



ЗНАНИЕ-СИЛА 4/86

ISSN 0130-1640

Север — кладовая ресурсов.

Как правильно их использовать!

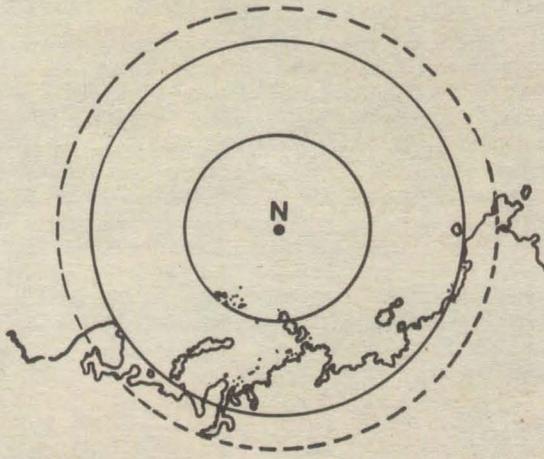




Фото О. Маликова.

На нашей обложке:

**СЕВЕР — КЛАДОВАЯ
РЕСУРСОВ.
КАК ПРАВИЛЬНО
ИХ ИСПОЛЬЗОВАТЬ?**

В северных районах
нашей страны есть
и нефть, и природный
газ, и цветные металлы,
и гидроэнергия.

Словом, это —
кладовая ресурсов,
которые
уже используются
в народном хозяйстве
и, конечно же,
в дальнейшем будут
разрабатываться
еще интенсивнее.
Но Север —
своеобразный район.
Его климатические,
экологические,
транспортные условия
ставят перед
хозяйственниками целый
комплекс вопросов.

Как правильно
планировать развитие
северных районов?
Как размещать
рудники, заводы,
поселки, учитывая
и удаленность,
и суровость климата,
и занятость населения?

Как — и это один
из наиважнейших
вопросов — при освоении
этого региона не
нарушить природы? Ведь
экологические связи
в ней очень хрупки.

Все эти проблемы
поднимаются в статье
доктора
географических
наук

Г. АГРАНАТА
«Север: трудный выбор
пути».

РЕШЕНИЯ XXVII СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ

Ю. Соломенцев, доктор технических наук, ректор Московского станкоинструментального института

М. Шиманович, кандидат технических наук

Бесконтактная механика: качество и экономия

Бесконтактная технология — будущее точного машиностроения

Научно-технический прогресс в машиностроении можно определить тремя словами: **производительность, точность, автоматизация.** И за каждым словом — множество взаимосвязанных проблем. Мы остановимся лишь на одной, требующей, на наш взгляд, принципиально нового научно-технического подхода.

Сравним токарный станок, который более двух веков назад построил Андрей Нартов, и современный. В принципе ничего не изменилось. Та же станина с продольными направляющими, тот же суппорт с резцом, скользящий по ним. Те же ходовой винт, патрон, коробка передач, резцедержатель.

Вы можете возразить: а станки с числовым программным управлением? Обрабатывающие центры, словно разумные существа, вытачивающие сложнейшие детали практически без участия человека? Они даже внешне не похожи на токарный станок. А разве мог Нартов на своем станке «поймать» точность в сотые доли миллиметра?

Да, станина современного станка, рассчитанная на ЭВМ, стала жестче. Но на ней все те же «рельсы» направляющих. Направляющие стали точнее. Но по ним суппорт все так же скользит или, в лучшем случае, катится. Патрон и задняя бабка стали пневматическими. Но заготовка в них, как и прежде, намертво зажата, словно стальными челюстями. Резцедержатели стали хитроумнее: автоматически поворачиваются, наклоняются, эффектно полязгивая вороненым металлом, выводят на позицию нужный в данный момент инструмент. Но инструмент, как и два века назад, сидит в гнезде, намертво зажатым, если не винтами, то клиньями или губками пневматических тисков.

Все эти «но» с некоторых пор стали все заметнее проявлять свой далеко не безобидный характер. Пока машиностроителей устраивали детали, обработанные с точностью до сотых миллиметра, до той поры специалисты по металлообработке вполне удовлетворяли традиционные направляющие, патроны, задние бабки, резцедержатели, люнеты, препятствующие изгибу длинных деталей. Такие опоры вполне работоспособны, когда машиностроение требовало миллиметровых точностей. Но когда речь пошла о серийной и массовой обработке деталей с точностью до одного микрона и даже до долей микрона, традиционные станки спавали. Почему?

Поверхности двух соприкасающихся тел не могут идеально совпадать из-за микронеровностей. Именно эти микроскопические бугорки, скользя друг по другу, сцепляясь и разрушаясь, вызывают неравномерность, нестабильность от-

носительного движения, например, суппорта по направляющим. Не спасают и промежуточные тела качения. Шарик, ролики, их беговые дорожки тоже не могут иметь идеальную геометрическую форму. А значит, и при их применении возникают отклонения от точного относительного движения инструмента и заготовки. Естественно, высокая точность обработки при таких условиях невозможна.

Представьте себе сани на ухабистой дороге — это модель движения суппорта по направляющим скольжения. Колесный экипаж булыжной мостовой — модель направляющих качения. А вот плот, плывущий в весенний разлив над той же дорогой, — система принципиально иная. Тут трение качения и трение скольжения заменены жидкостным трением. Плот не замечает ни булыжников, ни ухабов. Не мешают ему плыть и собственные неровности. Плот, движущийся по спокойной водной глади, — модель бесконтактной гидравлической опоры. Именно такой «плот», не замечающий погрешностей обработки поверхностей, и должен быть в основе взаимодействующих элементов прецизионных, особо точных станков и машин.

О создании пар трения, где детали вовсе не соприкасались бы друг с другом, мечтали многие поколения инженеров. Но лишь пятьдесят лет назад советскому инженеру П. Орловскому был выдан первый патент на подшипник скольжения, в котором вал при вращении не соприкасался с обоймой, а как бы парил в масле, заполнившем под давлением зазор между ними. Устройство Орловского, пожалуй, и было первым техническим воплощением идеи бесконтактной гидростатической опоры.

Изобретатель справедливо полагал, что такому подшипнику практически не будет износа. Однако идея содержала в себе нечто большее, чем повышение износостойкости пар трения. Бесконтактная опора осуществима не только при вращении, но и при поступательном движении, и даже в тех случаях, когда контактирующие детали находятся в относительном покое. Кроме того, можно значительно улучшить работу всей системы «станок — приспособление — деталь — инструмент» (СПИД). Представьте себе токарный станок. Заготовка уже вращается, суппорт еще неподвижен. Трение между ним и направляющими станины максимально. Но вот токарь подвел к заготовке резец и включил самоход. Трение покоя сменилось трением скольжения и резко уменьшилось, что тотчас же повлияло на динамику всей системы СПИД. Словно по цепной реакции, изменились зазоры в подвижных частях, натяги и напряжения — в неподвижных.

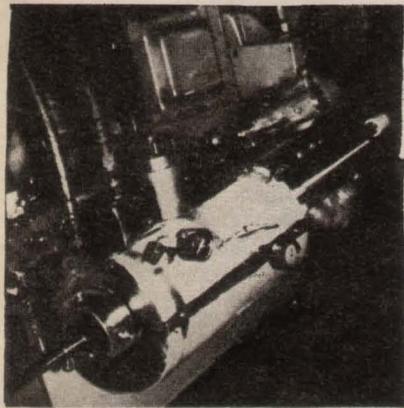
Но даже самая прогрессивная идея может превратиться в овещенный продукт лишь тогда, когда на этот продукт есть спрос. Он возник, когда потребовалось обтачивать стальные валы с точностью до нескольких микрон. Вот тут и пригодилась идея П. Орловского, породившая у специалистов нашего института новую идею: применить бесконтактные гидростатические опоры и для шпинделя токарного станка, главного вала, который передает вращение обрабатываемой заготовке. Предложение было весьма необычным. Ведь всегда старались опоры шпинделя сделать как можно более жесткими, а тут им предстоит «парить» в масле. Не будет ли шпиндель в нем просто «болтаться»? Станкостроители, даже помня, что жидкости, в том числе и масло, практически несжимаемы и вращающемуся в бесконтактных опорах шпинделю просто некуда будет податься, сначала никак не могли воспринять новую концепцию. Но сделали модель, убедившую скептиков. А затем вместе с московским станкостроительным заводом «Красный пролетарий» был спроектирован и изготовлен первый в мире промышленный токарный станок с гидростатическими опорами шпинделя. Этот основной узел станка стал вращаться с точностью в одну десятую микрона. Практически точность вращения была еще выше, просто не было средств ее более тонкого измерения. А точность формы обработанных изделий (некруглость) измерялась двумя-тремя десятками микрона.

Слой масла толщиной в сотые миллиметра, непрерывно циркулирующего в бесконтактной опоре под давлением в несколько десятков атмосфер, придал новому станку и другие исключительные свойства. Даже на самых тяжелых и критических режимах резания не возникают вибрации. Нет известного всем токарям «дробления», возникающего из-за зазоров в подвижных узлах станка. Появилась возможность сверхскоростного резания с применением алмазного инструмента и резцов с пластинами из сверхтвердых материалов, которые хрупки и потому не выдерживают вибраций, а тем более «дробления». При обработке деталей из закаленных сталей получают тринадцатый-четырнадцатый класс чистоты (высота микронеровностей около 0,05 микрона), недостижимый даже при шлифовании.

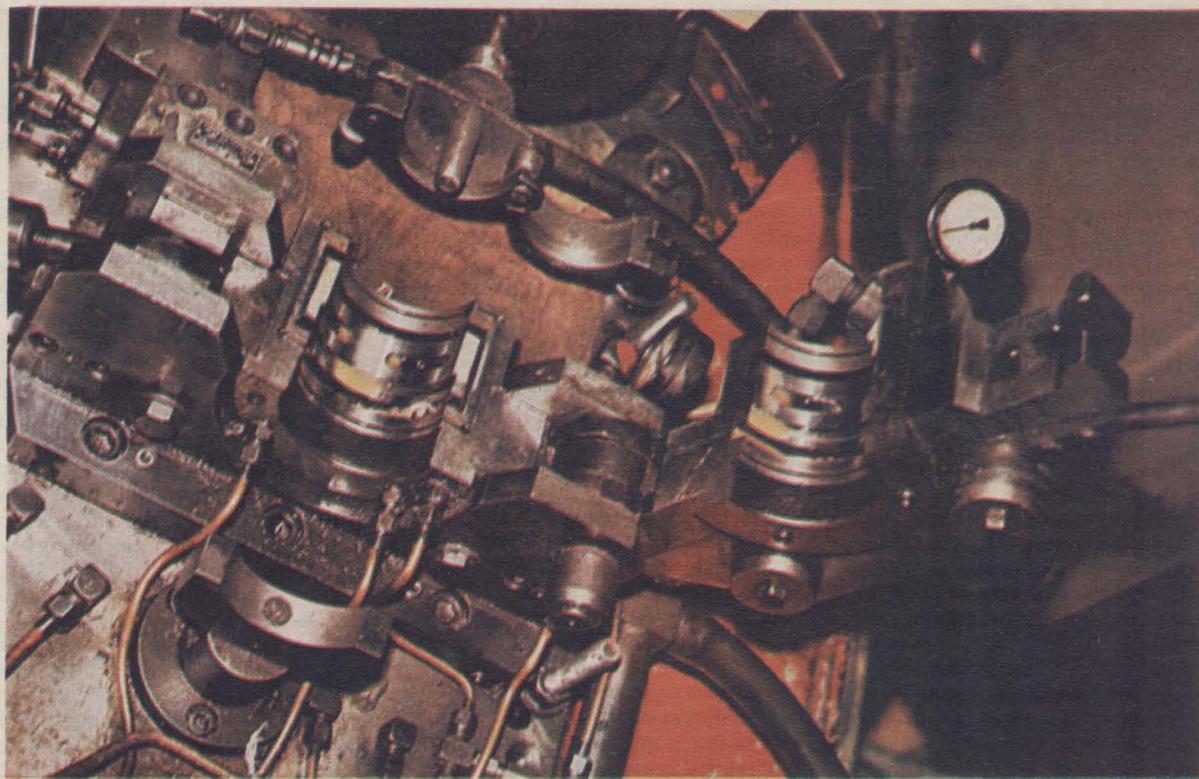
В нашей стране уже изготовлено несколько тысяч станков с бесконтактными шпиндельными опорами. Сегодня среди этих станков не только токарные, но и шлифовальные и фрезерные. Обработка на этих станках идет с огромными скоростями вращения. Фрезерование со скоростью вращения фрезы

300 километров в час. Следует еще отметить, что жизнь станков при таких скоростях и нагрузках (например, силу резания можно довести до одной тонны) не только не уменьшается, но и продлевается по сравнению с традиционными.

Итак, можно сказать, что гидростатические шпиндельные опоры в станкостроении заняли прочные и бесспорные позиции. Вслед за гидростатическими опорами шпинделя в нашем институте была соз-



Фоторепортаж нашего корреспондента Э. Бажилкина со станкостроительного завода «Красный пролетарий».

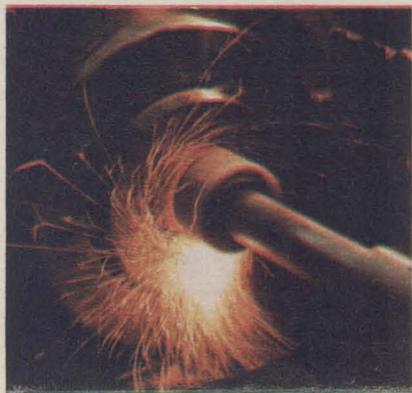


дана бесконтактная опора и для обработки длинных валов, в которой вместо антифрикционных вкладышей или шариков работает несжимаемая прослойка масла.

Но возможности бесконтактных опор далеко не исчерпаны. С появлением станков с числовым программным управлением, автоматических обрабатывающих центров, адаптивных (приспосабливающиеся к瞬息万变的 обстоятельствам) управляющих систем возникают все новые и новые задачи, которые можно решить только применением бесконтактных опор.

За последние годы в нашем институте сделано в этой области более двухсот изобретений, проведено несколько фундаментальных научно-исследовательских работ. Эту новую область разработок мы назвали бесконтактной механикой гибкого автоматизированного производства. Бесконтактная механика ГАП. Термин этот пока новый не только для читателей «Знание — сила», но и для большинства специалистов — технологов и конструкторов машиностроения.

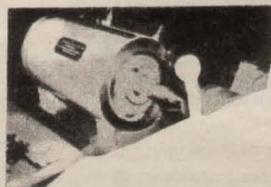
В рамках этой новой области мы рассматриваем уже всю систему «станок — приспособление — деталь — инструмент» и изыскиваем возможности сделать бесконтактными не только опоры шпинделей, но и направляющие станков, механизмы замены и фиксации инструмента и обрабатываемых деталей. Можно заменить бесконтактными механизмами нынешние механические коробки передач и даже сами приводы вращения и линейного перемещения заготовок и инструмента. При всем разнообразии этих механизмов их как бы объединяет единый принцип: силовое взаимодействие между деталями — будь то движение по любой траектории или жесткое, неподвижное закрепление — осуществляется без механических контактов, только за счет силовых полей, то есть давлением текучей среды, магнитным или электрическим взаимодействиями. При этом привычное и распространенное в машиностроении понятие «подогнать деталь к детали» вовсе исключается. Напротив, между взаимодействующими деталями специально создают за-



зор, в котором и действуют упомянутые поля.

Представьте, что великолепная электронная система автоматического управления подключена к традиционному станку. Оператор нажимает кнопку — и все приходит в движение. Мгновенно набирает скорость патрон с заготовкой, одновременно начинает вращаться ходовой винт, четко и последовательно приближаются к заготовке разные инструменты. Четкость лишь кажущаяся. На самом деле в силу вступают законы контактного трения. Постепенно выбирается «цепочка» зазоров, люфтов и натягов во всех механизмах станка, и ни одна программа не в состоянии предусмотреть, в какой момент произойдет врезание в заготовку того или иного инструмента. Ведь каждый конкретный станок приобретает присущие только ему качества еще задолго до того, как будет установлен в цехе какого-нибудь машиностроительного завода, ибо точность его работы за-

Бесконтактное гидростатическое устройство (вверху) позволяет свести потери энергии на трение до минимума. Этой же цели служат газостатические устройства (внизу).



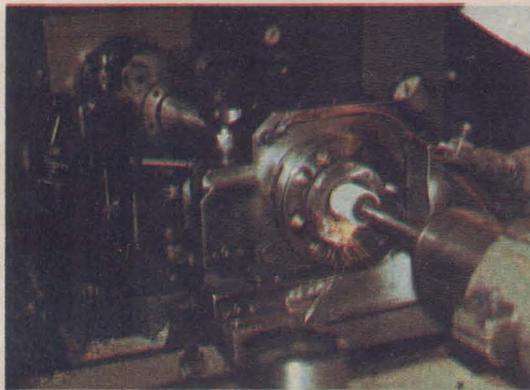
висит и от качества изготовления отдельных деталей, и от качества сборки, и даже от химического состава металла, доставшегося данному станку.

У читателя может возникнуть вопрос: почему бы, воспользовавшись гибкостью программного управления, не приспособить его именно к данному станку?

Хотя бы потому, что станок, подобно живому существу, не успев родиться, начинает стареть. Детали станка изнашиваются. Непрерывно изнашивается и режущий инструмент, каким бы твердым он ни был. При таких условиях нельзя рассчитывать, что, скажем, десятая изготовленная на одном и том же станке деталь будет точной копией первой.

Все сказанное усугубляется, когда речь идет о создании гибких автоматизированных производств (ГАП), где сегодня станок обрабатывает одну партию деталей, а завтра — другую, в которой детали ни формой, ни размерами на вчерашние не похожи.

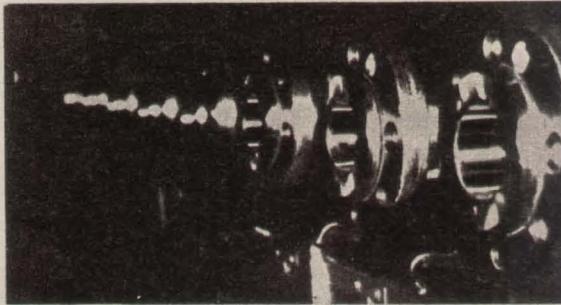
Представьте себе автоматический обрабатывающий центр с программным управлением. Сегодня на нем обрабатывают корпус для какого-то точного механизма. В корпусе растачивают несколько отверстий. Точность должна быть микронной. Прежде всего необходимо с микронной точностью устанавливать заготовки относительно блока обрабатывающих инструментов. Вот рука робота поставила на вращающийся стол обрабатывающего центра очередную заготовку, подвинув ее до упора.



