обсуждение было коротким. Похоронным звоном звучит каждое слово. Первобытный человек у Полярного круга?! Может ли быть? Это несерьезно!!! Ненаучно! Какая-то ошибка! Скорее всего подделка, мистификация!! Ведь еще 25 лет назад было доказано:

а) что север Восточной Европы находился под двухкилометровой толщей льда;

б) что севернее устья реки Чусовой первобытные люди не проникали.

Сообщение не напечатали, как не заслуживающее внимания. Но время шло. Поиски продолжались. И не без успеха. Были найдены новые стоянки. Археологи из Киева подтвердили: все найденные орудия принадлежат неандертальцу. Но снова, как и три года назад, сообщение не было опубликовано.

Что же мешало?

Мешало желание во что бы то ни стало сохранить в первозданной чистоте старую, привычную ледниковую теорию.

2. САМЫЕ СЕВЕРНЫЕ В МИРЕ

И все же открытие стоянки верхнепалеолитического человека у Бызовой пришлось признать. Еще через три года, когда в результате археологических раскопок были подняты сотни кубометров земли, найдены новые орудия и множество (несколько тысяч) костей мамонта, северного оленя, дикой лошади, шерстистого носорога.

Бызовская стоянка... Вокруг раскопа — горы желтого песка, серых камней и вишнево-красной глины. Горы земли — ради нескольких орудий из серого невзрачного кремня! В раскопе выстроились аккуратные ряды колышков. Все расчищенное пространство поделено на равные метровые квадраты. В вертикальной стенке — застывшая на века история: пестро окрашенные слои разнообразных пород с орудиями и костями. В одном месте торчит бивень мамонта, в другом — целые черепа или нагромождение костей.

Одни кости разбиты для добывания мозга, на других сохранились следы надрезов, ударов и сверления каменными орудиями. А вот новое подтверждение древности памятника. Радиоуглеродные анализы. Они надежно датировали стоянку: 18—19 тысяч лет! По всем данным геологов-четвертичников, это место было в те времена захоронено в толще льда. Но не могли же люди жить на дне ледяной реки! Вблизи Бызовой, в урочище Крутая Гора, была сделана вторая сенсационная находка. Двухслойная стоянка людей древнекаменного века. Один слой над другим. Совсем как на Дону или Днестре. В верхнем культурном горизонте найдены великолепные изделия из камня — ножи, резцы, скребки, проколки. А также кости мамонта, благородного оленя, лошади, шерстистого носорога, песца. И человека. Украшения, амулеты из клыка песца и речных раковин поразительно напоминали находки южных стоянок.

Техника обработки камня, самый набор найденных орудий показали, что возраст культуры верхнего слоя не древнее 15 тысяч лет. Но может быть, ледник к этому времени уже ушел из бассейна Печоры? А до этого — был?

И вот в нескольких метрах ниже по разрезу в слое галечника, удалось обнаружить грубо обработанные, примитивные орудия неандертальца, жившего тут 70—100 тысяч лет назад! Он был охотником на мамонта и северного оленя.

Вновь открытые поселения древнего человека — самые северные в мире. Исследованы они еще слабо. Периодизация северного палеолита, выявление особенностей его развития — дело будущего. Однако уже сейчас палеолитические местонахождения можно разделить на долговременные стоянки, временные сезонные становища небольших охотничьих отрядов, лагеря кратковременного пребывания охотников — они выделяются тем, что бедны остатками материальной культуры.

Сходство с южными палеолитическими стоянками... Не указывает ли оно на определенные связи, существовавшие между населением юга и севера Русской равнины? Например, комплекс орудий заполярной стоянки позднего неандертальца, названной Мамонтовая Курья, очень похож на каменный инвентарь позднеандертальской стоянки Ильская на Кубани. А кремневые изделия стоянки Бызовой удивительно сходны с орудиями нижнего слоя Костенок-I на Дону. Словно они изготовлены одним мастером. Удивительно? Да!

Но не менее удивительно и то, что на всех стоянках — и северных, и южных — верхнепалеолитического человека примерно один комплекс костей самых разных животных. Степных, арктических, тундровых, северотаежных и лесных, живущих обычно в умеренной зоне.

3. ТАМ О ЗАРЕ ПРИХЛЫНУТ ВОЛНЫ...

Люди каменного века предпочитали селиться в долинах рек. Здесь в изобилии встречались различные животные, здесь удобнее было устраивать на них загонную охоту.

Северный человек не был оригиналом. По примеру своих южных собратьев он жил в речных долинах, на поймах, в устьях сухих логов, в приустьевых частях рек, впадавших в морские заливы, в пещерах. Он тоже охотился на крупных зверей. И это было опасное занятие. Но тысячи костей гигантов-мамонтов, грозных шерстистых носорогов, лосей, оленей, найденных на северных стоянках, убедительно свидетельствуют о том, что человек много раз с честью выходил из опасных схваток. Он был неутомимым и удачливым охотником.

В отдельные этапы геологической истории море отступало далеко на север. Освободившиеся от воды пространства быстро покрывались растительностью. Потом обживались животными и человеком. Море снова наступало. Уровень его поднимался на 10, 50, 100 и более метров выше современного. При этом затапливались огромные участки суши. В долинах рек возникали обширные озера. Вроде современных водохранилищ, только значительно больше.

Перераспределение суши и моря на севере вынуждало первобытных людей менять места своих поселений и даже покидать хорошо обжитые районы. Под натиском моря люди и животные все дальше отступали к более возвышенным местам: на Урал и Тиман. А также к югу — на Волгу, Дон и Крым. Возможно, здесь и таится объяснение таких парадоксальных фактов, как полное сходство северных и южных стоянок, один и тот же состав костей добытых неандертальцами зверей.

Холодное арктическое море. Оно неоднократно вторгалось на сотни и тысячи километров в глубь материка. Об этом красноречиво говорят останки белого медведя, обнаруженные в культурном слое Бызовской стоянки, в 500 километрах от современного берега океана. А ведь белый медведь питается морским зверем!

А на Вычегде, в среднем ее течении, у села Усть-Кулом удалось обнаружить следы сезонного становища позднего неандертальца, жившего почти 40 тысяч лет назад на берегу морского залива, который глубоко, очень глубоко вдавался в сушу. На несколько тысяч километров!

Льды этих блуждающих морей, вероятно, и приносили «моренный» материал, который долго путал карты и вроде бы подтверждал, что на севере был Ледник.

4. ЛЕД ТРОНУЛСЯ...

Все небо в серых сугробах туч. Вдали сквозь легкую дымку предрассветного тумана тускло светятся снежные шапки Урала. А внизу, словно небрежно брошенная на пестрый ковер лента, причудливо извивается Печора.

Вот промелькнул похожий на гигантского червяка газопровод. Скоро посадка. Еще 20 минут. Из двух часов, которые отделяют Москву от Печоры... И еще полтора часа пароходом до Бызовой.

Конец лета 1968 года. Через две недели сюда на экскурсию-семинар приедут геологи, палеозоологи, археологи, географы. И «киты» четвертичной геологии. Они ознакомятся (наконец-то!) с геологией стоянок.

Сразу за поворотом реки, из-за дымов появляется Бызовая. Чуть выше деревни, там, где остров кончается песчаным мысом, с низкого и сырого берега наклонились к лилово-черной воде ивы. Здесь стоянка верхнепалеолитического человека. Ближе к деревне — другая, двухслойная стоянка: Крутая Гора. Вырубленные в крутом склоне гигантские ступени раскопа заметны издалека. Там сейчас работают археологи.

А ниже по Печоре, за бесчисленными ее поворотами, есть село Усть-Цильма. Это конечный пункт нашей двухнедельной экскурсии. Здесь тоже двухслойная стоянка, но только раннего неандертальца. И называется она Коровий Ручей.

Оставшиеся до приезда участников экскурсии дни были потрачены на расчистку обвалов в раскопах археологов. И вот, наконец, наступило долгожданное утро.

На склоне, перед самым раскопом, кончается лес и растет густой кустарник. Пробравшись сквозь него, участники экскурсии выходят на расчищенную площадку. В вертикальном срезе раскопа — два культурных горизонта. Неандертальский и верхнепалеолитический. Схваченные природой мгновенья предыстории человека...

Вопросы сыпались как из рога изобилия. До хрипоты спорили. На каждом разрезе, на каждом раскопе. Особенно геологи: «Был материковый ледник или нет?».

Археологи — народ менее экспансивный и спорят по существу. И в отличие от геологов приходят к единодушному заключению: «Да. Неандерталец жил у Полярного круга».

А как же материковые оледенения?

Геологи все еще спорят. Но Печора, еще недавно бесспорный центр оледенения, даже в представлении многих убежденных гляциалистов, выпала из ледниковой схемы. Среди древних людей, населяющих Крайний Север Восточной Европы, ледникам не нашлось подходящего места.

Археологические открытия последних лет подтвердили: дальнейшие поиски стоянок первобытных людей на Каме, Вычегде и Печоре необходимы. Но только ли там? А в Прибалтике, Большеземельской тундре? И даже — страшно вымолвить — на далеких островах Северного Ледовитого океана? Может быть, Великий ледник потеснится и там? Но тогда— где же для него останется место?



В лабораториях страны

Е. СКУЛКИН

ИНСТИТУТ СВЕТА

Реактор, в котором идет образование капролактама, промежуточного продукта для синтеза столь известного капрона. Это химическая промышленность. Кусты томатов с помидоринами громадных размеров и с урожайностью соответственной. Это сельское хозяйство, если хотите, — физиология растений. Уникальное оборудование для первых студий цветного телевидения. Электроника. Решение совсем другого вопроса — как лучше устроить рабочее место сборщицы на часовом заводе. Это уже проблема научной организации труда. И сотни других проблем и проблемок, столь разнохарактерных, что, кажется, нечем их объединить.

И тем не менее все они объединяются в одном институте. Во Всесоюзном научно-исследовательском светотехническом институте.

Здесь рождаются типовые и самые массовые проекты освещения улиц и проектируются уникальные световые установки — Останкинского телецентра, Кремля, Мавзолея Ленина.

ВНИСИ — это тысяча светотехников, десятки лабораторий с современным оборудованием с собственным экспериментальным заводом, где делают новые типы ламп и светильников, только что разработанных в отделах института. А если возвратиться этак лет на сорок пять назад, когда при Всесоюзном энергетическом институте имени Ленина возникли несколько плохо оснащенных лабораторий? Тогда лаборатория ис-



точников света специализировалась на обычных лампочках накаливания, газоразрядные лампы только-только начинались, а небольшой отдельчик осветительных приборов освоил новинку: первые светильники — тарелки-отражатели, к которым подвешивались чугунные кольца, чтобы они не раскачивались по ветру. С этого начинался институт.

Сейчас в лаборатории источников света, давно уже выросшей в отдел и вновь разбившейся на лаборатории, среди колб и пробирок, монохроматоров, анализирующих узкие линии спектра, пульта фотометрического шара и прочих уникальных приборов можно видеть газоразрядную лампу, бесперебойно сияющую при пятидесятиградусном морозе, и знаменитое ЛОУ, золотого медалиста Лейпцигской ярмарки 1969 года, — люминесцентное осветительное устройство, при пользовании которым экономятся миллионы рублей.

Творческие планы института, а значит и развитие светотехники, определены требованиями производства, поэтому каждая новая лампа или светильник — плод совместной работы светотехников и специалистов самых разных. В лаборатории источников света совместно с фотохимиками создан квантовый реактор, где под лучами света идет превращение одних веществ в другие, в одной из групп лаборатории люминесцентных ламп сконструирована газоразрядная спецлампа для сельского хозяйства, ее спектр весьма близок к солнечному, в результате удвоился урожай «подопытных» овощей. Значит, зарождается новая отраслевая лаборатория — сельскохозяйственной светотехники. В другой лаборатории разработана лампа необычного спектра для студий цветного телевидения, возникнет еще одна лаборатория.

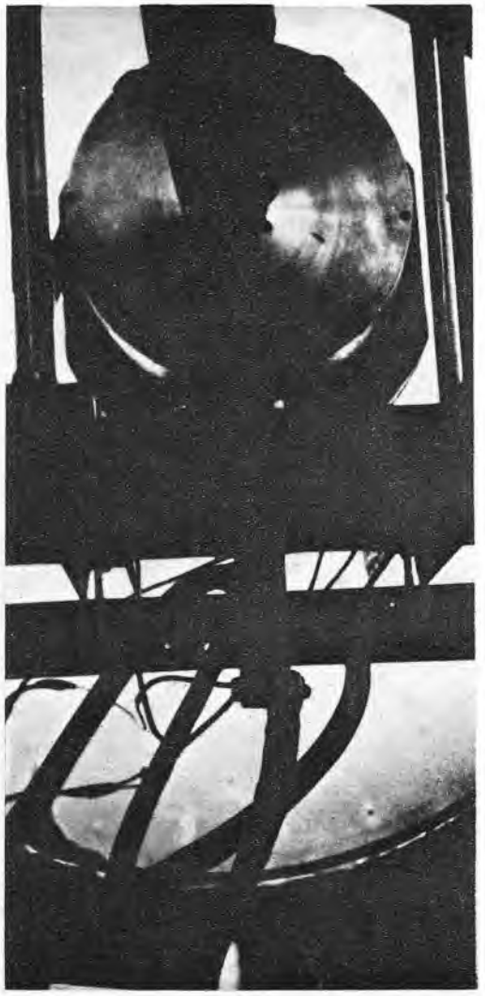
В регистрационном отделе института лежит толстенная папка авторских свидетельств на изобретения последних трех лет, здесь и новые образцы ламп и светильников, и компактной дешевой арматуры.

Развитие светотехники стремительно, и вот в Саранске лет десять назад возникает Всесоюзный исследовательский институт источников света, специализирующийся только на лампах, а ВНИСИ становится центром разработки светильников и светотехнической арматуры.

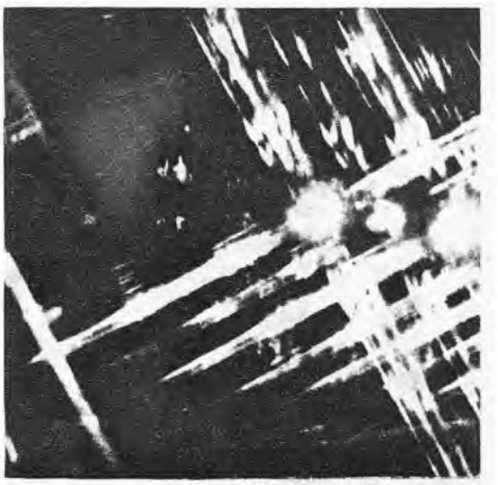
Американские индейцы мазали свои стрелы ядом растения кураре... Давно уже отгремели барабаны войны, и томагавки зарыты в землю, но яд этот стал пользоваться еще большим спросом. Он незаменим в хирургии. При операциях в области легких, чтобы скальпель хирурга не порезал случайно легочные мышцы, их парализуют незначительной дозой яда...

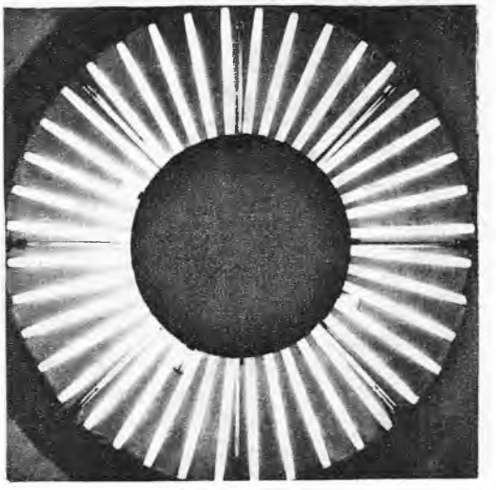
Но кураре растет только в Америке, препарат дорог. В принципе возможно получить искусственный яд. Нужно только «разор-

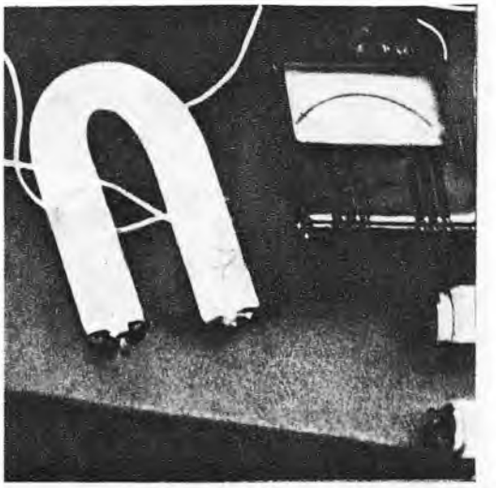












2

вать» связи внутри молекулы транскоричиой кислоты и по-новому соединить ее части. Но ни давление, ни низкая и высокая температуры не могли разорвать и «сшить» молекулы так, как хотелось химикам-фармацевтам.

На помощь фармацевтам пришла светотехника. В лаборатории источников света был создан реактор, в котором молекулы транскоричной кислоты подверглись «квантовой бомбардировке» светом и преобразовались в молекулы нового вещества (фото 1). Как установили потом в клиниках, вещество это было даже действеннее яда кураре. В аптеках появился препарат «анатруксоний».

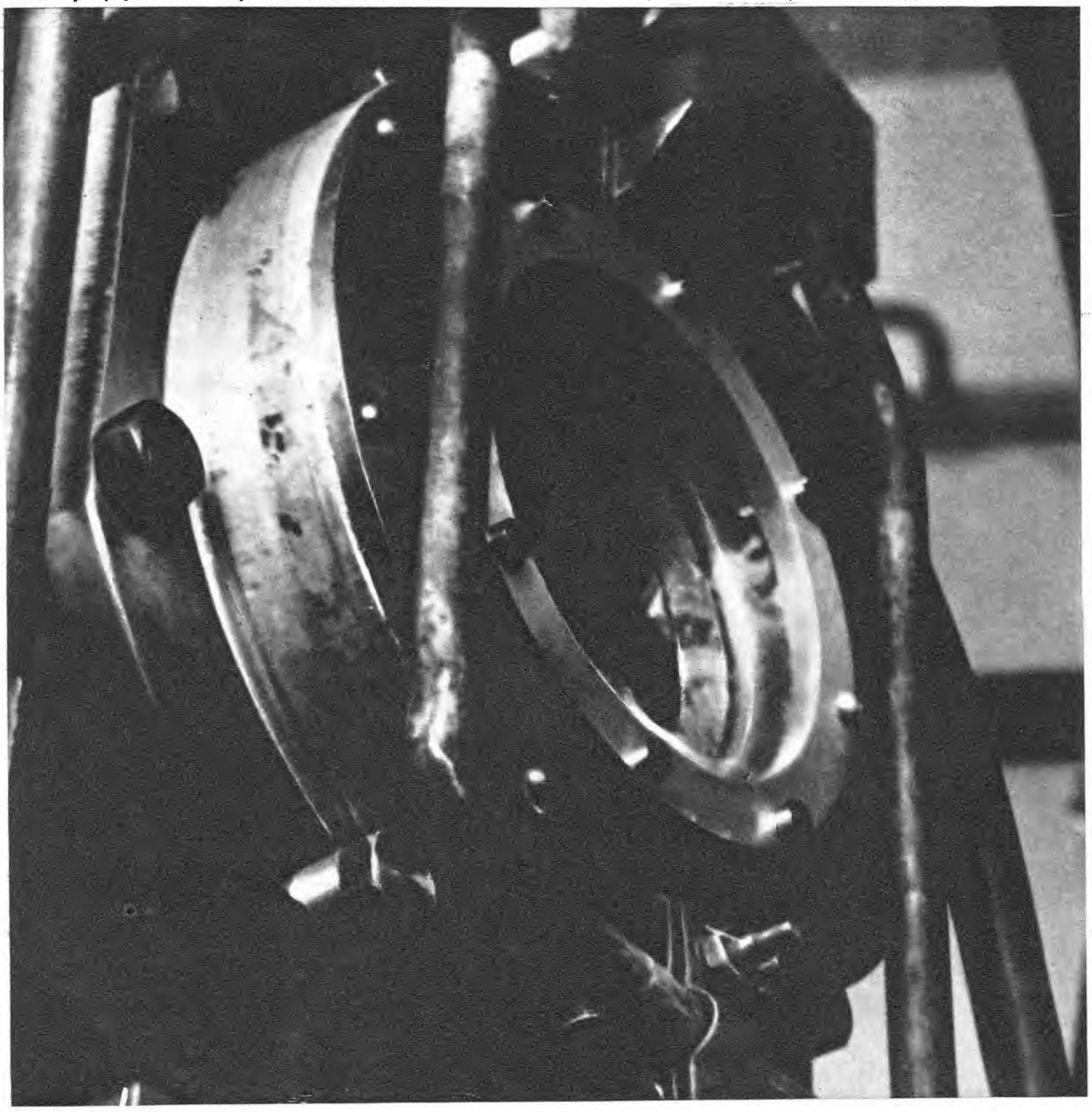
Реактор внешне прост. В стеклянную колбу, где находится ртутная газоразрядная лампа со специальным наполнением, повышающим ультрафиолетовое излучение лампы, направляется по трубкам исходный материал, в данном случае транскоричная кислота. Зажигают лампу — механическая болтушка перемешивает жидкость, фотоны ультрафиолетовых лучей лампы разбивают молекулы, преобразуя в новые соединения. Чем мощнее лампа, тем быстрее процесс. За шестьдесят часов из пяти килограммов транскоричной кислоты вырабатывается килограмм альфа-труксиловой кислоты — основы препарата.

Таким же способом вырабатываются капролактам и другие пластмассы — незаменимые материалы для радио-, пищевой, хирургической, нефтяной промышленности.

На остальных фото изображены светильники разных типов, конструкции которых разрабатываются институтом.

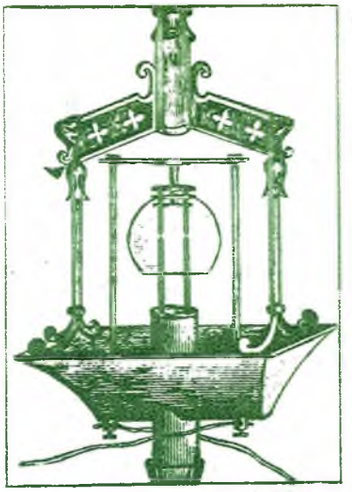
Гигантские лампы (фото 2) требуют и гигантской измерительной аппаратуры. Небывалые по силе яркости источники света потребовали сконструировать огромный фотометр — шар, внутри которого могли бы свободно расхаживать лаборанты. Но разгуливать здесь не рекомендуется: вся внутренняя поверхность фотометра-гиганта покрыта сернокислым барием. Это вещество идеально белое и равномерно рассеивает лучи огромных, средних и малых источников света, которые проходят здесь испытание. Рассеянный свет затем замеряют фотоэлементами. Прибор уникален, второго такого у нас пока нет. Если только его не заменит прибор более скромных габаритов, но сконструированный на более хитром принципе. Но это уже в будущем.

Эта лампа, созданная в лаборатории газоразрядных источников света, имитирует солнце во время физических и геофизических экспериментов (фото 3). Световой поток ее—800 000 люменов, это во много раз больше светового потока мощных, но обычных газоразрядных ламп, озаряющих светом центральные площади городов. Температура возле «зрачка» лампы такова, что тепло сжигает металл. Корпус лампы пришлось собрать из металлических частей. Если делать стенки этой лампы из кварца, понадобились бы кварцевые пластинки толщиной в полтора сантиметра, что практически невозможно. Основа лампы—мощная электродуга. Между стенками металлического корпуса непрерывно циркулирует вода, охлаждающая каждый винтик этой массивной конструкции.

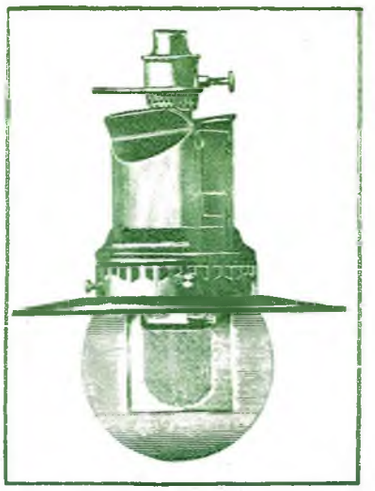


3

КОЕ-ЧТО О ФОНАРЯХ







...Темный чердак световой лаборатории. Рухлядь под ногами.

— Здесь!

Чиркаем спичкой... Ожили тоскливо старые фонари — свет минувших ночей. Керосино-калильный, с резными боками; газовый, громоздкий, как урна; дуговой, тяжелый, как гиря. Улицы пылали огнями, а здесь, в темноте и вне бытия, ютились бывшие фонари...

ВО-ПЕРВЫХ — О СТОЛБАХ

Статистика гласит: тридцати процентов автомобильных катастроф в мире можно избежать, улучшив освещение дорог. Статистика улыбается: тридцать пять процентов столкновений на дорогах Англии происходит с фонарными столбами. Отсюда тенденция мировой светотехники: мощные лампы лезут в небо. В Англии и Голландии на развилках крупных автострад столбы уже достигли 40 метров.

Озабоченные англичане изобрели падающие столбы. От столкновения с автомобилем столб, как тростинка, переламывается в своем основании, и автомобиль продолжает путь. Неизвестно только, в какую сторону упадет эта «тростинка» — на соседний автомобиль или на пешехода...

Любопытный результат дало усиленное освещение одного из районов Чикаго: количество преступлений в нем сократилось на целую треть, тогда как на соседних улицах участились случаи ограбления.

У вашингтонцев своя причуда: на покосившихся деревянных опорах висят самые современные призматические светильники. Ревниво охраняется облик «старого Вашингтона». Даже центр освещается старинными фонарями-торшерами типа «Вашингтон», разумеется, с современными газоразрядными лампами...

ЕВРОПА КОПТИТ

Когда и где впервые осветили город?

На улицах древнего Рима, во время одного из празднеств, были выставлены 5000 рабов с факелами в руках. Известно, что тщеславный Цезарь возвращался в город ярко освещенной дорогой, а устраивая ночные представления, освещал весь город. Но это было скорее иллюминацией, чем городским освещением.

И только в XVI веке художник Леонардо да Винчи изобрел железную трубу для тяги воздуха, ставшую впоследствии стеклянным колпаком керосиновой лампы. Фонари вышли на улицы. В Париже это были железные котелки со смолой и паклей, подвешенные на цепях к перекладинам деревянных столбов. Парижский аббат Лаудани Караффа по поручению короля организовал артели факельщиков и фонарщиков. Ходячее освещение вооружалось полуторафунтовыми свечами из чистого воска, разделенными на десять частей. Каждая сгоревшая часть стоила клиенту 5 су. Носители масляных фонарей с шестью толстыми светильниками производили расчет по песочным часам. За четверть часа едущий платил пять су, идущий — три.

Свечи коптели; крученый фитиль изобрели лишь в 1834 году.

ФИТИЛИ «СО СТОЛБОМ»

По указу 1721 года 595 ламп — «фонарей с железом и со столбом», вспыхнули на центральных улицах Санкт-Петербурга. Ноябрьским утром 1730 года над рекой Москвой глашатай зачитал указ Сената: «На Москве, в Кремле, в Китае, в Белом и Земляном городах и в Немецкой слободе, на больших улицах для зимних ночей сделать и поставить на столбах фонари стеклянные... а сделав оные, для содержания в тех фонарях огня и починкою отдать обывателям, в которых вместо свеч зажигать масло конопляное с фитилем в такие ночи, когда о том в полицию приказ от двора Ея Императорского величества будет...».

Ровно через 34 дня после выхода указа белокаменная уже освещалась, говоря современным языком, стационарными регулярно действующими установками, то есть несколькими стами фитилей «с железом и со столбом». Эту дату — 25 декабря 1730 года — и следует считать началом освещения Москвы.

КАК ФОНАРИ С КАШЕЙ СЪЕЛИ

Свыше ста лет горели знаменитые «конопляники», как ласково называли их москвичи, на мощеных улицах белокаменной. Их четырехгранный классический фонарь, когда-то качавшийся в двух с половиной метрах от мостовой на деревянном, позднее железном кронштейне, сейчас можно видеть лишь на сцене театра.

Вот как описывают «фонарный сервис» семидесятых годов прошлого века: «на окраинах и в глухих переулках горели подслеповатые масляные фонари, зажигать и гасить их лежало на обязанности пожарных, которые большую часть конопляного масла, отпускавшегося для освещения, съедали с кашей».

Столь же рациональным был и режим горения фонарей. Москва освещалась лишь восемь месяцев в году — с 1 сентября по 1 мая, а в каждом месяце — лишь 18 ночей. Остальные ночи, независимо от погоды, считались лунными. И все тут! Такое же доверие к «светильнику ночи» наблюдалось и в других городах Европы, в том числе и в туманном Лондоне.

По городу были раскиданы несколько сот будок-рогаток, где с сентября по май задерживали граждан, идущих без зажженного фонаря. В «лунные ночи», во избежание пожара, задерживали граждан с зажженным фонарем.

ПРИБАВИЛИ СКИПИДАРУ

Только в середине века два строжайших указа высочайшего повеления (1848 г. и 1853 г.), в интересах развивающихся спирто-водочной и скипидарной промышленности, зажгли на улицах яркие спирто-скипидарные фонари. Опасение москвичей, что спиртовое горючее будет использоваться не по назначению, было сломлено неусыпным бдением особого комитета, председателем которого был сам губернатор.

ВСЕ БЕДЫ — ОТ ГАЗА

А за границей, оттеснив керосиновые фонари, пылал уже газ. С 1808 года он засиял в Лондоне, с 1817 года — на улицах Парижа. Горожане недоверчиво относились к газу. Все беды и несчастья неизбежно приписывались ему. Вот иронические строчки из газеты того времени: «...деревья мрут, живопись чернеет, люди удушаются, кареты опрокидываются в вырытые ямы, дом загорелся, передняя часть лавки взорвана, холера появилась в городе, кто виноват? Текучий газ».

ИСКУССТВЕННОЕ СОЛНЦЕ!

— Искусственное солнце? — спросил доктор технических наук Михаил Алексеевич Островский, руководитель лаборатории уличного освещения Всесоюзного светотехнического института.

— Солнце — фонарь? — нахмурился Александр Александрович Вепринцев, заместитель главного инженера городского управления ТЭХ.

На этот раз теория и практика сплотились в единый фронт против фантазера.

— Во-первых, — сказал Михаил Алексеевич, — висящее над городом «солнце» потребляло бы колоссальное количество энергии, что встало бы в копеечку...

— Во-вторых, — заметил Александр Александрович, — большая часть этой энергии тратилась бы на освещение крыш и неба, что было бы расточительством...

— В-третьих, — последовал приговор, — на самих улицах будут лежать глубокие тени. Чтобы воздух был светел, как днем, «солнце» нужно подвесить где-то в самых высоких слоях атмосферы, но тогда поглощаемая им энергия возросла бы до фантастических величин.