Тотчас автоматические фиксаторы с определенным, заранее рассчитанным усилием прижали заготовку к упору. Стол повернулся на шаг, и заготовка оказалась напротив блока инструментов точно в назначенном месте. Микронная точность соблюдена. Так же благополучно проходит обработка второго, пятого, десятого корпусов. А вот при установке одиннадцатого между ним и упором попадает стружка тоньше волоса. Автоматика этого не замечает. И вот уже все отверстия в корпусе сдвинулись относительно базы на добрых 20—30 микрон, да еще и оси их пошли наперекос.

И тут читатель может возразить: мол, если идет речь о сверхточном производстве, так чистоту нужно соблюдать и никаких посторонних частиц в зоне обработки быть не должно.

Согласны. Но даже при соблюдении идеальной чистоты рабочего места, что тоже немалых затрат и



ухищрений требует, куда денешься от износа тех же упоров и других элементов СПИД, температурных деформаций, колебаний в электрической силовой сети, в пневматике или гидравлике станка, словом, от всех многочисленных факторов, влияющих на точность позиционирования заготовки и ее обработки?

Но все значительно упрощается, если проблему рассматривать с позиций бесконтактной механики и бесконтактной технологии.

Тот же вращающийся стол обрабатывающего центра. Но нет на нем ни упоров, ни зажимов. Просто неглубокое и достаточно просторное гнездо, в которое робот «небрежно» опускает заготовку,

нисколько не заботясь о точности позиционирования. Но включаются масляные насосы, гнездо заполняется маслом под давлением в несколько десятков атмосфер. Заготовка «всплывает». Она как бы парит в гнезде, не соприкасаясь ни с дном его, ни со стенками. Теперь заготовку даже силой в несколько сотен килограммов нельзя ни «потопить», ни прижать к какой-либо из стенок гнезда. Словом, нельзя сдвинуть с места. Идеальная жесткость и точность позиционирования! И в то же время это не «твердолобая» стальная жесткость механических упоров и прижимов, а гибкая и при желании даже демпфирующая среда, успокаивающая механические колебания. Изменяют давление масла, поступающего из каналов в дне гнезда, — и заготовка перемещается в вертикальном направлении. Увеличивают давление масла между заготовкой и одной из стенок гнезда — и она перемещается к противоположной стенке. И никакой износ на точность позиционирования, установки инструмента тут не влияет. Но преимущество не только в этом. Истерся, например, шлифовальный круг, уменьшился его диаметр. Снизилась и сила, с которой круг давит на обрабатываемую деталь, а стало быть, изменилось и давление масла, удерживающего ее на определенном расстоянии от рабочей поверхности круга. Датчик давления масла посылает сигнал в управляющую систему, та увеличивает давление масла, и деталь приближается к кругу на величину его износа.

И никакие посторонние случайные тела (если они, конечно, меньше зазора), попавшие между деталью и стенками гнезда, тут не помеха, поскольку деталь с ними не соприкасается.

При более пристальном рассмотрении бесконтактной механики открываются возможности, которые при создании ГАП трудно переоценить.

Например, на одном и том же станке можно производить и черновую и чистовую обработку. Для этого при черновой обработке просто повышают давление в бесконтактных опорах, увеличивая жесткость, а тем самым и нагрузочную способность станка. Для сравнения представьте, что на станке, предназначенном для чистовой обработки валов, когда снимается стружка сечением в одну-две десятых миллиметра, вознамерились обдирать чугунные болванки с «корявой» твердой коркой. Что станет в таком случае с точным станком к концу смены? При бесконтактных механизмах можно работать в широком диапазоне скоростей (от бесконечно малой до скорости пули) и нагрузок (от нескольких граммов до нескольких тонн) на одном и том же станке, практически без ущерба для точности и долговечности оборудования. Здесь соприкасаются только заготовка и режущий инструмент.

Но можно исключить и этот контакт, применив химические или физические методы обработки, скажем, электроискровую обработку или электрохимическое шлифование.

Вернемся к одной из основных проблем ГАП — проблеме установки обрабатываемых изделий и сменного обрабатывающего инструмента. Возможности традиционных контактных устройств сегодня исчерпаны, плюс или минус два микрона — предел их точности. Кроме того, после очередного контакта разрушается микрорельеф контактирующих поверхностей. Зажим также неизбежно меняет форму изделия. Поэтому даже точно обработанное, оно после разжима становится неточным. При бесконтактном базировании нет ни этих причин, ни их последствий. Тут сменный инструмент парит на некотором расстоянии от базовой поверхности. Рельеф (микронеровности) базовых поверхностей станка и базовых поверхностей сменных инструментальных блоков не нарушается. Силовое поле (скажем, жидкость под давлением) в зазоре между базовыми поверхностями действует плавно, мягко, всепроникающе, равномерно на всю базовую поверхность, без концентрации напряжений в каких-то точках контакта, поскольку таковых просто нет.

Но и эти великолепные качества лежат лишь на поверхности бесконтактной механики. Заглянем в нее еще глубже, и перед нами откроются возможности еще более удивительные.

Можно сделать «несоприкасаемой» всю систему СПИД. В бесконтактных опорах вращается, например, шпиндель токарного станка. В бесконтактном патроне парит заготовка — длинный и тонкий вал. Он вращается в бесконтактном люнете — промежуточной опоре — и поджат с другого конца парящей над станиной задней бабкой. Суппорты тоже не прикасаются к своим направляющим.

Зачем нужно это всеобщее «парение»?

На каком-то участке вал нужен не круглым, а, скажем, слегка эллипсным. На этом участке, согласно заданной программе, в патроне, в люнете и в задней бабке периодически изменяется давление жидкой среды, и заготовка то наезжает на резец, то отходит от него. На поверхности другого участка вала необходимо создать определенный рельеф, например, для лучшего удержания смазки или для придания определенного качества изделию, которое с помощью этого вала будет изготавливаться. В таком случае резец при подходе к назначенному участку начинает вибрировать, двигаться по сложной траектории, что также достигается изменением давления в бесконтактных опорах. Сейчас разработаны принципы бесконтактного базирования, позволяющие закрепить деталь жестко, но в то же время с возможностью реализации на определенных этапах обработки всех шести степеней свободы. Пример. Обрабатываемый вал установлен в бесконтактном патроне. В процессе обработки можно, изменяя величину разного рода силового поля, перемещать вал в вертикальной плоскости — одна степень свободы; в горизонтальном — вторая; покачивать вал в этих плоскостях — еще две степени; перемещать вдоль оси — пятая степень свободы и вращение — шестая. Попробуйте осуществить подобное традиционными средствами, и чтобы меха-

низм был таким же простым, как обойма с отверстиями для выхода в зазор жидкой среды под давлением! А если необходимо при этом еще и изменять направление и величину перемещений, то для традиционных механизмов задача становится вовсе неосуществимой. А между тем в точных автоматических системах обработки все эти перемещения совершенно необходимы и для технологических целей, и для компенсации различных деформаций и нагрузок, например теплового объемного расширения детали в процессе обработки.

И еще. Бесконтактная механика позволяет сравнительно простыми средствами осуществить не только адаптивное автоматическое управление процессом механической обработки металла или иным технологическим процессом. Воспользовавшись возможностью управлять силовыми полями, с помощью которых осуществляется базирование или технологические перемещения, можно создать так называемую систему ситуативного проектирования технологических процессов с наименьшими затратами.

Что это такое?

Каждый станок или робот ГАП имеет собственный микропроцессор. Управляет им центральный компьютер. И вот в цех приходит чертеж новой детали. Его закладывают в «сознание» каждого микропроцессора. Каждый микропроцессор рассматривает деталь, так сказать, «с колокольни» возможностей своего станка. Скажем, один может произвести обдирку, другой — чистовую обработку, третий — финишную обработку, например алмазное развертывание отверстий. Центральный компьютер, получив информацию, оценивает сложившуюся ситуацию и решает, сколько и каких станков должно быть задействовано, определяет рациональный маршрут перемещения заготовки, словом, разрабатывает технологию изготовления данной детали от получения заготовки до контроля готового изделия. При использовании традиционных станков центральный компьютер заявляет, что для изготовления данной детали необходимо минимум три станка. Если же ГАП имеет оборудование с бесконтактными опорами, то достаточно одного станка. Изменяя характеристики опор, центральный компьютер «превращает» этот станок то в обдирочный, то в расточной и так далее.

Наконец, сделав бесконтактными опоры станков, схватив промышленными роботами, складские стеллажи, упаковочные автоматы, можно трудоемкое и дорогостоящее изделие, например зеркало телескопа, превратить в полностью неприкасаемое на всем пути от изготовления до монтажа.

Рамки журнальной статьи не позволяют рассказать еще о многих возможностях бесконтактной механики, и не только в станкостроении, но и в других областях машиностроения. Но нельзя не сказать еще об одном.

ГАП требуют нового подхода и к контролю качества. Целесообразно проверять не каждую изготовленную деталь, а контролировать процесс их изготовления. И в этом отношении бесконтактные опоры трудно переоценить, ведь они чутко реагируют на любое возмущение в технологическом процессе. ●

Делегатов XXVII съезда КПСС в зале заседаний верховного органа партии встречал В. И. Ленин. Большая скульптура высилась за рядами президиума. Она была видна отовсюду — четко, крупно. Два миллиарда жителей планеты приняли дорогой нам образ на свои домашние экраны, едва только телекамеры через космические спутники, кабельные и релейные каналы начали трансляцию из Кремлевского Дворца съездов. Почти 5 тысяч делегатов представляли на съезде более 19 миллионов коммунистов, членов ленинской партии.

В первую же минуту Политического доклада Центрального Комитета КПСС XXVII съезду партии было сказано: «Наша задача — широко, по-ленински осмыслить переживаемое время, выработать реалистическую, всесторонне взвешенную программу действий, которая органично соединила бы величие целей и реализм возможностей, планы партии — с надеждами и чаяниями каждого человека».

Ленинские мысли, ленинские заветы звучали на съезде каждый день, они накрепко соединялись с современными нашими делами и заботами. И сама атмосфера форума советских коммунистов была насыщена ленинским оптимизмом, призывом к борьбе со старым, отжившим во имя нового. Это чувствовали, об этом говорили с трибуны делегаты. И вспоминался один давний съезд партии, где были откровенные доклады и острые обсуждения, а затем была выражена общая поддержка единства. В. И. Ленин сказал тогда: «Вот это я понимаю! Это — жизнь!»

Преемственность — память, обращенная в настоящее и будущее. Любое важное событие в жизни народа незримой, но прочной связью соединено с событиями давно минувшими, которые история вдруг ставит рядом, словно спрессовывая годы и десятилетия. Благодаря такому соединению четче вырисовываются перспективы, яснее видны контуры грядущего. В дни работы XXVII съезда КПСС память часто возвращала нас на 67 лет назад и соединяла февраль 1986-го с мартом 1919-го. Были на то веские причины.

...Открытие VIII съезда РКП(б) назначили на 18 марта. Съезд, которому суждено было утвердить первую в истории программу построения социализма, начался в День Парижской Коммуны.

Ленин появился в Круглом зале Кремля в 19 часов 10 минут. (Теперь этот зал называется Свердловским.) Свыше 400 делегатов, представлявших на съезде 313 766 членов партии, поднялись со своих мест. Они были в шинелях, кожанках, пальто, полушубках, матросских бушлатах. Помещение не отапливалось.

Советской власти еще не исполнилось и полутора лет. Западные оракулы еще регулярно упражня-

Ускорение — 1986

лись в предсказаниях даты ее окончательного краха. Социалисты и социал-демократы продолжали обвинять большевиков в том, что они взялись за дело, не зная, как довести его до конца. А в повестке дня съезда — утверждение Программы партии, программы построения социализма, обсуждение сложнейших теоретических вопросов и не менее сложных практических.

Прошло 67 лет. И вот — новая редакция Программы партии...

Программа планомерного и всестороннего совершенствования социализма, дальнейшего продвижения советского общества к коммунизму построена на крепком фундаменте богатейшего опыта, на основе научного осмысления тех изменений, что произошли в нашей стране и на международной арене. Опыт Страны Советов и других социалистических стран показал всему миру неоспоримые преимущества нового общества. Их много, они четко сформулированы на XXVII съезде КПСС, в Программе партии. Выделим из них одно — широчайший простор динамичному и планомерному развитию производительных сил, научно-технический прогресс, который не обрекает на безработицу миллионы трудящихся, а направлен на неуклонное повышение благосостояния народа. Назовем еще одну характерную черту социалистического общества — господство подлинно гуманистической марксистско-ленинской идеологии, приобщение народных масс ко всем источникам знания, создание передовой культуры, вбирающей в себя все лучшее из культуры общемировой.

Эти другие положения, повторим, основаны на нашем опыте, опыте трудных боевых и мирных десятилетий. И на опыте первых месяцев Советской власти, подытоженном во Второй Программе партии. Сегодня, с высоты прошедших десятилетий, мы видим ее сходство с Программой Третьей в ее нынешней редакции. Не случайное сходство. Принципиальное.

Еще были впереди решающие сражения гражданской войны, до окончательной победы еще долгие и тяжелейшие годы, но наметилась небольшая и ненадежная передышка, и, как говорил на съезде В. И. Ленин, «на первое место начали выдвигаться задачи строительства, задачи организационные». Общество созидателей использовало для созидания даже временное, весьма условное затишье. Производство, строительство, труд — вот где решались и решаются судьбы социализма.

Многое сказанное создателем нашей партии в 1919 году звучит и сегодня весьма современно. И это вполне естественно. История одной формации не делится на обособленные, автономные периоды, она едина и подчинена одним закономерностям, а разные периоды отличаются в основном лишь степенью развития нового общества, новой социально-экономиче-

ской системы. Но закономерности остаются закономерностями. Они по праву включаются в программные документы разных этапов истории нового общества.

«Повышение производительности труда составляет одну из коренных задач, ибо без этого окончательный переход к коммунизму невозможен», — записывает В. И. Ленин в проект Программы РКП(б). Эта же проблема в ином масштабе и с новой остротой ставится на XXVII съезде КПСС. Такова диалектика преемственности, диалектика социально-экономических взаимосвязей.

Многое из Первой Программы партии, принятой в 1903 году, нашло отражение во Второй. Заставило это сделать, говоря словами В. И. Ленина, вовсе не почтение к старому. Причина та же самая: у коммунизма есть свои законы, отменить которые не дано никому. В данном случае речь идет о кардинальных основах экономической стратегии партии, которые стали программными с первых шагов социалистического строительства.

Как отмечалось в Политическом докладе ЦК партии XXVII съезду КПСС, Программа в ее нынешней редакции подтверждает главные цели КПСС, основные закономерности коммунистического строительства и вместе с тем свидетельствует о творческом осмыслении накопленного исторического опыта, выработке стратегии и тактики в соответствии с особенностями переживаемого переломного момента.

«Поставленная партией задача ускорения научно-технического прогресса — великое продолжение дела Ленина», — говорил на съезде президент Академии наук СССР А. П. Александров. Первые ростки многих наших нынешних проблем можно обнаружить в далеком 1919 году. В докладе о партийной программе говорилось, в частности, что построению социализма чрезвычайно мешает культурная неразвитость России, что эта некультурность принижает Советскую власть, что необходимо приложить все силы, чтобы сделать достоянием масс достижения науки и техники, — без этого невозможно строить коммунизм.

Ныне коренным вопросом экономической стратегии партии стало кардинальное ускорение научно-технического прогресса. Ключевой политической и хозяйственной задачей является решительное повышение роли науки и техники в качественном преобразовании производительных сил, росте эффективности общественного производства.

Народное хозяйство должно выйти на передовые рубежи науки, техники и технологии. Это можно сделать, дав простор приущим социализму формам и методам осуществления научно-технического прогресса, усилив интеграцию науки и производства, улучшив организацию и сократив

сроки освоения научных открытий, технических новинок и изобретений. Количество научных работников приближается в нашей стране к полутора миллионам.

Страна вступила в двенадцатую пятилетку. Она должна стать поворотной на всех направлениях экономического и социального развития страны, переломной в интенсификации производства — и прежде всего на основе широкого использования достижений науки и техники.

То есть задачи ускорения научно-технического прогресса выдвигаются на первое место. А первоочередные задачи, подчеркивал В. И. Ленин, необходимо рассматривать как задачи организационные. Сегодня они рассматриваются в плане дальнейшего укрепления союза науки и труда, укрепления творческих связей ученых и производственников.

«... Поворот науки к нуждам народного хозяйства необходимо осуществлять энергичнее», — говорил в докладе на XXVII съезде партии М. С. Горбачев. — Но столь же важен поворот производства лицом к науке, его максимальная восприимчивость к научно-техническим достижениям».

Наука должна в полной мере стать непосредственной производительной силой. Намечены и пути активизации этого процесса: придать приоритетное значение тем фундаментальным исследованиям, которые способствуют выходу общественного производства на качественно более высокий уровень с одновременным усилением технологической ориентации этих исследований, поднять роль отраслевых и республиканских академий, повысить уровень и результативность отраслевой и вузовской науки, укрепить заводской научный сектор.

Практика дала уже немало организационных форм таких преобразований. Несколько лет назад на базе ряда крупных украинских институтов, имеющих развитую опытно-конструкторскую и производственную базу, начали создаваться научно-технические комплексы для оперативного перевода научных идей в реальную производственную практику. К началу двенадцатой пятилетки в системе АН УССР действовало шесть таких комплексов. На XXVII съезде КПСС говорилось о создании межотраслевых научно-технических комплексов, включающих мощные головные институты, в том числе академические, проектно-конструкторские организации и опытно-промышленные производства.

Увы, звенья цепи, соединяющие науку, технику и производство, не всегда крепки, а некоторые, особенно это касается отраслевой науки, обильно украшены бюрократическими бумажными гирляндами. Такое «украшательство» — порождение недавнего прошлого, тех его явлений, которые никак нельзя назвать прогрессивными, но которые силой инерции пы-

таются утвердиться в жизни в качестве традиций.

Новаторский подход партии к решению важнейших проблем современности, нашедший концентрированное выражение в решениях XXVII съезда КПСС, не допускает медлительности в проведении назревших преобразований. Ленинское понимание преемственности, ставшее непреложной партийной нормой, включает в себя не только усвоение, но и творческое развитие и обогащение опыта прошлого, непрерывное движение вперед, выявление и решение новых проблем, устранение всего, что мешает развитию.

Но вернемся в 1919 год.

23 марта в речи при закрытии VIII съезда РКП(б) В. И. Ленин с особым удовлетворением подчеркнул, что новая Программа партии утверждена единогласно.

— Мы уверены, — говорил он, — что в целом ряде стран, где у нас гораздо больше союзников и друзей, чем мы знаем, простой перевод нашей программы будет лучшим ответом на вопрос, что сделала Российская коммунистическая партия, которая представляет один из отрядов всемирного пролетариата.

Сегодня новая редакция Программы партии переведена или переведется на десятки языков народов планеты. Она станет лучшим ответом на вопрос, что сделала Коммунистическая партия Советского Союза и какие цели она ставит.

Вспомните заключительные слова Политического доклада ЦК КПСС XXVII съезду партии: «Советский народ может быть уверен, что партия глубоко осознает свою ответственность за будущее страны и прочный мир на Земле, за правильность намеченного курса. Главное, что нужно для его практического претворения в жизнь, — это упорная работа, единство партии и народа, сплоченные действия всех трудящихся».

Так и только так мы сможем выполнить завет великого Ленина — с энергией, единством воли подниматься выше, идти вперед. Иной судьбы нам историей не дано. Но какая, товарищи, это прекрасная судьба!»

О. Курпин

На орбиту вокруг Земли — впервые в истории человечества — вышел советский космонавт

Юрий Гагарин. 1965 год.



*Космонавтика
еще не успела
привыкнуть
к круглым датам.
И четверть века,
что минула со дня
первого шага
землянина
за пределы
своей планеты,
выглядит сегодня
солидным сроком.
Однако истинную
цену этого
исчезающе малого
отрезка*

*человеческой истории определяет не сумма
прошедших лет,
а тот мощный рывок, который совершили
за это время наука и техника.
Сделано же действительно немало.
От «Востока» Юрия Гагарина
и кораблей первых космонавтов,
совершавших считанные витки
вокруг Земли, космонавтика шагнула
к многолетним полетам орбитальных научных
лабораторий, человек не раз выходил и работал
в открытом космосе, созданы принципиально
новые виды техники, национальные программы
все чаще становятся частью международных.
Коренным образом изменилась за эти
двадцать пять лет и психология участников
космических полетов — от космонавтов
до специалистов многочисленных
наземных служб.
Из рискованных, требующих незаурядного
мужества предпрятий эти полеты
постепенно превращаются
в работу, сопряженную, как и всякая трудовая
деятельность, с радостями и огорчениями,
достижениями и ошибками, состоящую
из размеренных будней и минут, насыщенных
драматическими событиями. Сохраняя приоритет
за такими высокими человеческими качествами,
как благородство и ум, честность, и порядочность,
спокойствие и выдержка, длительное пребывание
на орбите все больше требует от космонавтов
трудолюбия, разносторонних знаний,
профессиональных навыков и умений.
Сегодня мы рассказываем об одной из
последних космических экспедиций,
потребовавшей от ее участников
крайнего напряжения сил и воли,
терпения, огромного чувства ответственности.
В этом нелегком испытании
два советских человека
проявили себя достойными наследниками
первого космонавта планеты Земля.*

«Салют-7»: двое на орбите

Ю. Колесов

Владимир Джанибеков и Виктор Савиных вели свой корабль к орбитальной станции. «Союз Т-13» подлетал к ней боком, чтобы экипаж мог наблюдать за «Салютом-7» через бортовой иллюминатор. В бинокль станция выглядела сияющей звездочкой, разгоравшейся по мере сближения все ярче, до ослепительного блеска. «Салют-7» увеличивался в размерах, вот уже стали видны очертания, а потом и отдельные детали сложной конструкции. На средней части трехступенчатого цилиндрического корпуса отчетливо вырисовывались три плоских панели солнечных батарей.

...Это был уже третий полет Владимира Джанибекова к «Салюту-7». И каждый раз солнечная электростанция орбитальной лаборатории представляла перед ним в новом обличье. В июне 1982 года он, Александр Иванченков и французский космонавт Жан-Лу Кретьен увидели солнечные батареи в первоизданном виде, такими, какими их установили в заводском цехе. Потом, в июле 1984, вместе со Светланой Савицкой и Игорем Волком он мог оценить результаты работы Владимира Ляхова с Александром Александровым и Леонидом Кизима с Владимиром Соловьевым, нарастившими батареи во время выходов в открытый космос.

Прошел еще год, и вот теперь солнечные панели «Салюта-7» опять выглядели по-иному. Нет, внешне они не изменились. По-прежнему два «крыла» намного шире третьего за счет укрепленных на них дополнительных секций. Но если во всех прошлых полетах батареи встречали космонавтов живыми, чутко следящими за Солнцем, непрерывно подставляющими себя под его ускользающие лучи, то теперь они тревожили прибывающий экипаж застылой оцепенелостью.

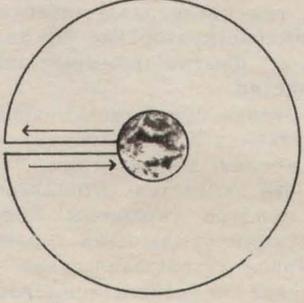
Впрочем, к чему-то подобному космонавты были готовы. Законсервированная после окончания последней экспедиции, станция уже более

двух месяцев не реагировала на команды Земли, игнорировала посылаемые к ней запросы, отвечая на них полным молчанием. Было ясно, что столь же безразлично отнесется она и к радиосигналам корабля, направленного к ней на выручку. Давно освоенный и хорошо зарекомендовавший себя метод автоматической стыковки в этом случае не годился. Подвести корабль к безучастной станции могли только космонавты. Они же должны были осмотреть свой будущий дом, понять причину возникших в нем неполадок и, устранив их, вернуть «Салют-7» к жизни.

Сложность предстоящего полета определила выбор его участников. Владимир Джанибеков отправлялся в космос в пятый раз. До этого в каждом полете он успешно приводил свой корабль к цели. Командир четырех экипажей, из них двух международных — советско-монгольского и советско-французского, он обладал самым большим опытом стыковок.

Бортинженер нового экипажа Виктор Савиных участвовал до этого всего лишь в одном космическом полете. Но вместе с Владимиром Коваленком проработал на орбите два с половиной месяца. За это время хорошо прочувствовал особенности поведения систем и оборудования станции в условиях реального полета, а с их устройством был прекрасно знаком еще по работе в конструкторском бюро, где зани-

12 апреля 1961 года.
Продолжительность полета
108 минут.



15 секунд: полет проходит нормально.



мался разработкой приборов для космических аппаратов. Такой опыт для предстоящих работ на «Салюте» тоже нельзя было переоценить.

Беспрецедентная операция требовала особого подхода не только к подготовке экипажа. Баллистики разработали новую схему сближения, корабль оснастили дополнительным оборудованием для облегчения стыковки, необычную ситуацию промоделировали на ЭВМ и наземных аналогов космической техники, персонал Центра управления полетом прошел специальные тренировки.

На первом этапе сближения предусматривалось максимально использовать большие возможности автоматики транспортного корабля. Правда, на этот раз бортовой вычислительной машине «Союза-Т» приходилось обходиться без данных радиотехнических измерений взаимного положения корабля и станции. Ведь связь с «Салютом-7» по-прежнему не было.

Баллистики сдержали свое обещание — подвели корабль к «Салюту» на расстояние прямой видимости. Отсюда, с дистанции около десяти километров, «Союз Т-13» повела автоматика, в работу которой включились и космонавты. С помощью оптических приборов они измеряли расстояние до яркой звездочки станции, определяли скорость сближения, вводили эти данные в ЭВМ. Пользуясь засечками космонавтов, машина рассчитывала необходимую траекторию сближения и сама выдавала команды двигателям, ведущим корабль. Когда до станции оставалось менее трех километров, экипаж перешел на ручное управление. О последних, самых решающих минутах стыковки, минутах, вызвавших наибольшее напряжение в Центре управления полетом, командир «Союза Т-13» рассказывал более чем спокойно: «На расстоянии в двести метров сделали зависание, сократили скорость сближения до нуля, чтобы можно было «кувыркаться» и маневрировать рядом, не опасаясь столкновения. Тут я пересел в свое штатное кресло и, уже наблюдая через визир космонавта, сделал облет, подбираясь к стыковочному узлу. Остальное прошло штатно, как на многих тренировках».

«Нештатным» был, пожалуй, только взрыв аплодисментов, раздавшийся на балконе главного зала Центра управления в момент, когда изображение станции на экранах вздрогнуло и качнулось от удара стыковочного узла прибывшего корабля. С мест поднялись все: космонавты, которых собралось здесь как никогда много, конструкторы станции, разработчики различных систем — все, так или иначе причастные к происходящему на орбите. И, наверно, мало кто из присутствующих, восхищенных удивительным мастерством и хладнокровием Владимира Джанибекова и Виктора Савиных, думал тогда, что это только начало.

Станция встретила экипаж тишиной. Привычный мир звуков включенной аппаратуры, разгоняющих воздух вентиляторов остался там, в корабле. А здесь полное отсутствие шума давило и угнетало. И неотступно напоминало: станция не работает.

Представьте себе город, отключенный от линий электроснабжения. Погрузившиеся в темноту улицы, застывшие без света и воды здания, немые радиоприемники, потухшие телевизионные экраны... Холод космонавты почувствовали уже через несколько минут после открытия входного люка. Заиндевшие стекла иллюминаторов, ледяной столбик, торчащий из трубки «Родника», напомнили Виктору зимнюю деревню. Впрочем, предаваться лирическим воспоминаниям было некогда. Одно дело, когда вышедший из станции В. Лебедев записал потом в днев-

нике: «Ощущение как в деревне — присел на обрез люка, как на ступеньку крыльца», и совсем другое — когда космический дом в беде.

Космонавты внимательно осмотрели помещения станции. Сердце согрели оставленные на столе сухарики с соевыми таблетками — «хлеб-соль» от проживших здесь около восьми месяцев «Маяков» — Леонида Кизима, Владимира Соловьева и Олега Атькова. Везде порядок, все на своих местах, пульта словно зовут: включи, нажми кнопку... Но в ответ не загорается ни одна лампочка, ни один транспарант.

Нерадостное сообщение принял Центр управления полетом. После обсуждения принято совместное решение — попробовать станцию оживить. С полной нагрузкой заработали линии связи Земля — орбита. В Центре анализировали ситуацию, специалисты советовались с экипажем, выдавали рекомендации, выслушивали информацию о результатах работ на борту. Все спешили. Понимали: без электроэнергии в станции долго не продержаться.

Скоро стало ясно: солнечные батареи по какой-то причине отключены от химических источников тока, часть из которых неисправна. Космонавты изъяли их из общей схемы, а оставшиеся химические источники напрямую соединили с солнечными батареями. Следующие несколько часов были решающими. Пойдет ли теперь заряд? Сомнений на этот счет высказывалось немало.

Когда мы поняли, что станция оживает, что работа пойдет? — переспросил Джанибеков. — Очень просто — когда нажали кнопку и в рабочем отсеке зажегся свет. Появилось электропитание, а с ним и жизнь всех приборов». Потом было еще очень много хлопот, но главное было сделано.

«Ледниковый период» на станции отступал неохотно. Постепенно поднималась температура, одна за другой входили в строй бортовые системы, оттаивала вода в «Роднике», появилась возможность греть пищу. Надолго запомнились репортажи тех дней. Оставалось только удивляться, как космонавты умудряются проплывать в этом хаосе колеблющихся кабелей, жгутов, проводов, как не теряются в путанице снятых со своих мест панелей и приборов, безошибочно находят нужные инструменты. Владимир

Космонавты В. Джанибеков и В. Савиных докладывают председателю Государственной комиссии о готовности к старту.

30 секунд: полет проходит нормально.



1961—1986

Ю. А. Гагарин
Г. С. Титов

А. Г. Николаев
П. Р. Попович

В. Ф. Быковский
В. В. Терешкова

В. М. Комаров
К. П. Феоктистов
Б. Б. Егоров

П. И. Беляев
А. А. Леонов

Г. Т. Береговой

В. А. Шаталов
Б. В. Волянов
А. С. Елисеев
Е. В. Хрунов
Г. С. Шонин
В. Н. Кубасов
А. В. Филипченко
В. Н. Волков
В. В. Горбатко

В. И. Севастьянов

Н. Н. Рукавишников
Г. Т. Добровольский
В. И. Пацаев

В. Г. Лазарев
О. Г. Макаров
П. Н. Климух
В. В. Лебедев

Ю. П. Артюхин
Г. В. Сарфанов
Л. С. Демин

А. А. Губарев
Г. М. Гречко

В. М. Жолобов
В. В. Аксенов
В. Д. Зудов
В. И. Рождественский

Ю. Н. Глазков
В. В. Коваленок
В. В. Рюмин
Ю. В. Романенко

В. А. Джанибеков
А. С. Иванченко

В. А. Ляхов

Л. И. Попов
Ю. В. Мальшев
Л. Д. Кизим
Г. М. Стрекалов

В. П. Савиных

А. Н. Березовый
А. А. Серебров
С. Е. Савицкая

В. Г. Титов
А. П. Александров

В. А. Соловьев
О. Ю. Атьков
И. П. Волк

В. В. Васютин
А. А. Волков

Джанибеков и Виктор Савиных работали спокойно, не торопясь и, казалось, даже не очень утомлялись. Хотя все понимали, что делать так много и не уставать невозможно.

Прошло немногим более десяти дней, трудных и напряженных, и хотя до полного восстановления станции было еще далеко, экипаж приступил к научным исследованиям. Космонавты приняли участие в международном эксперименте «Курск-85».

Засеянные поля выглядят из космоса скучновато. Серое, расчерченное мелкими прямоугольниками пространство заполняет всю площадь снимка. Как мало похожа эта поблескивающая фотографическим глянецом чересполосица на нивы волнуемой под ветром пшеницы, цветущего подсолнечника, густо-зеленых зарослей кукурузы. Сотни километров разделяют фотоаппарат и землю во время съемки. Попробуй пойми, что там внизу, — какие культуры, как развиваются, не страдают ли от вредителей и сорняков, нуждаются ли в обработке, поливе, удобрениях...

Глаз человека пасует перед расстоянием. И обычный фотоаппарат тоже. А вот специальным камерам это под силу. Шесть объективов созданного специалистами СССР и ГДР многозонального космического фотоаппарата МКФ-6М снабжены светофильтрами, пропускающими лучи лишь одного цвета, или, как говорят, зоны спектра. Щелчок автоматического затвора, и на шести пленках фиксируются шесть изображений одного и того же участка земной поверхности, в каждом из которых отражены определенные черты или состояния объекта съемки. На земле серию черно-белых негативов помещают в оптический синтезатор, и прибор создает из них яркую многоцветную картину, объединяющую в себе информацию, одновременно увиденную с орбиты разными «глазами» аппарата. И хотя полученная расцветка земной поверхности далеко не всегда совпадает с естественной, природной, в разноцветье синтезированных красок, оттенков, полутонов, как в раскрашенной условными цветами карте, заключены многие сведения, так необходимые земледельцу. Однако без комментариев эта пестрая мозаика мало что говорит агрономам. Для того чтобы безошибочно распознавать, что здесь изображено, нужно уметь расшифровывать этот цветной код. Для этого ученые и придумали «этажерку».

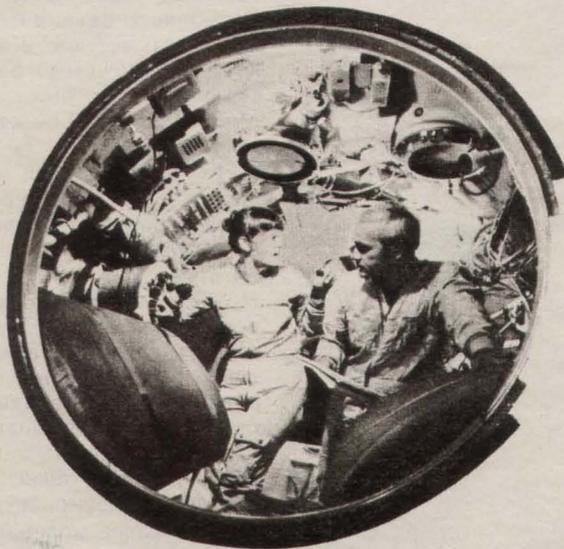
Образ этого немудреного предмета домашней обстановки как нельзя лучше отражает схему эксперимента. В качестве эталонного полигона были выбраны курские поля пшеницы, ячменя, сахарной свеклы, многолетних трав. Их синхронно снимали с разных высот аналогичной аппаратурой. На земле работали обычные экспедиции, над ними висели вертолеты, выше пролетали самолеты, а самой верхней «полкой» циклопической «этажерки» служили орбитальная станция и спутники «Метеор». Совместная обработка всей информации, полученной с разных уровней в один и тот же момент времени,

и дает ключ к прочтению космических снимков.

Они привлекают специалистов сельского хозяйства широтой охвата и одновременно возможностью регулярно следить за быстротекущими процессами на каждом поле. Длительные пилотируемые полеты позволяют оперативно следить за развитием растений: одни и те же уголья попадают в поле зрения экипажа с интервалом всего в несколько суток. В то же время с орбитальной станции можно наблюдать за посевами и в течение ряда сезонов.

...Прошла еще неделя, и станция смогла принять грузовой корабль. Стыковка «Прогресса-24» прошла как обычно, в автоматическом режиме. Теперь к ремонту и наблюдениям Земли добавились «такелажные работы».

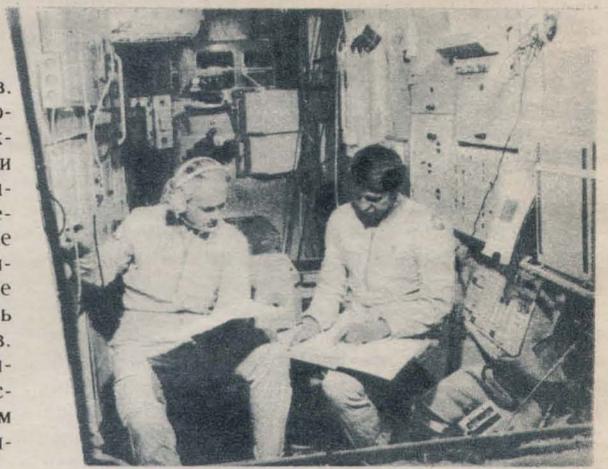
Месяц простоял у причала «Салюта-7» «Прогресс-24». Заправил баки станции топливом и водой, снабдил ее необходимыми сменными блоками. А через пять дней после его ухода



Члены экипажа космического корабля «Союз Т-12» С. Савицкий и В. Джанибеков в учебно-тренировочном макете станции «Салют».