— Искусственные солнца, быть может, растопят льды Арктики и Антарктиды, но освещение городов всегда будет локальным, — заключили «световеды».

Так что от фонарей ближайшие пятьдесят лет мы не откажемся. Надо только, чтобы светили они бесперебойно.

В ГОСТЯХ У СПРУТА

Вот как описывает очевидец «обесточенный» город Нью-Йорк: «...Жильцы 20—30-х этажей, словно альпинисты, медленно карабкались вверх, а более слабые сидели внизу и, как чуда, ждали тока. Город утонул во тьме, перестали действовать автоматические светофоры. На перекрестках сбились в кучу и застыли машины. Остановилось метро».

В октябре 1965 года расстроилась энергосистема северо-запада Америки, тридцать миллионов жителей остались без тока. Через два года была обесточена Пенсильвания с населением в десять миллионов человек.

У нас «электрические гангрены» — небывалое происшествие. Авария 1948 года, когда из-за короткого замыкания на одной из московских подстанций кольцевая линия была обесточена и часть города погрузилась во мрак,—сейчас немыслима. Мощные «энгронасосы» Волгограда и Куйбышева, сеть новых московских электростанций в секунду оживят обесточенные ткани города...

Мы на одной из районных подстанций Московской городской кабельной сети. Напротив пульта стена-схема — энергосистема в пределах Садового кольца.

Заземлись линия, порвись кабель, сгори трансформатор — резкий сигнал на пульте привлечет внимание диспетчера, белый глазок на стене-схеме определит место аварии, приборы — нагрузку сети. Дежурный вызовет машину, курсирующую по участку, сообщит на центральный пульт, координирующий действия районов. Через некоторое время радиостанция аварийщиков передаст рапорт...

Москвичи так и не узнают об аварии, ток пойдет по резервной линии.

Кто знает, какие фонари будут гореть над Москвой через сотню лет... Светящиеся краски?..

Ю. МИРОНОВ,
кандидат геолого-минералогических наук

ГЕОПЛАЗМА ИЛИ ГЕОКРИСТАЛЛ?

Очередное заседание нашего клуба было посвящено геологии. Чтобы дать слушателям роздых, в кратких пятиминутных перерывах докладчик переходил от собственных ответов на каверзные вопросы геологии, переходил к тому, что сам задавал вопросы слушателям. Страсти разгорались, атмосфера сразу становилась очень оживленной.

В таком виде — с вопросами к читателю — мы и решили вынести на страницы журнала заседание клуба.

Ответов не присылайте, а запишите их: в ближайших номерах, на очередном заседании нашего клуба мы ответим на эти вопросы. И вы сможете наградить себя сами любым призом или лишить его.

Геолог знает множество деталей строения Земли. Но если попытаться оценить строение Земли в целом, то легко увидеть: здесь мы пока почти беспомощны. Эта беспомощность ни в коей мере не искупается массой статей и книг о познанных нами частных закономерностях.

Всякая такая беспомощность возмущает нашу человеческую природу. Если бы человеческая мысль обладала достаточным запасом материальной энергии, то земная кора давно была бы проплавлена и мы узнали бы, что там, внутри Земли.

Ну, а так что делать? Ждать?

Ждать может человеческое тело, но его мозг работает почти автоматически, явно не желая ничего ждать, и не пугаясь упреков в беспочвенном фантазерстве и субъективности.

Вообще, всякое движение вперед — это всегда некоторый отрыв от общей суммы фактов. Всем нам хочется быть объективными исследователями, придерживаться только фактического материала, но если хоть один раз мы представим себе несоизмеримость самого мира и представлений о мире, то нам никуда не уйти от некоторой собственной субъективности, во всяком случае, на первых этапах исследования.

ГЕОПЛАЗМА

В кристалле частицы занимают вполне определенные места, иначе говоря, кристалл — это упорядоченная система. В жидкости связи между частицами нарушены, поэтому жидкость — менее упорядоченная система. Еще менее упорядоченная система — газ. Четвертое состояние вещества — плазма. В идеальной плазме нет даже атомов. Электроны там оторваны от ядер и движутся сами по себе, и плазма — наименее упорядоченное состояние вещества.

Металл. Это обычно — кристаллическая, упорядоченная система. Но металл имеет и черты плазмы. Ведь в нем есть свободные электроны, которые оторваны от ядер. Именно они и вызывают движение тока в проводнике. Оторвать электрон от ядра можно разными способами, в том числе и давлением.

В Земле, как известно, — колоссальные давления. В результате возникает так называемое металлическое ядро, а точнее, металлическое состояние вещества ядра.

Только ли до металлического состояния доходит вещество в ядре Земли? Твердо этого мы не знаем, но можно предположить, что процесс заходит гораздо дальше, то есть при «раздавливании» атомов возникает вещество, которое по малой степени своей упорядоченности не отличается от плазмы.

Советский физик Д. А. Франк-Каменецкий предлагает не относить процессы земных недр к физике плазмы, так как для изученных плазм не характерны такие плотности вещества.

Ну что же, назовем тогда вещество земных недр **геоплазмой!**

Сейчас физика и математика еще не способны теоретически описать ее свойства, однако уже сейчас можно по геологическим данным кое-что сказать о них...

Главное свойство плазмы — способность проводить электрический ток. Сейчас признано, что ядро Земли обладает проводимостью, а в недрах Земли существуют электротоки, вызывающие, в частности, магнитное поле Земли. Обычно это объясняют тем самым особым, металлическим состоянием сдавленного раскаленного вещества ядра. Но поскольку такого состояния еще никто не видел, нужно ли придумывать его?

В конце концов на некоторой, небольшой глубине в недрах Солнца обязательно есть слой, по плотности близкий к плотности земного ядра. Но от этого плазма Солнца и на такой глубине не перестает быть плазмой. Почему же мы должны придумывать какое-то новое название для подобного по многим статьям состояния вещества в ядре Земли?

В этом случае в недрах нашей планеты находится что-то вроде миниатюрной звезды, «сделанной» из плазмы и, возможно, способной на некоторые ядерные реакции, производящие некоторые полезные ископаемые (подробнее об этом — в № 1 за 1968 год).

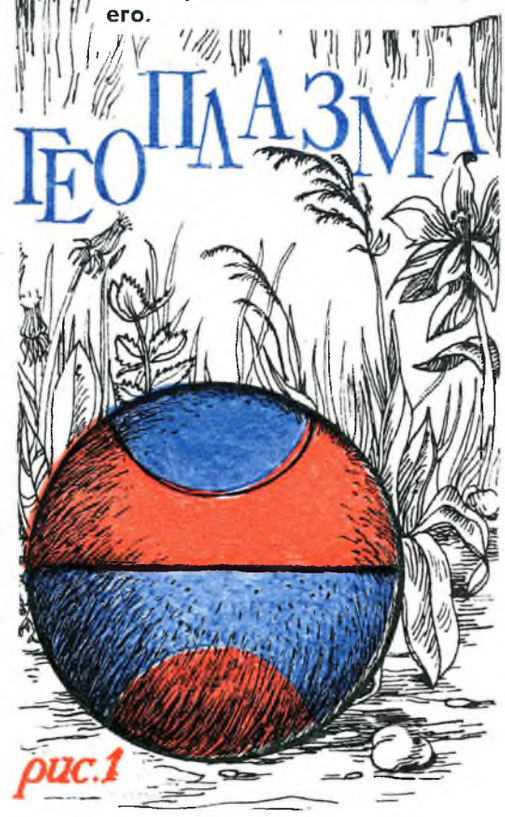


рис.1

Плазма обладает способностью течь, и этим напоминает жидкость или газ. И хотя Земля в целом реагирует на сейсмические волны как твердое упругое тело, внутри нее все-таки есть слой, гасящий волны, то есть слой со свойствами жидкости. Может ли обычная жидкость существовать при тех давлениях, которые царят в глубинах Земли? Нет, не может.

По мере продвижения к поверхности Земли плазменные свойства вещества, очевидно, ослабляются, но не постепенно: по геофизическим данным в Земле выделяется ряд оболочек, где свойства изменяются скачком.

Под влиянием электрических сил в плазме возникает массовое движение частиц (дрейф) а в «твердых» земных недрах тоже обнаружено движение вещества, которое, к тому же, тоже названо дрейфом. Так, по данным геофизиков, материал земного ядра дрейфует на запад со скоростью 20 градусов в столетие.

Дрейфует не только ядро Земли, но и поверхностная оболочка. В геологии много говорят о дрейфе континентов... А как же тогда океаническое дно и более глубинные слои Земли? Что они, стоят в это время на месте?

Дрейф континентов можно рассматривать так: континенты не скользят по какому-то слою, а несутся этим слоем. Если это так, то явлениям дрейфа подвержена большая часть массы Земли. Тогда в медленном кипении, циркуляции находится вся толща «твердой жидкости» — мантии Земли. Где-то на границе мантии и ядра «колеса» этой циркуляции могут находиться в зацеплении с электрическими вихрями внешнего жидкого «металлизированного» ядра Земли.

Вихри в жидком внешнем ядре порождают сложное переменное магнитное поле планеты! Раз в несколько сотен тысяч лет южный и северный магнитные полюса Земли меняются местами. В такие моменты выключается геомагнитное поле. Все это говорит о том, что машина, вырабатывающая магнитное поле Земли, очень сложна. «Двойное динамо с самовозбуждением» — так, по мнению японца Рикитаке, можно назвать эту машину. Итак, геоплазма не только проводит электроток, но и вырабатывает сложные магнитные поля, подобно «настоящей» плазме звезд и Солнца.

Одно из интереснейших явлений плазмы называется «магнитогидродинамическим эффектом». Этот эффект когда-нибудь будет использован для создания динамо-машин с очень высоким коэффициентом полезного действия. Эффект заключается в том, что в плазме механическую энергию (движущейся плазмы) можно сразу перевести в электрическую (подробнее читайте в «Знание—сила» № 6, 1968). Земля этот эффект уже использует. Магнитные полюса Земли именно потому близки к географическим, что энергия для питания электромагнитного устройства планеты черпается из механической энергии вращения Земли. Во всяком случае, электрические вихри в жидком ядре Земли вызваны, как считают, прокручиванием «жидкого» ядра относительно более твердой оболочки — мантии...

Самое главное отличие геологических процессов — их длительность. Время — вот что приобретает большую роль! Именно оно поможет нам определить, чем же «геоплазма» все-таки отличается от плазмы.

Для физика сейчас самая трудная проблема — удержать плазму на месте, ибо ее нельзя заключить ни в какой сосуд (стенки его моментально разъедаются). Значит, он не может изучить изменение ее свойств во времени достаточно долго.

Физик полагает, что воду нельзя вскипятить в чайнике из льда, то есть плазма не может быть ничем ограничена, кроме магнитного поля.

А вот в геологии такой чайник существует, и, вероятно, именно ледяной чайник с кипятком является удовлетворительной энергетической моделью Земли.

Скажете — так не бывает! Да, в нашем макромире не бывает (впрочем, даже за это утверждение я бы не дал голову на отсечение), а в мегамире Земли может быть. Все, о чем мы говорили выше, свидетельствует об



рис.2

устойчивом существовании плазмы в твердой оболочке, то есть кипятка в ледяном чайнике.

Если геоплазма — реальность, то можно себе представить, что и ее нелегко удерживать в ловушке земного шара. Она тоже может вырываться и лизать стенки ловушки — земную кору. И там, где это произошло, остались месторождения полезных ископаемых. Многие геологи мечтали, что когда-нибудь человечество научится добывать все, что ему нужно, из любой горной породы. Нужно только научиться в больших масштабах обогащать эту породу, в кубическом километре которой заключено среднее месторождение любого элемента. И не пойдет ли человек для этого по пути, использованному природой? Не плазма ли займется созданием искусственных месторождений?

АНТРАКТ I

ГЕОКРИСТАЛЛ

Любое тело из тех, что нас окружают, — это фактически пустое место. В этом пустом месте там и сям разбросаны частицы — атомы, ионы или молекулы. Рядом друг с другом они удерживаются электрическими и гравитационными силами. Если частицы расположены как-то закономерно, то есть имеется какая-то правильная решетка, — то это кристалл.

Во внешнем облике кристаллическая сущность тела выражается в его свойствах симметричности.

Покатайте по столу глобус, и вы увидите, что если глобус опирается на плоскость стола сушей, то сверху почти обязательно будет море, и наоборот. Что это значит? Это значит, что Земля обладает антисимметрией. Это свойство Земли особо отмечали академик А. В. Шубников, профессора И. И. Шафрановский, Б. Л. Личков и другие геологи. Ими же составлена идеализированная схема Земли [illegible]. На земном шаре море занимает 71 процент площади, а суша — 29, причем почти вся суша находится в северном полушарии, а море — в южном полушарии. Земные полюса тоже антисимметричны, то есть на северном полюсе — море, а на южном — суша.

Еще в 1875 году англичанину Л. Грину было известно, что фигура Земли похожа на фигуру кристалла, называемую тетраэдром (фигура, ограниченная четырьмя равносторонними треугольниками. Пример из жизни — бумажные пакеты с молоком).

В 1882 году об этом же писал француз А. Лаппаран. Он писал, что «...сфера является таким телом, которое заключает наибольший объем под наименьшей поверхностью, тетраэдр же, наоборот, — такой формой, которая при данном объеме имеет наибольшую поверхностную площадь». Поэтому, по его мнению, при деформациях земная кора должна тяготеть к тетраэдрическим формам.

На рисунке 2 показана фигура, которая, по мнению профессора И. И. Шафрановского, еще точнее описывает фигуру Земли. Она состоит из 8 треугольников и называется октаэдром (окта — восемь).

Чтобы не было недоразумений: никто не отменяет округлости Земли. Речь идет о необъяснимых, но малых отклонениях формы нашей планеты от сферы. Эти-то отклонения и тяготеют, по мнению некоторых ученых, к сильно сглаженному многограннику.

Мы раскрасили треугольники октаэдра так, чтобы рядом всегда были грани разного цвета. Теперь положим октаэдр на красную грань, тогда сверху будет синяя. Представим себе, что ось октаэдра, перпендикулярная плоскости чертежа, совпадает с осью Земли, тогда синий треугольник перед нами представляет Ледовитый океан, лежит же октаэдр на Антарктиде.

Посмотрите на глобус, и вы увидите, что материки Земли грубо имеют треугольную форму, причем острыми концами клинья направлены на юг, а тупыми — на север (Америка, причем и Северная и Южная, Африка, у Азии — Индия). Теперь посмотрите на ок-



таэдр. От Ледовитого океана к югу располагаются три красных треугольника, которые соответствуют Америке, Евразии и Азии.

Теперь перевернем октаэдр и положим его на синюю грань. Вверху будет красная грань, которая соответствует Антарктиде. Антарктида со всех сторон окружена морем. Красный треугольник будет со всех сторон окружен тремя синими треугольниками (тремя океанами).

Сейчас еще трудно сказать, какова непосредственная причина антисимметричного строения Земли. Предположим, что форма все-таки отражает здесь внутреннее содержание. То есть, если в форме Земли имеются черты кристалла, значит сама Земля обладает свойствами кристалла.

...К сожалению, а может быть и к счастью, все в этом мире не идеально. Все идеальные кристаллы имеют дефекты, или дислокации.

Дислокации могут быть разными. В ряде случаев в кристаллах происходит обрыв плоскостей (плоскости состоят из серии ионов) — это линейная дислокация. В других случаях кристалл растет не в виде большого количества плоскостей, а в виде одной винтообразной «плоскости». Каким образом это получается — видно на рисунке 3. Предположим, слой кристалла треснул, но не совсем, и его левая часть немного поднялась вверх. В этом случае создается ступенька.

Кристалл лежит в растворе, насыщенном нужными для его роста ионами. Если ион сядет на поверхность там, где нет ступеньки, то его будет притягивать к кристаллу одна плоскость (та, на которую он сядет). Если же ион «забьется» в угол, составленный ступенькой и горизонтальной плоскостью, то он будет удерживаться гораздо прочнее, так как на него действуют уже две плоскости. Поэтому ионам как бы выгодно энергетически продолжать рост ступеньки.

Во время роста ступенька займет положение А, потом Б, В, Г и в конце концов вернется в прежнее положение, но только сейчас она поднялась выше. Если рост продолжится, то будет продолжать вращаться и ступенька, создавая спираль. Можно сказать, что кристалл только и способен расти благодаря своему несовершенству.

И вот, если мы посмотрим из космоса на поверхность Земли, мы увидим очень похожую картину. Прежде всего мы заметим линейные дислокации. Это — широко известные глубинные разломы.

А винтовые?

Собственно, на поверхности Земли нужно искать кольцевые структуры — это были бы проекции скрытых в недрах Земли винтов.

Посмотрим снова из космоса на Землю. Если вы не будете обращать внимания на траву, лес, реки, то увидите темные базальты и красные граниты. На рисунке 4 изображено расположение гранитов в Восточном Забайкалье, похожие «гранитные винты» находят в Северном Казахстане, в Испании, Франции, Чехословакии.

Как же образуются кольцевые структуры Земли? Да так же, как в кристалле. Земля сама в себе содержит «раствор», насыщенный ионами. Это — геоплазма, обладающая свойствами и твердого тела (а значит, способная создавать жесткие кристаллические конструкции) и жидкости. Из первоначальной аморфной Земли, слепленной шмидтовским облаком пыли, «выкристаллизовывается» нечто, имя чему — геокристалл.

И идет этот процесс по тем же законам насыщенных растворов. Ионы лепятся там, где есть дефекты, дислокации, и по спирали от центра Земли перестраивают планету изнутри.

АНТРАКТ 2



ВОПРОСЫ ПОД ЗАНАВЕС:

1. Можно ли узнать, какие ветры дули на Земле сто миллионов лет назад? Если можно, то как?

3. Если вы пустите шар по наклонной плоскости, то он покатится по линии наибольшего уклона. Реки тоже текут под уклон, но почему они петляют, а не текут прямо?

2. Уверены ли вы в том, что доживете до старости или, по крайней мере, до собственной свадьбы? (вопрос для тех, кто живет на равнинной местности). Вдруг под вашим домом завтра начнется извержение вулкана? Если же оно не начнется, то почему?

4. Почему в реках вода несоленая, а в океанах и морях — соленая?

ВСЮДУ КРИСТАЛЛЫ?

Сначала мы привели для Земли признаки геоплазмы, а потом — признаки геокристалла. По всем современным научным данным это два взаимоисключающих понятия, ибо кристалл — это максимально упорядоченная система, а плазма — максимально неупорядоченная система.

Парадокс? В природе вряд ли существуют парадоксы. Парадоксы есть лишь в нашем уме, и вызваны они временной ограниченностью нашего познания.

Физик изучил макромир, в котором мы живем, а потом попытался применить законы макромира к микромиру — миру атомов, ядер, электронов, и получил парадокс, которого нет в природе. Просто для микромира характерны иные законы, чем для макромира.

А мир Земли? Мегамир? Мы его почти не знаем. Почему же мы должны быть уверены, что его законы совпадают с законами нашего лабораторного стола? Пример тому — знаменитый парадокс Т. Барта (Земля одновременно обладает твердостью стали и мягкостью глины). Второй парадокс: Земля — чайник из льда с кипятком внутри. Третий парадокс: Земля одновременно и кристалл и плазма.

Первый и второй парадоксы объясняются, если учесть фактор времени. Почему так же не объяснить и третий парадокс? Примерно так: если рассматривать свойства Земли в данный момент, то это кристалл, если же проследивать развитие Земли во времени, то это плазма.

Встает вопрос: так ли уж велика пропасть между плазмой и кристаллом? Прежде всего: одна из наук, изучающих кристаллы, а именно наука о полупроводниках, уже сейчас довольно уверенно объясняет многие чудесные свойства полупроводниковых кристаллов деятельностью... плазмы на просторах кристаллических решеток. (Подробнее об этом читайте в одном из ближайших номеров нашего журнала — *Ред.*) Но можно поставить вопрос шире.

Давайте выпишем все четыре известных состояния вещества в порядке уменьшения степени их упорядоченности:

КРИСТАЛЛ
ЖИДКОСТЬ
ГАЗ
ПЛАЗМА.

Сто лет назад считали, что между жидкостью и кристаллом нет ничего общего, а сейчас оформилась целая наука, изучающая жидкие кристаллы.

Двадцать лет назад считалось, что между газом и кристаллом нет ничего общего, а сейчас даже в газе обнаружены слабые черты упорядоченности. Относительно свойств плазмы как своеобразного кристалла мы еще ничего не знаем, но учитывая тенденцию в развитии науки, приведенный выше ряд можно переписать по-новому:

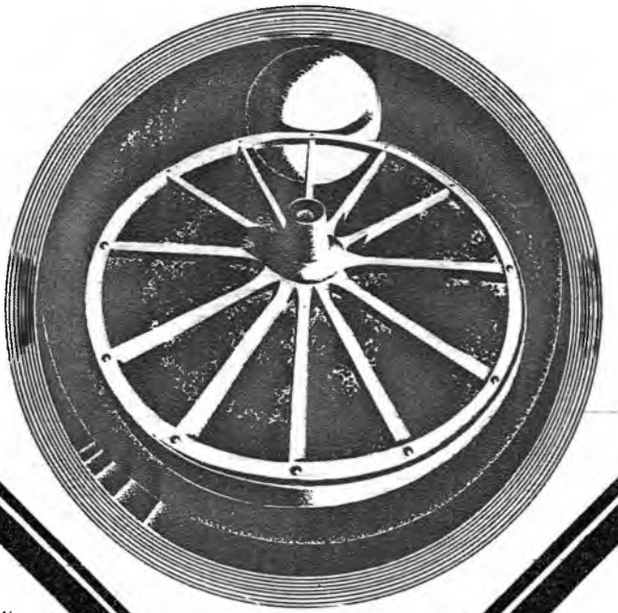
ТВЕРДЫЙ КРИСТАЛЛ
ЖИДКИЙ КРИСТАЛЛ
ГАЗОВЫЙ КРИСТАЛЛ
ПЛАЗМЕННЫЙ КРИСТАЛЛ.

До какого-то определенного момента это — соединение несоединимого, но во времени или при огромном давлении несоединимое может соединиться. Плазма достигает столь прочного равновесия, что приобретет свойства кристалла.

Ю. АРЦУТАНОВ

В КОСМОС БЕЗ РАКЕТ:

новая идея космического старта



«Лифт в космос» — эту идею в 1960 году выдвинул автор статьи, которую вы сейчас прочтете. Напомним, что это был фантастический, но базирующийся на прочном теоретическом фундаменте проект строительства башни высотой около 35 000 километров, — башни, верхний конец которой был бы эквивалентен спутнику, вращающемуся на так называемой стационарной орбите. На этой орбите спутник «висит неподвижно» над избранной точкой земной поверхности. Таким образом, можно было бы выходить в космос не с помощью ракет, а поднимаясь на вершину башни в обыкновенном лифте. А там — просто энергично оттолкнувшись, оказываться в космическом пространстве. Сейчас инженер Юрий Арцутанов выступает с новым, столь же фантастичным сколь и теоретически реальным проектом.

«Движенья нет, сказал мудрец брадатый...» В этих строках Пушкин вспомнил старый спор между Зеноном Элейцем, сыном Телевтагора, и Диогеном из Синопа. О знаменитом парадоксе Зенона («Если стрела летит, она каждое мгновение находится в какой-то точке пространства; если она находится в данное мгновение в этой точке пространства, она в ней неподвижна; но тело не может одновременно и двигаться и быть неподвижным; следовательно, движения нет») и его решении писалось уже не раз, да и не об этом здесь речь. А вспомнил я о парадоксе Зенона вот по какому поводу.

Сколь быстро ни катилось бы колесо по дороге, в любое мгновение какая-то точка обода касается земли. Иными словами, она неподвижна, ее скорость относительно земли равна нулю. Зато скорость поступательного (не вращательного!) движения противоположной точки обода — вдвое больше скорости оси. Так что тут уж не парадокс, а привычная реальность.

Понятно, что чем больше диаметр, тем больше времени точки обода находятся вблизи земли, то есть движутся со скоростями, очень мало отличающимися от нуля. Скажем, если взять колесо диаметром в четверть километра и пустить его по дороге со скоростью 36 километров в час, то какой-нибудь расторопный муравей, оказавшийся поблизости, успеет вскарабкаться на него: расчет показывает, что точка контакта пройдет расстояние в 2 миллиметра за время около 0,1 секунды. И если муравей, повторяю, достаточно расторопен, он воспользуется этим обстоятельством, прыгнет на ходу в этот своеобразный трамвай и прокатится с неслыханной, с точки зрения его, муравья, скоростью: до 72 километров в час! Путешествие займет минуту с небольшим, а потом точка, где сидит муравей, опять придет в соприкосновение с дорогой, и наш путешественник, шутя справившись с расстоянием в три четверти километра, благополучно слезет на землю.

А теперь о спутнике.

Представьте, что по экватору Земли катится колесо диаметром 2000 километров. Почему именно 2000 километров? Об этом речь пойдет несколько позже.

Итак, колесо диаметром 2000 километров мчится вдоль экватора по специально проложенной дороге со скоростью (для ступицы) 7 километров в секунду. Каждая точка гигантского обода находится в контакте с Землей ничтожное мгновение. Но если где-то на дороге уже не муравей, а человек сделает посадочную платформу, то точка контакта пройдет мимо платформы в течение одной секунды не слишком большое расстояние: всего 2,5 метра. То есть будет двигаться со скоростью быстро шагающего человека. Прошу садиться! Или, если угодно, прицепить к ободу комфортабельный вагон с путешествующими!

Сразу после этого вагон устремляется вместе с ободом в космос. Перегрузка достигает пятикратной. Не особенно приятно, — но для обыкновенного человека такая перегрузка не страшна. На высоте 1 километр скорость достигает 280 метров в секунду, на высоте 10 километров — 900 метров в секунду. Как ни велика такая скорость, она гораздо меньше космической, сопротивление воздуха не будет играть существенной роли. Даже на высоте 100 километров, то есть там, где сопротивление атмосферы ничтожно мало, полет будет идти всего лишь со скоростью 3 километра в секунду.

На вершине колеса вагон с путешественниками летит уже со скоростью 14 километров в секунду — почти с III космической! — и, отцепившись, ровно в полночь (по местному времени спутника), когда скорость его складывается со скоростью полета Земли вокруг Солнца, отправляется в путешествие за пределы Солнечной системы. А отцепившись в любой другой точке, — в полет, не выходящий из границ Солнечной системы. Вот исходя из чего диаметр колеса выбран именно 2000 километров: скорость более 14 км/сек нам просто ни к чему.

Возвращение на Землю происходит в обратном порядке: вагон цепляется к колесу в точке, где скорость обода равна скорости вагона. Обод с прицепившимся «муравьем», плавно снижая скорость, уходит к Земле, а там на платформе причаливания вагон отцепляется со скоростью, близкой к нулю. Мягкая посадка совершена.

Я уже слышу возражения: «Колесо! Да можно ли создать такое колесо? А дорога вдоль по экватору длиной в 40 000 километров, через моря и океаны!.. Нет, проект в лучшем случае — игра ума и не более...»

Действительно, возражения серьезные.

Но никто ведь не требует делать колесо со сплошным ободом. Ведь мы предполагаем строить не бесконечное количество посадочных и причальных платформ, а лишь несколько, в удобных для нас местах! Тогда можно разорвать обод, а вернее, ограничиться тем, что оставить только одни спицы и массивную ступицу, которая будет лететь по орбите спутника Земли. Спицы же будут катиться по поверхности Земли наподобие гигантской морской звезды. В точках касания «звезды» с Землею — посадочно-причальные платформы. В результате не потребуется и дорога длиною в 40 000 километров. Более того, можно ограничиться даже двумя спицами, этаким вращающимся диаметром! Как видите, здесь уже все гораздо более реально, чем кажется на первый взгляд.

Правда, есть у этого проекта и слабое место: конструкция спиц. Расчет дает неутешительные цифры: прочность материалов, идущих на постройку, должна превышать 1000 кг/мм^2 — в несколько раз выше прочности существующих материалов. Но, с другой стороны, и строить «колесо» предлагается не сегодня...

Ну, а насколько эффективна «производительность труда» спутника-колеса? Я провел ориентировочный расчет: при массе каждой «спицы» около 100 тонн можно в принципе каждые 8 минут (при 2 «спицах») сажать на Землю и отправлять в космос тонну груза.

Фактически грузооборот будет немного меньше, так как не при каждом обороте «колеса» положение его будет благоприятно для запуска вагона в нужном направлении. Придется, учитывая потери на трение о воздух, балансировать количество отправляемого и принимаемого груза. Ведь отправляющийся корабль отбирает часть энергии спутника, а приземляющийся — отдает. Это и надо будет учитывать, то есть спускать несколько больше груза, или периодически включать реактивные двигатели, или передвигать вдоль по диаметру массивные грузы. Впрочем, это уже детали.

Чтобы сделать движение «спиц» более устойчивым, желательно «ступицу» сделать как можно более массивной. Лучше всего — создать в этом месте тяжелый спутник-обсерваторию или что-то в этом роде. Тем более, что сообщение с ней будет очень простым и удобным. Мы используем тот же эффект вращения спутника-колеса. Попросту говоря, спустим на Землю петлю из крепкого каната, одетую на вращающуюся ступицу. Получится своеобразный лифт, с помощью которого можно будет поднять в обсерваторию груз и людей.

Интересно, что требуемая прочность материалов для спутников-колес не связана с силой тяжести на поверхности планеты: ведь спутник-колесо находится в состоянии невесомости. Поэтому с помощью такого спутника представляется вполне реальной высадка исследовательской станции, скажем, на Юпитер — и отлет с него. И это без затраты горючего, что особенно важно для такой планеты, где тяжесть превышает земную более чем в 300 раз.

Словом, колесообразные или, если угодно, псевдоколесообразные спутники могут открыть перед космонавтикой весьма неожиданные перспективы. Ну, а уж будут ли они созданы — на это ответит будущее. Полеты на ракетах тоже когда-то были фантазией.

М. МАРТЫНОВ,
кандидат физико-математических наук

ЗАБАВЫ И ФИЗИКА

(Рассказ о поверхностных явлениях, сопровождаемый простыми и поучительными опытами)



КОЭФФИЦИЕНТ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ РАВЕН ВЕСУ КАПЛИ, ДЕЛЕННОМУ НА ДЛИНУ ОКРУЖНОСТИ ОТВЕРСТИЯ.

МАЛЕНЬКИЙ МЫЛЬНЫЙ ПУЗЫРЬ ПЕРЕГОНЯЕТ ВОЗДУХ ВНУТРЬ БОЛЬШОГО ПУЗЫРЯ: ЧЕМ МЕНЬШЕ РАДИУС КРИВИЗНЫ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛЕНКИ, ТЕМ БОЛЬШЕ ЕЁ ДАВЛЕНИЕ.