освободившееся у космического причала место занял новый грузовой корабль — спутник «Космос-1669».

Что такое разгрузить и загрузить два корабля? Как говорил В. Джанибеков, «... Это не ящички сложить: надо разместить прибывшее оборудование, подготовить к удалению ненужное, отобрать то, что необходимо вернуть специалистам для изучения и анализа. В одно время, например, у нас скопилось пять выходных скафандров, они занимали огромный объем в тесном отсеке. Лишние следовало не просто сложить в грузовик, по просьбе специалистов надлежало снять с них некоторые элементы, чтобы вернуть на Землю. Фрагмент оболочки или какой-либо важный прибор. Это требует и времени, и поиска подходящего инструмента, и просто тщательного обдумывания. Таких блоков не один, не два, а каждый раз осмотр, разбор, извлечение нужного на Земле элемента. И еще десятки просьб в день: посмотреть такой-то прибор или такую-то деталь, решить, следует ли высылать ему с грузовиком замену».



Центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина. Экипаж «Союза Т-13» В. Джанибеков и В. Савиных в тренажере станции «Салют».

Большую часть доставленных спутником «Космос-1669» грузов составили научные приборы и оборудование для предстоящего выхода в открытый космос. 2 августа В. Джанибеков и В. Савиных открыли выходной люк и вынесли наружу дополнительные секции для третьей панели солнечной батареи.

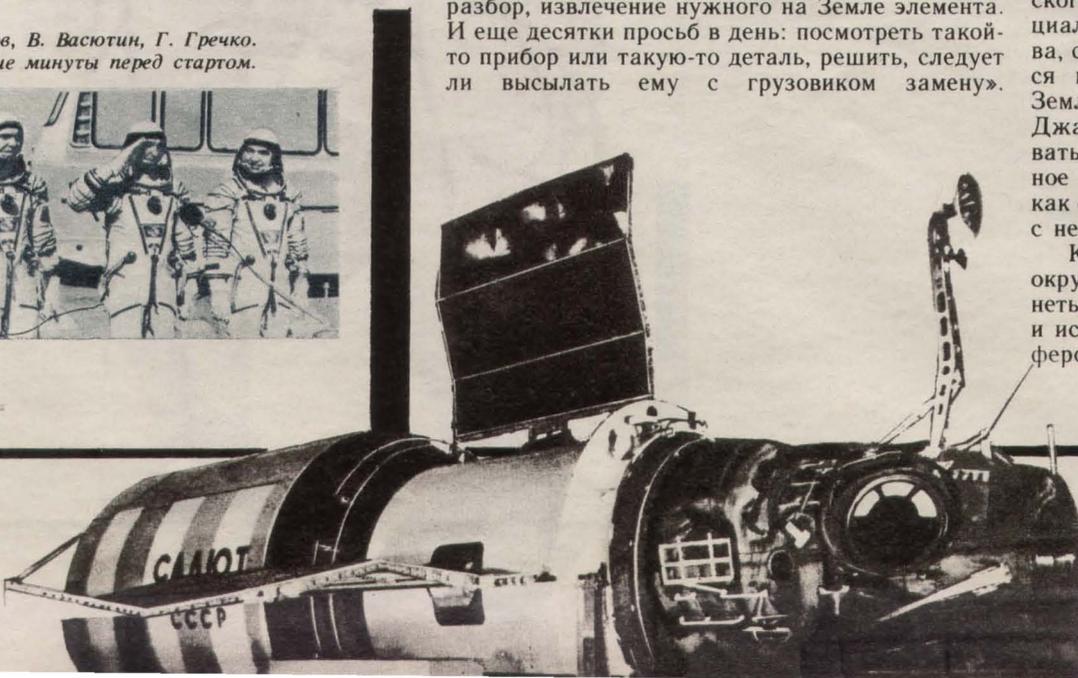
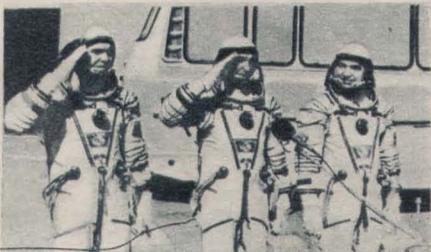
Пять часов пробыли космонавты вне станции, выполняя намеченную программу и одновременно испытывая скафандры улучшенной конструкции, модифицированные с учетом опыта предыдущих работ в открытом космосе. Кроме монтажных операций с солнечными батареями, они выполнили за это время и другие работы. Заменяли установленное на внешней поверхности станции научное оборудование, в том числе кассеты с подвергавшимися длительному воздействию космических излучений и вакуума конструкционными материалами и образцами биополимеров.

Набор пробирок с биополимерами экспонировался в открытом космосе не первый раз. Такой эксперимент проводился на «Салюте-6», и тогда из сравнительно простых молекул образовались более сложные структуры, аналогичный опыт поставили и первые хозяева «Салюта-7». Как рассказывал участник того полета В. Лебедев, в эксперименте «... изучалась эволюция первичного строительного материала клетки — белка, а он построен из биополимеров. Так вот, задача эксперимента — понять, как, при каких условиях и из каких материалов возникло начало из начал жизни на Земле — первая живая клетка. Сам строительный материал клетки генетики-биологи уже достаточно хорошо изучили, а вот как и на каком этапе эволюции, при каких условиях окружающей среды, что вдохнуло в нее жизнь, чтобы она стала живой клеткой, это пока загадка и еще раз загадка».

Во время работы в открытом космосе космонавты установили и доставленную спутником «Космос-1669» новую аппаратуру для сбора метеоритного вещества. Коллектор метеорной пыли, созданный учеными Института геохимии и аналитической химии имени В. И. Вернадского АН СССР совместно с французскими специалистами, предназначался для сбора вещества, связанного прежде всего с приближающимися к Солнцу и Земле кометами. В октябре Земля должна была пройти через хвост кометы Джакобини — Циннера, и следовало использовать эту редкую возможность получить взвешенное вещество в первозданном виде до того, как оно попадет в атмосферу Земли и смешается с нею.

Кстати, об атмосфере. Известно, что газовым окружением могут похвастаться не только планеты, но и другие небесные тела, в том числе и искусственные. Обладают собственной атмосферой и орбитальные станции. Ее образуют газы,

А. Волков, В. Васютин, Г. Гречко. Последние минуты перед стартом.



Тренажер станции «Салют».

выделяющиеся в окружающее космическое пространство из материалов корпуса и обшивки, а также продукты сгорания двигателей. В Джанибеков и В. Савиных изучали распределение этой атмосферы вокруг своего космического жилища с целью понять, как влияет она на работу имеющейся на станции оптической аппаратуры.

Около двух месяцев космонавты вели ремонтно-профилактические работы. Зато теперь, когда работоспособность «Салюта-7» была полностью восстановлена, они с удовольствием переключились на научные занятия. Начались дополнительные съемки в рамках международного эксперимента «Курск-85». На этот раз они охватили и биосферный заповедник.

Сейчас на нашей планете уже более двухсот таких заповедников. Есть они и в Советском Союзе. Один из них — Центрально-Черноземный государственный заповедник близ Курска. Как и другие, он состоит из нескольких зон, различающихся по степени охраны, регулирования и использования. Строже всего охраняется центральная зона, или ядро заповедника. Вмешательство в природные процессы здесь категорически запрещается. Ядра заповедников окружают буферные зоны, открытые для посещений и экскурсий. Здесь также проводятся научные эксперименты, во время которых допускается ограниченное воздействие на природную среду — бурение, закладка шурфов, взятие образцов почв и растительности. В следующей зоне «строгости» еще меньше. В ней можно косить траву, пасти скот, проводить туристические походы. А последняя зона практически мало чем отличается от обычных населенных и промышленных районов.

Биосферные заповедники бывают разных размеров. Самые крупные из них занимают площадь около 30 тысяч квадратных километров, и целиком их можно наблюдать только из космоса. Космонавт А. Александров как-то сравнил ядро одного из заповедников с «зеленой каплей», ярко выделяющейся на фоне измененного человеком ландшафта. Собственно говоря, биосферные заповедники и создаются для такого сопоставления. Изучая состав, структуру, развитие заповедных зон, можно судить о степени воздействия человека на природу, прогнозировать последствия, учиться управлять этими взаимоотношениями.

Такие наблюдения называют сейчас мониторингом. По определению комиссии ООН, мониторинг — это «система повторных наблюдений элементов окружающей среды в пространстве и во времени с определенными целями и в соответствии с заранее заданными программами». Однако гораздо лучше о содержании этого термина говорит прямой перевод. «Мониторинг» — производное от латинского «monitor», что может быть переведено как «предостерегающий». Когда-то так называли матроса, несущего вахту на носу корабля и предупреждающего о возможных столкновениях со встречными судами, мелями, рифами. Космический мониторинг выходит в наши дни на передовой край борьбы за охрану окружающей среды, предостерегая человека от излишне резких столкновений с природой, подсказывая ему безопасные пути среди возводимых им же самим «мелей и рифов».

Наблюдения и съемка Земли составляли лишь часть научных интересов экипажа. Космонавты продолжили серию технологических экспериментов по выращиванию кристаллов в невесомости, высадили семена на небольшую центрифугу «Биогравиастат» и следили за их прорастанием в условиях искусственной тяжести, пытались возместить растениям недостаток гравитации, воздействуя на них магнитным полем, изучали механизмы генерации частиц высоких энергий в радиационных поясах Земли и околоземном космическом пространстве.

Пошел уже четвертый месяц пребывания на орбите. И вскоре космическому дуэту предстояло расстаться. В соответствии с намеченной программой В. Джанибеков должен был вернуться на Землю, а В. Савиных — продолжить полет с новыми товарищами. 17 сентября к станции стартовал корабль «Союз Т-14». На следующий день вместе с ветераном космоса Г. Гречко на борт «Салюта-7» ступили два новичка — В. Васютин и А. Волков. И работа на орбите закипела с новой силой. ●



Растения и ритм

Трудно всерьез поверить сообщениям в печати о том, что растения реагируют на музыку. Скажем, тому, что некий фермер заводил растущим на поле тыкве и гороху любимую ими музыку и урожай от этого увеличился... И все же косвенное основание для таких утверждений есть. Дело в том, что отдельные процессы, из которых складывается воднообмен в растениях, идут в ритме автоколебаний. Наблюдения, проведенные в Институте физиологии растений АН СССР и Институте физиологии и биохимии растений АН МССР, выявили двух-трехминутные колебания в поступлении и выделении воды листьями фасоли. При этом оказалось, что ритмы водопоглощения чередуются с ритмами выделения воды, то есть процессы эти находятся как бы в противофазе.

Вряд ли результаты этих исследований можно использовать для стимулирования роста той же фасоли музыкой, тем более, что музыкальные частоты, да и темпы музыкальных произведений значительно выше частот автоколебаний растений (правда, есть еще явление резонанса). Но ученые ставят перед собой другую задачу: раскрыв непосредственные механизмы перемещения воды в растениях, вывести засухоустойчивые сорта.

Почему серебро бактерицидно?

Бактерицидные свойства серебра люди подметили давно: сколько бы вода ни стояла в серебряном сосуде, она всегда остается свежей — ни гнилостного запаха в ней не появляется, ни неприятного вкуса. Почему же серебро обеззараживает воду?

Ответ дали исследования, проведенные в Институте коллоидной химии и химии воды АН УССР. Они показали, что под воздействием ионов серебра (а также других тяжелых металлов) изменяются электрофизические свойства микробных клеток, металл влияет на их активные центры, принимающие участие в энергетических процессах. Это нарушает энергетический механизм клетки. Понимание механизма обеззараживания может стать основой совершенствования методов водоочистки.

Озон и картофель

Хранение овощей — важная проблема. Ею усиленно занимаются ученые. Одно из направлений исследований — использование озона как средства, сохраняющего овощи.

Как же озон влияет на

рост и развитие низших грибов? Этот, казалось бы, частный вопрос поставили перед собой ученые из Института химической физики АН СССР. Оказалось, что озон не только подавляет рост мицелия, но и сильно повреждает споры, а они, как известно, исключительно устойчивы.

Но, поскольку озон обладает высокой реакционной способностью, не образует ли он в обработанных им овощах какие-либо вредные вещества? Опыты, проведенные в том же институте с картофелем, показали, что опасаться озона нет оснований.

Технологии 1000 лет

В 1900 году у села Краснянка Харьковской губернии был найден древнерусский меч. Сейчас он хранится в Харьковском историческом музее. Сделан меч, судя по всему, в конце X века. До последнего времени ученые могли только в общих чертах представлять, как изготавливали такие мечи кузнецы Киевской Руси. Теперь, когда появились достаточно точные методы металлографического анализа, можно взяться за реконструкцию древней технологии.

Клинок, как выяснили исследователи из Винницы В. Гопак и А. Дьяченко, оказался изготовленным из неоднородного металла. Рубящие кромки имеют наружный слой из стали с мелкоигольчатой микроструктурой. Эта структура отличается повышенной твердостью, а центральная часть клинка — цельножелезная, так называемой ферритной структуры с низкой твердостью.

На микрофотографии видна четкая светлая линия, разграничивающая два типа металла. Что это, сварной шов? Но если это сварка, не могли же в X веке так ее делать, чтобы не было ни расслоений, ни непрочных включений флюса?..

И все же это была именно сварка, кузнечная сварка. Ученые так описывают процесс изготовления клинка. Сначала кузнец напесовывал тонкую стальную полосу на удлиненную железную заготовку. Этот своеобразный пакет мастер подвергал затем кузнечной сварке — два металла прочно соединялись благодаря совместному деформированию после нагрева в печи. В результате получилась прочная комбинированная заготовка. Из нее и отковали клинок. Его боевые качества улучшены закалкой и отпуском. Затем поверхность клинка окончательно отделялась — зачищалась и полировалась.

Такая технология позволяла получить клинок со сравнительно мягкой и пластичной железной сердце-

виной, поэтому он не ломался. В то же время термически обработанные режущие кромки делали меч грозным оружием. Причем интересно, что долы клинка (продольные углубления) не простругивались, а прожимались в процессековки. Значит, исходная слоистая макроструктура стали при обработке не нарушалась, что повышало прочность.

«Правая» и «левая» жизнь

Для того чтобы понять, как родилась жизнь на Земле, нужно, пожалуй, прежде всего уяснить, каким образом мономерные молекулы аминокислоты, сахара, нуклеотиды превратились в простейшие молекулярные системы, способные к репликации — самоповторению.

Сценарий происхождения жизни начинается как бы с преджизненного состояния органических веществ. На этом этапе произошло образование и накопление мономерных молекул. Второй этап — формирование тех «строительных» полимерных блоков (полинуклеотидов и полипептидов), из которых и сложились живые системы. Переход от первого этапа ко второму, судя по исследованиям ученых из Института химической физики АН СССР, — один из самых загадочных в ходе эволюции. Дело в том, что образование достаточно длинных полимеров, состоящих из более чем трех мономерных звеньев, очень затруднено в среде, где содержится равное количество мономерных молекул правых и левых форм («правши» и «левши»), зеркально симметричных друг другу. Они в природе встречаются одинаково часто, а ведь для «живого» полимера нужен только один из двух вариантов. С ростом длины полимера в такой среде все менее вероятной становится и его способность к самоудвоению — репликации, а без нее нет жизни.

А вот если среда состоит только из правых или левых форм, то полимеры в ней образуются достаточно длинные, и устойчивая их репликация возможна. Следовательно, говорят ученые, материал, пригодный для образования и эволюции простейших систем, способных к саморепликации, мог накопиться только в органической среде, где сильно нарушилась зеркальная симметрия, то есть где почему-то остались одни только молекулы: или «правши», или «левши».

Таким образом, на предбиологических этапах эволюции, вероятно, шли какие-то физико-химические процессы, приведшие к глобальному нарушению зеркальной симметрии органической среды.

Анна Тоом

Приручение компьютера

1.

Мысль о том, что машинная цивилизация раздавит человека, уподобив его роботу, возникла задолго до появления компьютеров. Страх перед нарождавшейся техникой овладевал людьми, от нее далекими, он воплощался в художественных образах. Таков, например, персонаж известного романа Мэри Шелли «Франкенштейн» — робот, творение, убившее своего творца. Промчались десятилетия, и уместно спросить: как влияет нынешняя машинная цивилизация на личность? Хорошо ли чувствуют себя люди, работая в мире компьютеров?

На факультете психологии МГУ под руководством профессора О. К. Тихомирова автором этой статьи была проделана серия экспериментальных исследований, результаты которых позволяют в какой-то мере ответить на эти и некоторые другие вопросы.

Мы изучали работу программиста — человека, который больше и теснее, чем кто-либо другой, соприкасается с вычислительной техникой. В современном обществе программист — одна из самых распространенных профессий. Известно, что работа его психологически напряжена, она требует большой затраты нервно-психических ресурсов. И не все выдерживают эту нагрузку. Какие же качества личности помогают программисту эмоционально адаптироваться к трудным условиям работы с ЭВМ?

Сорок программистов — мужчины разных возрастов с разным опытом работы с ЭВМ, студенты, аспиранты и научные сотрудники естественных факультетов МГУ — приняли участие в эксперименте и ответили на вопросы предложенной им анкеты. Анкета состояла из семидесяти пяти вопросов, относящихся к десяти различным темам. Темы эти выявляли психологические характеристики работника: его интерес к своей профессии, стремление осваивать новые виды деятельности, удовлетворенность взаимоотношениями с коллегами и т. п.

Оказалось, что люди социально адаптированные — доброжелательные, терпимые, умеющие решать неизбежно возникающие в совместной жизнедеятельности конфликты без лишнего отрицательных эмоций, альтруистичные — лучше психологически подготовлены и к работе с современной техникой. Результаты эксперимента заставляют серьезно усомниться в расхожем, традиционном отождествлении рациональности и бездушия. Век техники неизбежно требует и формирует человека рационального психологического склада. Но в наиболее глубоких проявлениях своей личности, судя по всему, люди остаются прежними. Технизированное общество не исключает и, по-видимому, никогда не вытеснит потребность в живом человеческом общении.

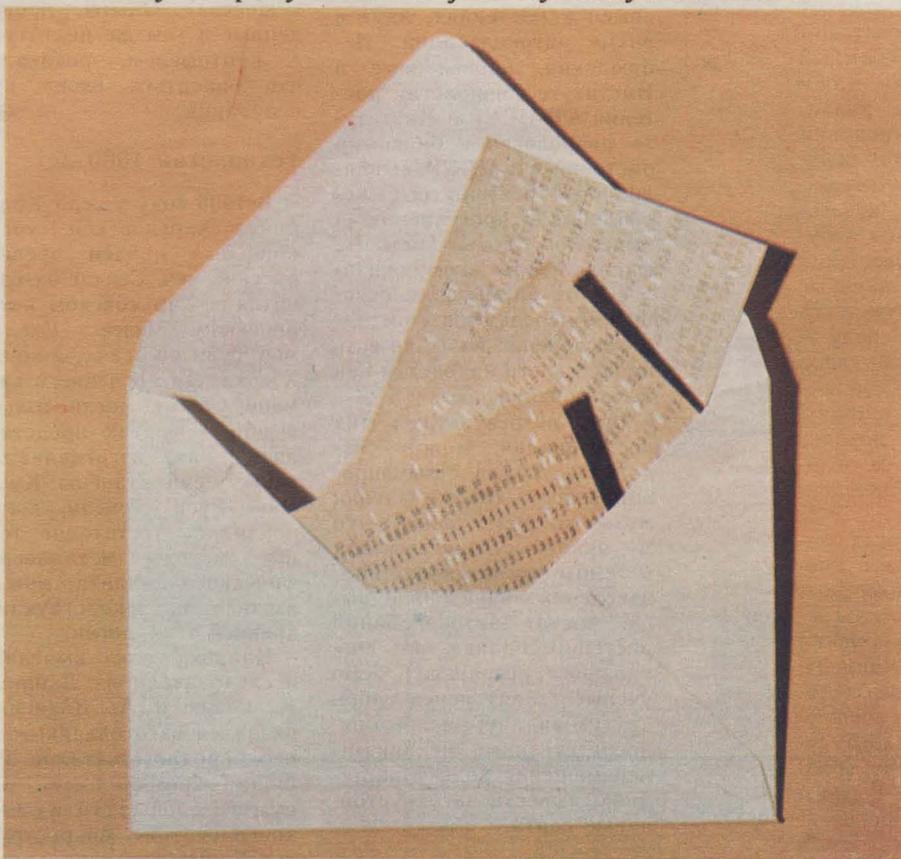
2.

Работа программиста заключается в написании алгоритмов и программ для ЭВМ. Большая часть

Страна берет курс на компьютеризацию.

Это значит, что в недалеком будущем люди разных возрастов и профессий станут работать с вычислительными машинами. Таков путь прогресса.

Какие психологические проблемы он ставит? Этому вопросу и посвящена публикуемая статья.



Композиция В. Бреля.

рабочего времени тратится на отладку этих программ — поиск и устранение ошибок в них. Такая деятельность требует длительного умственного сосредоточения, углубления в себя, а следовательно, протекает в условиях дефицита социальных контактов. Каким же образом справляются программисты с проблемой дефицита общения, составляющей их неизбежный удел?

В исследовании был обнаружен любопытный феномен, который отчасти объясняет это. Программисты, характеризуя свое отношение к машине, часто употребляли выражения, подходящие лишь для живых существ: «доброжелательная машина», «обидчивая, хочет доказать, что умнее», «суматошная машина». Насколько всерьез следует воспринимать такие эпитеты? Конечно, отчасти это потребность выражать свои мысли образно, метафорически. Однако некоторые программисты не только говорили, но и мыслили, воспринимали ЭВМ в этих категориях.

Они наделяли машину свойствами живого существа. Утверждали, например, что она похожа на животное («У машины, с которой я работаю, характер кошки»). В ней видят даже сходство с человеком («У машины, как у человека, свой характер. Бывают машины умные и глупые, ленивые и работающие, покладистые и строптивые»). Одухотворение, очеловечивание (анимизация, говоря научным языком)

ЭВМ скрашивает для программистов ощущение бездушности, мертвенности контакта с ней. И за последовательностью ее действий они начинают видеть «поведение», к которому стараются приспособиться, которое пытаются прогнозировать («Для меня работа с ЭВМ — соперничество с ней: кто кого обманет» или: «Машина для меня — сотрудник, союзник»). Конечно, программисты далеки от того, чтобы одухотворяют ЭВМ всерьез. Это шутка, проявление богатой фантазии. Она отражает их поэтический взгляд на мир, творческое осмысление реальности.

По своей психологической природе анимизация ЭВМ подобна игре детей, игре актера на сцене и переживанию зрителя, наблюдающего эту игру. И ребенок, и актер, и зритель в театре, и программисты за пультом ЭВМ одновременно и верят и не верят в свой вымысел. Но на грани между реальностью и чудом человек черпает духовные силы для овладения сложной жизненной ситуацией.

Анимизация программистами ЭВМ — не единственный случай в истории общества, когда люди «очеловечивали» орудия своего труда. Средневековые рыцари одушевляли свой меч, моряки парусного флота — корабль, авиаторы по сей день — свои самолеты. Во всех этих случаях деятельность людей была сопряжена с острыми, критическими, часто опасными для жизни, условиями. И современный

человек, осваивая сложный мир компьютеров, ведет себя подобно своим предшественникам. Этот факт имеет важное прогностическое значение.

Лишенный игры воображения, сведенный до уровня голой реальности осязаемых вещей логически-машинный мир, о котором говорили некоторые утописты, так и не наступил и, вероятно, никогда не наступит. В отношении сегодняшнего человека к окружающей его искусственной цивилизации мы находим синтез рационального и анимистического. Интеллект и фантазия выступают полноправными и необходимыми друг другу сотрудниками.

3.

Принято считать, что существует коммуникативный барьер между человеком и машиной, который мешает людям работать успешно и получать удовлетворение от своего труда. Он создает психологически дискомфортные условия взаимодействия между программистами и ЭВМ, неблагоприятные для творческой деятельности. В научной литературе можно найти много упоминаний о коммуникативном барьере. Часто утверждают, что его устранение — ключ к усовершенствованию диалога между людьми и машинами, однако какое содержание вкладывается в это понятие, часто остается неясным.

Существует ли коммуникативный, или, как его еще иногда называют, коммуникационный, барьер? И если да, то что он собой представляет и как можно от него избавиться? С целью выяснить это я провела интервью с пятнадцатью специалистами в области математического обеспечения ЭВМ, научными сотрудниками, имеющими большой опыт работы с различными вычислительными машинами и различными автоматизированными системами класса «искусственный интеллект».

Большинство из них согласилось с тем, что коммуникативный барьер существует. Но они разделились в мнениях о его причинах. Одни считали, что причина — в несовершенстве современных машин. Их возможности вообще ограничены. Они уступают человеку и никогда не достигнут свойственного ему уровня анализа реальности только уже потому, что не обладают чувственным, эмоциональным восприятием информации, а значит, творческими способностями. Они хорошо выполняют шаблонные умственные действия, но не могут достаточно полно моделировать сложные формы человеческой мыслительной деятельности. «Искусственный интеллект» — это вообще метафора. У человека и ЭВМ принципиально разные подходы к решению задачи.

Вот пример. Из множества разноцветных шаров нужно выбрать красный. Человек, даже маленький ребенок, умеющий уже различать цвета, с этой задачей справляется мгновенно. Для машины же такая задача трудна — она выполняет ее путем перебора вариантов.

— А потому, — резюмировали такие программисты, — нам не нужны машины, которые будут нас заменять: играть в шахматы, доказывать теоремы. Машины не должны исполнять наши функции, они должны только помогать эти функции осуществлять.

Другие участники эксперимента заявили, что человек сам виновен в том, что возникает коммуникативный барьер. Сегодня большинство тех, кто использует в своей деятельности ЭВМ, еще плохо подготовлены к работе с ней. У них отсутствует необходимая для этого культура труда. Не владеют они и той культурой мышления, которая нужна человеку для работы с машиной.

— Прежде, когда человек не владел грамотой, — заявил один испытуемый программист, — им руководили его непосредственные ощущения: по запаху ваксы он узнавал сапожную мастерскую, по запаху пищи — харчевню. Обучение грамоте развило в нем абстрактные способности и в корне изменило весь образ его познания. Так и искусственный язык программирования, резко отличный от нашего естественного языка, расширяет диапазон мыслительных возможностей человека, обогащает нас, делает доступным прежде не ведомые нам умственные открытия.

Освоить искусственные языки, как показывает жизнь, не просто. Особенно для взрослого, уже сложившегося человека — его мышление негибко. В системе «человек — машина» наиболее косное звено — человек, и косность его беспредельна, утверждала вторая группа участников эксперимента. Легче создать новую машину, приспособленную к неквалифицированному потребителю, чем изменить психологию этого потребителя.

Это суждение высказали многие из тех, кто видел причину коммуникативного барьера в самом человеке. Оно имеет свое логическое продолжение, не высказанное явно, а может быть, и не достаточно осознанное самими программистами. Вот в чем его суть. Создают новые, хорошие машины тоже ведь люди. Значит, существуют как бы сверхлюди, умеющие изобретать хорошие машины, и другие — лишь более или менее способные с этими машинами работать, но косные по своей психологии.

Выяснилось, что мнение о существовании коммуникативного барьера разделяют не все. Некоторые участники эксперимента считали, что это всего лишь удобная отговорка, выдумка, нужная тем, кто не умеет работать добросовестно, кто хочет, чтобы им «все разжевали и в рот положили», кто призывает во всех делах «галопом по европам». А с ЭВМ так работать нельзя, утверждали они. ЭВМ требует от человека усидчивости, вдумчивости, умственной аккуратности и огромной работоспособности.

Такая позиция, как правило, сочеталась с представлением о том, что с вычислительной техникой не могут и не должны работать все. Сегодня это модно. Но мода пройдет, и станет очевидно, что профессия программиста, как и любая другая, — удел не каждого. И если ты программист по призванию, ты не ощутишь никакого коммуникативного барьера. Если он и существует, он ничуть не больше

того, который возникает в жизни, в нашем общении с другими людьми. Хороший программист приспособится к любой машине.

И главное — хороший программист знает, что машина — это инструмент. Сложный, уникальный, но всего лишь инструмент, как для радиоинженера, например, отвертка или паяльник.

— Не может же быть коммуникативного барьера между человеком и отверткой, — раздраженно уверял меня один программист. — Другое дело, — продолжал он, несколько успокоившись, философствуя, — что люди беспомощны перед новой и сложной техникой, им трудно освоить ее — нет навыков. Так их надо правильно учить работе с машинами. Коль скоро ЭВМ это позволяют, людям надо дать неограниченную возможность играть в машинные игры. А от игры они постепенно перейдут к использованию ЭВМ в своей практической деятельности.

4.

На первый взгляд, все три позиции противоречат друг другу. Но, подумав, я пришла к убеждению, что по-своему правы все. Действительно, перед опытными и талантливыми программистами-профессионалами не стоит проблема коммуникативного барьера. Но она актуальна для тех, кто осваивает работу с машиной как дополнительную сферу деятельности. И в механизмирующемся обществе неизбежно придется решать вопрос о том, как обеспечить комфортные условия работы с ЭВМ тем, для кого ни программирование, ни даже точные науки не являются основной специальностью. Поэтому мной было проведено еще одно, заключительное в этой серии исследование, в котором четырнадцать «компетентных судей», хорошо знающих практику сегодняшнего программирования, излагали свои взгляды на то, какими должны стать машины, чтобы люди, по своей специальности далекие от техники, не испытывали в работе с ними неудобств и недовольства.

Что такое сплошная компьютеризация? — рассуждали компетентные судьи. — Машины станут помощниками человеку в решении самых различных задач. Они будут полноправными партнерами человека.

А теперь совершим экскурс в психологию. Посмотрим, что известно психологам о совместном решении задач? Начинается совместное решение задачи с уточнения ее формулировки. Умение сразу поставить задачу строго и корректно — довольно редкое качество. Потому партнеры уточняют формулировку задачи в процессе решения, многократно изменяя ее, пока не придут к удовлетворяющей всем их требованиям точке зрения.

Чтобы позиция каждого стала понятной его собеседнику, она должна быть им подробно изложена, и строго аргументирована. Умение и стремление собеседников разъяснять друг другу свою точку зрения — еще одно важное условие.

И, наконец, совместное решение задачи — это обмен информацией в самом широком значении слова. В процессе совместного решения задачи мы невольно исследуем не

только задачу, но и друг друга. Мы подстраиваемся к своим собеседникам, к их индивидуальным навыкам общения. Мы пытаемся, кроме того, увидеть себя их глазами — понять их отношение к нам и сообразно с этим отношением корректируем свое поведение. Успех совместной деятельности в небольшой степени зависит от этой неформальной информации.

И вот в интервью с компетентными судьями было обнаружено, что ни одному из перечисленных условий диалог между человеком и машиной сегодня не удовлетворяет. Современная ЭВМ решает поставленную перед ней задачу, не вникая в то, насколько корректно она человеком сформулирована. Машина не проверяет, согласуются ли представления человека об изучаемых им объектах с ее собственными данными. Люди путают термины, пользуются неверными представлениями о структуре изучаемых объектов, игнорируют даже такой важный факт, что быденная и машинная логика различны.

Рассмотрим пример. Пользователь обращается к информационно-поисковой системе, желая получить сведения о станках, выпускавшихся в нашей стране после 1970 года, и, кроме того, об имеющихся в нашей стране импортных станках. Он формулирует задачу так: «Сообщи все сведения о станках импортных и выпускавшихся после 1970 года». На такой запрос ИПС предложит ему информацию только об импортных станках, выпускавшихся после 1970 года. Ответ не согласуется с информационной потребностью пользователя. Почему?

Если в быденной жизни «И» означает логическое сложение (имеется в виду все объекты, удовлетворяющие и первому и второму условию), то в математической логике «И» — это логическое умножение (имеются в виду только те объекты, которые удовлетворяют обоим условиям сразу). В соответствии с правилами машинного языка формулировать задачу следовало с помощью функции логического сложения «ИЛИ». Вот таких смысловых ошибок, к которым весьма склонен человек, сегодняшние машины не распознают. А это еще простой случай.

Более того, в процессе решения задачи ЭВМ практически не формирует человека о совершаемых ею действиях, держит его в неведении, в информационном дефиците. Поэтому даже опытные программисты не всегда понимают, как функционирует ЭВМ, каков ход решения ее задачи, каковы причины происходящих ошибок.

— Человек не может быть доволен такими формами взаимодействия, потому что испытывает настоятельную потребность ориентироваться в происходящем, вникать в смысл того, что он делает, — говорили компетентные судьи.

И еще говорили они о том, что механизация общества должна идти по пути адаптации ЭВМ к психологии потребителей. Было бы весьма желательно, чтобы машина учитывала уровень компетентности работающего с ней человека, потому что опыт работы определяет наиболее удобные для человека формы обмена информацией с ЭВМ.

Специалист тяготеет к краткому,

лаконичному, условному стилю коммуникации. А неспециалисты, работая со сложными средствами автоматизации умственного труда, вольно или невольно стремятся организовать контакт с ними по образцу и подобию общения между людьми. Сухое, безликое взаимодействие трудно для них. Они предпочитают подробный, описательный, неформальный стиль. Важна им и эмоциональная атмосфера диалога. Для них существенно, например, умеет ли ЭВМ вести беседу вежливо, тактично. А для специалистов это обстоятельство значения не имеет и скорее мешает, чем помогает их работе.

Вот как резюмировал эти взгляды на усовершенствование ЭВМ один из компетентных судей:

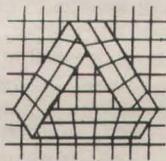
Сегодня машины предлагают нам одну-единственную, неизменную форму контакта. Это приемлемо лишь для узкоспециализированных областей. Но при создании банков данных широкого пользования, доступ к которым открыт огромному числу людей, необходимы машины, умеющие вести диалог в различных формах и более или менее сходных с человеческим общением. Машины не только должны быть удобными в работе инструментами, позволяющими решать сложнейшие задачи с минимальной потерей труда и времени. Они должны стать в своем роде специалистами по ведению диалога: не отказывать в общении, не навязывать его, но предоставить человеку свободу выбора формы взаимодействия — желаемой и соответствующей его индивидуальности.

Анализируя мнение компетентных судей о том, какими должны быть машины будущего, я пришла к выводу, что отмеченные ими недостатки современной вычислительной техники имеют самое непосредственное отношение к проблеме коммуникативного барьера. Разве смысловая разобщенность человека и машины, из-за которой они нередко, решая одну задачу, «говорят о разных вещах», разве неинформативность и психологическая негибкость их взаимодействия — это не явные его проявления? На устранение причин этих обстоятельств, судя по всему, и должны быть направлены усилия сегодняшних создателей искусственного интеллекта.

5.

Думая о последствиях технического прогресса, фантасты утверждали разное. Часто предвещали гибель человека в недрах искусственной цивилизации. Похоже, предсказания эти не сбываются — факты противоречат им. Люди не только не превращаются в роботов, но у них появляется настоятельная потребность привнести в мир машин законы человеческих взаимоотношений, уподобить машины себе.

Создавая культуру, мы приручали диких животных. Самое близкое нам сегодня существо — собака, оставаясь биологически волком, психологически — уже во многом отражение человека. Может быть, путь технического прогресса — это путь превращения машины из волка в собаку? Не станет ли искусственная цивилизация развиваться в чем-то сходно с естественной? Будущее покажет. ●



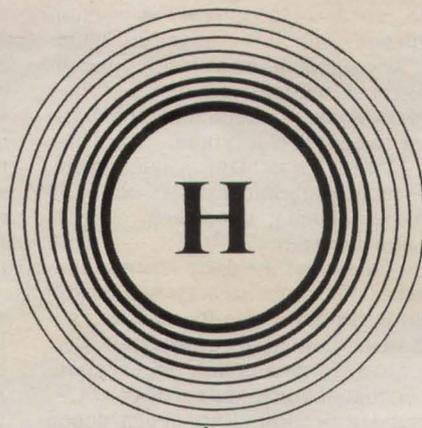
Дерзкая
идея

Может ли приобретенная информация передаваться от одного живого существа к другому? Вопрос этот кажется фантастичным...

Между тем опыты, проведенные в Научно-исследовательском институте экспериментальной медицины АМН СССР, показали, что идея эта не столь уж дерзка. Ученые исследовали, как влияет на обучение виноградных улиток гемолимфа (жидкость, выполняющая те же функции, что кровь и лимфа), введенная им от улиток обученных. Обучали животных отказываться от любимого кушанья — морковки или капусты, делая это очень просто: маленький кусочек пищи на стальной игле (отрицательный электрод) подносили ко рту улитки, и когда она захватывала его, другой электрод воздействовал на нее током. Через пять сеансов обучения улитка усваивала, что лучше обойтись без моркови и капусты, чем получать удар током.