СТОЛБИК ВОДЫ ДИАМЕТРОМ 5СМ МОЖЕТ УДЕРЖАТЬ ГРУЗОВИК ВЕСОМ 5Т.





ПОЛОСКА ТУМАНА, КОТОРУЮ ОСТАВЛЯЕТ САМОЛЕТ, СОСТОИТ ИЗ КАПЕЛЕК ВОДЫ, СКОНДЕНСИРОВАННЫХ НА КРУПИНКАХ САЖИ.



ПУЗЫРЬКОВАЯ КАМЕРА РАБОТАЕТ НА ПРИНЦИПЕ ВСКИПАНИЯ ПЕРЕГРЕТОЙ ЖИДКОСТИ.



ВО ВРЕМЯ ТЕРМОЯДЕРНОЙ РЕАКЦИИ ЯДРА АТОМОВ ВОДОРОДА СОЕДИНЯЮТСЯ В БОЛЕЕ ТЯЖЕЛЫЕ ЯДРА ГЕЛИЯ.



ПИФАГОР: „ШАР – ИДЕАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ФИГУРА".

1. ВОДА В РЕШЕТЕ

В известной сказке упрямый дед приказал бабке принести воды в решете. К несчастью, бедная бабка не изучала физику, а то бы она поступила примерно так.

Небольшое решето опускается в расплавленный парафин, а затем вынимается. Внешне кажется, что ничего не изменилось, однако теперь это уже не просто решето: с его помощью можно «сотворить чудо». Если по краю решета осторожно налить воды, она не выливается через отверстия в сетке.

Ее удерживает тонкая водяная пленка. Так как проволока сетки, покрытая тонким слоем парафина, не смачивается водой, прочности пленки вполне достаточно для того, чтобы удержать воду в решете.

Этот занятный опыт показывает, что вода, да и любая другая жидкость, имеет собственную «упаковку»: она со всех сторон покрыта тонкой поверхностной пленкой. В прочности этой пленки вы можете легко убедиться сами.

Возьмите иголку и покройте ее тонким слоем масла. (Это делается для того, чтобы пленка не смачивалась водой.) Затем осторожно опустите иголку на поверхность воды. Она не утонет, а останется лежать на поверхностной пленке.

2. ПОЛЬЗА ОТ МЫЛЬНЫХ ПУЗЫРЕЙ

Пускать мыльные пузыри — занятие не всегда бесполезное. Внимательно наблюдая за ними, можно многое узнать о свойствах поверхностной пленки.

Когда выдувается пузырь, молекулы из внутренних слоев мыльной воды выскакивают на поверхность. Однако этому перемещению «наверх» мешает притяжение ниже расположенных молекул. Чтобы его преодолеть, надо затратить работу. По этой причине молекулы, вышедшие на поверхность жидкости, владеют дополнительной потенциальной энергией, которая называется поверхностной энергией.

Энергия одного квадратного сантиметра поверхности жидкости называется поверхностным натяжением. Чем оно больше, тем больше «жесткость» поверхностной пленки — больше сила, необходимая для ее растягивания.

Определите вес капли, вытекающей из пипетки, и разделите его на длину окружности отверстия. Таким образом вы измерите поверхностное натяжение «капельным» методом.

Мыльные пузыри раскроют нам глаза и на другое свойство поверхностной пленки, а именно: искривленная пленка давит на среду, которую она окружает. Именно это давление преодолевается при выдувании мыльного пузыря. А когда мы перестаем дуть, то давление пленки сразу же выгоняет воздух из пузыря обратно в трубочку.

Попробуйте посадить на оба конца трубочки пузыри разных размеров. Вы увидите, что воздух вытесняется из меньшего пузыря в больший.

Чем меньше радиус и чем больше поверхностное натяжение, тем больше давление «кривой» поверхностной пленки.

3. ФОРМА ЖИДКОСТИ

Общепринято думать, что жидкость своей формы не имеет и поэтому принимает форму сосуда, в котором она находится. Однако это неверно. Жидкость растекается и принимает форму сосуда, только если на нее действует сила тяжести. Совсем по-иному ведет себя жидкость в условиях невесомости. Вода, вытряхнутая из бутылки в свободно движущемся космическом корабле, не растекается, а принимает форму шара и парит в пространстве, подобно футбольному мячу. Такую форму придает ей поверхностная пленка.

Интересно, почему в условиях невесомости жидкость принимает форму шара, а не форму куба, цилиндра или другой геометрической фигуры? Известный математик и философ древности Пифагор считал, что шар наиболее идеальная, наиболее совершенная геометрическая фигура, так как поверхность шара гладкая и во всех точках имеет одинаковую кривизну. Говорят, что, исходя из такой философии, Пифагор впервые, еще в пятом веке до нашей эры, пришел к мысли о шарообразности Земли. «Земля, — говорил Пифагор, — имеет форму шара, ибо она является самым большим творением богов, которые придали ей идеальную форму.»

Мы с улыбкой читаем эти слова, так как знаем, что секрет сферы кроется не в стремлении богов к идеальным творениям, а в силах притяжения между частицами вещества. Благодаря притяжению молекулы стремятся приблизиться друг к другу. Чем ближе расположены молекулы, тем меньше их потенциальная энергия и, следовательно, тем меньше поверхностная энергия жидкости. А она минимальна, когда жидкость примет форму шара, — ведь доказано, что из всех геометрических тел одинакового объема шар имеет наименьшую поверхность. Подобным же образом объясняется шарообразность Земли.

Шаровидную форму жидкости можно наблюдать не только в космических, но и в земных условиях. В раствор поваренной соли при помощи шприца введите большую каплю анилина. Вы увидите, что она не растекается, а свободно плавает внутри раствора. Ее вес уравновешивается силой Архимеда.

А вот еще пример. Капли дождя при падении теряют вес, и поверхностная пленка стягивает их в шарики. Это явление используется при получении свинцовой дроби. Капли жидкого свинца, падая с большой высоты, затвердевают, сохраняя форму шариков.

4. ПРОЧНОСТЬ ВОДЫ

Поверхностное натяжение имеет прямое отношение к прочности и разрушению материалов. Ведь когда мы разбрызгиваем воду, дробим камень, снимаем металлическую стружку, разрываем трос, мы увеличиваем поверхность тел, а значит, сообщаем им поверхностную энергию. На это затрачивается работа пульверизатора, камнедробилки или токарного станка. Чтобы лучше понять связь между прочностью и поверхностным натяжением, давайте постараемся ответить на вопрос: «Какова прочность воды?».

При испытании жидкостей на прочность применяется сильфон — металлический сосуд цилиндрической формы, закрытый с концов крышками. Поверхность цилиндра гофрирована, поэтому пустой сильфон легко растягивается, подобно мехам гармошки. Однако стоит заполнить его жидкостью, как растяжению начнут мешать силы сцепления между ее молекулами. Если приложить достаточно большую силу, то жидкость в сильфоне с треском разрывается. Для разрыва водяного столбика сечением в один квадратный сантиметр требуется сила в 250 килограммов. А если поперечник столбика увеличить до пяти сантиметров, то он сможет удержать грузовик весом в пять тонн. Вот какова прочность воды!

Измеряя при помощи сильфона прочность различных жидкостей, ученые пришли к выводу: чем больше поверхностное натяжение жидкости, тем больше ее прочность.

5. ПРИ КАКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ЗАКИПАЕТ ВОДА?

Конечно, при ста градусах, ответите вы. Однако это справедливо только для воды, содержащей «дефекты» в виде маленьких воздушных пузырьков. Если же из воды удалить эти пузырьки, то ее можно нагреть без кипения до ста пятидесяти и даже до двухсот градусов. Ведь для того, чтобы в сплошной толще воды появился пузырек пара, необходимо в этом месте разорвать слой воды, а сделать это, как мы уже знаем, нелегко.

Даже в том случае, если в воде и останутся очень маленькие воздушные пузырьки, ее можно перегреть выше ста градусов. Дело в том, что при расширении большого пузырька пар преодолевает практически только атмосферное давление. С ним пар может справиться при температуре сто градусов. Но когда пузырек очень мал, помимо атмосферного давления становится заметным давление его поверхностной пленки. Для одоления этих двух давлений необходимо перегреть воду выше ста градусов.

Перегретая жидкость моментально закипает, если в нее всыпать какой-либо порошок: крупинки порошка облегчают зарождение паровых пузырьков, уменьшая давление их поверхностной пленки.

В природе наблюдается и явление, обратное перегреву жидкости, — чистый пар при атмосферном давлении можно охладить ниже температуры его конденсации. Причина опять-таки в свойствах поверхностной пленки. Переохлажденный водяной пар часто возникает в верхних слоях атмосферы, где воздух чист и его температура достаточно низка. Этот пар совершенно прозрачен. Однако достаточно самолету пролететь через толщу такого пара, как он оставляет за собой шлейф тумана — мельчайшие капельки воды, сконденсированные на крупинках сажи, вылетающей из выхлопной трубы самолета. Вот крупинки-то и облегчают зарождение капелек воды.

6. КАК УВИДЕЛИ НЕВИДИМЫЕ ЧАСТИЦЫ

Случилось так, что перегретая жидкость и переохлажденный пар сыграли важную роль в открытии и изучении свойств частиц атомного ядра и тем самым оказали большую услугу современной физике.

Ядерные частицы настолько малы, что их нельзя разглядеть никаким микроскопом. Но заряженная частица, пролетающая сквозь толщу жидкости или газа, оставляет за собой «след». Это цепочки ионов, возникших из-за того, что атомы жидкости или газа, сталкиваясь с частицей, теряли электроны. Однако ионы тоже остаются невидимками. И все-таки их можно увидеть, если заряженную частицу заставить лететь через переохлажденный пар. В этом случае каждый из ионов становится «центром конденсации» пара, и вокруг него появляется маленькая капелька жидкости. Цепочка таких капелек хорошо видна невооруженным глазом и может быть заснята фотокамерой.

Именно таким способом наблюдают движение заряженных частиц в камере Вильсона. Подобно тому, как самолет, летящий на большой высоте, можно обнаружить по оставленной им полоске тумана, так и заряженная частица в камере Вильсона показывает траекторию своего движения, оставляя так называемый «трек».

В последние годы физики проявляют особый интерес к частицам, обладающим огромной энергией. Как наблюдать движение этих «богатырей микромира»? Камера Вильсона не годится для этой цели, так как число столкновений очень быстрой частицы с атомами пара недостаточно для того, чтобы судить о ее свойствах. Для этого нужна более плотная среда. И здесь пришла на помощь перегретая жидкость.

В 1952 году американский физик Глезер для наблюдения траекторий быстрых частиц сконструировал прибор, названный пузырьковой камерой. Камера заполняется прозрачной жидкостью, нагретой выше температуры ее нормального кипения. Давление на поршень камеры препятствует вскипанию жидкости. Потом оно быстро снимается, и тогда жидкость некоторое время находится в перегретом состоянии. Если в это время в нее влетит быстрая частица, она оставит за собой цепочку пузырьков пара, каждый из которых возник вокруг ионизированного атома жидкости. В это время фотокамера фиксирует траекторию частицы. Вот так удалось увидеть невидимок из микромира.

7. КАПЛИ И ТАЙНА ВОДОРОДНОГО ВЗРЫВА

Тринадцать лет назад в английском научном городке Харуэлле советский академик И. В. Курчатов прочел доклад о мирном использовании водородного взрыва. В нем гово-

рилось о работах советских ученых по созданию малых водородных взрывов, энергия которых будет использована в электростанциях будущего.

С тех пор вопрос о получении малых водородных взрывов стал проблемой номер один в физике нашего времени. Ведь энергия, полученная при взрыве одной тонны водорода, равна энергии, выработанной Братской ГЭС за три года. К тому же водород можно добывать из воды. А это значит, что Мировой океан станет источником горючего для энергетики завтрашнего дня.

Но как объяснить, почему при термоядерной реакции выделяется такое огромное количество энергии?

Советский физик Я. И. Френкель и датский физик Нильс Бор обратили внимание на то, что атомное ядро своим строением напоминает каплю жидкости. Подобно тому, как капелька состоит из молекул, соединенных молекулярными силами, так и атомное ядро состоит из протонов и нейтронов, крепко скрепленных друг с другом ядерными силами. Соединение легких ядер в более тяжелые при термоядерной реакции подобно слиянию капелек жидкости.

Бросим на дно чашки немного ртути. При падении ртуть разбивается на мелкие капельки. Большое поверхностное натяжение ртути стягивает капли в блестящие шарики, которые катаются по дну чашки. Приблизим одну капельку к другой: они моментально сольются в одну большую каплю.

Выделяется ли при этом энергия? Да, выделяется. Ведь поверхность большой капли меньше, чем поверхности двух маленьких капелек. Следовательно, при слиянии капелек должна освобождаться часть поверхностной энергии жидкости. Например, при выпадении росы из тумана освободившаяся поверхностная энергия идет на нагревание окружающего воздуха.

Нечто подобное происходит и при термоядерной реакции. Когда легкие ядра сливаются в более тяжелое ядро, освобождается часть поверхностной энергии ядерного вещества. Так как ядерные силы во много раз больше сил, действующих между молекулами жидкости, то и энергия термоядерной реакции во много раз больше энергии, получаемой при слиянии капель.

Зная энергию термоядерной реакции и размеры атомных ядер, можно рассчитать поверхностное натяжение ядерных сил. Расчет показывает, что на каждый квадратный сантиметр поверхности ядерного вещества приходится энергия в десять миллиардов килограммометров!

Из опытов с мыльными пузырями мы знаем, что капельки жидкости сжимаются поверхностным слоем. Это сжатие тем больше, чем больше поверхностное натяжение и чем меньше радиус капельки. Можно рассчитать, что давление поверхностной пленки ядра водорода на ядерное вещество равно 10^{27} атмосфер. Величина эта огромна, ее трудно себе представить. Вполне понятно, что, находясь под таким огромным давлением, ядерное вещество должно быть очень плотным. Один кубический сантиметр ядерного вещества весит двести тридцать миллионов тонн, что намного больше веса пирамиды Хеопса.

Вот те выводы, к которым пришли ученые, сравнивая атомные ядра с каплями жидкости.

8. ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Теперь, если вы услышите разговоры о главной и второстепенной физике — а они не так редки в наше время, — вспомните эту статью. Капли и атомные ядра, кипящие жидкости и приборы для наблюдения космических лучей, мыльные пузыри и прочность материалов, — казалось бы, что может быть общего между этими «первостепенными» и «второстепенными» объектами внимания физиков? Между тем и для первых и для вторых применимы одни и те же законы, описывающие поверхностные явления.



Монеты, с которыми сравнивались клейма на свинцовом слитке.

ВИДНЫЙ СОВЕТСКИЙ ИСТОРИК И АРХЕОЛОГ ВПЕРВЫЕ ПУБЛИКУЕТ В ЭТОЙ СТАТЬЕ СВОЮ НОВУЮ ГИПОТЕЗУ О СОЦИАЛЬНОМ СОСТАВЕ НОВГОРОДСКОГО ВЕЧА, ОСНОВАННУЮ НА МАТЕРИАЛАХ МНОГОЛЕТНИХ РАСКОПОК В НОВГОРОДЕ.

Сложно XIV столетие. Но единственное в русской истории, оно может быть охарактеризировано одним только словом. Правда, это слово необычайно емко: возрождение. Возрождение после национальной трагедии XIII века — монгольского нашествия.

В девяностых годах XIII века на Руси впервые после полувекового перерыва была выстроена каменная церковь, а XIV век стал эпохой расцвета русской архитектуры. На рубеже XIII—XIV веков впервые приобрела самостоятельное значение Москва, а к концу XIV века она сделалась главным центром Руси. В начале XIV века кое-где начали понемногу, исподволь строить каменные крепости, а к концу столетия каменный щит стал повсеместно главным орудием обороны. В конце XIII века Новгород приступает к активному созиданию республиканской государственности, а XIV век оказывается временем его наибольшего подъема. В начале XIV века на Руси обращаются тяжелые гривны и рубли-слитки, в конце столетия чеканка монет ведется в множестве центров. XIV век — время тяжелых классовых боев и время политических классовых консолидаций, время великих писателей и художников, время великого возрождения, которое подготовило почву для создания национального государства, вобравшего опыт истории, культуры, политики всего предшествующего периода и, прежде всего, самого XIV века.

И сколько же в этом веке проблем, не решенных историками! Каменные крепости — ответ на прогресс средств наступления, но пушки впервые упомянуты летописью под 1382 годом. Когда же порох был пущен в ход на самом деле! В конце XIV века возрождается монетная чеканка, но где была отчеканена первая русская монета — в Москве, Рязани или Нижнем Новгороде! Участвовали ли новгородцы в Куликовской битве! Летопись о них не упоминает, и поход Дмитрия Донского на Новгород после разгрома татар часто объясняли желанием наказать Новгород за отступление от общерусского дела. Но одно из новгородских поминаний начала XVI века призывает молиться за новгородцев, погибших на Дону в рати Дмитрия. Где истина!

На печати Дмитрия Донского помещена надпись «Все ся минеть»— «Все проходит» и изображение царя Давида. Об этих словах хорошо сказал А. П. Чехов: «У царя Давида было кольцо с надписью «Все проходит». Когда весело, то от этих слов становится грустно, а когда грустно, то весело». Какой смысл вложен в эту надпись знаменитым русским полководцем — грустный или веселый!

В небольшом княжеском городе Ростове правили сразу два князя. Почему! Или — что такое новгородское вече! Кто изображен на московском гербе! Откуда брали русские ремесленники сырье!

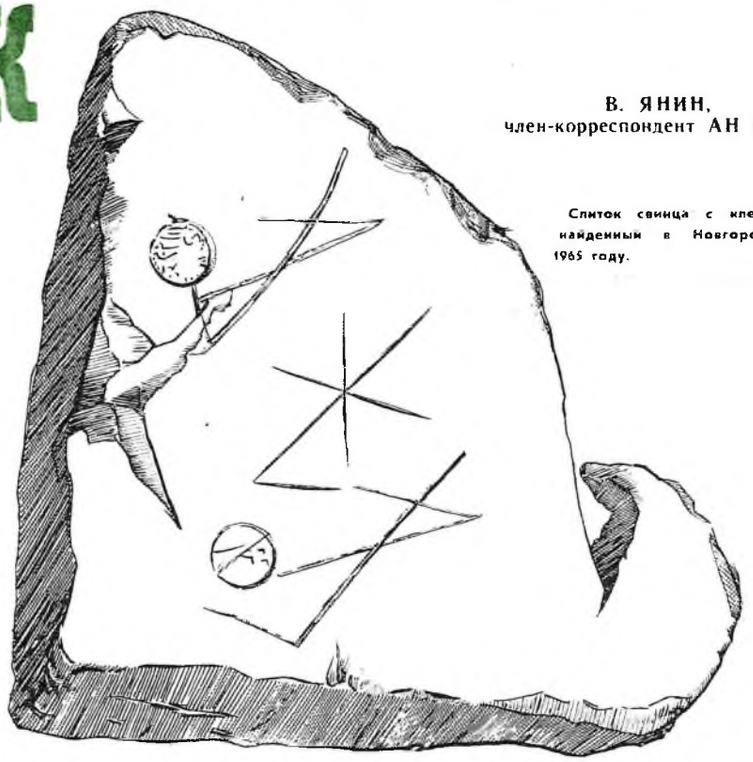
ВЕЧЕ БЕЗ МИКРОФОНА

«Раздался звук вечевого колокола, и вздрогнули сердца в Новгороде. Отцы семейств вырываются из объятий супруг и детей, чтобы спешить, куда зовет их отечество. Недоумение, любопытство, страх и надежда влекут граждан шумными толпами на великую площадь...

...Боярин хочет говорить... но юные надменные новгородцы восклицают: «Смирись пред великим народом!». Он медлит — тысячи голосов повторяют: «Смирись пред великим народом!»

14 ТАИНСТВЕННЫЙ ВЕК

В. ЯНИН,
член-корреспондент АН СССР



Слиток свинца с клеймами, найденный в Новгороде в 1965 году.

Это отрывки не из исторического источника и не из исторического исследования. Они извлечены из повести, написанной, однако, крупнейшим русским историком, память о котором «драгоценна для россиян». Повесть называется «Марфа посадница», ее автор—Николай Михайлович Карамзин. И опубликована она в 1803 году.

А вот отрывок из современного исторического труда: «Вечевые собрания живут долго на северо-западе (Новгород, Псков, Полоцк) как результат определенного соотношения классовых сил, при котором феодальная знать, захватившая в свои руки власть и ограничившая в своих интересах власть князей, не была в силах уничтожить народное собрание, но была достаточно сильна, чтобы превратить его в орудие своих интересов». Цитированная мысль принадлежит крупнейшему советскому историку Борису Дмитриевичу Грекову и выражена она в главном его научном исследовании «Киевская Русь».

Такое представление не требует доказательств, давно уже сделавшись общепризнанным.

Вече в древнерусских городах — пережиток древнего народного собрания, в котором участвует все население города без различия сословий и классов. Это бесспорный орган демократии, народоправства в прямом смысле этого слова. Разумеется, оно находится под сильнейшим влиянием феодалов, стоящих у власти, но все же это именно тот орган, в котором политическая инициатива масс находила непосредственное выражение. В городах-республиках, из которых самым значительным был Новгород, вечевой строй сохранял многие старые позиции, и борьба за него, естественно, оказывается борьбой антифеодальной.

Это представление составило костяк всех трудов по истории Новгорода. И когда мы произносим слова «новгородское вече», невольно перед нами возникает картина многолюдного, многотысячного собрания, шумного и бурлящего, участники которого стремятся перекричать друг друга и не прочь решить дело потасовкой, переходящей в иных случаях в восстание. И давно уже синонимом «веча» признается другое, более понятное слово «вольница».

Когда вы приедете в Новгород, вас отведут на побережье Торговой стороны и покажут громадное пространство, обрамленное «кустом» прекрасных древних храмов. Вы услышите: вот перед вами Ярославово дворище, место древнего княжеского дворца, на развалинах которого в эпоху расцвета республики собиралось вече. Это пространство со стороны реки ограничено каменной аркадой, как бы обозначающей границы вечевой площади. А неподалеку от древнейшей из дворищенских церквей — Никольской — вы заметите башню, о которой вам предупредительно скажут, что она в древности была вечевой гридницей, откуда на весь Новгород раздавался призывный звон колокола.

Потом, заинтересовавшись деталями, вы обратитесь к литературе, и многие яркие подробности первого знакомства с вечевой площадью потускнеют. Окажется, что башня вечевой гридницей никогда не была, она и построена-то в конце XVII века. К тому времени прошло двести лет со дня, когда из Новгорода в Москву был увезен арестованный вечевой колокол. Аркада — сооружение еще более позднее, она уцелела от торговых рядов XVIII века. Но по-прежнему воображение будет населять громадную площадь бурлящими толпами вечников, раскрашивать ее яркими цветами одежд и блеском доспехов...

Вы будете снова и снова приходить на Дворище и слушать рассказы экскурсоводов о событиях, связанных с этой площадью, — потому что эти события и есть великая история великой республики.

А потом однажды вы не расслышите какой-то подробности в рассказе экскурсовода и переспросите его. А он, не расслышав вашего вопроса, переспросит вас. И, напрягая голоса, вы оба, возможно, подумаете: а как же работало вече! Как тысячи людей, волнующихся, склонных броситься друг на друга, чтобы кулаками доказать свою правоту, слышали своих ораторов! Сейчас им помог бы микрофон. А тогда! Рупор! Вряд ли. Такое решение годится лишь для шаржа. А как же все-таки!

И эта мысль уже поселится в вас и будет мешать воображению. И чтобы решить загадку, вы обратитесь к археологическим материалам, и загадка превратится в парадокс.

В самом деле. Вечевую площадь в Новгороде археологи искали много лет. Само пространство, окруженное аркадой и церквями, исследовано лучше, чем любая другая территория в Новгороде.

Довоенные раскопки привели к такому выводу: к востоку от гридницы вечевой площади не было, она располагалась в западной части Дворища, между гридницей и Волховом. Но это место тогда было занято небольшим заводом и недоступно для исследования.

В первые послевоенные годы работы на Дворище возобновились. Завод лежал в развалинах, и раскопки перенесли на его территорию — никаких намеков на вечевые сооружения.

Однако посмотрите на схему раскопанных участков, и вы увидите, что, несмотря на внешний неуспех, поиски вечевой площади небезрезультатны. Мы теперь точно знаем, где она была: там, где до сих пор не велось раскопок,—перед западным входом в Никольский собор (по летописи, именно около него и собиралось вече).

Наблюдения над планом Дворища ведут и еще к одному, принципиально важному выводу: вечевая площадь была небольшой. Нет, можно сказать еще точнее — она была крохотной. Ее приблизительные размеры 40×50 метров. 2000 квадратных метров. Сколько человек может поместиться на такой площади, учитывая, что на ней должны также располагаться вечевые постройки: посадничья степень, где располагалось «городское руководство», какие-то трибуны, вечевая гридница и т. д.! Прежде чем ответить на этот вопрос, нужно заглянуть в летопись. Вот что сообщается под 1359 годом: «створися проторжь не мала на Ярославле дворе, и сеча бысть: занеже славляне в доспесе подселе бяху, и разгониша заричан, а они без доспеха были, и бояр многих побиле и полупили, а Ивана Борисова Лихинина до смерти убили». Здесь рассказывается о вечевом свержении посадника Андреяна Захарьинича, которого прогнал со степени не весь Новгород, а только Славенский конец. «Славляне» пришли на вече вооруженными и сумели опрокинуть своих противни-

ков с другой стороны Волхова. Но вот что для нас особенно важно: «славляне» п о д с е л и на вече. Значит, на вече не стояли, а сидели. Значит, вечевая площадь была оборудована скамьями и ее емкость была еще меньшей, чем это можно понять, зная только ее размеры.

Итак, сколько вечников могло поместиться на такой площади! Конечно, не несколько тысяч, а несколько сот. А если так, то ораторов на вече можно было слушать без особого напряжения.

Но тогда — что же такое новгородское вече! Могло ли оно быть межсословным органом! Можно ли связывать с ним понятие народоправства! Ведь на нем не собирался, как мы привыкли думать, «весь Новгород». Кто же в нем участвовал! Кто эти несколько сот человек, которые «вырывались из объятий супруг и детей, чтобы спешить, куда зовет их отечество»!

Ниже мы попытаемся ответить на этот вопрос. Но для этого нам следует познакомиться еще с одним традиционным мнением.

В известных документах XIV столетия упоминаются некие «300 золотых поясов». Эти «300 золотых поясов» давно уже занимают историков, которые в конце концов договорились видеть в них главный исполнительный орган Новгородской республики — его иначе называли Советом Господ. О таком сенате мы хорошо знаем из многих источников XIII—XV веков.

300 членов сената — это громадная цифра, но она вполне пропорциональна громадному числу участников веча, согласно привычному представлению. Если на вече собирались тысячи новгородцев, то, создав исполнительный орган из трех сотен людей, они не были особенно расточительны. Но мы уже видели, что вече не могло быть большим. И это усиливает недоумение. Выходит, что, по крайней мере, большинство вечников были в то же время членами Совета Господ, сановниками государственного аппарата!

Попробуем подойти к «300 золотым поясам» так же, как и к размеру вечевого собрания. В 1433 году архиепископ Ефимий построил в Новгородском кремле специальное помещение для заседаний Совета Господ. Это помещение сохранилось без перестроек до сегодняшнего дня. В нем сейчас выставлены драгоценные предметы древнерусского ювелирного искусства и называется оно Грановитой палатой Новгородского кремля. И вот оказывается: Грановитая палата вовсе не приспособлена для размещения трехсот человек. Это сравнительно небольшая комната с полезной площадью около 165 квадратных метров, к тому же еще ограниченная особенностями планировки. В ней могло заседать максимум несколько десятков человек.

А если мы обратимся к другим источникам, чтобы по ним восстановить число членов сената, то придем к цифре в 40—50 человек, которая как раз соответствует возможностям Грановитой палаты. В момент постройки этого зала в составе Совета Господ насчитывалось 24 посадника, 6 тысяцких, архиепископ, архимандрит, 2 купеческих старосты, игумены пяти монастырей и, по-видимому, около десятка исполнителей других важнейших государственных должностей.

Значит, «300 золотых поясов» и Совет Господ — не одно и то же. Крупнейший русский историк В. О. Ключевский, также заметив разницу между сенатом и «300 золотыми поясами», еще в начале XX века предположил: золотые пояса — это вся новгородская администрация, включая представителей улиц. Впрочем, здесь же он высказал еще одно предположение: «Триста — круглое число, приблизительно определявшее количество всех местных и общих городских властей или показывающее, сколько считалось в городе знатных домов, старшие члены которых были этими властями». Но Ключевский не знал того, что знаем мы сегодня. Триста — это приблизительно то число, которое соответствует вместимости вечевой площади. А если это так, то именно вечники и были «золотыми поясами».

Кому же в Новгороде был присвоен этот титул! Конечно, не ремесленникам и не холопам. Но кому!

И здесь мы подходим еще к одному наблюдению, которое не могло быть сделано до начала широких археологических исследований Новгорода. В 1951—1962 годах экспедиция А. В. Арциховского раскопала около 10 000 квадратных метров городской застройки на Неревском конце. Здесь обнаружили три улицы и несколько усадеб, которые, как оказалось, из века в век сохраняли свои границы. Размер усадеб не обнаруживал заметных колебаний. Они были стандартны по площади, равной в каждом случае приблизительно 2000 квадратных метров. Как показал анализ найденных на этих усадьбах берестяных грамот, усадьбы принадлежали крупным феодалам, но жили на них, кроме самих владельцев, многочисленные так или иначе зависимые от них люди — ремесленники и холопы, торговцы и клирики. Иногда часть усадьбы сдавали в аренду.

А теперь немного подсчетов. Общая площадь средневекового Новгорода равна 200 гектарам. Из них больше половины приходится на кремль, торг, церковные земли, монастыри, неосвоенные пустыри, внеусадебные огороды, сады и даже пашни. За вычетом всех этих территорий да еще проезжей части улиц и площадей, на долю усадебной застройки останется около 60 гектаров. Разделив эту площадь на стандартную величину усадьбы, получим снова ту же цифру — 300. Если так, то вечниками, людьми, которые имели право и несли обязанность участвовать в общегородском собрании, или, иными словами, «золотыми поясами», были владельцы городских усадеб, феодалы, распоряжавшиеся не только землями, но и судьбами зависимого от них населения усадьбы.