Затем брали гемолимфу у этих обученных животных — отдельно у тех, кто возненавидел капусту, и у тех, кто получил отвращение к моркови, — и вводили двум группам улиток (третья — контрольная). Результаты были поразительными: если улиткам, получившим «морковную гемолимфу», давали морковь, а с «капустной гемолимфой» — капусту, то еще до начала обучения чуть ли не в пятидесяти процентах случаев улитки отказывались от любимой пищи. То есть, как говорят ученые, гемолимфа обученного животного как бы привнесла 50 процентов условнорефлекторного навыка до начала обучения. Когда же улиткам в первом случае давали капусту, а во втором морковь, чаще всего наблюдался обратный эффект: животные обучались хуже, чем улитки из контрольной группы. Значит, действовал тормозной эффект.

Исследователи считают, что обучение облегчается благодаря выработке специфических биологически активных веществ, проявлению особого действия нейрогуморального звена в организме улитки, то есть совместной нервной и гуморальной регуляции.



ЭКОНОМИЯ РЕСУРСОВ — ЗАКОН ИНТЕНСИФИКАЦИИ

Добыча угля к 1990 году должна возрасти до 780—800 миллионов тонн. Причем сам уголь должен стать более высокого качества. Мы привыкли говорить о качестве скорее по отношению к продукции обрабатывающей промышленности. Однако качество есть и у угля. Промышленности сегодня нужно больше угольного конденсата, коксующихся углей, сортового угля и угольных брикетов. Чтобы получить качественный уголь, нужны новые технологии его добычи и переработки. О них публикуемая ниже статья.

Карьера бурого угля, Л. Родзинский

Вступление. Загадочный локомотив

Может случиться, что тем из нас, кто перешагнет порог грядущего столетия, предстоит встреча с этой новинкой техники. На первый взгляд во внешнему облику она не удивляет — мало чем отличается от привычного магистрального электровоза. Только внимательный наблюдатель увидит некоторые любопытные особенности. Скажем, на выхлопную трубу, напоминающую паровозную. Тогда зачем токоосъемники — пантографы, плотно прижатые к проводу, протянутому над железнодорожной колеей? Из тру-

бы вырываются не клубы дыма, а лишь едва заметная струйка нагретого воздуха. Может, это тепловоз? Нет, вмонтированный в корпус машины тендер заполнен не жидким топливом, а самым заурядным углем.

Наблюдатель будет окончательно сбит с толку, когда узнает, что пантографы служат не для приема тока, а, наоборот, для электроснабжения прилегающих к транспортной магистрали городов и селений. Когда увидит, как время от времени к необыкновенному локомотиву подъезжают автомобили-цементовозы, они загружаются из специально отведенного в тендере

отсека накопленной за время странствий золой, да так аккуратно, будто это какой-то ценный продукт. А вслед за тем из другого отсека заправляются... бензином и маслом.

Так что же это за машина-гибрид, позволяющая в обличье привычного локомотива обеспечивать удаленные районы трассы электроэнергией, топливом и маслом, и, наконец, каким-то ценным сырьем, требуя взамен лишь самый низкосортный уголь, запасы которого только в Канско-Ачинском регионе Восточной Сибири колоссальны.

Вот какую интригующую информацию получил ваш корреспондент,

или Стратегия энерготехнологии

а



посетив Сибирский энергетический институт (СЭИ) Восточно-Сибирского филиала Сибирского отделения АН СССР. Там я встретился с доктором технических наук Л. С. Беляевым, возглавляющим отдел развития электроэнергетических систем и теплоэнергетических установок, и с кандидатом технических наук Б. М. Кагановичем, представляющим сразу две лаборатории отдела — долгосрочного прогнозирования и угольной технологии.

Благотворная энерготехнология

В прошлом, 1985 году СЭИ отметил четвертьвековой юбилей. С первых дней существования институт нацелен на комплексные исследования в энергетике, основанные на применении математического моделирования и ЭВМ. Его научные работники сотрудничают с коллегами из родственных учреждений в нашей стране и за рубежом.

Одна из самых злободневных энергетических проблем связана с освоением богатейших залежей канско-ачинских бурых углей.

Нередко эти залежи выходят на поверхность в непосредственной близости от Транссибирской магистрали и могут быть добыты самым дешевым и доступным способом. Но, по общепризнанному мнению, использовать их в теплоэнергетике весьма затруднительно. И транспортировать на дальние расстояния не имеет смысла. Тому виной несколько причин. Из них самые важные: весьма невысокая теплотворная способность, обильная насыщенность влагой, слишком большое количество минеральных примесей, превращающихся после сжигания в золу и шлак.

А чего требует современная Большая энергетика? Высоких энергетических КПД. Зола и шлак рассматриваются лишь как естественные отходы, от которых надлежит периодически избавляться. Но ведь именно эта минеральная масса может послужить прекрасным полуфабрикатом для производства цемента. Кроме того, в современном массовом производстве керамического кирпича те же зола и шлак служат облагораживающей добавкой сырья. Они обеспечивают повышенное качество готовой продукции. Разработки ученых Энергетического института имени Г. М. Кржижановского открыли путь для получения именно из остатков твердого топлива чистого кремния, из которого изготавливают самые ответственные элементы современных ЭВМ. Попутно извлекается целое семейство редких металлов. Наконец, золу, прошедшую все эти пертурбации, можно использовать как удобрение. Вот такая возможность комплексной безотходной технологии скрыта в отходах наших ТЭЦ. Но, увы, если сегодня в энергетике к топливу научились относиться весьма бережно, то к его отходам проявляют по инерции полное безразличие. А в промышленности, потребляющей это же топливо в столь же колоссальных масштабах, основное внимание уделяют получению промышленного продукта — металла, цемента. Зато легко мяться с тепловыми выбросами. Особенно низкий энергетический КПД характерен для металлургии.

Как же соединить высокий КПД энергетического использования

топлива с максимальным применением остатков того же топлива?

По мнению члена-корреспондента АН СССР З. Ф. Чуханова, решение проблемы — в комплексном использовании углей. Такую возможность дает энерготехнология.

Применительно к району Канско-Ачинского бассейна суть энерготехнологии в следующем: строительство мощных электростанций вести совместно с предприятиями черной и особенно цветной металлургии. Не забудем, что Восточная Сибирь богата залежами всевозможных руд цветных металлов. Именно металлургическое предприятие становится во главе энергокомплекса, снабжая тепловыми «отходами» паровые котлы электростанций. Зола и шлаки до последнего килограмма будут переданы на расположенные рядом комбинаты строительных материалов. Тогда же поступая осажденная пыль из циклонов газоочистки и осадки, полученные при очистке сточных вод.

Но, с другой стороны, симбиоз металлургии, теплоэнергетики и промышленности строительных материалов потребует значительных затрат средств и времени. А нельзя ли поступить еще более экономно, принципиально преобразовав эти три звена индустриальной энерготехнологии? Оказывается, можно, если применить теплоэнергетическую установку нового типа, по существу — комбинат комплексного многоцелевого использования бурого угля.

Впервые — каталитический генератор теплоты

Такой комбинат мы сумеем создать по технологическим схемам использования бурого угля Сибирского энергетического института. В качестве важного фрагмента общей схемы предусмотрено использование каталитического генератора теплоты, изобретенного и испытанного в стенах Новосибирского института катализа СО АН СССР. Этот весьма сложный по своей конструкции тепловой агрегат сконструирован из нескольких реакторов кипящего слоя, размещенных поэтажно. В верхних этажах, самых «прохладных», измельченное в крошку топливо сушится и подогревается. Кипящий слой, как известно, резко активизирует тепло- и массообмен, благодаря чему даже промерзшие кусочки угля, быстро нагреваясь, избавляются от пропитавшей их влаги. А затем перетекают вниз, в область более высоких температур.

На средних этажах установки под влиянием высокой температуры тонко измельченных частичек катализатора, в которых как бы купается угольная крошка, происходит процесс ее термохимического разложения, или, по научной терминологии, «пиролиза». Уголь начинает выделять газы и жидкую фазу — метанол (метиловый спирт). И то, и другое — особо ценные продукты. Мы еще вернемся к ним. А пока заинтересуемся сохранившимися первоначальную форму и прочность кусочками угля, получившими название полукокса.

Полукокс — прекрасное энергетическое топливо, сравнимое по калорийности разве лишь с дефицитным антрацитом. Мало того. Полукокс можно применять для агломерации (спекания с топливом) особо ценных руд черных и цветных металлов, где даже незначительная

примесь серы из обычных углей губительна. Его применяют для металлургии железорудных окатышей перед плавкой в прогрессивных электрометаллургических процессах. И это еще прекрасное сырье для производства дешевых адсорбентов — поглотителей веществ, загрязняющих атмосферу и сточные воды промышленных предприятий.

Но можно этот полукокс и сжечь в самом нижнем реакторе, кипящий слой которого пронизан металлическими трубками-экранами, заполненными проточной водой. Вода быстро превратится в пар. Остается направить его на лопатки турбины — и вот готов турбовоз, с описания которого мы начали эту статью. Вдобавок ко всему турбина как бы попутно станет вырабатывать электроэнергию.

Как здесь бороться с нежелательными выбросами золы и вредных газов? В каталитическом генераторе теплоты эта обязанность возложена на катализатор, из которого состоит твердая фаза кипящего слоя реакторов.

Катализатор содержит в своих порах атомарный кислород именно в том количестве, которого достаточно для полного окисления топлива. Благодаря этому сводятся на нет столь нежелательные выбросы. Мало того, при применении катализатора исследователям удалось снизить температуру горения топлива с 800 до 500 градусов. Иными словами, гораздо ниже того температурного порога, при котором образуется вредный для нашего здоровья угарный газ и окислы серы. Короче говоря, достигается не только безвредное сжигание — оригинальный термохимический процесс словно бы выжимает из угля все энергетически полезное и тем самым позволяет обходиться минимальными затратами топлива.

Теперь вернемся к среднему реактору КГТ и проследим дальнейшую судьбу отделенных от угля газообразной и жидкой фаз.

Бесконечно повторяющийся метан

В довоенные годы в кухнях даже столичных квартир пищу готовили на примусах и керосинках. Котельные, обслуживающие предприятия и жилые дома, отапливались главным образом углем, и воздух в Москве был далеко не таким чистым, как ныне.

В послевоенные годы началась эра бурной газификации городов и сел. Но природного газа в ряде районов не хватало.

Так вот, газообразная фаза, отделенная от угольной крошки в среднем реакторе в процессе пиролиза, подобно природному газу, содержит главным образом метан. Первосортное топливо, которое без помех и осложнений может быть использовано в промышленности, быту, в качестве сырья — на предприятиях Большой химии.

Но и это не предел. Сибирские ученые уже готовы с помощью специальных реакторов разлагать метан на окись углерода и водород, названные «синтез-газом». Далее каждая из составляющих будет транспортироваться по индивидуальному трубопроводу на расстояние в сотни километров. В конечном пункте, где находится потребитель тепловой энергии, окись углерода и водород воссоединяются. Одновременно добавляется ка-

тализатор. Происходит обратное превращение синтез-газа в метан, идет одновременно активное выделение тепла. Сделав свое дело, метан возвращается в изначальный реактор уже по третьему трубопроводу. И все повторяется снова. Вот какой получается оригинальный круговорот метана.

Обратите внимание на парадокс: теплоэнергетика всеми силами стремится избавиться от привычного процесса сжигания. Предложенная в СЭИ схема берегает природные топливные ресурсы, сохраняет экологическое равновесие. Бесконечные циклы восстановления метана весьма напоминают легенду о птице Феникс, возрождающейся из пепла.

Теперь остановимся на судьбе жидкой фазы пиролиза — метанола.

Путь к энергетическому изобилию

Во время разговора с Б. М. Кагановичем я обратил внимание на рисунок, висевший поблизости. У основания массивной пирамиды стоит наш далекий предок, нагруженный увесистой вязанкой дров. А на вершине пирамиды — излучающая снопы света большая буква Н.

— Символ энергетического рая, — перехватив мой взгляд, пояснил собеседник. — С точки зрения теплоэнергетика, степень развития общества находится в прямой связи с содержанием водорода используемого топлива. У наших предков, как видите, ничего, кроме дров, не было. А древесина из всех видов топлива содержит минимальное количество водорода: что-то около одного процента. Много позже люди научились сжигать уголь. Содержание водорода в нем значительно выше. В природном газе, символизирующем современную теплоэнергетику, эта величина уже перевалила за девяносто процентов. Что будет завтра? Скорей всего, поставленный на промышленные рельсы процесс термохимического разложения воды. Тогда водород станет самым дешевым и экологически чистым видом топлива. Отслужив свое, он обращается в воду без малейших примесей токсичных газов. Но пока что его получение дорого и не совсем безвредно.

И все же в судьбе метанола водород уже сейчас может сыграть заметную роль. В одной из разработанных СЭИ технологических схем в комплексе с каталитическим генератором тепла предусмотрена установка по обогащению метанола водородом. Здесь конечные продукты — синтетическое моторное и котельное топливо. Так что турбовоз будущего, с которого мы начинали рассказ, вместе с доставкой на дальние расстояния электроэнергетики станет заодно снабжать отдаленные автохозяйства синтетическим бензином и маслами. Кстати, натуральный высокосортный бензин всего на несколько октановых единиц превосходит своего искусственного собрата. Зато получают его из дефицитной природной нефти.

Заметим, что каталитический генератор тепла вполне может быть выполнен в виде мобильного транспортного средства. Следовательно, рассказ о нем в начале статьи — не фантастика, а реальность близкого будущего теплоэнерготехнологии. ●

РЕШЕНИЯ XXVII СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ

Нам нужны четкие представления о том, как наиболее рационально и эффективно использовать колоссальные производственные, экономические возможности сибирской земли.

Из выступления М. С. Горбачева на совещании партийно-хозяйственного актива Тюменской и Томской областей



Север: трудный выбор пути

Г. Агранат, доктор географических наук

Процесс освоения северных районов СССР в больших масштабах — дело сложное и сравнительно новое. При выборе путей решения приходится встречаться со многими, еще слабо изученными проблемами, последствия того или иного действия неоднозначны и часто просто непредсказуемы, возникает много доводов «за» и «против», которые не всегда легко уравнивать. Так можно, конечно, сказать почти о любом деле, но Север слишком необычный район, и здесь противоречия видны особенно ярко.

Начну с того, что северные районы — это настоящая кладовая ресурсов. Нефть и природный газ, никель, медь и другие цветные металлы, уголь, лес, гидроэнергия, пресная вода...

В стране, пожалуй, нет другого региона, который мог бы сравниться с Севером по обилию и разнообразию природных ресурсов.

Естественно, что с самого начала своего освоения Север играл прежде всего роль поставщика ресурсов народному хозяйству страны. Эта его роль непрерывно растет и, видимо, будет расти и далее. Достаточно сказать, что очень большая часть добычи нефти, а особенно природного газа, осуществляется на Севере.

Издавна казалось ясным, что производство готовых изделий, развитие обслуживающих и вспомогательных предприятий (изготовление строительных материалов, мелкое машиностроение, металлообработка, домостроение и прочее) обходится на Севере очень дорого. С развитием и удешевлением транспортных связей стало выгодней доставлять туда все или почти все необходимые промышленные и продовольственные товары, чем изготавливать их на месте. Даже такие крупные машины, как бульдозеры, казалось, рентабельнее вывозить для капитального ремонта в южные промышленные центры, чем делать этот ремонт на месте.

Дороговизна освоения и заселения Севера, дороговизна развития в этом регионе хозяйства связана с хорошо известными причинами — суровостью природы, отдаленностью от обжитых территорий, трудностью и высокой стоимостью обустройства людей, повышенной заработной платой. Понятно, что в таких условиях возникает стремление максимально ограничить развитие Севера, создавать лишь предприятия горнодобывающей промышленности, чтобы полу-

Замечательная, полная своеобразной поэзии природа Севера требует к себе особо бережного отношения.

Работающие на Севере люди должны помнить об этом.

чать то, для чего идут на Север, — сырьевые и топливно-энергетические ресурсы. Вольно или невольно при этом замедляется строительство транспортных путей, энергетической базы, благоустроенных рабочих поселков и городов — так называемой производственной и социальной инфраструктуры, без которой трудно обойтись и самим добывающим предприятиям. Освоители Севера торопятся скорее сдать в эксплуатацию и наращивать мощности этих предприятий, а для инфраструктуры уж не хватает ни времени, ни рабочей силы, ни подчас материалов и денег.

Пагубность такой практики давно известна. Достаточно вспомнить уроки освоения нефтегазоносной Западной Сибири в пятидесятые — шестидесятые годы, когда задержка со строительством капитальных транспортных путей и благоустроенных поселений привела в конечном счете к снижению темпов роста добычи нефти. Явно отстает развитие инфраструктуры на БАМе. Сооружение однопутного так называемого Малого БАМа (Тында — Беркамит) — пример того же ряда: линия уже сейчас совершенно не справляется с перевозками нерюнринского угля.

Кажется, впрочем, что после многолетних обсуждений и печальных уроков необходимость опережающего развития инфраструктуры осознана нашими хозяйственными и плановыми органами. Впрочем, осознание проблемы вовсе не означает, что она уже решена. Достаточно раскрыть подшивки центральных газет, и вы прочтете, что отставание в развитии транспортных путей, жилищ, социально-культурных объектов продолжает мешать прочному освоению и обживанию территории в Западной Сибири, на БАМе и в других дальних районах. Причинами этого обычно называют ведомственную разобщенность и организационно-плановые просчеты. На мой взгляд, не менее важную роль играют недостатки хозяйственного механизма, неразработанность нормативной экономической базы; к этой проблеме я еще вернусь.

В последнее время, однако, возникли новые, объективные обстоятельства, ставящие под сомнение подход к северным районам только как к территории с узко сырьевой ориентацией. Прежде всего рост масштабов развития основной, добывающей, отрасли хозяйства и вообще рост масштабов освоения территории во многих случаях делает рентабельным создание вспомогательных и обслуживающих производств. Но что важнее — это возникновение факторов, показывающих правомерность более широкого, многоотраслевого развития территории, как иногда говорят, диверсификации ее экономики. Развитие транспортных путей и богатая энергетическая база, сеть городских и рабочих поселений — все это благоприятствует появлению новых предприятий и отраслей. Расширению структуры хозяйства способствует новый этап



научно-технической революции. Внедрение микроэлектроники и робототехники резко снижает трудоемкость и позволяет рентабельно эксплуатировать предприятия средних и малых размеров. Для новых районов это очень важно, особенно на первых порах их освоения. Надо учитывать и то, что с каждым годом освоенные районы нашей страны, прежде всего ее европейская часть, становятся все более перегруженными промышленностью, и по экологиче-



В порту Дудинка.