Значит, вече отнюдь не было и не могло быть органом демократии, народоправства. Это был высший орган власти боярства, древней земельной аристократии города и государства, и к участию в нем допускалась лишь каста землевладельцев, владевших городскими усадьбами. И значит, со стороны черного люда, городского плебса антифеодальной была борьба не за вече, а против веча. Вече могло быть символом независимости, суверенитета Новгорода в антикняжеской борьбе (в борьбе с Москвой, например), но внутри Новгорода оно было символом ненавистного боярского самовластия.

Ну, а как же быть с проблемой происхождения веча! Если оно ведет начало от древнего народного собрания, то каким же образом оно получило столь узко сословный характер! Здесь можно высказать такое предположение.

Мы до сих пор точно не знаем, откуда происходит название Новгород. Этот древнейший русский город как бы по иронии судьбы назван городом Новым. Но если раньше исследователи склонялись к тому, что Новгороду предшествовал какой-то Старый город на другой территории, теперь становится все более и более очевидным, что Новым городом стала крепость, построенная на месте здешних же, но более древних поселков, которые к тому же, вероятно, были основаны разными народами. Один из них, Славно, принадлежал племени новгородских словен, второй, Людин с Прусской улицей, другому славянскому племени — кривичам, а третий, Неревский, — чуди, угро-финскому племени. Конечно, в каждом из этих племен было свое древнее народное собрание, и его пережитком могли стать кончанские веча, когда эти поселки стали концами города. Но город в целом — это федерация концов, и общеновгородские органы, явление новое, не имеют корней в древних племенных порядках. Раз так, то общегородское вече, собиравшееся на Ярославском дворище, оказывается не пережитком древнего племенного собрания, а органом, составленным из представителей концов — владельцев усадеб, которые к моменту образования федерации уже заняли господствующее положение в концах.

Таковы пути к возможному решению загадки, сформулированной в начале этого очерка. Подчеркиваем слово «возможному» потому, что не исключены и другие решения...

КРАКОВСКИЕ РУДНИКИ И НОВГОРОДСКИЕ КРЫШИ

Летом 1965 года раскопки в Новгороде пополнили коллекцию древностей не совсем обычным предметом, которому пока нет аналогий.

Раскопки к тому времени уже не первый год велись на теперешней Первомайской (древней Ильине) улице неподалеку от знаменитой церкви Спаса, которую в конце XIV века расписал великий художник Феофан Грек. Эта церковь связана с легендой о победе новгородцев над суздальцами в 1169 году, когда спасение Новгороду принесла якобы икона богоматери «Знамение». Икона хранилась в церкви Спаса, но затем, в 1354 году, для нее был построен по соседству особый собор — Знаменский, который стоит и сейчас рядом с церковью Спаса на Ильине.

Еще в 1963 году на участке, избранном для раскопок, были обнаружены остатки каменного жилого терема, конца XIV или первой половины XV века, принадлежавшего какому-то боярину.

Любителям древнерусского искусства хорошо известна хранящаяся в Новгородском музее и изданная много раз икона «Молящиеся новгородцы», написанная в 1476 году. Эта икона совершенно необычна среди других русских живописных памятников того времени. Она разделена на две части. В верхней изображены Христос, богоматерь, Иоанн Предтеча, архангелы и апостолы. В нижней — семья новгородского боярина (или две боярские семьи), которая молится перед этим сонмом святых. Надпись на иконе: «Молятся рабы божии Григорий, Марья, Яков, Стефан, Евсей, Тимофей, Олфим и чады Спаса и Пречистой Богородицы о гресех своих».

Много раз в изданиях этой надписи высказывалась мысль, что упоминание в ней Спаса и Богородицы — указание, так сказать, адресатов молитвы. И в надписи соответственно читали: «Спасу и Пречистой Богородице». Но падежные окончания на иконе хорошо видны, и они звучат иначе: «Спаса и Пречистой Богородицы». Значит, всю надпись нужно понимать по-другому. Речь в ней идет о прихожанах

церквей Спаса и Богородицы. Но во всем Новгороде только однажды такие церкви оказались рядом. Это церкви Спаса на Ильине и Знаменский собор. Значит, и семья, изображенная на иконе, жила где-то в непосредственной близости к раскапываемому участку или же прямо на нем. И не исключено, что каменные хоромы, здесь открытые, принадлежали этой семье, что их построили родители бояр, изображенных на иконе.

Покоились эти хоромы на валунном фундаменте, и мы уже привыкли натыкаться по соседству на отдельные валуны из этого фундамента. Археологическая точность требует, чтобы каждый камень был зачерчен и нанесен на план прежде, чем его удалят из раскопа.

Так было и на этот раз. Валун расчистили, нанесли на план и стали вытаскивать наверх. Но эта простейшая операция вдруг до крайности осложнилась. Землекоп, взявшийся за камень, не смог его приподнять, а когда валун общими усилиями взвалили на носилки, они затрещали и развалились...

Взвесив находку, мы выяснили, что небольшой сравнительно камешек весит 151 килограмм, но этот вес уже никого не удивил, поскольку еще в раскопе стало очевидно, что найден не очередной валун из фундамента, а слиток свинца.

Свинец в Новгороде употребляли в немалых количествах. Больше всего его шло на церковные кровли.

У церкви Спаса свинцовой кровли никогда не было. Видимо, найденный в раскопе свинец предполагали использовать для церкви Знамения.

Но свинец в Новгороде был только привозной. На древней Руси не было известно ни одного месторождения свинцовых руд, и основываясь на общих наблюдениях над залеганием таких руд в Европе, историки торговли и древней металлургии давно уже высказывали предположение, что свинец из Англии или Венгрии приходил к нам через Любек.

Согласно международным договорам того времени, слитки металла обязательно клеймились.

И вот слиток вымыт, и клейма на нем хорошо видны. На одном — изображение одноглавого орла, увенчанного короной. На другом — буква К, тоже под короной.

Одноглавый орел. Их на монетах — двойниках клейм — целые стаи! Но у одних нет корон, у других короны иные. Иногда несходно оперение, порой различен весь стиль изображения. И наконец — полное тождество, как у орлов, кричавших в раннем детстве в одном гнезде. В руках исследователя монета Казимира Великого, короля Польши.

Буква К под короной. И снова поиски приводят к монете Казимира.

Два клейма, и оба — Казимира Великого, правившего Польшей между 1333 и 1370 годами, как раз в то время, когда новгородцы строили Знаменскую церковь и запасались свинцом для ее кровли.

Свинец из Польши! Это нечто новое на карте торговых связей Новгорода. А может быть, клейма случайны! Может быть, Казимир перепродал русским тот же венгерский или английский свинец, сорвав малую толику в свою пользу на пути металла из туманного Альбиона в Новгород!

Маленький кусочек слитка был исследован с помощью спектрального анализа. Такой металл мог быть добыт только в районе Кракова.

И еще одна, последняя проверка. Если на слитке стоит клеймо, значит, этим клеймом удостоверяется правильность его веса. Мы уже знаем, что наш слиток весит 151 килограмм. Соответствует ли это какой-нибудь средневековой весовой единице, принятой в международной торговле! Оказывается, соответствует. Как раз столько весил прусский шиффунт, иначе берковец, принятый в польской и восточно-балтийской торговле.

Мы рассказали о загадке, в общем решенной. Но она решена лишь в той части, которая имеет непосредственное отношение к самой находке. Обнаруженный в Новгороде слиток свинца был привезен в середине XIV века из Польши. Но было ли это направление импорта постоянным, было ли оно основным или же мы встретились с торговым эпизодом, случайным, а не характерным! И этот более общий вопрос — лишь часть еще более широкой проблемы: проблемы происхождения сырья, которое использовали новгородские ремесленники.

КОНЬ, ПРОСКАКАВШИЙ СЕМЬ СТОЛЕТИЙ

Уж если зашла речь об эмблемах, не следует ограничиваться упоминанием эмблем иноземных. В XIV веке на Руси впервые оформляется собственная геральдика, и многие знаменитые в последующее время гербы городов ведут свое начало из этого столетия. Думается, что из этих эмблем наиболее значительна эмблема Москвы. Но она же и наиболее загадочна.

Сейчас, когда интерес к древней геральдике стал очень устойчивым, вопрос о гербе Москвы приобрел особое значение. Соответствует ли он новому положению и новой славе нашей древней столицы! Нужно ли его сохранить или стоит заменить новой эмблемой! Эти вопросы обсуждаются широко, но не всегда квалифицированно.

Как выглядел древний герб Москвы! На нем изображен скачущий всадник, поражающий копьем дракона. Как этот всадник называется! Если открыть любое руководство по геральдике, изданное незадолго до революции, то в нем легко найти четкий и недвусмысленный ответ. Это Георгий Победоносец, один из святых христианской церкви. И если это так, вряд ли древняя московская эмблема может быть созвучна нашему времени.

Попытаемся, однако, выяснить, когда впервые московского всадника назвали святым Георгием. Такие поиски были произведены впервые еще сто лет назад. Тогда же было установлено, что это объяснение дали во времена императрицы Анны Иоанновны, в первой половине XVIII века.

Если перейти к источникам XVII века, то в них мы найдем иное мнение. Боярин Лихачев (бывший при царе Михаиле Федоровиче хранителем государственной печати) в 1659 году посетил Флоренцию и на вопрос герцога Тосканского, не изображен ли в виде всадника святой Георгий, решительно возразил: «Великий государь наш на аргамаке». Самое раннее толкование содержится в летописи первой половины XVI века. Описывая деньги, введенные во время реформы 1533 года, летописец так рассказывает об изображении на них всадника: «А при великом князе Василье Ивановиче бысть знамя на денгах князь великий на коне, а имея меч в руце; а князь великий Иван Васильевич учини знамя на денгах князь великий на коне, а имея копье в руце, и оттоле прозваша денги колейныя».

Советский нумизмат И. Г. Спасский сумел классифицировать монеты Ивана Грозного и определить хронологическую их последовательность. И оказалось, что на ранних монетах, когда Иван был еще маленьким, у всадника на изображении нет бороды, а затем — с возмужанием Ивана Грозного — меняется и возраст всадника на его копейках.

Всадник становится частой принадлежностью московских монет в конце таинственного XIV века, в княжение Василия Дмитриевича. Примем за доказанное, что на этих монетах он также изображает самого великого князя Василия. И признав это, снова придем к выводу, что такое изображение не очень соответствует символике нашей эпохи.

Но почему князя стали изображать в виде всадника! Не сидящим на троне, не держащим регалии власти, а именно воином, скачущим навстречу врагу!

Об этом в исследованиях пишут кратко и походя: всадник или ездец, чисто московская эмблема. Но ведь это не ответ на вопрос — откуда ездец прискакал в Москву и кому угрожает он своим мечом!

А ответ поискать можно. Он скрыт в более ранних символах русской государственности: эмблемах Дмитрия Донского, и его отца Ивана Красного, и его предков вплоть до Александра Невского... Если взять коллекцию княжеских печатей XIII—XIV веков, то окажется, что в их изображениях резко преобладают всадники.

У Александра Невского было пять разновидностей печати. Только на одном варианте всадник снабжен нимбом, на остальных он скачет в короне, и надпись около него гласит не «святой Александр», а «Александр». Значит, на этих печатях изображен сам Александр Невский. У первого московского князя Юрия Даниловича тоже была печать с его собственным изображением. На печатях сына Александра Невского Андрея всадник изображен с соколом в руке — чисто светский сюжет.

Если расположить все эти печати в хронологическом порядке, станет заметной одна важная закономерность. Оказывается, ездец, изображающий самого князя, появился во времена Александра Невского, не сходил с печатей на протяжении всего XIII и начала XIV века, а затем, после перерыва, снова и окончательно утвердился в качестве эмблемы при Дмитрии Донском.

И есть нечто глубоко символичное в том, что государственный символ, изображающий вооруженного всадника, возникает впервые в эпоху великого полководца Александра Невского и возрождается в эпоху другого великого полководца — Дмитрия Донского. Эта эмблема, с заложенной в ней идеей обороны русской земли от самых страшных ее врагов, была повита под трубами и взлелеена под шеломами Ледового побоища и Куликовской битвы — двух великих сражений, разрушивших преграды на пути Руси к ее будущему. Старый московский герб, таким образом, символ независимости и победы, эмблема мужества и героизма и знак неразрывности тех традиций, которые, возникнув в глубине веков, засияли потом новым светом.

А. Мирер

У меня девять жизней



СТРАНА ФАНТАЗИЯ

TERRA PHANTASIA

Окончание. Начало — в №№ 1—6 за этот год.

Через три дня Колька вместе с другими посланцами прилетел за Нараной в поселение Водяной крысы. Ахука правильно рассказывал — пещера Великой была выбита в теле известнякового холма, под трехсотметровым откосом. У входа уже собрались тысячной толпой Певцы и Художники. Управляющих Равновесием была сотня-другая. Ученые относились к ритуалам пренебрежительно, и терпели их лишь потому, что любые традиции экономят время. Певцы и Художники, напротив, страстно любили ритуальные действа и всегда распоряжались на древних праздниках Вечерней звезды, Дождей, Полнолуния, Зимнего урожая. И Передачи Безногого, само собой.

— А на похороны почему не собираются? — любопытствовал Колька.

Он знал, что умерших сжигают без всякой помпы.

— Что за толк лицедействовать перед трупом? — сказал Ахука.

— А сожжение? Остатки культа Солнца?

Наблюдающий небо оживился:

— Э-а, возможно, и так! Но это было очень давно. Сейчас другое — звери Равновесия не должны знать вкуса человеческого мяса.

Они стояли перед входом в подземелье Великой и ждали конца ритуала. Редчайшее удовольствие досталось Певцам — исполнение древних песен при передаче «безногого теленка». Певцы старались вовсю. Они разбились на два огромных хора, изображая Хранителей материнской Нараны и будущих Хранителей новой. «Что несут в ладонях, прикрывая выдубленной кожей?» — спрашивали первые. «Грибницу свежую, сегодня выкопанную», — заливался второй хор. «Крепко ли, плотно сплетена корзина для Безногого?» — «Мы выбрали самые тонкие, крепкие стебли, вымачивали в долбленых бочонках, и женщины перемешивали дубило мешалками, из сердцевины пальмы вырезанными...»

Двенадцать Хранителей Памяти и двенадцать посланцев из поселения Кузнецов терпеливо ждали, стоя перед устьем тоннеля. Количество Хранителей с обеих сторон также определялось традицией — дюжина жрецов состояла при первой Наране. Правда, Певцам приходилось мириться с новшествами: взамен «плотно сплетенных корзин» ходоки принесли с собой мешки из древесной кожи и, конечно, не подумали украсить головы коровьими хвостами. Еще одна неприятность! Хранители должны вступить в подземелье с факелами, зажечь которые надлежит Певцам. И вот, под насмешливыми взорами Художников, изображающих тут же, на откосе, все происходящее, Певцы стали высекать огонь. Неумело ударяли кремнями о железо — проклятый огонь не занимался... Тогда Ахука протянул Кольке раскрытую ладонь:

— Дай мне огненные палочки, Адвеста...

Колька, ухмыляясь, смотрел, как Наблюдающий небо зажег шесть факелов от одной спички — по поляне прокатился хохот, восторженные крики, и церемониал сам собою кончился.

Николай второй раз в жизни спускался к Наране. Двадцать три человека, шедшие рядом с ним, давно потеряли счет часам, проведенным у Ушей Памяти. Он принадлежал к иному миру, белый пришелец, чужак... А здесь его допустили к важнейшему событию, да еще с почетной привилегией — при рождении Безногого могли присутствовать лишь двадцать четыре Хранителя.

Чудно выглядело пустое подземелье Великой. Свет казался приглушенным, шаровые звенья Нараны были безмолвны и не ели — кисель в желобе затянут радужной пленкой. Тишина. Шаги отдаются под низким сводом. «Надо придерживать, придерживать!» — громко сказал кто-то из Хранителей. Колька вздрогнул. Оглянулся на Хранителей — все заняты делом. Он сел, набрал воздуха в грудь и пропел обращение к Наране. Ухо чуть заметно шевельнулось, отвечая, и свет стал ярче.

— Пришел спросить... — неуверенно выпевал Колька, — спросить... что Нарана предвидит... о будущем Равновесия.

Он услышал, как зашелестел кисель в желобе и подумал, что мышление заменяет Наране мышечное действие — начала мыслить и тут же начала есть.

— Ты будешь видеть, — пропело Ухо. — Закрой глаза. Освободи мышцы. Голову опусти, освободи мышцы. Пальцы разогни.

Он увидел. Внутри его глаз побежали маленькие цветные фигурки, куколки. Он попробовал разглядеть их — они замедлили движение и приблизились. Малоголовые!

— Ты видишь, — пропело извне.

Малоголовые работали. Вскрикивали, когда острые брызги кремня вонзались в кожу. Отбрасывали каменный желвак и находили его, будто он новый, не тот, что ранит. Дымил крошечный костерик. Вчерашняя женщина сидела у огня и прижимала к груди крошечного безволосого детеныша...

— Как ты делаешь это? — спросил Колька.

Изображение свернулось в радужный комок и ушло в сторону.

— Освободи мышцы. Опусти голову. Смотри. Это — прошлое.

— Спрашивал я о будущем, Великая...

— Кто же думает о будущем, не познав прошлого? — насмешливо спросил голос извне. — Смотри!

Цветной комок вплыл под веки. Развернулся. Теперь Колька был невидимым участником действия, соглядатаем. Он проходил по закоулкам пещер и по охотничьим тропинкам. Он видел, как малоголовые охотятся, убивают, выкапывают коренья, умирают, делают орудия, родят детенышей, убивают, выскабливают шкуры, выкусывают насекомых друг у друга, сражаются, умирают. Они жили так недолго и умирали так часто, что Колька устал смотреть на это. И они совсем не изменяли ничего. У них остановившееся время, как у акул, думал Колька. У акул, которые не изменились за триста миллионов лет, лишь стали помельче. Он положил рядом два каменных рубила, разделенных неимоверно длительным временем, и понял, что они одинаковы.

Он еще чувствовал в ладонях холод обтесанных камней, а щеки стягивал жар каменного очага — Нарана что-то пропела, дунул свежий, степной ветер, и Николай увидел скотоводов. Казалось, они были такие же, как жители пещер. Низкорослые, сутулые, с косолапыми кривоватыми ногами, чуть более сытые, пожалуй. Придурковато оглядываясь, доили коров, складывали нелепые, кособокие хижины. Они тоже пытались остановить время, сохранить свои живые орудия неизменными. Но животные всегда были разными, непохожими друг на друга — поколение за поколением скотоводы пытались сделать их одинаковыми, и тщетно. И все казалось: завтра у них будет стадо ровное, одинаковое, любая корова будет похожей на Первую Буйволицу.

Николай усмехнулся. Первая Буйволица представлялась им огромной, мясной, с необъятным выменем, а поэтому скотоводы занимались искусственным отбором, воображая, что борются с изменениями. Покамест они привыкали пользоваться случайными изменениями живого, и тогда появился Арама-Скотовод и сохранил в живых нечто невообразимо-случайное, еще более случайное, чем восьминогий теленок — пудовую мозговую глыбу, Безногого.

Пришельцу было показано и это в движущихся цветных картинах: двенадцать преемников Арамы и первая Великая в низкой, темной пещере. Первая Нарана тоже была малоголовой — на свой лад. Ей стало скучно слушать тупое бормотание скотоводов, и она принялась играть случайностями. Посоветовала кормить беременных жен-

щин бахушем, дабы рождались могучие воины, неутомимые бегуны, зоркие охотники...

Так начался путь от малоголовых к Головастым, и Николай увидел его воочию. Выпрямлялись спины, лбы становились все выше и объемистей, и в каждом поколении появлялись подростки, превосходящие по разуму зрелых мужчин. Сначала юнцов пытались убивать, изгонять. Затем привыкли и к дерзким юнцам, и к бахушу.

Теперь уже у раджанов были Воспитатели. Колька видел, как детишки бегали в воспиталищах, смотрел на умные, спокойные лица учителей и думал, что иначе не может быть, лучшие из лучших должны воспитывать — самые умные, самые добрые, самые ученые и понимающие. Как получилось, что все повернулось вспять, и стяжателю, пьянице, малограмотному, суеверному, мещанину позволено воспитывать своих детей, повторять себя из поколения в поколение?

Экономист подсчитает и докажет, что никаких средств не хватит, чтобы держать воспитателя при каждых трех детях. У военного свой взгляд на воспитание — ему нужны солдаты. Социолог спросит: где вы наберете миллион воспитателей не пьяниц, не мещан, заведомо не стяжателей, наверняка добрых, умных и образованных?

Надо ждать. Работать терпеливо, шаг за шагом, поколение за поколением. Пока человечество не станет образованней, разумней, справедливее. Надо ждать терпеливо, думал Николай Карпов, как будто он оставался в прежней жизни и мог что-то, хоть самую малость, сделать для нее.

Он больше не смотрел на хоровод цветных фигурок под веками. Сегодня сошлось в одну точку все то, чего он прежде не в состоянии был понять: земные люди в Совмещенном пространстве, и вопрос Нанои: «Почему вы — Головастые?», и его способность к раздвоению, и слова Ахуки: «Они прошли нашу дорогу, но прошлое забыто ими»...

Все как на Земле. Та же книга в другом переплете. Теперь он мог не спрашивать о будущем Равновесия. Прошлое Земли — вот будущее Равновесия после того, как Нараны, в безумном стремлении сохранить старое, пошлют Воспитателей, Врачей, Художников на границы, уничтожат стройную систему воспитания, окончательно запретят чистые науки, окончательно предадут анафеме железо.

Николай поднял голову, увидел Ахуку. Вспомнил, что ему не открыто будущее. Нарана не хочет обессиливать людей излишним знанием — она права. Если все так, если за Равновесием грядут Атилла, Чингис-хан, Адольф Гитлер — все трое Гомо сапиенс... Если так... Тогда необходимо использовать каждый и любой шанс, чтобы сохранить Равновесие. «Поворот Ахуки» — один из шансов. Николай Карпов ничего не скажет Наблюдающему небо.

...Перед входом в подземелье уже сидели Хранители Птиц. Гремел хор, гирлянды цветов качались на поднятых руках. Усаживаясь на спину Птицы, Колька поймал взгляд Наблюдающего небо и понял, что он знает все. Ахука позвал его к Наране, чтобы пришелец также знал все и разделил с ним груз одиночества.

Глава 10.

Не было библиотек, не было справочников, учебников, таблиц. Не было всемогущих работников снабжения. Кольке приходилось заново изобретать волочильный стан — для пружинной проволоки к ружьям — пресс для штамповки патронов и десятки других необходимых машин. Колька тянул проволоку, испытывал пружины, сверлил стволы — адская работа на тихоходных станках! Надоедливая, тупая, если хотите знать, потому что за резцом не побежишь в инструменталку, а бархатный напильник насекается вручную, ювелирно...

Темнота давно легла над поселком. Николай шел домой, потягиваясь, — спина была как не своя, привычно, без злости отгонял воспоминания, сосредоточивался на здешнем. Перебрал в уме все сделанное за день. Вспомнил, что бронза получилась слишком оловянистая — надо сказать Кузнецам. Всякий раз, подходя к дому, он давил в себе стон: «Горячего бы, хоть кипятку без заварки!». Горячего особенно хотелось по вечерам, после работы. Щей мясных, отварной картошечки с маслом... Для видимости уюта он ужинал под крышей — принимал плоды у обезьяны и вносил в дом.

Утолив голод, он позвал:

— Плавать пойдем, маленькая? — и увидел, что под листьями, напротив входа, сидит Немигающий. Лупоглазый зверек, похожий на хамелеона: живой автопилот.

Он знал, что Немигающего берут из питомника за сутки до полета. Зверьку лучше загодя привыкнуть к пальцам «гонца». Знать-то знал, а понял далеко не сразу. Прежде подошел и посмотрел, как Немигающий сидит, уставившись на плоды маину, или в потолок, или никуда — глаза перламутровые, на половину морды...

— Не корми его, — сказала Мин. — Завтра.

— Почему завтра? — спросил он. — Что будет завтра?

— Я должна уйти, — чуть хрипло сказала Нанои.

Колька услышал мелодичное «а-ама» — «я» — и гортанное «хмат» — «должна», и тонкое, изогнутое «пит». Уйти.

— Что? — вскрикнул он. — Ин хмат пи! Ты не должна уходить!

— Ты не понимаешь, Адвеста. У меня будет сын, мне нельзя остаться здесь, у кузниц.

— Тебе нельзя остаться у кузниц? — переспросил он. — Погоди. Почему тебе нельзя? Что-нибудь не в порядке? Врачи нужны? Что говорит Лахи?

— Лахи и все врачи, и Нарана, все говорят одно: в поселении Кузнецов негоже носить ребенка. Здесь нельзя пока управлять ребенком.

Она взяла его руку, — он освободился и отодвинулся.

— Погоди, рыжая белочка. Это что — усложнение мозга? Пускай он будет таким, как мы.

Конечно! Эта кукла будет сконструирована по старому образцу — только и всего, — и он уже улыбался, представив себе коричневого мальчишку с глазами Мин, черными и раскаленными, как уголья.

— Ты не понимаешь, Адвеста...

Она сухо, ясно объяснила, что под «управлением ребенком» понимается выращивание плода. Лекарственной пищей врачи направляют его в нужную сторону. Не только мозг, но телосложение, здоровье, наклонности. Она хочет, чтобы ее сын был Художником, высокорослым и со светлыми волосами. Придется следить за его пальцами — у Адвесты короткие пальцы...

Он смотрел на свои пальцы. В самом деле, коротковаты.

— У кузниц нельзя управлять ребенком, Адвеста, — повторила Нанои. — Здесь копоть, шум, испорченное дыхание.

Он понимал ее. И у нас интеллигентная женщина не согласится носить ребенка и работать при этом у незащищенного реактора. У раджанов свои понятия о вредных условиях жизни. Это естественно. Нам бы их условия...

Он не сказал: я не смогу жить без тебя. Она знала. Она смотрела на него с яростным упорством.

Колька встал. У него затекли ноги — он сидел на корточках рядом с Нанои. Правила без исключений существуют. Разговоры бесполезны, она уйдет. Такие же глаза были у нее, когда он хотел увезти Рафаила к баросфере.

Теперь он понял, что его никогда не найдут — понял уже не умом, сердцем, ибо с этой минуты не для кого оставаться. Нанои покидает его, и ребенка своего он никогда не увидит, не отличит от сотен других в воспиталище... Он знал — через месяц после родов мать отдает ребенка в воспиталище и больше не видит его. Приходит кормить других детей, по кругу, чтобы не привыкать.

— Я не хочу отдавать сына в воспиталище, — сказал Николай. — Слышишь? Я хочу знать его.

— Во имя Равновесия! Потому он и должен быть светловолосым. Чтобы мы его знали.

Колька счастливо обомлел.

Она прижалась щекой к его груди, и он был самым счастливым парнем во всех Пространствах, и вдруг вспомнил:

— Ты завтра улетаешь? На полгода?! Нет, это невозможно, невозможно, я слышать об этом не хочу!

Нанои высвободилась, глаза у нее снова вспыхнули:

— Я тоже не хочу! Тебе надлежит уйти от кузниц. В тебе они пробуждают память о покинутом. Тебе нужна жизнь Охотника и нужна я — почему же ты не уходишь и отпускаешь меня?

Тишина. Был самый тихий час ночи, когда спят даже ночные звери. Смолк металлический вой, удары молотков. Только запах гари доносился от кузниц.

Все это надо было продумать. Очень тщательно и не спеша. Что-то настоящее было в ее словах. Он осторожно сказал:

— Я нужен Ахуке.

— Ты можешь уйти через месяц, два...

— Тогда я тоже буду нужен. Но я подумаю, белочка.

Они больше не говорили. Они были вместе, пока не ударили струны на поляне Памяти, и вместе вышли навстречу последнему дню Поворота Ахуки.

Глава 11.

В третьем часу после восхода патрульный гонец, летающий кругами над Рагангой, послал свою Птицу вниз, к воде, — Колька с удивлением смотрел от кузниц, как гонец под тупым углом несется к земле и крылья вздрагивают, теряя поток и входя в него опять. Колька едва успел подумать, что рядом с восходящим потоком, внутри которого спускается гонец, есть нисходящий, как крылья щелкнули друг о друга, и вдруг Птица перевернулась и рухнула на песок, у воды. Одно крыло торчало вверх и раскачивалось, как парус. Врачи кинулись к воде, впереди бежал Лахи. Почему-то весь берег закипел людьми, как муравейник, над самыми головами скользнула вторая птица, — Охотник что-то кричал сверху, и вдруг высокий свистящий звук пронизал воздух.

Над лесом взлетела «поющая стрела» — тростниковая палочка со свистом, охотничий сигнал тревоги. Стало тихо. Все услышали, что кричит Гонец:

— Пожиратели крыс переправляются через Рагангу-у!

Толпа рассеялась. Люди бежали наверх, к стану Охотников. Гигант Лахи скачками поднимался по откосу с Гонцом на спине.

...Дежурные Охотники раздавали луки, колчаны с тупыми и боевыми стрелами, палицы с кожаными головками. Пронзительно мяукали гепарды, привязанные к деревьям, боевые обезьяны дожидались своих Охотников — поворачивали могучие шеи. Колька подхватил первый попавшийся лук, палицу, охотничий нож. Побежал к лечилищу — все равно по дороге — и встретил Нанои. Он плохо представлял себе, что там за малоголовые переправляются через реку Рагангу. Не страшнее ведь они, чем саблезубые тигры, один залп из луков — и нету их. Но увидев тонкое, встревоженное лицо жены, он вспомнил: господи, их же нельзя убивать...

Тревога гудела под деревьями, на полянах, у кузниц. Пронзительно ржала лошадь — в толпе Кузнецов крутился всадник, потрясал луком. К югу от поселения над Рагангой парили Птицы. Между двумя боевыми обезьянами пробежал знакомый Охотник. Через минуту и Колька бежал с Нанои к берегу, сзади и впереди дробно стучали ноги, то и дело их обгоняли собаки, беззвучно уносились по просеке.

— Что с гонцом? — спросил Колька на ходу.

— Будет жить.

— Он увидел малоголовых?

— Увидел.

— Много их на реке?

— Не знаю.

Они вынеслись на высокий берег. У перекрестка тропы патрульный Охотник направлял бегущих. Узнав Адвесту, он показал рукой — Джаванар там, на мысу.

Берег, подмытый рекой на повороте, повисал над водою острым мысом, как перевернутый утюг. Справа и слева была далеко видна Раганга, гладкая и ровная в безветрии. Вода и берега казались совершенно безлюдными, и ощущение беды стало еще более отчетливым, оно выступило из тишины, как звук рожка перед боем.

— Никого не видно, — проговорил Колька, чтобы нарушить тишину.

Джаванар сморщился и указал на противоположный берег:

— Они там. Их тысячи. Во имя Равновесия! — вскрикнул он. Такой беды еще не бывало.

— Что им нужно? — спросил Колька.

— Поток, — сказал Охотник. — Они в потоке, как олени или белки. Во имя Равновесия... никогда! — вдруг вырвалось у него. — Никогда не бывало! Мы — Охотники, но не убийцы.

Колька почувствовал — кровь отливает от лица — так ясно вдруг представились люди, не олени, белки или птицы, а люди, которых непонятная сила гонит вперед, в воды Раганги, если на пути река, и под стрелы Охотников, если на пути Равновесие.

— Граница, — прохрипел Джаванар. — Ах, Граница, Граница! Мы должны были предвидеть — не место кузницам на Границе!

— Вот они, — сказала Нанои — Смотри, Адвеста.

Она передала Кольке знакомую трубу, ту самую, в которую он впервые увидел малоголовых.

На болотистом берегу копошилась грязно-серая толпа. Поймав резкость, Колька увидел мужчин и женщин, одинаково покрытых полузасохшей тиной, не отличимой от рваных, вытертых шкур, свисавших сзади на поясницу и ляжки. Они казались асимметричными, косоплечими. Подтаскивали к берегу куски дерева, бросали их в воду и плыли. Над бревнами торчали каменные топоры, рядом ныряли блестящие от воды головы. В тишине полудня шлепанье бревен об воду должно было разноситься далеко по реке. А люди молчали.

Джаванар был прав. Река покрылась бревнами, как при лесосплаве. Тысячи серых фигур высыпали на берег Раганги — тысячи тихих, сутулых людей, — жидкие бородки, вислые тощие груди, выпяченные животы; молчаливая, паническая суета. Бегали мелкие красношерстые собаки, не решаясь броситься в воду.

Телескоп был слишком мощный, он выхватывал единичные фигуры, не целиком даже, а наполовину, и всякий раз, когда в поле зрения попадало лицо, Колька чуть охал от неожиданности — в этих лицах было так много человеческого, они были сумрачно сосредоточенны, и неподвижный взгляд казался таким целеустремленным, что стало необходимо найти этому какое-то объяснение, найти немедля и предотвратить преступление.

«Мы не убийцы», — кричал только что Джаванар.

Вот один тащит бамбук, оступается, тащит. Неловко бросает в воду, садится, не рассчитав отдачи. Поднимается. Поднимает голову совершенно обезьяньим движением.

Бревно, которое он приволок с таким трудом, желтело далеко от берега, ныряло — рядом с ним покачивались три головы. Как это вышло? Он протащил бамбуковину через джунгли, бросил в воду, а для него места не осталось...

Колька оставил трубу — первые пловцы добрались до середины Раганги. Стремнина помогала им пересекать реку, уже было видно, что они достигнут берега как раз под мысом, и раджаны стягивались сюда, Джаванар, Ахука, еще несколько Охотников и Кузнецов стояли на мысу, опустив руку одинаковым бессильным движением.

Нанои сидела в стороне. Колька поймал ее выжидательный взгляд, подошел к Ахуке и Джаванару, таким стройным и высоколобым, могучим, что пришлось оглянуться на воду, покрытую черными точками, и заново понять — косоплечие там не приснились... Они плыли по-собачьи, над самым берегом. Сию минуту надо было решать их судьбу. Сейчас они начнут карабкаться на берег и пойдут в Равновесие.

— Без крови их не остановить, — сказал Джаванар. — Нужны Охотники пяти поселений, чтобы их осилить.

— Прежде они разрушат кузницы, — сказал Ахука.

— Пустые споры, — сказал незнакомый Охотник. — Заповедь Границы говорит ясно: «Не убивай без необходимости». Тысяча малоголовых! Спасение кузниц не обелит их убийц. Надо отступать.

— Они разрушат кузницы, — повторял Ахука. — Мы должны охранять кузницы наравне с Великими.

— Отстоять кузницы возможно, убив каждого второго, — Джаванар прозвенел тетивой. — Мы не убийцы, Наблюдающий небо!

— Почтенные, выслушаем Адвесту, — сказал Кузнец.

— Здесь я не имею голоса, — стесненно ответил Колька. — Но если их можно остановить без убийства, то я за это.

Нанои сидела над обрывом, обхватив колени тонкими руками. Согни бамбуковин приближались к берегу, еще минута — и передовые нащупают ногами дно.

— Кузницы построим новые, — сказал Николай. — Правда, Ахука?

Наблюдающий небо ответил ему странным взглядом, быстрым поворотом глаз, ставших прозрачными, как агаты. Махнул рукой и вразвалку пошел к дороге, подсвистывая собак. Его спина выражала такую безнадежность, что жутко было смотреть.

— О-хо-хо, — вздохнул Джаванар. — Пора... Стрелы на тетиву!

Взлетели «поющие стрелы». Их переливающийся звук услышали Охотники по всему берегу и начали отступать, растягиваясь в редкую цепь. Ближайшие сутки они проведут в непрерывном напряжении, они будут пасти стадо пожирателей крыс, не дадут ему рассыпаться по Равновесию. За эти сутки подойдут отряды из ближних поселений, с тысячными сворами собак, и будет по Охотнику на одного малоголового, и тогда их возьмут голыми руками, свяжут, одурманят сноторным питьем и переправят далеко за пределы Равновесия. Бескровно все обойдется, с высшей человечностью, но кто посчитает ущерб от прорывов Границ в других местах: изломанные плодовые деревья, уничтоженных животных? Скольких Певцов, Художников, Воспитателей это нашествие заставит перейти в Охотники? И еще придется восстанавливать кузницы...

Кольку и Нанои отправили устраивать временное лечилище в тылу облавы. Туда ушли женщины, Врач Лахи, двое-трое больных и гонец, которого несли на носилках. Кольку устранили от облавы вежливо, но категорично: раджанов много, а пришелец — один. «Тебе придется восстанавливать кузницы, Адвеста».

Колька подчинился. Сидел над спящим гонцом, вспоминал, как они с Мин сидели над Рафаилом, а перед глазами все стоял косоплечий неандерталец с лицом беспризорника. Что же будет теперь? Отстроят кузницы, предположим... В глубине Равновесия, дальше от границ? Этому воспротивятся Управляющие Равновесием. Не позволят травить культурный лес и людей. Ахука тоже не отступит, Ахука ни-почем не отступит, думал Колька, и ему становилось нехорошо от этой мысли, потому что утром он мог еще прикидывать так и эдак, хоть помечтать — и Ахуку не подведет, и с Нанои не расстанется, но теперь, после разорения... Он поцеловал ее ладонь. Нанои, так и не привыкшая к поцелуям, грустно улыбнулась ему.

Приближался вечер. Пятьдесят пятый по счету закат в его второй жизни. Поднималась Луна, с гор подуло холодом — лучшее время для дороги.

...Конский топот. Огромный Кузнец осадил лошадь, прокричал: «Уходите на восход, они обезумели! Убивают! Убили Наблюдающего Небо!».

Умчался к гонцу. Черное пятно на гулкой дороге.

Колька встал. «О Ахука, Ахука», — повторяла Мин детским голосом.

Он подпоясался. Набил колчан стрелами, тупые выбросил. Нетерпеливо притопывая, ждал Лахи и остальных мужчин. «Я скоро вернусь, маленькая, спокойной полуночи». Она кивнула. Вот и Лахи — пристегивает колчан на ходу... И вместе с другими, по прогретой за день земле, крепко ударяя пятками в пружинистую землю и придерживая лук, Колька побежал под светлую, кровянистую полосу заката и скрылся за поворотом.

Глава 12.

Баросфера была обжита, как старый дом. Потрескалась и пошла складками обивка кресел, на кожухе «Криолятора» проступили рисунчатые разводы, а внешняя поверхность гондолы сплошь покрылась царапинами, штрихами, вмятинами — автографами Совмещенных Пространств за три года работы. Сменялись иллюминаторы, сам генератор был новый, но уралмашевская сфера вынесла триста перемещений, и Рафаил с Володей гордились ею и исподтишка, с нежностью проводили рукой по ее боку. Шершава и непреклонна, как носорог. Вся жизнь сосредоточилась для них в баросфере, это получилось так же естественно, как вода течет по склону вниз, а не вверх. Они уже привыкли к почтительным взглядам окружающих, к белым комнаткам профилактория, тренировкам и к холодным прикосновениям стетоскопов. Где-то вовне протекала жизнь планеты, работали заводы, шли поезда, по вечерам освещались подъезды театров, кто-то готовился к байдарочному походу, а кто-то въезжал в ворота санатория, нетерпеливо оглядываясь на кобальтовую стену Черного моря...

Они жили на территории Института, в домике профилактория, — все три года. За это время они сделали триста выходов в СП: выход, возвращение, доктор Левин неподвижно стоит за белой чертой, кабинка институтского «Москвича», тополевая аллея профилактория. Потом два дня тренировок — гимнастика, штанга, турпоходы. Сон перед выходом, зарядка, выход...

Первый год их еще приглашали на семинары по теории СП, но прекратилось и это. Наука безжалостна. В мозгу ученого едва хватает места для единственной страсти, а они теперь делали науку попутно. Для них это становилось все более безразличным. И то, что теория Совмещенных Пространств приобрела принципиально иной облик, и круглосуточная, в четыре смены, суета вокруг гигантской счетной машины, на которой обрабатывали доставленный баросферой материал, и почтительные визитеры: геологи, физики, палеомагнетологи, палеонтологи, антропологи и журналисты. Через два дня на третий баросфера уходила в СП, только это имело значение — найти Кольку. Двухнедельные перерывы — на ремонт баросферы — они использовали для тренировочных походов и проверки снаряжения.

Через год начались просьбы — взять третьим членом экипажа, осторожные намеки на бессмысленность их надежды. «Гипотеза Бурмистрова-Новика, — мямлил очередной физик, — э-э, коэффициент сдвига...» Коэффициент сдвига! Физик упирал на их собственную гипотезу, которую они обосновали очень изящно за первый месяц после возвращения, пока Рафаил лежал в клинике... Обосновали... «Пусть простят мне назойливость, но факты, факты не оставляют надежды... Простите?» Доктор Левин подхватил визитера под руку и увел. С тех пор им не осмеливались напоминать о фактах. О том, что каждый раз они проводили в СП в шестьдесят раз большее время, чем протекшее на Земле... за это время. Коэффициент сдвига.. За триста выходов они пробыли в СП триста часов по бортовым секундомерам, а в лаборатории квантовые часы до микросекунд точно зафиксировали земное время. Пять часов одиннадцать секунд, один к шестидесяти. Гипотеза Бурмистрова-Новика и объясняла этот феномен, и получалось, что за месяц, пока Рафаил долечивался, Колька прожил в Равновесии пять лет, а за первый год бесплодных его поисков — шестьдесят лет. И на это ссылались визитеры, и об этом думали уже через год все кругом: по вашей же теории ему сейчас восемьдесят семь лет, бросьте, перестаньте, перестаньте, хоть возьмите с собой Иващенко или Мондруса, — для кого держите пустое место?!

Они молчали и через двое суток на третьи закрывали за собой люк. Старт, старт! старт! Когда ВАК присудила им докторские, был день рождения Кольки — двадцать восемь лет. Там ему исполнилось сто тридцать... Старт!!! Еще через месяц была опубликована новейшая теория СП. Ее вывела группа теоретиков — «Некоторые выводы из наблюдений В. П. Бурмистрова и Р. П. Новика».

«Представляется достоверным (полстраницы — формула)... Таким образом, в квантовом выражении... (формула, справа ее номер — 26). Представляя выражение 26 в выражение 7, получаем... Таким образом, в настоящее время наше пространство-время отстоит на 30 000 лет от коммутируемого пространства-времени Карпова, Бурмистрова и Новика с коэффициентом сокращения этого интервала 2.10^{-3}.»

— Еще посмотрим, — сказал Рафаил Новик, пролистав журнал.

Швырнул его на полку — шмяк. Туда, где, сваленные в кучу, валялись журналы, от «Нейчур» до «Пари-матч» и от «Успехов физических наук» до «Огонька». Никогда они этих журналов не разворачивали. Не хотели. Лишь на стене был приколот разворот из «Смены» — Карпов в надвинутом берете, лоб и глаза в тени, зубы оскалены и сверкают над рыжей бородой. Последний кадр, отснятый Рафаилом перед нападением гигантопитека.

Так они жили три года. Единственная тема, которую они обговаривали без конца — попадания. Четыре раза баросфера попадала в океан; одиннадцать раз блокировки вышвыривали ее обратно — раскаленная магма; девяносто два раза — четвертичные аллювиальные отложения, по определению геологов, девяносто восемь раз — мел неогена; итого двести пять перемещений. Остальные сто — латеритовые слои, горные толщи, речное дно. Дважды баросфера оказывалась в одной и той же глухой пещере. Казалось, им никогда не попасть хотя бы на поверхность, не говоря уж о прежнем месте. Так казалось. Но в канун трехлетия с машины был выдан тончайший расчет, в котором глубина выводилась из времени старта, соотнесенного с перепадом времен между Землей и «пространством Карпова—Бурмистрова—Новика».

...От своего домика шли пешком. Было раннее утро, шаги отдавались эхом в стене лабораторного корпуса. За ним горел холодный и сухой осенний рассвет. В лаборатории было тепло. Стартовая команда закончила подготовку загодя и, как всегда, надраила энергоприемники и вымыла бетонный пол. Резко стучали костяшки домино. Входя, Володя и Рафаил переглянулись со слабой, одинаковой усмешкой — за эти три года они стали очень схожими в манерах, как близнецы. Им было приятно видеть свою стартовую команду, может быть, приятнее, чем всех других людей на свете. С какого-то времени все, даже Володина мама, обходились с ними почтительно, с оттенком жалостливой скорби. Но почтительность ребят из стартовой команды была не раздражающей. Они делали все как можно лучше. Много тщательней, чем требовала служба. Колькин любимый плакат — с чертиком — окантовали, мыли полы, драили энергоприемники... Вот сорок минут до старта, и давно все готово. Вахтенный журнал лежит под настольной лампой.

Рафаил прочел записи о подготовке, вздохнул, отчеркнул ногтем вверху страницы: «Опыт № 322». Экипаж, время старта, приборные данные. Подписи — командир, начальник стартовой группы.

— Пошли, Вова... Ауфвидерзеен, доктор.

— Ни пуха, ни пера, товарищи. Желаю...

— К черту, — сказал Рафаил. — Счастливо ребята!

— Вам счастливо, — это начальник стартовой, Борис Дмитриевич, а вот гудят остальные — субординация — люк захлопывается, тишина. Володя перебирается с Колькиного места на свое. Колькино место, а? Как упорна память, как долго мы помним, думают они, проделывая привычные операции, проверяя, ставя на нуль, включая и отключая, пристегиваясь, поправляя каски. Над ними — пустое кресло.

...Удар был сильный. Перья акселерометра вычертили сумасшедшие Гималаи на бумаге, пока баросфера катилась с откоса. Остановилась, едва не уткнувшись люком в почву.

— Вовка, поверхность!! Вовка, Вовка же! Поверхность!

Анализы воздуха. Анализы белка. Температура. Норма, норма, норма! Одежда, рюкзаки, автоматы с разрывными пулями — на грудь. Автостарт выключить! Пошли...

Они вышли через нижний люк, оказавшийся наверху. Баросфера лежала в овраге. Дикий лес. Солнце не то восходит, не то заходит... ага, заходит. Люк задраен, работает радиомаяк, можно идти.

... Они шли по компасу на север, почти не останавливаясь, до темноты. Прошлое место высадки, по угломерным наблюдениям, было севернее. Тропы попадались хорошие, но, судя по следам, звериные. Несколько раз слышали рев, видели слона. С темнотой зажгли костер, поели. Спать не хотелось — пять часов, как проснулись, не до сна. Посидели, послушали радиомаяк баросферы, достали фонари, пошли. У них было восемь суток — ресурс нового «Криоля». Впрочем, они не думали о возвращении. Шли, светя под ноги фонарями. На рассвете устроили привал в скалах, в безопасном месте, — поели как следует и несколько часов поспали. Потратили два часа на рекогносцировку — поднялись по осыпям на скальную гряду и осмотрелись. На севере, километрах в пятнадцати, намечалась река. Идти к ней было лучше поверху, по скалам, как раз успевалось до темноты дойти и переправиться на надувной лодке. Трехгодичная полоса невезенья кончилась, они это чувствовали.

— А здорово я тебя натренировал, Вовка?

— Признаю. Растряс ты меня. Странное ощущение, Рафа... когда приемник крутили — в эфире пусто, а в остальном, будто мы на тренировке.

— М-м. Одичали мы, дружочек. Мама Кланя, наверно, волнуется.

— Нет, привыкла. Защитная реакция. А сказать ей — обидится.

— М-м, наверно так... левей держи.

До следующего привала они молчали и думали об одном и том же. Что их безумное упорство — тоже привычка. Сто восемьдесят лет назад, думал Володя. Если бы у Кольки был радиоприемник, он тоже... Ох, как странно, дико и странно. И унизительно. Если бы интересы института не совпадали с их интересами — давно бросили бы поиск... Но повезло, наконец. А вдруг.... Вдруг зависимость не линейная, а степенная.

Так они шли и думали. Наконец Рафаил сказал:

— Хороший был траверс. Вот и сутки долой.

Они вышли к обрыву. Километрах в двух внизу извивалась река. Сразу под скалами начиналась зелено-черная каша джунглей. Рафаил поднял бинокль.

— Дотемна успеем, но стоит ли... аллигаторы.

— Аллигаторы — это нехорошо.

— Ладно. Переночуем здесь.

Сутки долой. Им положительно везло — утром они увидели следы вокруг своего бивака. Леопард ходил упорно, долго, но напасть не решился. На всякий случай взяли автоматы наизготовку и дальше продвигались с осторожностью. Спустились в лес, узкая тропа повела их к реке. Через полчаса Рафаил остановился.

— Стой, смотри. Это канава, по-моему.

Да, что-то было здесь, что-то было... След канавы, почти прямой, но очень сильно заросший. В расположении деревьев есть намек на порядок — купы, перемежаемые заросшими полянами. Еще полсотни шагов.

— А! Вот оно! — вскрикнул Володя.

В густой поросли, обросшая длинными бородами мхов, орхидеями, вздымалась гония. Далеко вверху синел чистый восьмигранный ствол. Раструбы неподвижно глядели в небо.

— Идем, — позвал Рафаил. — Заброшенный участок. Эх, нам бы вертолет...

Красная лессовая пыль лежала на тропе. Рафаил усилием воли отбрасывал посторонние мысли. Смотрел, слушал, пригибался, — палец на спусковом крючке. Здесь было густо, сумрачно, в мокром воздухе звуки булькали, как каша на медленном огне. Отчетливо трещали ветви — кто-то провожал людей поверху, над подлеском. Мокро. Близко река. Небольшой олень метнулся в сторону.

...Им повезло еще раз. Раздался захлебывающийся крик: «О-о-а! Оа!» Открылась поляна, камыши, — человек пятился к камышам, вскрикивая. Упал, закрывая лицо руками. Правее, под скалой, еще пятеро-шестеро. Смотрели с ужасом. Один пытался натянуть лук, не смог, бросил стрелу. Они были высоколобые и прямые, совсем как раджаны. На одном — яркая леопардовая шкура. Какие-то дубины в дрожащих руках.

— Заговори с ними, быстро!

— Э-а, друзья! — прокричал Володя. — Прохладного полудня!

Молчание. Качаются в воздухе каменные топоры — нет, это же каменные топоры, это не раджаны, ох, как не хочется открывать пальбу...

Человек в леопардовой шкуре забормотал. «Прохладного полудня. Здесь много пищи», — понял Володя и быстро ответил:

— У нас есть пища, друзья! Рафа, — прошептал он, — это недоразумение, это изгои какие-то, они же нас боятся...

Они стояли, разделенные десятком шагов: Рафаил с Володей и люди в поясах и накидках из выделанных шкур, с каменными топорами, луками. Полупрозрачные наконечники стрел — обсидиан, классика каменного века... «Конечно же, где им вне Равновесия добывать древесную одежду? — думал Володя. — Изгнанники одичавшие. Боятся. Мы на людей не похожи в этом снаряжении. Горбатые, кожа свисает складками — комбинезоны, рюкзаки, ботинки, автоматы...»

— Снимем шлемы, — сказал Володя. — Действуем поочередно. Снимаю.

Помогло, кажется. Тот, кто кричал «о-а», поднялся с земли.

— Поговори с ними еще, — шепнул Рафаил.

— Ты — старший, — сказал Володя, обращаясь к человеку в леопардовой шкуре.

— Я — Арама.

— Ты Арама. Далеко ли до границы Равновесия?

Они снова дрогнули. С беспокойством переглянулись. Наконец Арама ответил:

— Нет Равновесия больше. Я — Арама, потомок Скотовода.

— Не пойму, что он толкует о Равновесии. Он, очевидно, вождь. Я не все понимаю... Скажи, друг Арама, где же Равновесие?

Беспокойство возрастало. Двое-трое закрыли руками лица.

— Вас послал Скотовод, — лающим, шаманьим голосом крикнул Арама. — Чтобы вернуть нам Равновесие! Много, много пищи!

— Внимание, — неожиданно вмешался Рафаил. — Кино приготовь, ну-ка...

Он взял Володю за плечо — люди шарахнулись, — повернул к скале. Наскальная роспись. Типичные первобытные рисунки... Оранжевый диск — Солнце. Под ним крылатый человек поднимается к Солнцу, а ниже, под птицей...

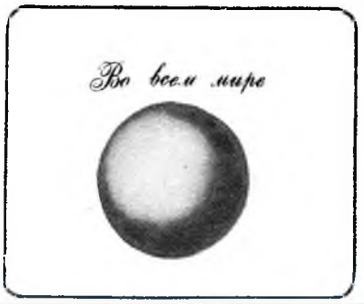
— Колька... — простонал Бурмистров. — Колька это, смотри, рыжая борода! Под Птицей, понимаешь? Скажи, скажи, — он торопился, путал слова. — Скажи, где рыжебородый? Адвеста?!

Арама горделиво улыбнулся и растопырил пальцы, перемазанные цветной глиной.

— Я, Арама, потомок Скотовода!! — завыл он так, что гухнуло эхо. — Арама — потомок Адвесты!! Рыжебородого, летавшего к Великому огню!

— Он говорит об Адвесте, — сказал Рафаил и, глядя в его лицо, горящее ожиданием, Володя бросил камеру, шлем. Повернулся и пошел обратно по тропе.

Тот, кто кричал «о-а», подобрал шлем и надел на косматую голову.



Рисунки Л. Кирилловой, В. Чернова, М. Бурджеляна, О. Раздобудько, Н. Мануйлова, И. Савиновой.

ОБЛАКА В КОСМОСЕ

Итак, в космосе есть облака. Но не пары воды, а молекулы гелия. Таково мнение английских ученых Дж. Рииса, Д. Шиама и С. Стоббса. Они считают, что в космическом пространстве носятся целые гелиевые тучи. Сейчас идет проверка этой интересной гипотезы. Если она окажется верной, придется пересмотреть многие вопросы теории происхождения звезд и галактик.



ГДЕ РАЗВОДИТЬ КИТОВ!

С забавной идеей выступил недавно американский биохимик Гиффорд Пиншот. Он предлагает организовать специальные фермы для разведения китов. На его взгляд, осуществление такого проекта сделает ненужным китобойный промысел в его современной форме. В качестве оград для китоферм могут служить коралловые стенки атоллов — кольцеобразных островов в Тихом океане. Единственная проблема, которую предстоит решить, — питание морских колоссов. Киты питаются в основном планктоном — животными и растительными микроорганизмами. Как добиться, чтобы в ограниченном объеме воды внутри атолла всегда было достаточное количество планктона? Пиншот считает, что продуктивность планктона можно увеличить. Скажем, удобряя воду питательными веществами, которыми планктон кормится. Возможен и такой способ: непрерывно накачивать внутрь атолла воду из прилегающих к острову районов моря. К идее устройства таких китоферм многие биологи отнеслись одобрительно. Слово за экономистами, которые должны подтвердить, что китоводство будет неубыточным.



ХОЛОДНОЕ КЛЕЙМЕНИЕ

Клеймить скот раскаленным железом не только жестоко, но и экономически невыгодно. Кожа на этом месте становится непригодной к употреблению, да и клеймо плохо заметно на фоне шерсти животного. Гораздо удобнее клеймение железом, охлажденным до —70°С. Животные не чувствуют боли, а шерсть белеет, и клеймо становится заметным издалека.



СПАСИТЕЛЬНИЦА — СОСНОВАЯ КОРА

Авария танкера «Тэрри Кеньон», недавнее бедствие, обрушившееся на Калифорнию, где по недосмотру нефтедобывающей компании из скважины на морском дне пошла в океан нефть, вообще проблема загрязнения воды различными нефтепродуктами — все это заставляет химиков и физиков искать новые средства борьбы с красивыми радужными пленками, расплывающимися на воде. Не так давно любопытное открытие сделал начальник пожарной охраны одной из шведских бумажных фабрик. Оказывается, растертая в порошок сосновая кора, этот отход целлюлозной промышленности, прекрасно поглощает нефть, бензин и смазочные масла. Два литра порошка «съедают» литр нефти.



ИЗОБРЕСТИ ВЕСЛО...

Казалось бы, какое еще можно придумать весло? Ведь есть столько всяких разновидностей! Но французский изобретатель Поль Дейре решил «изобрести велосипед» — и получил патент № 1507223. С веслом его конструкции гребец может сидеть лицом к носу лодки и следить за курсом — удобство немаловажное, особенно когда кроме гребца в лодке никого нет. А тянуть весло нужно как всегда — на себя.

ПЛАСТИНЧАТЫЙ ВОЛНОЛОМ

Обычный волнолом — это мощные каменные глыбы, набросанные стеною на пути разрушительных морских волн. Французский изобретатель Жак Пийо предлагает волнолом совершенно иной конструкции: в виде ряда горизонтальных пластин, между которыми проходит вода. Изобретатель считает, что его волнолом более эффективно поглощает энергию волны, а стоит дешевле.





ПОДВОДНЫЕ МАЯКИ

Все больше становится в прибрежных водах исследовательских и коммерческих подводных лодок. Континентальный шельф, это до поры до времени спрятанное от людей сокровище, начинает постепенно осваиваться человеком. Чтобы не заблудиться в глубинах, — а это гораздо легче, чем кажется, — нужны ориентиры. Их роль будут исполнять подводные маяки. Уже появились первые, опытные образцы с небольшой дальностью действия. Вот один из них: он излучает импульс звука частотой около 8 тысяч герц, его сигналы слышны на расстоянии до 3 километров. Специалисты полагают, что подобный маяк, а вернее, целая система маяков, окажется незаменимой при геологических работах на морском дне.

РЫБЬЯ РАДИОСВЯЗЬ

Как ни сложны, ни совершенны современные электрические приборы, природа и здесь пока еще впереди. Недавно выяснилось, что одна из довольно обычных черноморских рыб — скат-хвостокол, в просторечии именуемый морским котом, — снабжена клетками, которые по уровню своей чувствительности к слабым электрическим импульсам не уступают современным электронным приборам.

Эти клетки, ампулы Лоренции, были известны уже давно. Располагаются они обычно на коже головы и представляют собой что-то вроде колбочек, на дне каждой из которых лежат 4 клетки. Раньше предполагалось, что они чувствительны лишь к теплу. Но оказалось, что ампулы Лоренции морского кота способны улавливать и электрическое поле напряженностью порядка 0,01 милливольт. Рыбы, снабженные столь чувствительными органами, ощущают электрические разряды, возникающие в мышцах находящихся вблизи рыб!

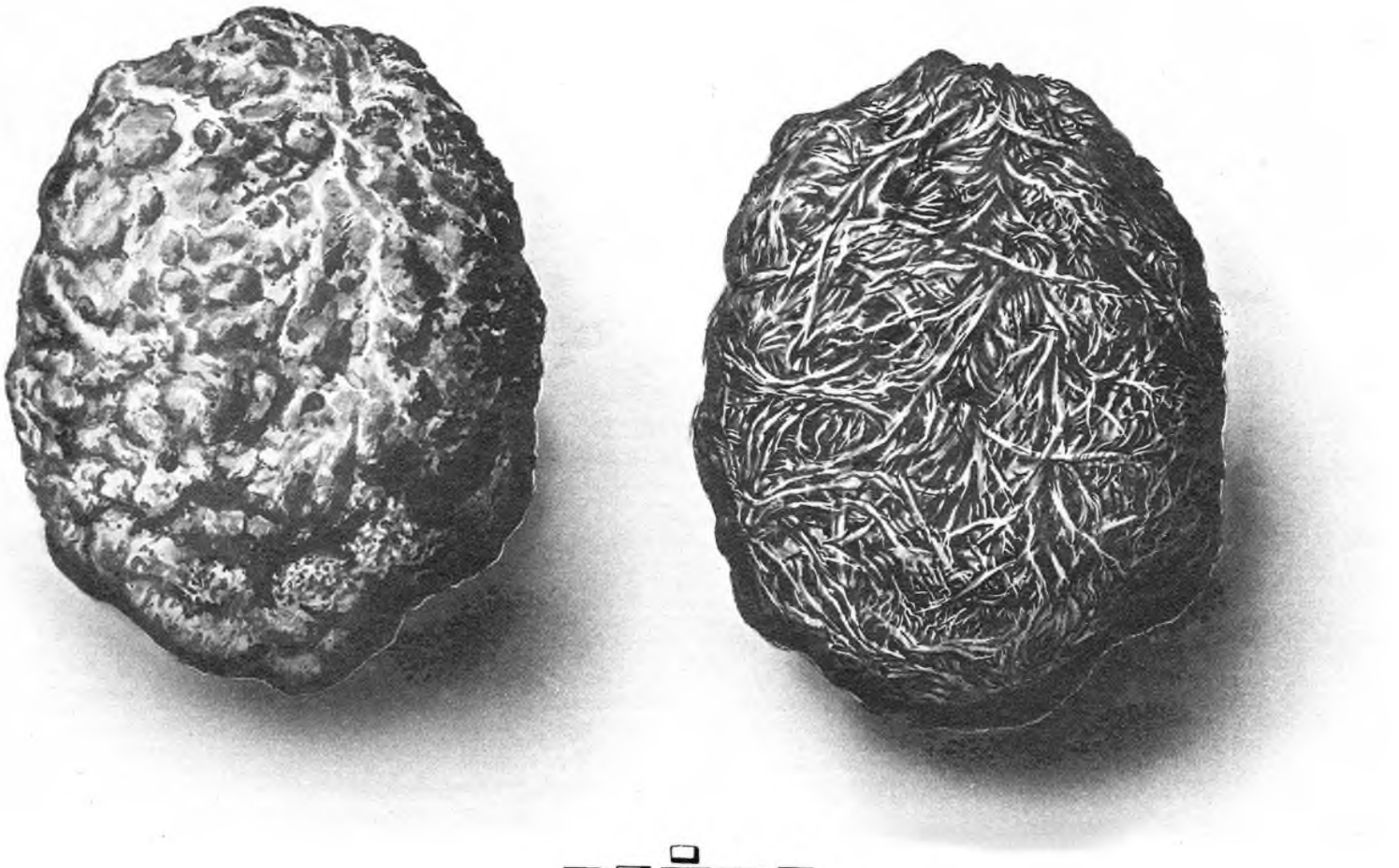
Во время опыта скат отчетливо реагировал на электрические разряды дыхательных мышц камбалы, которая находилась в соседнем аквариуме. По-видимому, и в море скат охотится на камбалу именно так: разыскивает спрятавшуюся рыбу, ориентируется на электрические разряды, возникающие в ее теле. Не исключено, что такие же высокочувствительные органы будут обнаружены и у других рыб. Не здесь ли таится разгадка механизма строго одновременного маневра, который обычно очень слаженно выполняется рыбьей стаей?