ским соображениям раньше или позже, но придется думать о территориальном перераспределении производства и населения. «Свободных» или, по крайней мере, «недогруженных», с точки зрения возможностей природной среды, территорий вообще на земном шаре становится все меньше.

Пути диверсификации экономики районов, богатых ресурсами, могут быть различными. Это прежде всего более глубокая переработка сырья и создание попутных химических и других производств, связанных с такой переработкой. Это более комплексное использование всех компонентов ископаемого сырья. Здесь есть огромные резервы.

Но может сложиться и другая ситуация. Минеральные ресурсы, как бы велики они ни были, в конечном счете исчерпаемы, и мы должны загодя готовиться к этому, думать о дальних, а часто и не очень дальних, судьбах районов горнодобывающей промышленности. При нынешних масштабах развития этих районов допускать появление «клондайков» и «городов-призраков» никак нельзя. В отдельных случаях допустимы демонтаж и перевод на новое место предприятий и поселений. Но только в исключительных случаях при малых масштабах объектов. И делается это на индустриальной основе: перебазируемые или заведомо передвижные предприятия и жилые дома — довольно широко распространенное явление в строительной практике. На нашем Севере хорошо известны плавучие электростанции «Северное сияние». Недавно в Канадской Арктике вошла в строй горно-обогатительная фабрика, смонтированная на морской барже.

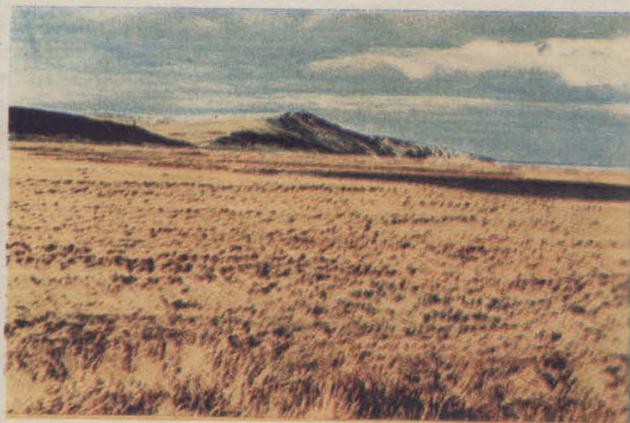
Более перспективный путь — создание в изолированных горнопромышленных центрах новой экономической базы. Пути такой трансформации различны. Нужно прежде всего изучить потенциал района — его природные, территориальные, экономические и человеческие ресурсы, экономико-географическое, особенно транспортно-географическое положение. Это позволит

определить возможности района. Может оказаться разумным расширить использование возобновляемых, биологических ресурсов. Возможно, окажется целесообразным создание металлургии, машиностроения, химической и других отраслей промышленности на базе привозного сырья. Старые горнопромышленные центры могут стать транспортно-снабженческими базами, обслуживающими продвижение в более отдаленные районы.

Это по существу путь интенсификации экономики. Именно такая задача сейчас поставлена партией как важнейшая в деле развития нашей страны. И понимать ее следует не только как интенсификацию развития отраслей хозяйства, а и как интенсификацию развития региона, территории. Генеральный секретарь ЦК КПСС М. С. Горбачев, выступая в Тюмени в сентябре 1985 года, настоятельно подчеркивал необходимость фундаментального, комплексного освоения новых территорий.

Примечателен зарубежный опыт, особенно опыт Аляски. Буржуазное государство, вынужденное заботиться о дальних интересах государственно-монополистической экономики, прилагает усилия к укреплению экономики этого штата, основанной главным образом на добыче нефти, а также, в меньшей мере, на разработке лесных и рыбных ресурсов. За счет налоговых отчислений здесь, а также на севере Канады, созданы так называемые региональные фонды накопления, которые предназначены для субсидирования или полного финансирования строительства малорентабельных предприятий обрабатывающей промышленности, освоения небольших источников минерального сырья и возобновляемых ресурсов, а также развития рекреационной деятельности, сферы обслуживания.

Поиски путей перспективного развития горнопромышленных районов Севера в настоящее время становятся особенно острыми в связи со взятым нашей партией курсом на всемерную экономию ресурсов — топлива, металлов и других материалов. Ведь, как было сказано Генеральным секретарем ЦК КПСС М. С. Горбачевым на совещании в ЦК КПСС по вопросам ускорения научно-технического прогресса (июнь 1985 года), 75—80 процентов прироста потребности народного хозяйства в топливе, сырье и материалах можно и следует удовлетворять за счет экономии ресурсов. Это может дать некоторое снижение темпов «наступления» на природные ресурсы новых, прежде всего се-



верных районов, ресурсы труднодоступные и дорогие.

На пути развития северных территорий стоят экологические ограничения. Здешняя природа не может выдержать те же скопления производства и населения, какие выдерживает природа средних широт. С точки зрения экологических условий, хорошо бы децентрализовать, более равномерно размещать производительные силы. Но это далеко не всегда возможно и, по крайней мере, не всегда целесообразно по экономическим причинам: производство в общем привязано к месторождениям сырьевых или топливных ресурсов, тем более, если они крупные. Однако пытаться решать это противоречие надо. В иных случаях, может быть, придется растянуть транспортные коммуникации, отделив значительным пространством места добычи от мест переработки сырья. В районах особо неблагоприятных (например, котловинный рельеф и резко выраженная антициклональность климата, способствующие застою воздуха) места поселений следует отводить на 50—60 километров от мест добычи и переработки сырья.

Принципиально новые производственные и транспортные технологии могут снизить значительные расстояния, отдаленности. Окажется, скажем, выгоднее разбросать центры переработки сырья по местам его потребления. Или, наоборот, осуществлять подземную выплавку руд с помощью тепловых, гидродинамических и химических процессов, освобождая тем самым от строительства громоздких рудников и обогатительных фабрик.

Но это дело будущего. Сейчас необходимо обосновать пути и характер сегодняшнего развития. Для более прочного освоения северных районов, создания в них капитальных, надежных путей сообщения, благоустроенных жилищ и, наконец, расширения структуры хозяйства, то есть всего того, что сейчас нужно, могут понадобиться дополнительные средства. Большие средства нужны и для срочного внедрения безотходной или малоотходной технологии, при которой станет возможным строительство крупных промышленных объектов, не нарушающих экологического равновесия. В иных условиях, как говорилось, такие объекты не всегда выдерживает природа Севера. Но при этом вложение средств далеко не всегда будет вписываться в существующие нормативы экономической эффективности или, что по существу то же самое, окупаемости капитальных вложений. Иными словами, придется вкладывать средства в те объекты, которые пока еще не принесут требуемую отдачу.

Такие нормативы формально едины для всей страны и для всех объектов, но экономическая наука стремится преодолеть создавшееся противоречие. Многолетний опыт показывает, что к крупным и долгосрочным хозяйственным начинаниям, в столь сложных усло-





виях Севера, нельзя подходить с такими же мерками, как к промышленному или иному строительству в обжитых среднеширотных районах. Наука показала, что неприемлемость единой методики обусловлена тем, что она исходит из затрат и результатов, видимых уже сегодня. Стоит вспомнить известное присловье: «Я не настолько богат, чтобы покупать дешевые вещи». Новый тип экологического мышления на Севере и в других районах с экстремальными природными условиями должен быть более гибким, опираться на эффект в будущем, подчас не считаясь с сиюминутными бухгалтерскими расчетами. Конечно, если при этом есть логическая, принципиальная, квалифицированная уверенность в том, что освоение богатейших районов в будущем принесет большие выгоды. И конечно, я веду речь о долгосрочных планах и проектах; краткосрочное и среднесрочное планирование и проектирование должно по-прежнему вестись на началах традиционного и строжайшего счета затрат и результатов.

Полезно вспомнить, как в конце прошлого и начале нашего столетия велись споры о целесообразности сооружения Транссибирской железной дороги. Расчеты показывали, что объем перевозок в ближайшие годы не оправдывает затрат. Кто-то из видных русских специалистов

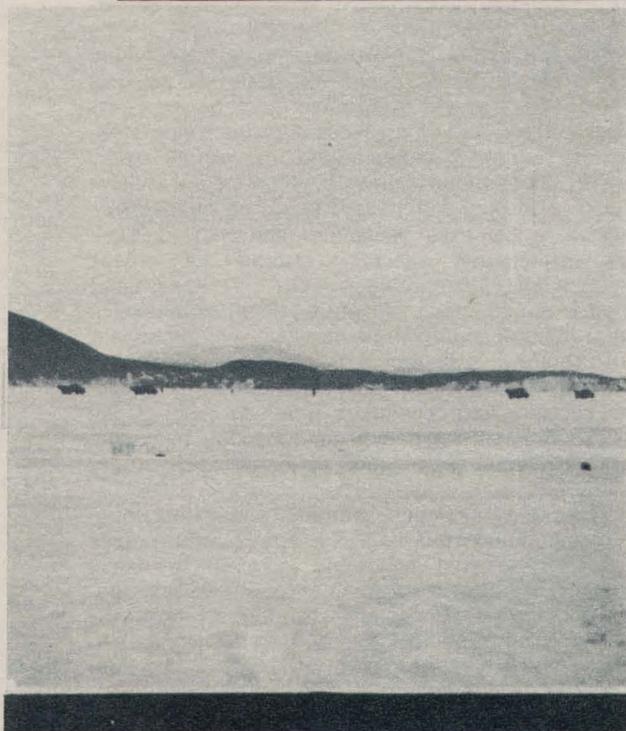
Г. Агранат.
Север: трудный выбор пути

тогда сказал: «Крупные государственные хозяйственные начинания нельзя мерить одним, только одним рублевым аршином». Прошло одно-два

хозяйства, строить подъездные пути; словом, достигается большая экономия на обустройстве людей.

Но вахтовые поселки не имеют будущего, они не создают основы для поступательного и прочного продвижения на необжитые территории. Видимо, на такой путь освоения надо идти лишь в исключительных случаях, в районах с крайне суровой природой, в которых отсутствует перспектива сколько-нибудь широкого развития, что, впрочем, в новых районах предугадать не всегда легко.

Решение вопроса состоит, видимо, в создании достаточно широкой сети благоустроенных поселений со всеми элементами социальной инфраструктуры. Эти поселения могут быть окружены



В суровых условиях Севера живет и работает город Норильск.

временными и постоянными вахтовыми (или подобными им) поселками, отстоящими не более чем на сто — двести километров. Беда в том, что сейчас «вахтовые перелеты» осуществляются на много сотен, а то и тысяч километров. Недаром советский экономист В. Гандкин назвал вахтовый метод освоения «стратегией перелетных птиц».

На охрану природной среды и рационализацию природопользования на Севере отрицательно влияет отсутствие природоохранных нормативов, соответствующих условиям этого региона. Здесь в общем применяются единые для всей страны мерки подхода к предохранению среды от загрязнения, экономические оценки естественных ресурсов и оценка ущерба, который нанесен природе неразумным использованием. Между тем гораздо более низкая, чем в сред-

них широтах, способность природы Севера к самовосстановлению требует ужесточения таких нормативов, как пределы допустимых выбросов загрязняющих веществ.

Немалые сложности вызывает вопрос об экономической оценке естественных ресурсов, а также ущерба, нанесенного природе. По общепринятым методикам такие оценки определяются, в конечном счете, той практической пользой, которую естественные ресурсы и природа в целом могут принести сегодня или в обозримом будущем. Но в таком случае, скажем, карликовая ива ничего не стоит, а нарушение равновесия вечной мерзлоты или заболачивание тундры не считаются экономическими потерями. И такое отношение позволяет за счет природы «дешево» эксплуатировать ресурсы Севера.

Вряд ли необходимо доказывать, что такой, не побоюсь сказать, торгашеский подход к оценке природы неправилен. Нелишне здесь вспомнить слова видного английского биолога Д. Хаксли: «Не приноси в жертву ненужное, но вечное нужному, но временному».

Но как же оценивать природу Севера? Видимо, единственный путь — по стоимости восстановления утраченных компонентов природы. Когда речь идет о возобновимой природе (растительность, животный мир, почвенный покров и т. д.), это принципиально возможно, хотя часто очень нелегко. Но есть и такие компоненты природы, возобновить которые невозможно, например ресурсы недр. Ну что же,



зато мы будем знать, что мы теряем насовсем, а что сможем восстановить, хотя и большой ценой. Это, как я бы назвал, абсолютная стоимость ресурсов природы в отличие от сравнительной стоимости, которой по существу ограничиваются нынешние оценки, исходящие из сравнения с тем, что могут дать аналогичные ресурсы или их заменители в других местах. Абсолютные оценки заставят нас с большей осторожностью относиться к эксплуатации природных ресурсов, побудят активнее искать альтернативы, во всяком случае, быть бережливее. Для необжитых территорий, на первый взгляд представляющих «рогом изобилия», это особенно важно.

Таковы некоторые, на мой взгляд, наиболее важные проблемы и противоречия современного развития Севера. Задача науки при поисках путей решения этих проблем состоит в выявлении тех коррективов, которые должны соответствовать специфическим условиям Севера. Вероятно, для той или иной региональной обстановки можно будет найти какие-то пороговые (критические) величины различных процессов и явлений. Они должны определять целесообразность расширения структуры хозяйства региона. Можно выявить пороги концентрации производства и населения. Или порог допустимой по психофизиологическим условиям продолжительности жизни на Севере (он будет разным для разных людей и различной природной обстановки). Вполне возможно, что определение пороговых величин и есть основа экономической и социальной политики на Севере. Север прошел долгий путь. Ему и дальше предстоит большая дорога.



десятилетия, и Транссибирская магистраль стала важным рычагом подъема российской экономики.

Логика, природа вещей и исторический опыт приводят, таким образом, к тому, что для широкого, прочного освоения необжитых территорий нужен первоначальный, как говорят экономисты, «финансово-экономический иницирующий импульс», то есть толчок — крупные капиталовложения, которые сегодня может быть, не окажутся оправданными, но завтра с лихвой себя окупят.

О том же говорит зарубежный опыт. Аляска десятилетиями «сидела» на дефицитном бюджете, пользуясь дотациями из федеральной казны. Сейчас, став крупным производителем нефти, она пользуется этими дотациями в меньшей мере, чем старые штаты, откладывает, как сказано, деньги «про запас» (в форме региональных фондов накопления), словом, полностью стала на собственные ноги, отбросив федеральные «костыли».

Совсем нелегко найти оптимальные структуры и формы заселения северных территорий. Казалось бы, всюду надо создавать поселения с полным набором коммунально-бытовых и социально-культурных удобств. Но это далеко не всегда возможно как по экономическим, так и по инженерным соображениям: многие, если не большинство, мест работы, особенно горнопромышленных, территориально разбросаны, и численность населения поселков при них совсем невелика. Отсюда — во многих случаях — ставка на вахтовые поселки при рудниках,

нефтепромыслах, лесозаготовительных пунктах, куда рабочие приезжают, точнее, прилетают из крупного базового города-центра на пару недель или месяц, чтобы затем возвратиться к своим семьям, а их сменит новая вахта.

Вахтовые поселки — это по существу «спальные» поселки с минимумом предпрятий сферы обслуживания. Казалось бы, это выгодно: не нужно создавать сложные комплексы городского



Космическая сага

К. Левитин

— «Первые страницы этой книги были написаны, когда Юрий Гагарин был еще старшим лейтенантом...»

Так начинает Владимир Губарев свой «Век космоса»*, и звучание вступительной фразы настраивает читателя на повествование о давно минувших днях. А между тем прошло всего четверть века, правда века космического.

Вот в этом противоречии между ничтожно малым промежутком времени и необозримостью происшедших в течение него свершений и состоит особенность книги: летописец едва успеваешь своим пером за событиями, а ему надлежит еще и осмыслить их.

Современная космическая сага — жанр новый, но труден он еще и по другим причинам. Хронология подвигов нынешних героев оперирует не годами и месяцами, а днями и часами, порой даже минутами и секундами. Описание одних только их успехов и то требует инженерных знаний, а уж чтобы проникнуть в суть их дел, мыслей и поступков, надо иметь эрудицию ученого. Между тем прекрасные человеческие качества — мужество, верность, настойчивость, одержимость, бесстрашие, нужные и свойственные им в нисколько не меньшей мере, чем рыцарям минувшей поры, — очень трудно бывает заметить, несмотря на всю четкость изображения на экранах Центра управления полетом. И автор, вознамерившись живописать прозу и поэзию космонавтской жизни, уже не может стоять где-то сбоку от нее — там он мало что увидит и едва ли что поймет. Именно это обстоятельство определило в книге и ее структуру, и ее тональность. Но раньше — о хронологии, о тех временных реперах, что разбросаны по ее страницам.

Сначала события следуют одно за другим размеренно и неторопливо, затем темп их нарастает: «1880 год. В городе Боровске новый учитель арифметики и геометрии. В августе у него свадьба. Сразу после венчания он едет покупать... токарный станок».

«В 1934 году Сергей Павлович Королев дарит Циолковскому свою книгу «Ракетный полет в стратосфере». «Книжка разумная, содержательная, полезная», — отзывается Циолковский».

«9 марта 1934 года в семье Гагариных родился сын... До старта первого человека в космос оставалось 27 лет, 1 месяц и 3 дня».

«14 октября 1945 года на берегу Северного моря был произведен запуск ракеты «Фау-2»... Делегации СССР, США и Франции наблюдали за подготовкой к пуску и полетом ракеты... Среди наших представителей был и инженер-полковник В. П. Глушко».

* В. Губарев. Век космоса. Москва, издательство «Советский писатель», 1985 год.

«4 ноября 1946 года Юру Гагарина приняли в пионеры».

«18 октября 1947 года начался штурм пространства с помощью ракетной техники... До полета в космос оставалось 13 лет, 5 месяцев и 24 дня».

«12 февраля 1955 года было принято решение о строительстве космодрома Байконур».

«В январе 1956 года появилась «Специальная комиссия по объекту «Д». Ее возглавил М. В. Келдыш, заместителями были назначены С. П. Королев и М. К. Тихонравов, ученым секретарем — Г. А. Скуридин. Объект «Д» — это искусственный спутник Земли».