МУХИ И МОРОЗ

Холод — извечный враг человека. Не исключено, однако, что переносить холод помогут человеку мухи. Канадские исследователи открыли в клетках мух, заснувших на зиму, неизвестное до сих пор вещество. Судя по всему, именно оно помогает мухам пережить зиму. Кто знает, может быть, из мух будет извлечен «антиморозный эликсир» для полярников?



ТАЙНА КАМЕННОГО МОЗГА

И. КРЫЛОВ,
кандидат геолого-минералогических наук

СЛОВО О СЕНСАЦИИ

Слово «сенсация» расшифровывается в словаре как «необычайно сильное впечатление, произведенное на общество каким-либо событием, известием». И хотя порой появляются статьи о ненужности и даже вредности сенсаций, согласитесь: все мы ждем их, хотим видеть яркие аншлаги, волнующие броские заголовки. И грех было бы жаловаться — их хватает. Первый спутник и первый полет человека к звездам, облет Луны и мягкая посадка на Венеру, пересадка сердца и синтез живой молекулы, открытие структуры гена и поимка кистеперой рыбы, вымершей (как думали) пятьдесят миллионов лет назад, — все это хорошие, добрые сенсации. Они укрепляют нашу веру в торжество и силу человеческого разума и действительно





производят «необычайно сильное впечатление на общество».

Есть и другие сенсации. Время от времени появляются — и тоже глубоко волнуют общество — сообщения о «летающих тарелках» или о способности человека, сидя на заклеенном конверте, читать текст запечатанного в нем письма. А потом выясняется, что женщина, способная усилием воли поднять в воздух графин с водой или заставить бутерброд прыгать в рот (совсем как незабвенный гоголевский Пацюк), — просто мошенница. Вспоминая о таких конфузах, серьезные люди покачивают головами: как же это я поверил-то? Именно на такие случаи любят ссылаться противники всяких сенсаций.

Но если рассуждать строго, они не правы. Из любого разгромного разоблачения самого бесстыдного авантюрного трюка, рассчитанного на сенсацию, вообще-то говоря, ничего еще не следует. Вот пример. Недавно промелькнуло сообщение об очередной находке останков «снежного человека». Вполне возможно, что эта находка снова окажется жульнической подделкой, как это уже бывало. Это докажет только, что еще раз недобросовестные люди сыграли на остром и понятном интересе человека к своим возможным родичам. Но следует ли из такого разоблачения, что в принципе где-то в глухих краях не может жить какое-то неизвестное науке человекоподобное существо?

Покопавшись в памяти, любой из нас без особого труда вспомнит о многих больших и маленьких открытиях, подтвердившихся или развенчанных, вызывавших поначалу шумные споры и бурные обсуждения, — сенсации различного масштаба. Их мы тоже забываем. И, наверное, зря. Уроки таких сенсаций могут быть довольно поучительными. Чтобы рассуждения мои не были абсолютно умозрительными, я расскажу здесь об одной забытой сейчас «дутой» сенсации, прогремевшей по свету 40 лет назад...

У меня в руках небольшая серая книжечка, изданная в 1929 году. Я купил ее недавно в букинистическом магазине в Столешниковом переулке. Вполне научный сборник статей, вышедший многотысячным тиражом на двух языках (!) — русском и немецком. Это была настоящая Сенсация, с большой буквы. В дело было вовлечено несколько институтов, всесоюзных и зарубежных научных обществ, десятки ученых в ранге до академиков включительно. Но — по порядку. Итак...

КАМЕННЫЙ МОЗГ

(поучительная история)

Летом 1925 года доктор Н. А. Григорович, специалист-анатом, обнаружил в карьере кирпичного завода у станции Одинцово под Москвой... окаменевший человеческий мозг. Да, да, без всяких кавычек. Желтовато-коричневый, целиком состоящий из кремня мозг. Даже два мозга. Но второй — поменьше — был не очень четким, и о нем споров было меньше. А «большую одинцовскую окаменелость» — так назвали эту находку — изучали, несомненно, авторитетные специалисты. Они описывали полушария, разделенные четкой продольной бороздой, мозжечок, червячок мозжечка и другие детали мозга, которые особенно четко были видны, если рядом с каменным положить настоящий человеческий мозг. „Aber, Collega, Sie haben Recht!"* — воскликнул один очень умный немецкий профессор, пораженный этим сходством. Разумеется, были и извилины, не менее полутора десятков, четко определяемые и названные полатыни еще знаменитыми анатомами средних веков, и все они были расположены именно там, где и положено быть извилинам человеческого мозга. Общий объем, форма и размеры бугров и впадин — все это поразительно совпадало с человеческим мозгом.

Были, правда, и незначительные отличия, особенно с нижней стороны. Но их без труда объяснили с помощью простого эксперимента. Доктор Григорович положил настоящий человеческий мозг в гипсовую форму и слегка сдавил его сверху-вниз (именно так была сдавлена большая одинцовская окаменелость). И местоположение мозжечка изменилось точно таким же образом, как это видно было на окаменелости. Оппоненты доктора Григоровича заметили, что подобными опытами он вносит элемент искусственности в изучение конкретного и вполне реального объекта. Они детально изучили недеформированные участки окаменелости и убедились, что именно такие участки и дают явные и несомненные доказательства подлинности окаменелого мозга. Более того, удалось найти даже участок, где в окаменелом мозге сохранились обломки черепных костей, и это тоже полностью подтверждалось массовыми замерами.

«Так если мы возьмем расстояние от базиона (g) до бази-окципитального синхондроза (h) на выделенном участке кости, где от него имеется след, или на черепах, где синхондроз еще не зарос, мы получаем величину 22 мм. Совершенно на таком же расстоянии от срединной точки foramen ocipit. magnum на окаменелости находится резко выраженный желобок, в полной мере соответствующий бази-окципитальному синхондрозу». Эта цитата из сборника показывает, на каком вполне профессиональном уровне шло обсуждение темы.

В 1926 году гипсовые копии одинцовских окаменелостей были вывезены за рубеж и показаны специалистам из Берлинского университета и Института исследования мозга, специалистам из Лейпцига, Галле, Гейдельберга, Вюрцберга, Франкфурта, Дюссельдорфа, Бонна, Льежа, Парижа и других городов. Их демонстрировали на 6 съезде немецких и Венского антропологических обществ в Зальцбурге и на 89-м собрании немецких естествоиспытателей и врачей в Дюссельдорфе. И только четверо из нескольких десятков зарубежных специалистов, видевших эти окаменелости, высказали сомнение в том, что это действительно ископаемый мозг человека.

Итак, врачи-анатомы были довольно единодушны. Следующей проблемой было выяснение возраста этих остатков, их минералогического состава и условий, в которых они захоронились. Ответить на эти вопросы должны были геологи, минералоги и петрографы — специалисты по горным породам. Обратились к геологам.

Профессор С. А. Яковлев, а затем Г. Ф. Мирчинк, крупнейший специалист по четвертичным отложениям Европейской части страны, единодушно установили, что одинцовские окаменелости были найдены в так называемых межледниковых миндель-рисских отложениях. Однако было ясно, что одинцовские окаменелости находятся, как говорят геологи, в переотложенном состоянии: в речные и озерные миндель-рисские долины сносились камни, вымытые из окружающих их моренных гряд. Но и морена — ледниковый суглинок с вкрапленными в него валунами, обломками горных пород — вряд ли могла быть тем местом, где возникли подобные окаменелости. Очевидно, миндельский ледник захватил их где-то к северу от Москвы, когда, вспахивая подстилающие слои, медленно двигался на юг. Маршрут ледника установить было совсем легко, и породы, которые он выпахивал, геологам опознать не составляло никакого труда. Приведу еще одну цитату — на этот раз из выступления крупнейшего советского геолога академика А. П. Павлова на заседании Консультационного совещания Главнауки (вот до чего дело дошло!) 19 августа 1926 года:

«Коренные осадочные отложения, по которым ледяной покров двигался в подмосковный край, относятся к системам меловой, юрской и каменноугольной. В отложениях меловой и юрской систем кремневые сростки и окремнелые органические остатки не встречаются, но они очень обильны в известняке, отлагавшемся в море каменноугольного периода. Это свидетельствует о том, что найденная у Одинцова кремневая масса, похожая на мозг человека, образовалась в каменноугольном известняке, и если это — окаменелый человеческий мозг, он должен был попасть в осадок, отлагавшийся на дне каменноугольного моря. Но человек не существовал в каменноугольный период, и следовательно, данные геологические не позволяют признать найденную в Одинцове кремневую массу за окремнелый человеческий мозг».

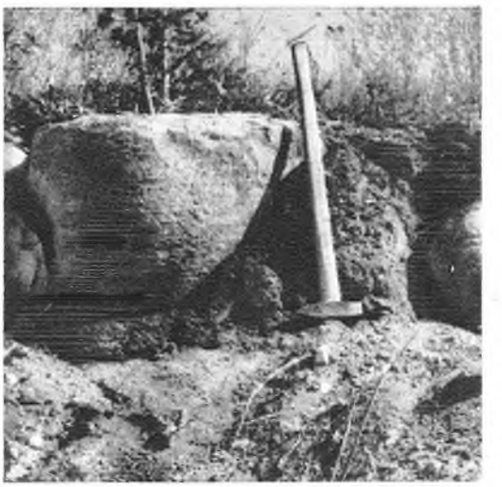
Я не сказал, что и два других геолога — С. А. Яковлев и Г. Ф. Мирчинк — тоже отмечали, что одинцовские окаменелости «очень походят на те многочисленные кремневые конкреции из каменноугольного известняка, которые в изобилии встречаются в качестве валунов в верхней и нижней моренах».

Я упоминал о четырех зарубежных ученых, усомнившихся в том, что перед ними дей-

---

* Однако вы правы, коллега! (Нем.)

Справа и слева — «мозговики», водорослевые образования из третичных отложений Крыма. В центре — знаменитая одинцовская окаменелость.



ствительно окаменевший мозг. Профессор Фридрих Копш из Берлинского университета был очень резок. Доктор Б. К. Гиндце, возивший за границу муляжи одинцовских окаменелостей, вспоминает:

«Профессор Копш с первого же взгляда отнесся скептически к препаратам, почти их не рассматривал и счел их за игру природы. Он указал, что мы часто наблюдаем весьма странные картины в облаках, похожие на человеческие фигуры, и вспомнил, как можно получить также своеобразные фигуры, размазав чернила пальцем на бумаге и обведя затем пером контуры этих мазков». В таком же духе высказался и парижский палеонтолог профессор М. Буль. Профессор Айхель из города Киля, выступая на съезде антропологов в Зальцбурге 12 сентября 1926 года, сказал:

«Я вспоминаю, что несколько лет тому назад в одном журнале было предложено высказать мнение о найденном на острове Рюген окаменелом мозге третичного человека. Я исследовал оригинал, который обнаруживал удивительно ясно на поверхности следы, подобные мозговым извилинам, на шлифе — подобие поперечных и продольных разрезов кровеносных сосудов, на периферии — серую субстанцию и внутри белой субстанции похожую окраску и структуру; при известной фантазии можно было узнать эпифиз и гипофиз, а равно и желудочек. Год спустя я направился на Рюген и нашел у подножия меловых скал в большом количестве камни подобного рода, так что Рюген можно рассматривать как склад мозгов третичных людей. После этих наблюдений я мог бы и в данном случае рекомендовать большую осторожность.»

Книга заканчивается выступлением академика П. П. Сушкина на заседании комиссии по изучению четвертичного периода 6 апреля 1927 года.

«Доказательств для отнесения таких изумительных находок к мозгам человека, как будто, еще мало... Из продемонстрированных на экране шлифов не представляется возможным сказать, что в них заметна структура органического вещества. Для решения вопроса — мозги это или не мозги — нужно еще много поработать и собрать новые доказательства.»

Так заканчивался этот удивительный сборник статей. Беру книгу академика Ю. А. Орлова «В мире древних животных», где есть специальная глава об изучении мозга ископаемых животных. Читаю:

«При детальной проверке было установлено, что все, что когда-либо принималось за «окаменевший головной мозг», оказывалось чем угодно, только не мозгом». Стало быть, и одинцовские находки тоже оказались чем-то не тем. Иду в библиотеку, не сомневаясь, что в каких-нибудь полчаса узнаю разгадку всей этой истории. Вот знакомые статьи Григоровича, Гиндце, Павлова... и все! Больше — ни звука! Второй каталог, третий — никаких упоминаний.

Тогда я еще не знал, что это тоже одна из особенностей сенсаций: о крахе упоминается чаще всего в виде коротенькой, нередко даже не специально этому посвященной заметки, после чего наступает долгое молчание. Сконфуженные горе-открыватели молчат по вполне понятным причинам. А победители, разоблачители сенсаций, если это действительно настоящие ученые и солидные люди, тоже помалкивают. Ну, а в самом деле — что им, танцевать над поверженными противниками победные танцы? Истина восторжествовала, чего же еще надо? А Алексей Петрович Павлов был, несомненно, настоящим ученым.

Но тайна каменных мозгов и их разоблачения увлекала меня все больше, и в поисках разгадки я решил расспросить очевидцев. Первым был профессор Валериан Иннокентьевич Громов, крупнейший специалист по четвертичным позвоночным животным, заведующий отделом Геологического института Академии наук СССР.

— Ну как же, великолепно помню это заседание под председательством П. П. Сушкина. Было это в Ленинграде, в музее этнографии. Зал небольшой, набит полностью, а желающих послушать — буквально сотни. Многие так и не попали. Помню блистательный доклад Григоровича. Он рассказал, между прочим, удивительную вещь. Возник естественный вопрос: а вообще может ли как-то затвердевать и сохраняться мозг? Так он взял настоящий мозг и помещал его в различные растворы. И доказал — может! Ведь в природе могут быть самые разные по составу соединения — и кислоты, и щелочи, и дубильные вещества. Не помню уж, что именно он использовал, но он показал, что в исключительно редких случаях, при каком-то особом стечении обстоятельств мозг не разлагается, а действительно затвердевает и даже инкрустируется солями. Очень интересно было. Кто соглашается, кто спорит. Часов до двух ночи просидели. Помню, когда расходились, Сушкин сказал: «Не знаю, говорит, как те мозги, а мои явно окаменели от этих споров».

— Ну, а чем же это все кончилось?

— Оказалось, что не мозги. Не помню точно, но кажется — мшанки. Колония мшанок.

— А по-моему, это были кораллы, — сказал академик Владимир Васильевич Меннер. — Геологи настаивали, что надо распилить эти окаменелости, а Гиндце долго не разрешал, говорил — уникальная вещь. Но в конце концов Павлов добился. Разрезали. И увидели, что все это — колония кораллов.

— А не просто ли кремневые стяжения? — вспоминали сотрудники Палеонтологического института Академии наук. Именно так и получилось, как предполагал Алексей Петрович Павлов. Конкреция кремня.

Позднее я понял, что это — еще одна особенность рухнувших сенсаций. Все помнят, что она почему-то провалилась, а каким образом это произошло — не так уж важно.

Вот и все. У геологов осталось досадное воспоминание о потраченном зря времени, у врачей-анатомов — тоже не очень приятная память о конфузе в европейском масштабе. Казалось бы, яркий и типичный пример вредоносности сенсаций. Одни неприятности.

Но все-таки была и польза. Одинцовские находки всколыхнули интерес и к анатомии вообще, и к морфологии мозга в частности. Тысячи людей на этом примере узнали и о ледниковых отложениях и о длительной, в сотни миллионов лет геологической истории Подмосковья. Для палеонтологов и зоологов интересно было узнать о чрезвычайно широком распространении в природе тел, похожих по форме на мозг. Находки «мозгоподобных» колоний с тех пор не раз делали специалисты и по кораллам, и по мшанкам, и по водорослям и по другим организмам. Создается впечатление, что форма мозга — одна из любимых матриц, по которым природа готовит свои постройки. А может быть, в этом действительно есть какой-то смысл? Может быть, эволюция демонстрирует решение какой-то конструктивной задачи? Особенность такой постройки — максимальная внешняя поверхность соприкосновения колонии с окружающей ее морской водой при минимуме веса и при высокой прочности сооружения в целом. Нетронутая еще учеными тема...

Правда, и тут не обошлось без забавных курьезов. Известный палеонтолог, профессор Роман Федорович Геккер рассказал:

— На другой день после этого памятного заседания спускаюсь я в подвал нашего дома и вдруг вижу — лежит еще один мозг. Самый настоящий! Но — на березовом полене. Знаете, наросты такие бывают на стволах у деревьев. Не отличишь!

А вот урок, который мог бы быть полезен, но который прошел как-то мимо. В процессе обсуждения одинцовских окаменелостей шел разговор о том, что мозг человека и животных может как-то окаменевать и сохраняться в осадке. И это вроде бы подтверждалось опытами И. А. Григоровича. Значение таких опытов для палеонтологии, как говорится, «трудно переоценить». Но увы! В современных книгах по палеонтологии можно прочесть: «Никакой минерализации мозга никогда не наблюдалось, да ее и не могло быть вследствие состава и консистенции мозга». Но так ли это? Ведь сохраняются отпечатки и слепки даже с медуз, ведь находят окаменевших червей и другие явно мягкотелые организмы. На страницах нашего журнала («Знание—сила» № 6, 1968) было помещено изображение найденной в Америке личинки небольшого земноводного — бранхиозавра, у которого великолепно сохранились окаменевшие внутренние органы — кишечник и желудок. А мозг? Неужели так на веки веков и останется это категорическое «не может быть»? Да, одинцовская окаменелость оказалась шуткой природы. Но не выплеснули ли сорок лет назад вместе с мутноватой водой лопнувшей сенсации и ребеночка — достаточно интересную, хотя и спорную идею? А может быть, стоит поискать еще разок?

М. ГАРИБЯН

УЧЕНИЕ ОБ ЭВОЛЮЦИИ И превращения бога Вишну

В Индии до сих пор ходит немало легенд о добром солнечном боге Вишну, хранителе всех живых существ мира. Вишну, — рассказывают предания, — не раз сходил на землю, принимая облик животных и людей, в том числе рыбы, черепахи, вепря, человека-льва и карлика. Такие воплощения Вишну в Индии называют аватарами.

Легенды — они, конечно, легенды и есть. Но нередко в них можно найти некий скрытый смысл. Заглянем в пураны — индийские поэтические сказания о богах и героях. Здесь говорится о десяти главных воплощениях солнечного бога. Это рыба (матсья), черепаха (курма), вепрь (вараха), человеко-лев (нарасимха) и люди: карлик (вамана), Парашурама, Рама, Кришна, Будда, Кальки.

Вишну в образе рыбы спас во время всемирного потопа прародителя человечества Ману и отыскал в глубине вод священные знания.

В образе черепахи он помог богам получить из глубин мирового океана величайшие ценности: амриту (нектар), врача богов Дханвантари, богиню счастья и изобилия Лакшми, ставшую супругой Вишну, вино, луну, нимфу Рамбху, коня Уччайшраваса, драгоценный камень Каушгубх, небесное дерево Париджату, корову изобилия Сурабху, слона Айравата, раковину победы Санкхху, могучий лук Дханус и страшный яд Вишу.

Вишну в облике вепря Варахи после тысячелетнего сражения уничтожил демона Хираньякшу, увлекшего землю на морское дно. Вараха разыскал землю и поднял ее на поверхность моря на своих клыках.

Человеко-лев Нарасимха убил коварного демона Хираньякашипу.

В образе карлика Ваманы бог Вишну хитростью отобрал у злого царя Бали небо и землю, по своей доброй воле оставив ему владычество над преисподней.

Шестой аватар — Парашурама — нещадно истреблял злокозненных царей и их воинов во всем мире, защищая людей простых и добрых.

Таковы деяния и подвиги первых шести воплощений бога Вишну, неустанно хранящего и оберегающего все сущее.

Вдумаемся, вглядимся в формы этих воплощений.

ДЕШИФРОВКА МИФОВ

Итак, сначала рыба, потом пресмыкающееся, затем млекопитающее, после него существо, промежуточное между животными и человеком, далее карлик или своего рода недоразвившийся человек... — знакомые ступени. Ведь это же ступени эволюции! Предположим на минуту, что воплощения Вишну и в самом деле отражают эволюцию живых существ. Тогда эти фигуры наполняются глубоким смыслом. Этот миф — сказка, но далеко не простая.

Бог Вишну, олицетворяющий Солнце и солнечную энергию, воплощался на Земле в виде живых существ, — гласят пураны. Это не так уж далеко и от наших взглядов на значение Солнца для живых организмов. Без его благотворной энергии жизнь на нашей планете не могла бы возникнуть. Первым аватаром была рыба. На древнеиндийском языке, санскрите, ее зовут «матсья», что и означает «рыба». Это название нередко воспринимают как собственное имя первого аватара и при переводе пишут его с прописной буквы — Матсья. Но в санскрите не употребляются прописные буквы, поэтому по одному написанию имени существительного нельзя определить, собственное это имя или нарицательное. Отсюда логически вытекает, что имя первого аватара — Матсья — может читаться и пониматься, как «матсья», или «рыба», то есть как имя нарицательное, а не собственное. Тогда в действие вступает другой закон санскритской грамматики, согласно которому имя нарицательное в единственном числе может восприниматься как слово, имеющее собирательное значение. «Матсья» будет уже значить «рыбы» — во множественном числе, то есть множество рыб всевозможных видов. Но мы же знаем время, когда рыбы были «хозяевами мира», венцом тогдашней эволюции. Кстати, на рисунках и скульптурах, изображающих аватар рыбы, часто можно видеть побежденного рыбой демона в виде моллюска с витой раковиной. А моллюски достигли расцвета раньше, чем рыбы, и рыбы, действительно, «победили», в широком смысле слова, а точнее, обогнали моллюсков той эпохи в своем развитии.

В более поздний геологический период рыбы вышли на сушу; их плавники в ходе длительного процесса превратились в ноги, а сами они, вернее, некоторые их виды, стали пресмыкающимися. И вторым аватаром Вишну была Курма, черепаха. Но «Курма» тоже, по сути дела, имя нарицательное, а не собственное, следовательно, оно может означать и черепаху и множество черепах. Черепахи — пресмыкающиеся. Не соответствует ли аватар Черепахи периоду господства пресмыкающихся на нашей планете, то есть мезозойской эре?

Такое толкование тем вероятнее, что в очередном своем воплощении Вишну принимает облик вепря, представителя следующих по времени хозяев Земли, млекопитающих.

Возможна ли такая дешифровка мифов об аватарах? Вполне! Тут можно сослаться на авторитет известного современного индийского философа Сарвепалли Радхакришнана, который прямо говорит, что аватары представляют собой изображения периодов эволюции.

Четвертый аватар — человеко-лев Нарасимха, по-видимому, одна из переходных ступеней между животным и человеком.

Пятый аватар, Вамана, — «Карлик» или «карлики». Определение «карлик» здесь можно понимать и просто как указание на невысокий рост и слабое развитие. Это уже человек, обладающий разумом, точнее хитростью, от которой поделом пострадал царь Бали. Но это не вполне развившийся человек, не «Гомо сапиенс», а какой-то из его предшественников.



Древнеиндийское изображение аватара рыбы.

Древнеиндийское изображение аватара вепря.



Следующий аватар — Парашурама, что по-санскритски означает «Рама с топором». А имя собственное «Рама» может значить, в зависимости от контекста, «приятный», «красивый», «черный», «белый» и т. д. Что и говорить, значения слова разнятся сильно! Это, кстати, одно из свойств санскрита, немаловажное для дальнейшего.

Парашурама — физически развитый, могучий человек, внешне не отличающийся от современных людей. Однако, судя по всему, это человек воинственный, проводящий всю жизнь в охоте и на войне. В его имени упомянуто орудие войны и труда — топор. Нельзя ли предположить, что он, в отличие от предыдущего аватара (карлика Ваманы), изображает первобытных людей, которые научились изготовлять орудия труда и простейшие виды оружия? Следующие за Парашурамой аватары Вишну отличаются все большим и большим миролюбием, переходящим в любовь ко всему живому.

Очень похоже на то, что аватары Вишну — тщательно продуманная мифологическая система. Можно, по крайней мере, предположить, что она была создана древними исследователями природы, чтобы передать будущим поколениям свои гениальные догадки о развитии жизненных форм. Есть несколько обстоятельств, которые крайне трудно принять за простую случайность или совпадение. Например, для первых пяти аватаров в качестве имен избраны очень простые слова, не имеющие побочных значений, которые так часты у санскритских слов (вспомните случай со словом «Рама»). Выбор этих пяти названий или имен настолько удачен, что даже теперь, спустя много веков, их значение совершенно ясно для всех, кто пользуется современным языком хинди. Написание имен аватаров на общем для санскрита и хинди алфавите деванагари осталось в языке хинди точно таким же, как в санскрите, а их произношение почти не изменилось.

Так, может быть, ученые древней Индии в общих чертах догадывались о ходе биологической эволюции? Считая, что научная идея лучше сохранится, если ей будет придана мифологическая форма, эти ученые создали поэтические сказания, пураны, в которых рассказали об аватарах Вишну. Или, скорее, приспособили для изложения своих взглядов на эволюцию первоначальные варианты легенд, использовав прежние мифы. В результате мифологические образы стали носителями научной информации.

Древнеиндийские ученые не располагали точными научными методами. Догадка об эволюции, отразившаяся в аватарах, была только догадкой. Но нельзя не отметить исключительную рельефность созданных древними индийцами образов, лаконично и просто говорящих о развитии живого мира.

УВЕКОВЕЧЕНЫ В ИСКУССТВЕ

Если эта гипотеза верна, то индийские мыслители позаботились о том, чтобы наделить эволюционные идеи, выраженные аватарами, долговечностью. Они предписали поклонение аватарам, так что последние вошли в произведения искусства и жизнь самых широких народных масс. Аватары до наших дней остались в Индии темой всех видов искусства. Индийские дети с малых лет играют в куклы, изображающие аватаров. Названия аватаров применяются в Индии в качестве обычных имен и фамилий. Нередко можно встретить человека, которого зовут Матсьей или Курмой, Варахой или Нарасимхой. Так были закреплены в народной памяти идеи древних испытателей природы.

СТРАНСТВУЮТ ЛИ ИДЕИ?

А не могла ли эта всенародно провозглашенная идея эволюции проникнуть из Индии в другие страны? Ведь она возникла не менее, чем за тысячу лет до Дарвина! Наскальная надпись в Махабалипураме, перечисляющая десять аватаров Вишну, надежно датируется восьмым веком нашей эры! В средние века страны арабской культуры насчитывали немало выдающихся сторонников эволюционизма, к числу которых принадлежал знаменитый таджикский ученый Ибн-Сина. Не связано ли это как-то с влиянием близкой Индии? Эволюционное учение, развивавшееся в Европе еще в XVIII веке, задолго до Дарвина, также могло быть, прямо или косвенным путем, заимствовано у индийских философов. Вот один из доводов в пользу этого предположения.

ТЕЛЛИАМЕД — ДЕ МАЙЕ

В 1748 году в Амстердаме вышла книга под названием «Теллиамед, или Беседы индийского философа с французским миссионером». Теллиамед—индийский философ, который, беседуя с французским миссионером, излагает теорию эволюции. В имени его нет ничего индийского. Оно и понятно. Это просто фамилия де Майе (de Maillet), написанная наоборот. По-видимому, автор назвал себя индийским философом не случайно. Он прожил в Египте шестнадцать лет, с 1692 по 1708 год. Там он мог ознакомиться с эволюционными идеями индийских ученых по индийским или арабским рукописям. Когда книга вышла, автора ее уже не было в живых. Но задолго до публикации она стала известна многим ученым в рукописи.

Почти все европейские эволюционисты XVIII века испытали влияние взглядов де Майе. Его сочинение читал Бюффон, друг и покровитель Ламарка. Конечно, и Ламарк знал о идеях де Майе. Вот один из путей, по которому могла осуществиться передача эволюционной теории. Вполне вероятно, что Ламарк развил и углубил некоторые из гипотез «Теллиамеда».

За абсолютную точность этого предположения поручиться нельзя. Однако тем или иным путем гениальные догадки древнеиндийских мыслителей могли повлиять на весь дальнейший ход развития эволюционного учения.

Книжный магазин



Об идолах и идеалах

Если верно, что книги имеют свою судьбу, то «судьбе» этой сравнительно небольшой по объему книги можно позавидовать. Не в том дело, что она быстро исчезла с прилавков магазинов — интерес современного читателя к философской проблематике общеизвестен. И не в том, что она задевает «за живое», — судя по всему, автор на то и рассчитывал.

Книга называется — «Об идолах и идеалах»*. Прочитав ее, узнаешь действительно «нечто новое». Оказывается, в наш просвещенный век, когда наука и техника переживают поистине гигантский подъем, когда утверждаются идеалы, о которых мечтали лучшие умы человечества в прошлом, можно встретиться со «старыми знакомыми» — рецидивами оккультного мировоззрения. Автор обозначил их емким и точным словом **идолы**, коему в словаре В. Даля дано следующее толкование: «изваяние мнимого божества», любимого «страстно», «безрассудно». Как ни странно, «изваяния» эти не только не исчезли в «век науки», но устроились в пределах самой науки, а точнее — в умонастроениях отдельных ее представителей. С помощью новоизобретенных приемов и средств социальной мимикрии они приспосабливались к теперешним условиям и проникли, так сказать, «духом научности». Это уже не примитивно-антропоморфные изобретения Зевса, Ягве, Вотана и даже не более поздние образцы «благодетелей» рода человеческого вроде божественного Логоса или Абсолютного Понятия — так, перед нами идолы, запрограммированные и промоделированные с использованием всей мощи современной науки и техники, освященные авторитетом человеческого разума. Правда, в одном они сохраняют верность традиции — в претензии занять место идеалов. Какого сорта философия питает подобного рода «богостроительство», на чем держится и какие упования способны породить новоявленные идолы — все это тщательно прослежено в книге, где логический анализ опирается на блестящее знание «истории вопроса». Сила марксистского философского подхода предстает здесь в самой убедительной — **недекларативной** форме.

Прискорбно, если кто-то из читателей воспримет книгу как памфлет, направленный против кибернетики или техники вообще. Известно, чем обязана кибернетика, скажем, Норберту Винеру, но именно ему принадлежат предостережения — теперь уже пророческие — насчет возможных отрицательных тенденций ее развития. Разделяя опасения «отца кибернетики», автор книги «Об идолах и идеалах» выступает против обожествления техники, в какой бы форме оно не выражалось. Что техника полезна, автор знает и не отрицает. Его беспокоит другое — попытки представить интересы развития техники автоматически совпадающими с интересами живого, реального, исторического человека. Речь идет о разоблачении модной ныне иллюзии, что современная наука и техника якобы способны своими силами разрешить фундаментальные противоречия человеческого бытия, решить проблемы человеческой нравственности. Автор выступает с позиций социалистического гуманизма, которому одинаково чужды и противны и апокалиптические умонастроения буржуазных идеологов, сетующих на «несовершенство» человеческой природы, и «оптимизм» современных поклонников науки, упускающих из поля своего зрения, как выражались несколько старомодно мыслители прошлого, «высший и самый интересный предмет для человека» — **другого человека.** Но всякие рассуждения о прогрессе науки и техники, взятые безотносительно к интересам этого «другого человека», могут сослужить, независимо от субъективных намерений, самую плохую службу.

Книга «Об идолах и идеалах», несомненно, вызовет споры. Остается выразить надежду, что оппоненты поддержат и задор, и философский уровень, предложенный ее автором — известным советским философом Эвальдом Ильенковым.

В. ТОЛСТЫХ,
кандидат философских наук

* *Э. В. Ильенков. Об идолах и идеалах. Политиздат, М., 1968.*

В. ПУШКИН,
доктор психологических наук

ДВА ЭТАЖА ПОЗНАНИЯ

Может ли человек думать о чем-нибудь и не знать, что он думает именно об этом?

На первый взгляд — это не вопрос, бессмыслица. Но несмотря на глубокую противоречивость понятия «бессознательные представления» и вообще понятия «бессознательная психическая деятельность», в науке накоплены (но не объяснены!) многочисленные факты. И факты говорят: понятия эти вполне реальны. Более того, ученым теперь известно, что неосознаваемые представления участвуют в решении задач, возникающих перед человеком.

Первые точные «медицинские» факты в этой области были получены невропатологами и патопсихологами еще на рубеже XIX и XX столетий. Связаны они были с применением метода постгипнотического внушения.

Опыт строился так. Человека погружали в состояние глубокого гипноза. Гипнотизер, проводящий опыт, приказывал, чтобы загипнотизированный выполнил после того, как проснется, какие-то действия — сказал что-нибудь находящемуся в комнате человеку, переставил тот или иной предмет с места на место и т. д. Обычно, после того, как гипнотик пробуждался, он забывал все, что с ним происходило в состоянии гипноза. Но в этих опытах гипнотизер не доверял его «короткой памяти» и специально приказывал ему забыть обо всем, что было.

В большинстве случаев наблюдался один и тот же эффект: как только приближалось назначенное гипнотизером время, гипнотик выполнял то, что ему было приказано. Если же ему мешали, им овладевало беспокойство, нервозность, страх. Напряженность не снималась до тех пор, пока задание не было выполнено.

Такие опыты показали, что неосознаваемая психическая деятельность — реальность. Среди психологов еще продолжались споры — есть бессознательное или нет, а судебные органы Франции, страны, где особенно увлекались исследованием гипнотизма, довольно быстро почувствовали на себе печальные последствия научной грамотности населения. Не только ученые, врачи и психологи занимались гипнозом: им «заинтересовались» разного рода проходимцы и преступники, а постгипнотическое внушение стало удобным способом совершать преступления. В литературе описаны случаи, когда гипнотики доставляли своим гипнотизерам деньги и драгоценности.

Правда, специальные исследования, проведенные впоследствии, показали: не так-то просто заставить человека совершить не только после пробуждения, но и под гипнозом поступок, противоречащий его нравственным убеждениям. Опыты эти еще раз подтвердили реальность различных форм неосознаваемой психической деятельности. Они рассказали о том, что часто возможна даже внутренняя борьба, глубокая нравственная драма, вовсе не осознаваемая человеком, в мозгу которого эта драма разыгрывается.

Вот опыт французских психологов. Молодая женщина, подверженная внушению, погружалась в состояние глубокого гипноза. После того, как гипнотизер убеждался, что все его приказания выполняются абсолютно автоматически, он вкладывал женщине в руку нож и давал задание: «Вы пойдете в соседнюю комнату. Там на кушетке будет лежать человек, завернутый в простыню. Вы подойдете к кушетке, вонзите нож в человека и вернетесь обратно. Нож не вынимайте».

Естественно, женщина не знала, что на кушетке лежало завернутое в простыню чучело, по своим очертаниям весьма похожее на человеческую фигуру. Женщина выполнила задание точно — после небольшого колебания нож вонзился в тело по рукоятку. Пациентка вернулась к гипнотизеру, и он перед ее пробуждением настойчиво приказал ей забыть обо всем, что было в гипнозе, забыть о совершенном ею «преступлении».

И она действительно забыла обо всем — о ноже, о завернутой в простыню фигуре, о том, как нож входит в упругое тело. Она забыла обо всем, но после пробуждения она сразу же впала в тягостное беспокойство. Безотчетная тоска нарастала день ото дня. Женщина теряла аппетит, сон. Через несколько дней она вообще перестала спать. Болезненное состояние становилось невыносимым. Не прошло и недели, как она обратилась к гипнотизеру с просьбой вылечить, избавить от гнетущей тоски.

Ее вновь погрузили в состояние глубокого гипноза и подвели к кушетке с чучелом. Нож извлекли, чучело развернули. Гипнотизер объяснил женщине, что никакого убийства не было и разбудил ее, строго-настрого приказав забыть обо всем, что происходило и на этот раз. Несмотря на то, что приказ подействовал, несмотря на полное забвение обстоятельств «развенчивания убийства», в поведении пациентки тут же образовался резкий перелом, и состояние тягостного напряжения исчезло полностью.

Это — острый, даже жестокий эксперимент. Такие опыты не могут войти в повседневную психологическую практику. Но, оглядываясь назад, следует признать, что при всей своей жестокости этот эксперимент был необходим: он показал, какую огромную роль в психической деятельности человека играют его нравственные устои. Человек, низведенный, казалось бы, благодаря глубокому гипнозу до уровня автомата, продолжает вести внутреннюю борьбу с теми воздействиями, которые идут вразрез с принципами его личности.

Не только нравственные конфликты, но и довольно сложная мыслительная деятельность могут осуществляться неосознанно. Доказывая это, приводят обычно многочисленные вы-

сказывания ученых и изобретателей о том, как решение задачи возникает вдруг, неожиданно, «ниоткуда». Таких случаев много. Но ведь мы ведем разговор лишь о строгих фактах, которые установлены в психологической лаборатории.

Знаменитый французский невропатолог и психолог Пьер Жане проделал со своей пациенткой Люси такой эксперимент. Когда Люси была погружена в состояние гипноза, Жане договорился с ней о том, что после пробуждения она будет рассказывать ему о каком-нибудь дне своей жизни. Во время рассказа ученый неожиданно хлопнет в ладоши. Тогда Люси, продолжая рассказ, начнет письменно умножать трехзначные цифры на двухзначные — он предложил цифры 739 и 42. При этом Люси не будет смотреть на карандаш и бумагу — пусть рука сама произведет нужные записи.

Этот удивительный опыт удался блестяще. Люси рассказывала и во время рассказа ни разу не остановилась. Она была полна воспоминаниями и стремлением рассказать о них как можно подробнее. В то же время ее рука записывала все необходимые для решения арифметического примера вычисления.

Такие эксперименты можно проводить не со всеми: лишь некоторые, особого склада люди оказываются способными к так называемому «автоматическому письму».

БЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ—НА КАЖДОМ ШАГУ

В опытах, о которых шла речь, отчетливо зарегистрирован сам факт существования неосознаваемой психической деятельности. Но чтобы наблюдать ее в обычной жизни, вовсе не требуется сложных экспериментов.

Человека всегда окружает множество предметов. Каждый раз, для того чтобы что-либо «увидеть», необходимо выделить объект из фона — все сразу человек видеть просто не может. В то время, как он воспринимает определенный объект или свойство объекта, все остальное должно стать фоном, не попадать в фокус внимания.

Это, конечно, верно, но фон — действительно ли он совсем не воспринимается? Посмотрите на рисунок. Что изображено — ваза или профили? И то и другое. Человек может произвольно переводить свой «луч внимания» с вазы на профили. Когда в фокусе его внимания — ваза, профили становятся фоном, и наоборот.

В этом простом опыте не совсем ясно только одно: как возможен этот переход внимания с одних объектов на другие? Каким образом происходит переход «луча внимания»? Уже в этом простом опыте необходимо допустить существование как бы двойного отражения. С одной стороны, сознательно отображается один из предметов (например, ваза), с другой— одновременно человек воспринимает и фон этой вазы: профили. Это второе, неосознаваемое отображение как бы направляет, трассирует движение «луча внимания», его переход с одного объекта на другой.

Отчетливо обнаруживается это второе, неосознанное восприятие при решении детских картинок-загадок. В ветвях дерева на такой картинке нужно найти, например, волка и охотника. Такие картинки с «секретами» никогда нельзя было бы разгадать, если бы человек не мог наряду с объектами отображать фоновые детали.

Уже на основе этих простых фактов можно было предположить, что в наших восприятиях есть неосознаваемая часть. Однако нужен был специальный психологический эксперимент. Его провели в Институте психологии Грузинской Академии наук, носящем имя основателя этого института, известного советского психолога Д. Н. Узнадзе. Много лет назад Д. Н. Узнадзе поставил простой опыт. С помощью специального прибора испытуемому на короткое время показывали два неравных круга и просили сказать, какой из этих кругов больше*. После пятнадцати предъявлений в окне прибора появлялись равные круги. Испытуемые воспринимали их как неравные. Предложенная Д. Н. Узнадзе схема опыта стала классической. Ею до сих пор пользуются грузинские психологи, спустя много лет после смерти своего учителя.

Восприятие разных объектов как неравных в опытах Д. Узнадзе было названо иллюзией установки. Иллюзию эту можно получить не только на зрительном восприятии, но и на осязании. В этом случае человеку сперва предлагали на ощупь сравнить два неравных шара. Когда же ему показывали равные шары, он воспринимал их как неравные.

Интересный опыт с шарами проделал последователь Д. Узнадзе тбилисский психолог В. В. Григолава. Он предлагал своим испытуемым два неравных шара, сделанных из различных материалов. Однако испытуемый не должен был сравнивать их по величине, его просили лишь определить тот материал, из которого сделаны шары. После нескольких опытов Григолава предлагал два равных шара и на этот раз просил сравнить их по величине. Оказывалось, что испытуемые воспринимали эти шары как неравные.

Этот факт свидетельствует об одновременном отражении различных свойств объектов. Материал, из которого сделаны предметы, человек оценивает сознательно. А вот оценивает ли он сознательно величину этих предметов? Ведь его никто об этом не просил. Но все-таки он производил и эту вторую оценку. Знал он или нет, что он это делает?

Какое же биологическое значение может иметь это двойное отражение? Второе, бессознательное, как бы выполняет функцию сторожа. Допустим, животное сосредоточило свое внимание на пище или объекте охоты, но одновременно, как бы «краем глаза», оно следит за окружающей обстановкой.

Но вот еще одно любопытное обстоятельство.

В психофизиологии органов чувств давно известно: есть центральное и боковое зрение. Ряд психологических исследований показал, что чувствительность бокового зрения выше центрального. Чувствительность измеряется той минимальной силой раздражителя (света, звука и т. д.), которая достаточна для возникновения ощущения. Эта минимальная сила воздействия на органы чувств называется порогом ощущения. Чем меньше порог, тем выше чувствительность. Психологические исследования говорят о том, что для возникновения ощущения в боковом зрении нужна меньшая сила воздействия, чем в центре.

И это понятно: ведь сторож должен быть более чуток.

А не могут ли эти два момента (двойное отражение мира и повышенная чувствительность бокового, фонового зрения) пролить свет на одно загадочное явление из области бессознательного — сублимальное кино! Само явление хорошо известно. Человеку показывают обычный кинофильм и одновременно еще один, невидимый. Второе воздействие, идущее на экран, по длительности настолько незначительно, что лежит ниже порога восприятия («лимит» по-латыни — порог, сублимальное — находящееся под порогом). Поэтому оно и невидимо, то есть не осознается человеком, который смотрит кинофильмы. Данные показывают, что такое подпороговое воздействие каким-то образом влияет на человека.

Объяснить это влияние очень трудно.

Но после рассказа об опытах Григолавы нам не должно казаться странным одновременное осознанное и неосознанное восприятие. Странным здесь может быть только то, что воздействие в данном случае ничтожно по силе. Однако и это выглядит не столь таинственно, если допустить, что это второе, неосознаваемое воздействие отображалось боковым зрением, чувствительность которого выше.

Разумеется, такое объяснение необходимо рассматривать лишь как гипотезу. Ее еще необходимо проверять и доказывать.

БЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ И БЕЗ-СОЗНАТЕЛЬНОЕ

В каком же направлении современная наука ищет разгадку секретов бессознательной деятельности человека?

Но прежде всего о самом понятии «бессознательное». На современном этапе развития науки слово это звучит довольно старомодно. Что вообще может означать понятие, в котором содержится лишь отрицательный смысл (без-сознательное).

И вообще: прежде чем ответить на этот вопрос, не целесообразно ли попытаться дать ответ на вопрос о том, что такое сознательное — в естественном, научном, психофизиологическом значении этого слова?

Здесь нам может помочь мысль о том, что человеческая психика (как, впрочем, и психика животных) это — моделирование мозгом той среды, в которой живет животное или человек. Чтобы достигать цели и вообще — чтобы выжить, необходимо строить внутренние модели предметов этого мира. И кора головного мозга — орган такого информационного моделирования. Что такое эти внутренние модели — вопрос сложный.

Известно, однако, что различные участки мозговой коры заведуют разными видами отражения действительности. В одних, например затылочных, долях коры происходит зрительное воссоздание предметов, в височных долях — слуховое и т. д. Построенные на основе такого отражения модели включаются затем в решение задач, в достижение тех или иных целей, в регуляцию поведения. Когда собака гонится за оленем, бегущим по извилистой лесной тропинке, она не стремится повторять все повороты оленя, обежать всю тропинку. Она пытается, где это только возможно, выбежать оленю наперерез. Это явление известный физиолог Л. В. Крушинский охарактеризовал как экстраполяционный рефлекс.

Собака как бы упреждает бег оленя, или, выражаясь научным языком, экстраполирует его. Но для того, чтобы предвидеть бег оленя, собака должна построить образ этого бегущего оленя в своей голове. Следовательно, динамическая модель оленя оказывается основой экстраполяции.

Итак, динамические изображения предметов внешнего мира в голове животного и человека выполняют очень важную биологическую роль, они фундамент, основа поведения человека. Но сами модели — разве они не нуждаются в регуляторе?

Совсем простенький пример с вазой и профилями показывает, что построение и работа моделей есть процесс самоуправляемый. Очевидно, существует некая мозговая инстанция, которая управляет этим процессом. То, что при моделировании объектов мира работает сложная система саморегуляции, видно на примере решения любой самой простой картинки-загадки. Какая-то более высокая мозговая инстанция отбрасывает все ненужные детали, и человек вдруг видит спрятанного среди ветвей волка.

Значит, система, моделирующая мир, может быть представлена не как некая плоскость, а как объемное, по крайней мере двухэтажное, устройство, в котором на первом этаже строятся модели, а на втором расположен регулятор, управляющий этим построением. Но во многих случаях мозговые модели действительности могут работать как бы автоматически, без участия высокой регулирующей инстанции. Необходимость такой работы диктуется условиями ситуации, требующими быстрого ответа. Это автономная работа моделирующих систем мозга. Она протекает вне воздействия высоких регулирующих инстанций и не осознается.

Итак, сознательные процессы — продукт работы целостной системы мозговой саморегуляции. Когда отдельные звенья этой системы работают разрозненно, мы говорим о *без*-сознательном в работе мозга. Значит, сознательное и бессознательное — это различные виды внутримозговой саморегуляции. Потому-то и нельзя рассматривать бессознательное как некоторую таинственную силу, извне управляющую сознанием.

Конечно же, эта точка зрения также лишь гипотеза и, как всякая гипотеза, нуждается в своем подтверждении. Но она позволяет связать проблему неосознаваемой психической деятельности с узловыми проблемами современной науки. Она помогает избавиться от отрицательного понятия старой психологии — понятия «бессознательное».

---

* Подробнее об этих опытах см. «Знание—сила», № 3, 1969 год.

Понемногу о многом



Читатели сообщают, спрашивают, спорят



Рис. Л. Кирилловой

СИБАРИТЫ НАЙДЕНЫ?



Две с половиной тысячи лет город Сибарис — богатейшая древнегреческая колония, основанная в седьмом веке до нашей эры в южной части Апеннинского полуострова, неподалеку от Ионических островов, — привлекает внимание ученых и остается загадкой.

Легенда утверждает, что богатство и роскошь, которыми был славен этот город, послужили причиной его гибели. Подобно городам-«грешникам» Содому и Гоморре, погребенным разгневанными богами под кипящей лавой, или Помпее, погрязшей в губительной роскоши и поэтому засыпанной раскаленным вулканическим пеплом, Сибарис, этот слишком богатый и пышный город, также не избежал гнева богов: его поглотила разверзшаяся земля и похоронила навеки.

Горожане, в основном богатые рабовладельцы, видели в развлечениях основной смысл жизни. Они украшали себя золотыми ожерельями и цедили вино, как воду, из трубопроводов, которые тянулись от виноделен прямо в дома. Улицы города были покрыты огромными тентами — для защиты гуляющих от знойного южного солнца. Здесь получила хождение первая патентная система для охраны прав изобретателей. Но каких изобретателей? Поваров, составивших рецепт изысканных блюд!

Сибариты — жители Сибариса — питали отвращение к физическому труду и так любили поспать по утрам, что выслали из города всех, кто шумел, — плотников, кузнецов и даже петухов! Отвращение к труду было столь велико, что, увидев однажды на поле работающего крестьянина, один благородный бездельник свалился замертво!

Даже лошади служили исключительно для развлечения — их обучали танцевать под музыку, и это, как говорит легенда, сыграло роковую роль в судьбе города Сибариса: в 510 году до нашей эры жители соседней колонии Кротон напали на сибаритов в сопровождении духового оркестра. Кавалерия Сибариса пустилась в пляс, кротонцы вошли в город и разрушили его. Затем, как утверждает легенда, враги перекрыли русло соседней реки и направили ее на город.

В период своего расцвета Сибарис был крупным торговым центром с населением около трехсот тысяч человек. Он подчинил себе не менее двадцати пяти других городов и основал там свои колонии, навязал им свою денежную систему: все эти города-колонии обязаны были выпускать монеты, отмеченные гербом города Сибариса — изображением козла.

Так говорят легенды и полулегенды. Ну а факты?

В течение девяноста лет археологи безуспешно пытались отыскать руины этого города, хотя в античной литературе есть множество упоминаний об его месте. Трудность поисков в том, что руины, как это стало теперь известно, лежат под толстым слоем земли и ила, ниже уровня моря. Лишь в январе этого года группе археологов Италии удалось наметить основные контуры города, отдельных развалин, фундаментов зданий, колонн. Заглянуть сквозь слой земли и ила помог новый электронный прибор — цезиевый магнитометр, который вначале применяли для измерения магнитного поля Земли. Выяснилось, что этот прибор способен также улавливать самые слабые изменения магнитного поля Земли, вызываемые присутствием в верхнем слое камней, строительных обломков и других предметов. Прибор оказался очень чувствительным: на глубине до десяти метров он способен отличить камень от фарфора, черепицу от керамического сосуда. Двигая прибор над землей, как миноискатель, ученые определили и нанесли на карту очертания отдельных развалин, ворот, улиц. Затем показания магнитометра проверили — пробурили опытные скважины. Бур проник в развалины и доставил на поверхность образцы керамики и фаянса, возраст которых удалось определить. Оказалось, что образцы относятся к эпохе города Сибариса.

Опытные скважины доказали, что город располагался на дюнах, на равнине, а это отвергает версию, будто Сибарис потоплен противником. Вероятнее всего, город разрушило землетрясение, морские воды докончили разрушение, занесли песком. Непрочный грунт и сейчас затрудняет раскопки.

ДЕЛО НЕ В ЛЕДНИКЕ

Научные дискуссии неизбежны. Вопрос, вновь поднятый редакцией журнала «Знание—сила» в № 8 за 1968 год — о Великом четвертичном леднике, интересен и важен. Редакция очень тонко и ненавязчиво (а может быть и невольно) затронула один из важнейших вопросов, касающихся всех областей науки — какова должна быть научная дискуссия. Спор рождает истину. Но далеко не каждый спор. Давно пора поговорить о дискуссиях, в которых не рождается истина, о некоторых неновых приемах, дающих хотя и временный, но значительный по своим вредным последствиям эффект.

Статья «Новые геростраты» бедна научными фактами, сами факты нисколько не опровергают взглядов сторонников теории антигляциализма, за исключением одного факта: Вышневолоцко-Новоторжский вал включает отторженцы 50 м мощностью и до 3—5 км в поперечнике. Интересно, как относятся к этому факту противники ледниковой теории?

В остальном статья мало напоминает научный диспут.

Слава ученого — это слава созидателя. В области науки лавры Герострата еще никому не доставались. Наука — отражение объективных закономерностей, разрушить эти самые закономерности — гиблое дело. Отрицать — это еще не значит разрушить.

Статья «Новые геростраты», в сущности, мало касается ледникового периода, зато в ней очень подробно освещаются «темные» стороны личности оппонента. Логика проста: достаточно доказать, что И. Зайонц «плохой» и всю его аргументацию можно оставить без внимания. Как ни странно и удивительно, но такой «прием» подчас дает эффект.

Дискуссия об оледенении подменяется в статье дискуссией о том, кто из сторонников и противников ледниковой теории авторитетнее и кого больше. Вряд ли справедливо решать научные вопросы голосованием. А разве мало известных ученых меняло свои ошибочные взгляды под влиянием работ никому не известных ученых, которые сами затем становились авторитетами? Наука «любит» доказательства. Нужно ценить научные авторитеты, бережно к ним относиться. Но создавать из них кумиров — никогда!

А. И. Москвитин допускает вольное обращение с законами логики, причем именно в той небольшой части статьи, которая, собственно, и посвящена научной дискуссии. «Прежде всего: представление ученых об оледенениях в настоящее время является не гипотезой, как считает автор, а теорией, которая, «не так уж очевидна» только для непосвященных, но имеющих достаточный апломб и самомнение, а к тому же, может быть, и природную склонность к скептицизму», — сообщается в статье «Новые геростраты». Почему же «непосвященный» скептик и т. д. И. Зайонц «осмеливается» назвать теорию оледенения гипотезой? Первое: не открыты причины оледенения. Второе: гляциологи до сих пор не уверены в способности льда отрывать огромные массы твердых пород. Третье: «И до настоящего времени не подтверждена математически способность льда перемещаться на тысячи километров...».

Полностью подтверждая доводы оппонента и даже описывая их более полно, А. И. Москвитин пытается создать видимость опровержения путем подмены понятий. «Причины еще не найдены... Если бы причины оледенения были найдены, то, смею утверждать, это открытие было бы куда важнее любого открытия астрономии в нашем веке... Если изучающие современные ледники гляциологи не в состоянии видеть, как лед отрывает отторженцы и переносит их, то это не удивительно... находясь на их поверхности, не могут даже составить себе представление о том, движутся ли они сами с течением льдов или нет». Никто не спорит, вопрос о причинах оледенения и особенно вопрос о возможности отрыва и переноса отторженцев являются ключевыми для теории оледенения, но первый не ясен, а второй не доказан. Значит — не теория все-таки, а гипотеза?

Я имею высшее техническое образование. Изучал геологию. Хочу, чтобы редакция и те, кому случится читать мое письмо, правильно поняли основное содержание письма: я вовсе не хочу принимать участие в дискуссии о Великом четвертичном леднике и нисколько не являюсь противником теории, вернее гипотезы оледенения. Дискуссия геологов только повод для большого и нужного разговора об этике ученых, о разрешенных и запрещенных приемах в научном споре.

А. ЛОЗИЦКИЙ,
г. Куйбышев.

УВАЖАЕМЫЕ ТОВАРИЩИ!

Я не без удивления прочел письмо «Да здравствуют Геростраты» в № 1 вашего журнала за этот год. Автор, по профессии биолог, не обязан знать историю. Но я напомню несколько фактов.

Герострат сжег храм Дианы Эфесской, сжег только для того, чтобы о нем заговорили. Ничего сам он не построил — никакого храма, ни современного, ни какого другого, даже самого плохонького! Только сжег!

История же науки говорит о том, что новое, рождающееся в ней, не отвергает старого, не «сжигает» его, а охватывает понятием «частный случай при таких-то граничных условиях». Информация, завоеванная наукой, всегда остается ее достоянием, как бы много нового не было открыто впоследствии. Проводить параллель между Геростратом и Коперником нельзя даже в шутку.

А автору заметки на риторический вопрос, заданный им в заключение, — как отличить геростратов от не геростратов — следовало бы ответить так: если «ученый» только разрушает «устарелые истины», не создавая в замену им новых, своих, находящихся в хорошем согласии с практикой, то вот это и есть Герострат. Ему легко разрушать — не он строил...

А насчет демагогии тов. Ломов, конечно, прав. Только не надо понимать Герострата, как созидателя. Этак ведь можно дойти и до утверждения, что война полезна: она разрушает старые здания и потом легче строить — «облегчается перестройка храма».

С уважением,

Д. К. БАЛАБУХА,
Ленинград.

ОТ РЕДАКЦИИ. Диспут о четвертичном оледенении по материалам, опубликованным нашим журналом, организовало недавно научное студенческое общество МГУ. Большая геологическая аудитория была заполнена до отказа. Надо сказать, что резкость и «крайность» иных выступлений не нашла поддержки у геологов — студентов и ученых, собравшихся в зале. И дискуссия быстро приняла деловой и оживленный характер. Почти единодушно даже «гляциалисты» признали добросовестность работы «печорских» геологов — И. Зайонца, Р. Крапивнера и других. На Печоре, вероятно, действительно был не материковый ледник, а морские льды. Но, как и следовало ожидать, с другими районами дело оказалось более сложным. Тем не менее дискуссия, организованная журналом, была признана полезной. «Натиск» антигляциалистов заставил ледниковую теорию произвести «внутреннюю ревизию» многих, еще недавно бесспорных положений. Истинная теория, как известно, не боится никакого натиска и из потрясений выходит обновленной и окрепшей. Важно только, чтобы и «натиск» и «контратаки» велись на корректном, так сказать, академическом уровне. Помещая на стр. 17 этого номера статью Е. Тимофеева «Первобытный человек и Великий ледник», редакция заканчивает дискуссию о четвертичном оледенении.

АКАДЕМИЯ ВЕСЕЛЫХ НАУК

СЕНСАЦИЯ — НЕ ПОРОК



САМОЕ ДРЕВНЕЕ КИНО?

Дипанго (Мексика). Совсем недавно в горах Сьерра-Мадера обнаружена обширная пещера с наскальными рисунками. Особенно заинтересовал исследователей рисунок, состоящий из ряда более мелких картинок, на которых изображен бегущий человек и разъяренный медведь. В целом рисунки напоминали кусок мультипликационной киноленты.

Закодированную фотокопию рисунков ввели в электронную машину для расшифровки. Каково же было изумление ученых, когда они прочли ответ: «Что мы проигрываем в силе, то мы выигрываем в скорости». Таким образом принцип действия мультипликационного кино и золотое правило механики открыты, возможно, еще в эпоху неолита.

РАЗОБЛАЧЕНИЕ СУЕВЕРИЯ

Журнал «Бэди-Бэди» (остров Малапагас) опубликовал статью, разоблачающую суеверие, согласно которому встреча с черной кошкой приносит несчастье. Как установил автор статьи, несчастье приносят не черные, а белые кошки.

РАБОТАТЬ И СПАТЬ — ОДНОВРЕМЕННО!

Шаба-Ловка (Гималаи). Йог Кумертай — изобретатель нового способа закалки организма. Своему увлечению Кумертай отдал шестьдесят лет жизни. С молодости он начал тренироваться в чередовании сна и бодрствования, с каждым днем сокращая время на то и другое в равных пропорциях. Отработав чередование сна и бодрствования до тысячных долей секунды, Кумертай может теперь работать и спать одновременно круглыми сутками. Сейчас ему 77-й год и он успешно трудится ночным сторожем.

ПОДЗЕМНЫЕ РЕКИ

Несколько геологических экспедиций, работающих на Американских и Европейском континентах, открыли, независимо друг от друга, феноменальное явление.

Оказывается, под бассейнами всех крупных рек: Миссисипи, Амазонки, Сены, Рейна и других, на глубине нескольких сот метров, текут подземные реки, русла которых в точности повторяют направление наземных русел, но имеют встречное течение. Вода в этих подземных реках соленая. Как полагают, они берут свое начало в морях под устьями наземных рек и благодаря осмотическим явлениям постепенно рассасываются, подходя к истокам. Проходя сквозь толщу грунта, вода подземных рек опресняется.

Это открытие, по-видимому, позволит объяснить ряд явлений, связанных с сезонным — весной и осенью — повышением или понижением уровня наземных рек, разгадка которых до сих пор не была найдена.

ЛЮДИ ИЛИ АНТИЛЮДИ?

И. ВАТЕЛЬ

Уважаемая редакция!

С удивлением взирал на 64-ю страницу № 9 вашего журнала за 1968 год (материал «Недаром молвится»). Это же надо — поставить вопросительный знак в заголовке: «Фольклоника?»! Нет, не вопросительный, а три восклицательных знака заслужила эта отрасль естествознания. Жаль только, что автор ограничился рассказом о фольклонике, ведь, как известно, она является лишь разделом релятивистской лингвистики — большой науки, о которой и пойдет ниже речь.

В конце прошлого века на дне Синего моря была обнаружена табличка с изоклинописью. Обычно при расшифровке текстов, написанных на неизвестном языке, используют такой метод — сначала находят тот же текст, написанный на одном из известных языков, по нему воссоздается язык, а затем читается неизвестная доселе надпись. Так было и на этот раз. Вскоре был найден идентичный текст. Несколько лет кропотливого труда — и была вырвана еще одна тайна природы. «И воцарилась Охия над миром...» — гласила надпись на глиняном черепке.

«Как же так? — пожали плечами историки. — Мы знаем город Антиохию. Но Охия... Охия...» Загадка грозила стать соперницей теоремы Ферма.

Дело, как и следовало ожидать, сдвинулось с мертвой точки совершенно неожиданно, когда в 1956 году был открыт антипротон. Вот тут-то за дело взялись лингвисты:

— Вы говорите, антипротон? Значит, есть и протон?

— В некотором смысле да, но только не нужно вульгаризировать, — помявшись, ответили физики. В этот момент родилась новая наука — релятивистская лингвистика.

Припомните: в русском языке много слов начинается на «анти».

Таких слов немало и в других языках, в частности у народов майя.

Было высказано смелое предположение, что раньше наша Земля состояла из антивещества и на ней жили антилюди, которые даже не подозревали, что они так называются (слово «анти» появилось позднее в процессе антагонистических междоусобиц). Однажды на нашу планету прилетели некие существа, сделанные из протонов и электронов, и построили на антиземле кусочек земли. Потом он начал разрастаться, и на одной планете стали сосуществовать мир и антимир. Их разделяла пропасть глубиной $\Sigma = см^2$.

Антимир и мир жили мирно, антилюди развивали свою античную культуру, но однажды они решили изгнать пришельцев (смотри поход Антиллы, которого неправильно называют Аттилой). Антиподы гибли в кровавых антигиляциях, останки их тонули в океане. На этом месте сейчас находится остров Антикости (залив св. Лаврентия).

Через века до нас дошли лишь отзвуки античной культуры и ее предметные воплощения — антикварные изделия. Всем известны крупные философы: софист Антифонт и основатель школы киников Антисфен. Многим знаком и поэт Антиох Кантемир.

Устные народные предания донесли до нашего времени информацию о мифологических антигероях древности; в их рядах Антигона — дочь Эдипа, Антилох — друг Ахилла, Антиопа — наложница Зевса и, наконец, Антиной — предводитель женихов, которые в отсутствие Одиссея разоряли его дом и понуждали к браку Пенелопу. По некоторым версиям Одиссей и Ной — это одно и то же лицо. Так вот, пока Ной-Одиссей плавал в районе Трои, Антиной занимался у него на родине... Впрочем, мы отвлеклись.

Не только мифология, но и география свидетельствует о существовании антиэпохи. Антильские острова — место изгнания Антиллы, горы Антиливан в Сирии, горы Антитавр в Малой Азии и т. д. До сих пор в степных районах водится последний уцелевший представитель животного антимира — антилопа, питающаяся исключительно душистой вишней — антипкой. Лопы, которых разводили люди, не выдержали неравной борьбы естественного отбора.

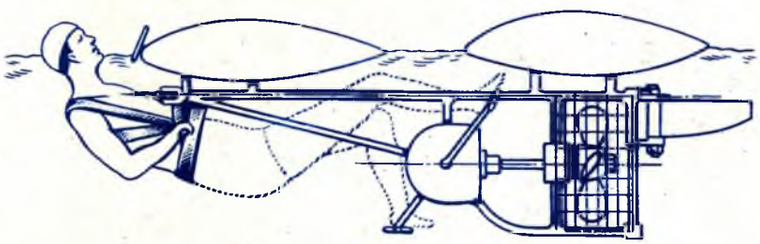
В русском языке остались архаизмы, такие, как собственные имена — Антип и Антинина, которая со временем обратилась в Антонину.

Конечно, в новой науке еще много нерешенных вопросов и главный из них: кто мы — люди или антилюди? Пройдет время, и наука прольет много нового света на этот вопрос.

Л. ГИРЧЕНКО,
изобретатель

СПОРТ-77

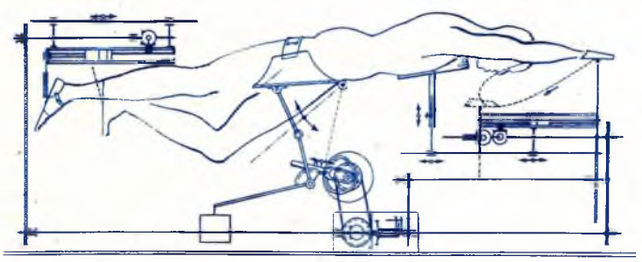
Самые активные спортболельщики — это изобретатели. Но, разумеется, даже во время ожесточенных футбольных баталий Настоящий Изобретатель думает не об исходе схватки, а о новой системе рационального освещения футбольного поля с помощью привязных аэростатов или о



ПОЮЩИЙ МЯЧ

Болельщик В. Керженцев изобрел звучащий футбольный мяч. Внутри — бубенчики или другое «поющее» устройство. В оболочке мяча несколько отверстий, струи воздуха врываются в них, и мяч поет. Каждый футболист не только видит, но и слышит полет мяча. Зрение и слух дополняют друг друга, качество игры резко улучшается.

Если бы еще такой продырявленный мяч летал бы как следует, как нормальный...



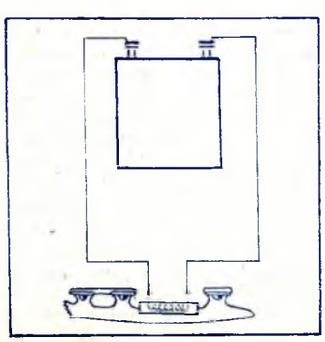
ОСТАЕТСЯ ТОЛЬКО ПРЫГНУТЬ

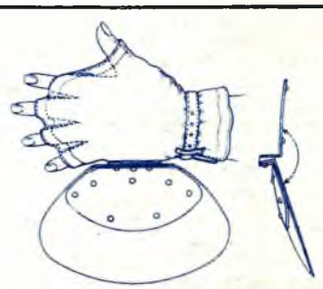
Сто двадцать пять роликов, шатунов, храповиков и зубчаток понадобилось изобретателю Яну Мадеру из Пльзеня, чтобы соорудить полутонный станок для обучения плаванью на суше. Закрепленный в станок человек в принудительном порядке совершает плавательные движения.

Потом останется только преодолеть психологический барьер: прыгнуть со станка в настоящее море.

ГОРЯЧИЕ КОНЬКИ

Не обойдены изобретательским вниманием и зимние виды спорта. С. Герольский и С. Чернов рекомендуют внутри полозьев коньков вмонтировать нагревательные спирали, раскаленные электрическим током. Лед под нагретыми коньками начнет быстро подтаивать, образуя водяную смазку. И мчись как ветер, побивая рекорды, если бы не одно отягощающее дело обстоятельство — тяжеленная аккумуляторная батарея, которую пришлось прихватить с собой на беговую дорожку как источник тока для «горячих коньков».



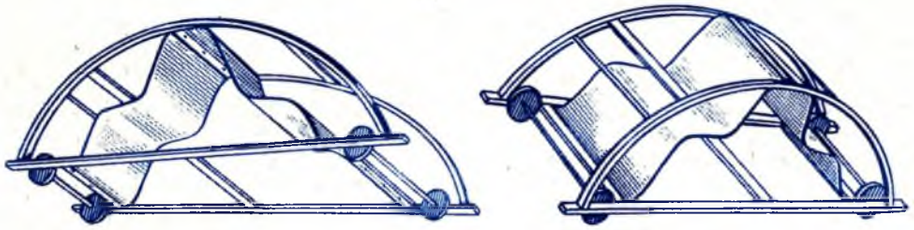


ГУСИНЫЕ ЛАПКИ

Но если уж вы попали в воду, вам пригодятся «гусиные лапки» австрийского изобретателя Георга Шмитта. Сам он называет их «рукавицы для плаванья». Дощечки, прикрепленные к рукавицам, действуют наподобие ласт.

Попробуйте сами убедиться в «удобстве» таких ручных ласт.

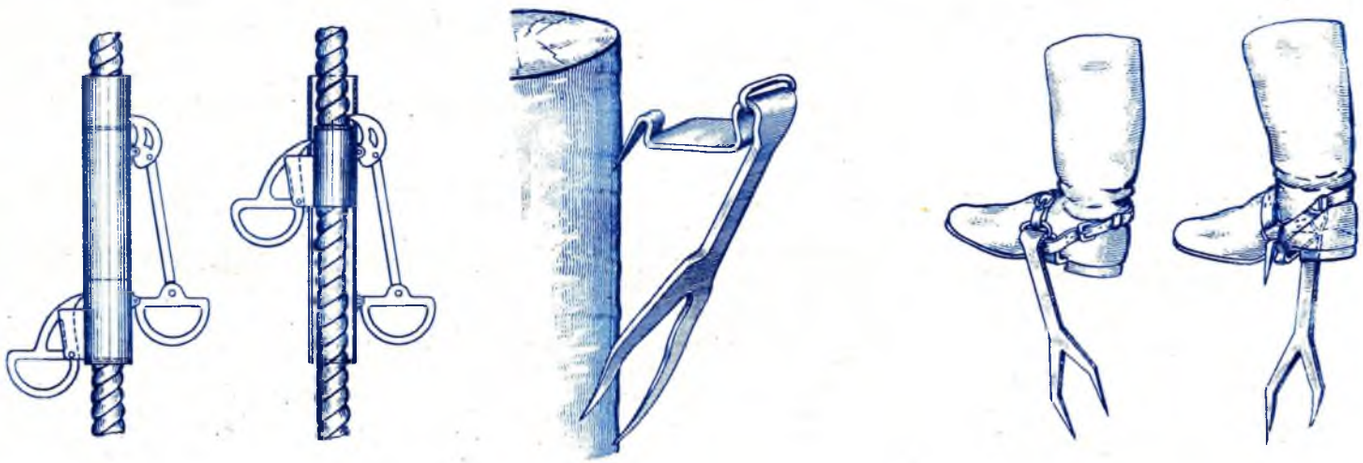
снаряжении футболистов бутсами-скороходами с реактивными усилителями. Спортивных изобретений много. И поскольку все без исключения изобретения расклассифицированы и рассортированы на 92 патентных класса, то спортивным изобретениям отдан целый класс — № 77. В этом семьдесят седьмом классе среди несомненно полезных и нужных находок скрывается немало курьезов и забавных идей. О них тоже следует рассказывать: ведь иногда даже самая странная техническая идея может послужить началом, исходным пунктом для полезного изобретения. Если, разумеется, эта странная идея попадает в руки Настоящего Изобретателя. Ну, и для всех любителей спорта наша выставка изобретательских курьезов «Спорт-77» будет небезынтересна.



ВЕЗДЕХОД-ПЕРЕВЕРТЫШ

Изобретенный в ГДР Гансом Броккхате вездеход поражает простотой. Обращенный горбом вверх, он катится по земле, перевернутый горбом вниз—скользит по снегу. Да, «славно было на бумаге, да забыли про овраги». Буквально такие овраги — выбоины образуются под колесиками и горбом вездехода, и он быстренько застрянет.

Разве только на детских площадках вездеход-перевертыш окажется кстати.



ЛЮДИ, КАК ОБЕЗЬЯНЫ...

Изобретатель И. Дерий советует прикреплять на ноги двузубые вилки, которые наподобие когтей обезьян и прочих животных смогут впиваться в кору деревьев. И — вверх по дереву, к вершине!

Пойдя еще дальше, изобретатель М. Краснов решил отказаться от слепого подражания природе. Вместо ужасно старомодных когтей — педали. Все же — техника! Педали связаны с кулачками и крючками. Достаточно вскочить на педали, и вы готовы к путешествию по вертикальному канату. Скорость — улиточья, зато полная механизация гимнастических упражнений.

СУХОПУТНАЯ ЛОДКА

Перед вами приспособление для тренировки гребцов под девизом «По суху аки по воде». Изобретатель Г. Граусман предлагает приделать лодке колеса от вагонетки и поставить ее на рельсы узкоколейки. Воду будут заменять... колышки. Их надо вбить в землю по обеим сторонам узкоколейки. Грести следует особо прочными веслами, ударяя ими изо всех сил по этим колышкам.

Главное преимущество по сравнению с обычной лодкой — нельзя утонуть во время тренировки.

НИЧЕГО НЕ ВИЖУ, КРОМЕ ШАХМАТ

Ни один вид спорта не требует такой сосредоточенности, как шахматы. А если вокруг толпа болельщиков, улыбки друзей, яркий свет люстр и прочие отвлекающие факторы? Тогда поможет светящаяся шахматная доска шахматиста-изобретателя из ГДР Иоганна Симона. В доске все белые квадратики прозрачные и подсвечиваются снизу с помощью световодов.

Итак, свет в зале выключен. Гроссмейстеры склонились над доской, они ничего не видят, кроме светящихся квадратов и освещенных ими фигур.

Ничто не отвлекает гроссмейстеров, игра идет на высоком спортивном уровне.

Книжный магазин

ПРОСВЕТИТЕЛЬ

Издательство «Молодая гвардия», где в серии «Жизнь замечательных людей» вышла книга А. Западова «Новиков», выпускает в нынешнем году около трехсот книг. Примерно втрое больше, чем выпускала почти двести лет назад Типографическая компания самого Новикова. Учитывая дистанцию времени и несоизмеримость производственных мощностей, мы можем гордиться нашим предшественником.

Во времена Екатерины II Российская империя была занята делами весьма насущными — войнами внешними и внутренними, борьбой за европейский престиж и возвеличением императрицы. Все, не входившее в круг сих дел, всякие умствования, выходящие за пределы, самой Екатериной установленные, почитались подозрительными.

Николай Новиков постоянно выходил за пределы.

Он все воспринимал очень серьезно.

В современной социологии есть термин «канализация» — отвод брожения и недовольства определенных социальных групп в заранее подготовленное и безопасное для государства русло. Термина Екатерина не знала, но именно с этой целью — создать видимость общественной жизни — предприняла издание журнала «Всякая всячина». На его страницах гневно обсуждались девушки, которые «чулков не вытягивают, а когда сядут, тогда ногу на ногу кладут». Но чем более серьезным был обсуждаемый вопрос, тем менее категорично высказывалась о нем «Всякая всячина». И вообще сатира не должна касаться конкретных лиц, и вообще допустима она только «в улыбательном духе».

Новиков думал иначе. Он думал, что журналистика — это активная общественная сила, что если острейшими проблемами страны являются крепостное право и взяточничество, то именно об этом и нужно писать, причем писать отнюдь не «улыбательно», а гневно. И делал то, что думал.

Журналов в те годы было немало. Новиковские «Трутень», «Пустомеля», «Живописец» выделялись среди них идейностью и целеустремленностью — как говорили веком позже, это были журналы с направлением. Нравиться Екатерине они, конечно, не могли. Не оставляя окончательно журналистики, Новиков начинает то, что не менее, чем его журналы, дало ему почетное место в истории русской литературы и культуры — издательское дело.

Он издавал русских авторов: Сумарокова, Хераскова, Фонвизина, Княжина, почти всех, кто писал в России в то время. Иностранных: Корнеля, Мольера, Расина, Дидро, Руссо, Свифта, Фильдинга, Стерна, Юнга, Лессинга и многих, многих других. Мы сегодня издаем эти же книги, потому что и сегодня нужны они. Реформировал единственную в то время в Москве газету «Московские ведомости» — печатал в ней российские новости, библиографию, статьи, стихи. Выпускал приложения к «Ведомостям» — для детей, научное, экономическое, литературное. Издавал модный журнал. Серьезно, по-деловому занимался книготорговлей и рекламой.

Все это вместе и называется просветительством в самом высоком смысле. Новиков хотел всех приучить к книге, его издательская деятельность создавала грядущие поколения читателей, людей, привыкших к книге.

Все это внушало подозрения. Столь великая забота о духовном совершенствовании в век, когда превыше всего ценились совершенства телесные, вызывала беспокойство. Как пишет А. Западов, «Желание познать самого себя, углубиться в духовный мир настолько противоречило поискам удовольствий, захватившим светское общество, стремлениям разбогатеть и подняться в чинах, что скромные цели университетских литераторов могли показаться даже опасными». А цели Новцкова были не такими уж скромными, да и сам он стал значительной личностью русского общества.

Он был арестован, допрошен, заключен на пятнадцать лет в Шлиссельбургскую крепость, освобожден через четыре с половиной года, после смерти Екатерины.

Вины на нем не было — политические обвинения, выдвинутые против него, были высосаны из пальца и Новиковым отрицались.

Вина на нем была — потому что просветительская деятельность в самодержавном государстве неизбежно подтачивает устои этого государства.

Читать эту книгу интересно. Эрудиция автора создает ощущение беседы, в которой отступления столь же увлекательны, как и основная тема.

РОМАН ОБ УЧЕНОМ

Ю. СМЕЛКОВ

Жизнь замечательного человека — это великие открытия, революции, войны, гениальные книги, картины или спектакли. Это слава, мировые потрясения, трагедии грандиозного масштаба, остроты, входящие в историю, и памятники, установленные на площадях. Бери и пиши.

Но вот в книге о замечательном человеке, читаешь: «В том и беда всех биографических книг о великих людях... как только читатель — на обложке, или на первой, или на пятой странице — увидел имя героя, конец ему уже известен. И вот беда еще большая: конец известен и самому автору... Как же ему не искать во всем, что придется описывать на длинном пути, ведущем к концу книги, крупицы того пороха, без которого невозможен обязательный, диктуемый законами жанра финальный выстрел!..»

Эти слова взяты из биографии Грегора Менделя, написанной Б. Володиным и вышедшей в серии «Жизнь замечательных людей». Это жизнь, в которой не было ни войн, ни мировых потрясений, ни славы, ни исторических острот. Было открытие — одно-единственное, непонятое и не оцененное при жизни. Была тихая жизнь крестьянского сына, школьника, монаха, студента, преподавателя, настоятеля монастыря.*

Так где же все-таки найти порох для финального выстрела?

Б. Володин собирает его крупицы очень осторожно, не спешит продемонстрировать найденное, даже как будто не настаивает на ценности своих находок. Родился в крестьянской семье мальчик, способный к наукам, послали его учиться. Закончил деревенскую одноклассную начальную школу, был отправлен родителями в четырехклассную Коллегию для обучения Искусствам, Наукам и Ремеслам. В доме был достаток, и отец мальчика мог потратиться на образование сына. Повезло? Да, конечно. Однако повезло не только в том, что были деньги, но и в том, что отец понимал хотя бы практическую пользу образования; потому и не кажется лишней в книге большая глава о крае, в котором вырос Мендель, о его предках. Пока он учился, покалечился на барщине отец и не мог больше содержать сына, но Мендель все же окончил гимназию — решения дать сыну образование отец не изменил.

Менделю везло на хороших людей — утверждает автор. Ум и вскрение помогли преодолеть многочисленные барьеры, которые ставил на пути таких, как он, уродливый государственный строй Австро-Венгрии (бюрократическая система этого странного государства обстоятельно изображена в книге), трудом и везением добился Мендель такого положения, при котором было и время и возможность наблюдать природу и размышлять об увиденном.

И еще — трудолюбие, годами учения и монастыря воспитанная привычка к методичности, аккуратности. И еще — упорство, без которого не дойти до цели. Вот, пожалуй, и все крупицы пороха, ибо то, что сверх этого — талант исследователя — в случае с Менделем непознаваемо: больше он ничем себя не проявил. Не то чтобы совсем ничем — есть у него и другие научные труды, а в последние годы жизни он, опять-таки опережая свое время, занялся попытками ввести в науку об именах, ономастику, математические методы. Но с его единственным открытием все это несравнимо.

Открытие Менделя не произвело в ученом мире впечатления разорвавшейся бомбы. Оно вообще не произвело никакого впечатления. Одни — их было большинство — просто не поняли: математические методы в биологии казались, мягко говоря, чудачеством. Мендель задолго до конца XIX века работал по методу XX. Другие не захотели понять — так было спокойнее жить и работать, так оставалась неприкосновенной высокая репутация в научном мире и авторитет. А у тех, кто смог и захотел бы понять и оценить, просто не доходили руки до «Трудов общества естествоиспытателей в Брюнне», захолустного издания, в одном из томов которого была напечатана работа Менделя.

Потом он занял подобающее ему место в истории науки и человеческой мысли. Появились биографии, исследования, пришла посмертная слава. И сегодня мы читаем книгу Б. Володина о Грегоре Менделе. Это не биография, точнее — не только биография. И не популярный очерк научных открытий, перемешанный с фактами жизни ученого. Это скорее роман. Роман об ученом и человеке, о времени и стране, в которой он жил. Мысль автора движется не самым коротким и не самым простым путем, он ищет и находит многочисленные и разнообразные связи человека со временем и средой (хотя на первый взгляд может показаться, что в монашеской жизни Менделя этих связей было немного). И сюжетом книги — как и должно быть в романе — становится не только человек, но и эти его связи.

* Издательство «Молодая гвардия», М., 1969 г.

Главный редактор **Н. С. ФИЛИППОВА.**

Редколлегия: **А. С. ВАРШАВСКИЙ, Ю. Г. ВЕБЕР, Г. А. ДЕНИСОВ, Л. В. ЖИГАРЕВ** (зам. главного редактора), **К. Н. ЗАНДИН, Г. А. ЗЕЛЕНКО** (отв. секретарь), **Ю. И. КАЛИНИН, И. Л. КНУНЯНЦ, А. И. КОВАРСКИЙ, П. Н. КРОПОТКИН, В. А. МЕЗЕНЦЕВ, И. А. МЕЛЬЧУК, А. А. НЕЙФАХ, Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ, В. И. РОГОВА, В. П. СМИЛГА, А. Н. СТРУГАЦКИЙ, В. Ф. ТУРЧИН, К. В. ЧМУТОВ, Н. В. ШЕБАЛИН, Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН, В. Л. ЯНИН.**

Номер готовили: **Г. БАШКИРОВА, В. БЕЛОВ, А. ГАНГНУС, В. ДЕМИДОВ, Б. ЗУБКОВ, К. ЛЕВИТИН, Т. МОИСЕЕВА.**

Главный художник **Ю. СОБОЛЕВ.** Оформление **О. РАЗДОБУДЬКО** и **А. РЮМИНА.** Художественный редактор **А. ЭСТРИН.**

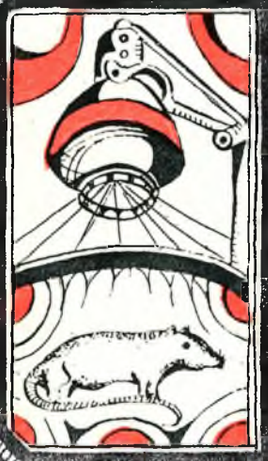
Издательство «Высшая школа». Рукописи не возвращаются.

Т-09307. Подписано к печати 9/VI-69 г. Объем 6 печ. л. Бумага 70×108¹/₃₂. Тираж 580 000. Заказ № 640. Адрес редакции: Москва, И-473, 2-й Волконский пер., 1. Тел. 281-40-11.

Тип. им. К. Пожелы, г. Каунас, ул. Гедимино, 10. Цена 30 коп.

Мозаика

Рис. Н. МАНУЙЛОВА



НУЖНЫ БЕЗВОЛОСЫЕ МЫШИ

«Голые» мыши очень нужны исследователям для изучения кожных болезней. До сих пор мышей брили, но теперь в Уилмингтонской лаборатории (США) вывели породу мышей совершенно безволосых.

Работа началась восемнадцать лет назад, когда в лаборатории среди белых мышей случайно обнаружили одну безволосую — результат внезапной мутации. Исследователи немедленно сообразили, какой клад представляет для них «голая» мышь, и занялись скрещиванием. Сейчас институт располагает стадом в добрую тысячу голов.

ХРОМАТОГРАФ НА СТРАЖЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Алкоголь — враг водителя. В четырех случаях из пяти ответствен он за аварию на шоссейных дорогах. Точнее — водитель, принявший безобидную, по его мнению, дозу спиртного. Для определения содержания спирта в крови человека разработано немало способов. Недавно появился еще один — наиболее быстрый. Процент спирта определяют методом газовой хроматографии. Это гораздо надежнее метода «А ну, дыхни». Правда, хроматограф — прибор довольно громоздкий, его не выдашь каждому постовому, однако в лаборатории им очень удобно пользоваться.





КАРТИНА-РАДИАТОР

На стене — картина с зимним пейзажем, но от нее идет приятное тепло. Оказывается, это обыкновенный электрический радиатор, сделанный в виде картины. Их выпускают в Англии. Изображение печатается на алюминиевой пластине и не отличается внешне от обычной литографии.

САМЫЙ УРАГАННЫЙ УРАГАН

Двенадцатибалльный шторм — это скорость ветра свыше 120 км/час. Во время тропических ураганов регистрировали скорость ветра свыше 300 км/час. Но еще более мощные ветры дуют на больших высотах. Метеорологические ракеты свидетельствуют, что скорость их доходит до 654 км/час!



НОС — ПАСПОРТ

Породистых собак воруют. Мало того, воры фабрикуют собачью родословную и сбывают пса вместе с ней доверчивым покупателям. Поэтому владельцы еще не украденных собак решили снимать с собачьих носов отпечатки, примерно так же, как снимают у людей отпечатки пальцев. Теперь уже собаку можно разыскать, даже если ее перекрасят и придумают ей новую родословную: отпечатки носов абсолютно индивидуальны.





333 ГОДА ТАКСИ

333-летие существования своего ремесла отпраздновали недавно водители лондонских такси. Там, где 333 года назад появились первые наемные кареты, — на улице Стренд — состоялся в честь юбилея карнавал. Во главе праздничной процессии двигались наемные носилки XVII века, за ними кеб со счетчиком XIX столетия и таксомотор выпуска 1907 года.



ТРЕВОГА: МИКРОБЫ!

Англичане сделали неприятное открытие: у самолетов появился еще один враг. Это грибок «гладоспориум резинае». Он живет в баках для горючего и особенно любит топливо для реактивных самолетов. Колонии грибка закупоривают трубы, разъедают стенки баков. Судя по всему, среди прочих должностей на аэродромах вскоре появится и должность авиамикробиолога.

СЕКРЕТЫ МАЛЯРНОГО ДЕЛА

Давно уже известно, что зеленый цвет приятен для глаза, успокаивает нервную систему. Но доктор Луи Ческин, директор Канадского исследовательского института цветов и красок, иного мнения. Окрашивать стены рабочих помещений только в зеленый цвет, считает он, не следует: сплошная зелень утомляет. Гораздо разумнее окрашивать стены так: три стены в различные оттенки зеленого цвета, а четвертую делать красной, подбирая оттенок ее так, чтобы он не слишком контрастировал с зеленым.



ПОПРАВКА. На странице 40 рубрику к статье М. Гарибяна следует читать: «Жизнь идей»

В НОМЕРЕ:

НОВЫЙ УСПЕХ В КОСМОСЕ

Г. ПЕТРОВ — **Зачем мы осваиваем космос!** ..... 2 стр. обл.

НЕВЫДУМАННЫЕ СЕНСАЦИИ

Л. ЛЕОНИДОВ — **Двигатель, который заменит все двигатели** 2

Советский инженер изобрел двигатель, почти не знающий трения, непривычно легкий, сугубо универсальный, небывало экономящий топливо.

Две колонки обозревателя 5

РЕПОРТАЖ НОМЕРА

Л. ФИЛИМОНОВ — **Двести «лучших случаев»** 6

Герпетологи — профессия мужественных людей. Змеиный яд, который они добывают, нужен для излечения многих недугов.

Во всем мире 9, 36

Новинки советской техники 10

Курьер страны Агро 10

Рассказывает и показывает «Автоматизация—69». Что такое полторы тысячи советских экспонатов! 11

НАШИ ДИСКУССИИ

С. ЖИТОМИРСКИЙ — **Гость, которого не ждут** 12

А. ЖОЛОНДКОВСКИЙ — **Кукольная механика** 14

Два взгляда на проблему автоматизации вообще и на роботов — в частности.

* * *

Е. ТИМОФЕЕВ — **Первобытный человек и Великий ледник** 16

В завершение дискуссии о том, был или не был четвертичный ледник, даем подборку писем читателей и очерк о стоянках неандертальца, найденных в местах, где, как еще недавно считалось, лежали горы льда.

В ЛАБОРАТОРИЯХ СТРАНЫ

Е. СКУЛКИН — **Институт света** 18

Лампы, которые умеют имитировать Солнце, плавить металл, синтезировать лекарства, удваивать урожай. И еще о тысяче профессий ламп — репортаж из Всесоюзного светотехнического института.

КОЕ-ЧТО О...

Кое-что о фонарях 21

КЛУБ «ГИПОТЕЗА»

Ю. МИРОНОВ — **Геоплазма или геокристалл!** 22

Знание-сила

№ 7 1969







Цена 30 коп. 70332

Планета Земля обладает свойствами кристалла. А ее недра заполнены особого рода плазмой... Высказав эти две странные гипотезы, очередной докладчик нашего клуба сам задает вопросы слушателям.

ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ПРОЕКТЫ

Ю. АРЦУТАНОВ — **В космос — без ракет** 25

ЗА СТРОКОЙ УЧЕБНИКА

М. МАРТЫНЮК — **Забавы и физика** 26

Поверхностные свойства жидкости, — казалось бы, что здесь поучительного? И тем не менее...

ТАИНСТВЕННЫЕ ВЕКА

Буйное новгородское вече, многотысячная толпа, решающая судьбу своего города... Похоже, что не было этой толпы, не было того веча, которое нам хорошо знакомо по учебникам истории и историческим романам. На самом деле, по-видимому, на вече не стояли, а сидели, и сидели всего триста знатнейших людей, владельцев крупных городских усадеб. И это — только одно из новых решений загадок истории, о которых рассказывает член-корреспондент АН СССР В. Л. ЯНИН в статье **«Таинственный XIV век»** 28

СТРАНА ФАНТАЗИЯ

А. МИРЕР — **У меня девять жизней** 32

ЛАВКА БУКИНИСТА

И. КРЫЛОВ — **Тайна каменного мозга** 37

Курьезы в истории науки — тоже весьма поучительная тема для разговора.

ЖИЗНЬ ИДЕЙ

Не догадывались ли древнеиндийские ученые об эволюции жизни на Земле? Об этом рассказывает М. ГАРИБЯН в статье **«Учение об эволюции и превращения бога Вишну»** 40

Книжный магазин 41, 48

ВСЕ О ЧЕЛОВЕКЕ

В. ПУШКИН — **Два этажа познания** 42

Понемногу о многом 44

Читатель сообщает, спрашивает, спорит 44

АКАДЕМИЯ ВЕСЕЛЫХ НАУК

Сенсация — не порок 45

И. ВАТЕЛЬ — **Люди или антилюди!** 45

Л. ГИРЧЕНКО — **«Спорт—77»** .. 46

Это статья вовсе не о спорте в 1977 году, она о любопытных, иногда просто курьезных, спортивных изобретениях.

Мозаика ..... 3 стр. обл.