«Октябрь 1957 года. У курсанта Юрия Гагарина — неприятность. На зачете по теории авиационных двигателей получил тройку... В октябре 1957 года он ждал присвоения офицерского звания. «Для многих из тех, кто 4 октября 1957 года был на Байконуре и видел, как уходил в небо первый искусственный спутник Земли, отсчет космической эры человечества начинается со звуков горна, прозвучавшего за несколько минут до старта... Ни перед одним из запусков, на которые столь богаты минувшие годы, не появлялся на стартовой горнист».

«7 марта 1960 года Главкомандующий ВВС, Главный маршал авиации К. А. Вершинин, принял первых космонавтов. Он поздравил их с назначением на новые должности. Через два дня Юрий Гагарин вылетел в Заполярье. У него день рождения — исполнилось 26 лет».

«Первый корабль еще не был «Востоком». Он стартовал 15 мая 1960 года. И будущим космонавтам увидеть его не пришлось».

«19 августа 1960 года в космос поднялись Белка и Стрелка. Они благополучно вернулись на Землю».

«23 августа началась аттестация будущих космонавтов. О Юрии Гагарине авторитетная комиссия писала: «...Наделен беспредельным самообладанием. Тренировки переносит легко, работает результативно. Развита весьма гармонично. Чистосердечен. Чист душой и телом. Вежлив, тактичен, аккуратен до пунктуальности. Любит повторять: «Как учили!» Скромнен. Смущается, когда «пересолит» в своих шутках. Интеллектуальное развитие у Юры высокое. Прекрасная память. Выделяется среди товарищей широким объемом активного внимания, сообразительностью, быстрой реакцией. Усидчив. Тщательно готовится к занятиям и тренировкам. Уверенно манипулирует формулами небесной механики и высшей математики. Не стесняется отстаивать точку зрения, которую считает правильной. Похоже, что знает жизнь больше, нежели некоторые его друзья».

«30 августа правительство утвердило «Положение о космонавтах СССР». До старта первого человека в космос оставалось 7 месяцев, 13 дней».

«25 января 1961 года Юрию Гагарину было присвоено звание «космонавт». До старта первого человека в космос оставалось 3 месяца и 18 дней».

«12 апреля 1961 года. 5 часов 30 минут».

— Юра, пора вставать, — Карпов тронул за плечо Гагарина.

«Я моментально поднялся. Встал и Герман, напевая сочиненную нами шутилку о ландшафтах».

— Как спалось? — спросил доктор.

— Как учили, — ответил я».

«12 апреля 1961 года. 6 часов 50 минут».

Над стартовой площадкой прозвучали слова Юрия Гагарина, которые скоро облетят весь мир: «...Через несколько минут могучий космический корабль унесет меня в далекие просторы Вселенной. Что можно сказать вам в эти последние минуты перед стартом? Вся моя жизнь кажется мне сейчас одним прекрасным мгновением. Все, что прожито, что сделано прежде, было прожито и сделано ради этой минуты...»

У лестницы, ведущей к лифту, Юрия обнял Сергей Павлович».

Я намеренно обрываю эту и без того достаточно длинную подборку цитат из книги за несколько минут до всем нам памятного «Поехали!». В сущности, весь «Век космоса» построен именно таким образом: подробно, в деталях рассказывает о множестве мелких и крупных событий, подготовивших главное, не утаиваются ни срывы, ни неудачи, а о самих минутах триумфа говорится коротко, чуть ли не походя, как о само собой разумеющемся. И в самом деле, удивительно ли, что Байконур стал портом отправки космических кораблей, если ему предшествовал космодром Капустин Яр? Странно ли, что за ничтожно короткое время была создана могучая космическая техника, если ею занимались такие люди, о которых рассказывает



Г. Гречко, В. Васютин в тренажере станции «Салют».

Фото Ал. Моклецова.

книга, — Келдыш, Тихонравов, Королев, Вознесенский, Пилюгин, Янгель, Глушко, Исаев, Вознюк, Шубников и многие, очень многие другие, о которых она рассказать не могла? Губарев сознательно не стремится поразить воображение читателей ни счастливым стечени-

ем обстоятельств, ни невероятным везением, ни даже внезапными озарениями, вспышками гениальности теоретиков и конструкторов, главных и рядовых. Он повествует о космической эпопее так, как говорил бы, наверное, о ладной, умелой, хотя и трудной работе мужиков, складывающих новую небывалую избу: вот они велят гигантские деревья, которых никто до них не рубил, вот ошкуривают их, хотя кора оказывается крепче стали, вот размечают, пригоняют, строгают и пилят. Обычная мужская работа... «Я благодарен судьбе, что она дала возможность быть свидетелем эпохальных событий в истории человеческой цивилизации», — пишет Владимир Губарев. Не погрешив против истины, он мог бы добавить: «...и их участником», ибо все эти годы он не просто был знаком со всеми, кто имел наибольшее отношение к освоению космоса, но и жил их заботами и трудами.

Для будущего

Педагогическая тематика актуальна во все времена. И как может быть иначе, ведь это — способ взглянуть на себя со стороны, дабы собственные ошибки не обернулись ошибками и несовершенством следующего поколения. Но опыт воспитания своей смены умной, смелой, доброй и трудолюбивой можно почерпнуть не только из ученых трудов педагогов, но и из «педагогических запасников» каждого народа. Побывать в гостях у разных народов нашей страны, внимательно понаблюдать за тем, как воспитывают они своих детей, по крупицам собрать бесценные педагогические традиции — такую цель поставила перед собой З. Васильцова, автор книги «Мудрые заповеди народной педагогики».*

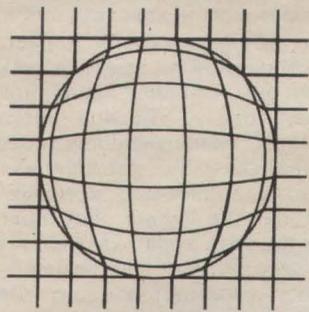
Веками накапливали народы эти мудрые заповеди, веками передавали их из поколения в поколение — в пословицах и поговорках, сказках и былинах, песнях и загадках.

Все реже звучат в наше время бабушкины песни и сказки, рвется устная связь времен. Беспокойством за эти народные сокровища пронизана вся книга З. Васильцовой. Она помогает нам пристальнее всмотреться в педагогическую мастерскую предшествующих поколений, порадоваться, сколько богатства вокруг нас, огорчиться, что многое мы по своей незначительности забываем, показывает, где есть неиспользованные резервы.

Работая над книгой, З. Васильцова побывала в разных уголках страны, подолгу жила в стойбищах и аулах, кишлаках и деревнях. Именно это придает ярким и эмоциональным «заметкам журналиста» документальность и достоверность. Думается, книга эта будет интересна и полезна не только педагогам, но всем, кто размышляет над проблемами воспитания.

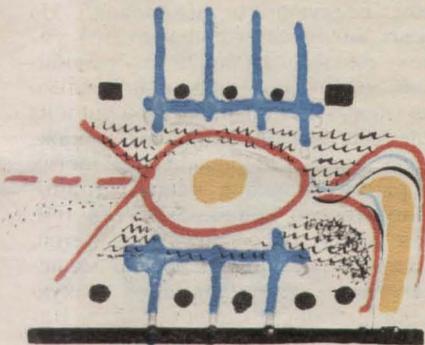
Н. Мещерская

* З. Васильцова. Мудрые заповеди народной педагогики. Москва, издательство «Педагогика», 1983 год.



Яичный робот

Появился на свет и такой. Но не следует думать, что он несет яйца вместо курицы. Его задача более скромная, он умеет только разбивать яйца. Но зато делает это артистически. В округе Котбус в ГДР приступил к работе на птицефабрике первый автомат, который разбивает яйца и выдувает их содержимое в чан. В течение часа он обрабатывает 6000 яиц. Яичная масса немедленно охлаждается и направляется в специальных контейнерах для использования на предприятиях пищевой и косметической промышленности.



Экономное отопление

Теплые квартиры без печей, батарей парового отопления или электрических каминов строят теперь в Болгарии. Вместо этого болгарские инженеры предложили встраивать в стены отопительные пластины. Каждая из них состоит из двух тонких бетонных пластинок, между которыми помещен промежуточный слой из материалов, содержащих электропроводный графит. Когда через промежуточный слой протекает электрический ток, пластина излучает тепло — на 30 процентов больше, чем другие отопительные приборы, расходующие такое же количество энергии. Отопительные пластины изготавливаются разных размеров, а толщина их всего 20 миллиметров. Их можно не только заделывать в кирпичную кладку, но и просто вешать на стенку или укладывать под полом. Поверхность пластин нагревается не более чем до 60—70 градусов, так что их можно покрывать различными декоративными материалами.

Не выбрасывайте старые тряпки!

В ГДР прошел испытания бетон, в который добавляют разрезанные старые тряпки, непригодные для переработки на бумагу. Получается эластичный бетон, вполне годящийся для дорожного покрытия.

Шелкопряд производит интерферон

Известно, что японцы уже тысячу лет культивируют шелковичного червя. Сегодня они ему нашли новое применение — производить интерферон человека. Специалисты Токийского университета Тоттори сконструировали ген альфа-интерферона, который ввели в личинку шелкопряда при помощи вируса ядерного полиэдроза. Этот вирус образует в ядрах пораженных клеток частицы с многовершинной белковой оболочкой.

Супервирус, как назвали его сами ученые, успешно развивается в клетках шелковичного червя, но вместо белка оболочки производит интерферон человека, причем в сто раз больше по сравнению со всеми известными на сегодняшний день способами микробиологического синтеза. Кроме того, интерферон почти не требует очистки, которая обычно затрудняет его получение. А поскольку червя можно разводить в любых количествах, то, возможно, вскоре в аптеках будет продаваться дешевый интерферон.

Линзы из крабов

Хитин — полимер, который природа производит каждый год в огромном количестве, более десяти миллиардов тонн. Хотя человек давно знал об этом веществе, однако применял его мало. Теперь, по-видимому, настало время его широкого использования. Полученный на его основе американскими учеными из Калифорнийского университета хитозан образует прочную водопоглощающую пленку, которая биологически совместима с нашей кожей и потому хороша для



Рисунки Ю. Сарафанова.

лечения ожогов. В лабораторных исследованиях на животных установлено, что хитозан почти в два раза ускоряет заживление ран.

Сейчас из хитозана изготавливают путем отливки контактные линзы. Они намного дешевле, чем из стекла. Установлено, что покрытие семян хитозаном защищает их от грибковых поражений, повышает сопротивляемость растений различным болезнетворным бактериям и увеличивает урожайность зерновых и гороха на 10—30 процентов.

Наиболее экономически выгодный источник хитина — это панцири омаров, крабов и креветок.

Тренажер для буровиков

Буровые работы насколько сложны, настолько и непредсказуемы. Случается, подземные условия предлагают такие загадки, что даже опытные специалисты вынуждены долго искать их решение. Поэтому молодые буровики проходят продолжительную практику — путь сложный, длительный и невыгодный.

Большую долю умения и опыта можно было бы набрать и другим способом — с помощью тренажера. Такой тренажер создан в Венгрии. Электронная система моделирует все буровые процессы. Она обращает внимание на ошибки, а встречая грубые, реагирует воем sireны. Пока обучающийся специалист приобретает необходимые навыки, он знакомится и с приборами, с зависимостью между отдельными процессами и результатами своего вмешательства в них.

С помощью таких «кабинетных буровых» в Венгрии обучают инженеров, техников и буровиков. Если они не выдерживают испытаний на тренажере, их не допускают к практической работе.

Когда нарушены биоритмы

Известно, что экипажи самолетов и пассажиры, которые совершают продолжительные полеты, пересекая часовые пояса, подвержены риску заболеть из-за нарушения биоритмов. А плохой сон еще более ухудшает самочувствие. Нарушения работы так называемых биологических часов наступают, когда человек перемещается более чем через три часовых пояса, например при полете из Лондона в Нью-Йорк. Наиболее выражены они при передвижении с запада на восток.

Английские ученые создали лекарство, которое способно предотвращать и лечить подобные нарушения. Оно оказалось эффективно и при лечении патологии сна, связанной со сдвигом

биоритмов. Вещество это получено из гормона мелатонина, обычно выделяемого в организме ночью.

На первом месте — тополя

Ученые из японского Национального института по исследованию окружающей среды в городе Цукубе несколько лет искали растения, которые могли бы противостоять загрязнению воздуха. Лучшими фильтрами среди восьмидесяти видов отобранных растений оказались тополя, подсолнечник и рис. На оживленных автомагистралях, вдоль которых были высажены пирамидальные тополя и простирались большие поля с подсолнечником, воздух оставался чистым.



Всегда с собой

Французская служба «скорой помощи» высоко оценила новое изобретение — персональную историю болезни, которая прикрепляется в виде карточки с микрофильмом на том кольце, где обычно носят ключи. При несчастном случае врач сможет быстро выяснить по карточке основные характеристики заболевания пострадавшего и принять срочные меры. На карточке указывают такие недуги, как диабет, сердечная недостаточность и так далее. Ну и, разумеется, группу крови. На подвеске обязательно должна быть и фотография владельца карточки во избежание недоразумений.

Все выше, и выше, и выше...

Ученые до сих пор спорят, является ли акселерация результатом продолжающегося физического развития человека, чем она вызвана, каков ее механизм и так далее. А средний рост людей в развитых странах тем временем продолжает увеличиваться. Как показывает статистика, граждане ГДР становятся каждые тридцать лет в среднем на сантиметр выше своих предшественников. А это создает ряд социальных и психологических проблем. В последнее время в эндокринологических клиниках ГДР

возросло число пациентов, которые не желают больше расти. Они умоляют врачей остановить их рост. Однако на такое лечение принимаются только девушки ростом около 185 сантиметров и юноши выше 195 сантиметров. К тому же вмешательство врачей способно повлиять на общий рост, но пока не в силах остановить рост ступней и кистей рук.

Стресс на рабочем месте

Вот что обнаружили американские исследователи из Висконсинского университета и о чем написали в своем рабочем отчете, поданном в Бюро технических оценок при Конгрессе: постоянное воздействие грязи, газов, паров и аллергенов в плотно закрытых помещениях является причиной возникновения производственных стрессов, оказывая отрицательное влияние на 33 миллиона американских рабочих. Из-за отсутствия вентиляции, частой порчи увлажнителей воздуха и кондиционеров установок возникают многочисленные заболевания глаз, носа и горла, усиливаются головные боли, появляется кожная сыпь, увеличивается усталость.

Наиболее распространенными загрязнителями среды признаны: табачный дым, резкое увеличение микроорганизмов, различные химические соединения, отходы технического обслуживания, отходы различных продуктов сгорания, асбест и другие вещества.

Живой микроскоп

Тридцатилетнюю Веронику Зейдер из западногерманского города Людвигсбурга природа наделила столь редким зрением, что врачи из мюнхенского Института медицинской оптики после серии испытаний назвали ее «живым микроскопом». Она в состоянии, например, на обычной открытке написать текст из 327 тысяч слов. В свободное время Зейдер создает микронки. Текст их она пишет обычным твердым карандашом, который затачивает после каждых двух написанных слов. Этот редкий дар весьма кстати и для профессии Вероники, (она стоматолог). Однако часто он доставляет ей и неприятности. «Когда я читаю газеты, мне очень мешают бумажные волокна.— жалуется Зейдер.— И, кроме того, я вообще не могу смотреть цветной телевизор, так как вижу не картинку, а бесчисленное множество разноцветных точек».

СЛОЖНОСТИ ЖИЗНИ

В. Красилов,

доктор геолого-минералогических наук

Прогресс — это длинный крутой подъем, который ведет ко мне.
Ж.-П. Сартр

**Куда идет эволюция живого?
Почему жизнь усложняет
свои творения?
Идея прогресса**

Эволюция организмов насчитывает уже три с половиной миллиарда лет, и хочется думать, что путь этот был восхождением, что и дальше он пойдет вверх, и если бы все началось сначала (здесь или на другом небесном теле), то все равно, по законам эволюции, рано или поздно возникли бы разумные существа. Но есть ли на самом деле такие законы?

Людам свойственно стремление к порядку. Во всяком случае, древние греки и китайцы любили его. Они расположили все живые существа в виде лестницы: растения внизу, рыбы повыше, звери еще выше и человек, конечно, на верхней ступеньке. И много столетий эта лестница наводила на мысль о каком-то движении. Только куда — вниз или вверх?

Бюффон был самым почитаемым натуралистом своего времени. Стендаль, посетивший его рабочий кабинет в Монбаре, рисует образ труженика и аскета: «Бюффон приходил туда в пять часов утра или самое позднее в четверть шестого; в одиннадцать ему приносили хлеб и графин воды. Он завтракал, потом ровно в час спускался к обеду, ни о чем не разговаривал с теми, кто сидел с ним за столом, опять шел наверх и работал до пяти часов вечера — времени, когда к нему являлись посетители. Он отдыхал в беседе со своими гостями». Перо Бюффона находилось под строгим контролем богословов, но в вечерних беседах он, наверное, высказывался более свободно. Его занимал вопрос: не произошла ли обезьяна от одичавшего человека?

Думаете, наивный вопрос? Нисколько. На ранней стадии развития у нас есть жаберные щели, двухкамерное сердце и хорошо развитый мускулистый хвост. Потом жаберные щели зарастают, сердце становится трехкамерным, мы обзаводимся новой почкой и как бы превращаемся в рептилию. И только позднее, — очевидно, в награду за долготерпение — мы получаем четырехкамерное сердце.

Казалось бы, зачем вся эта чехарда? Карл Бэр усмотрел в ней свидетельство единства всех позвоночных. Он считал, что сначала появляются общие признаки типа, потом — все более специфические отряда, семейства, рода, вида. Но почему?

Агассис заметил, что цепь зародышевых превращений параллельна знаменитой лестнице живых существ и, по-видимому, доказывает, что эта лестница существует не только в нашем мозге, за нею что-то кроется (божий замысел, конечно). Дарвин и вслед за ним Геккель пытались найти в зародышевом сходстве подтверждение эволюции: индивидуальное развитие в

сокращенном виде повторяет историю вида. Ну пусть повторяет. А почему? Не найдя объяснения, ученые, как водится, заявили, что явления этого вообще не существует. Правда, Геккель немного увлекся, речь может идти о повторении лишь некоторых черт зародышей предков. И все же жаберные щели и рыбий хвост у наших зародышей есть.

Можно предположить, что у нас сохранились какие-то древние группировки генов, по инерции делающие свое уже ненужное дело. Когда их старомодная активность наконец иссякает, включаются новые группы генов и все переделывают по-своему. Но по крайней мере во многих случаях есть основания думать, что и зародышевые, и сильно отличающиеся от них взрослые органы — это работа одних и тех же генов. Так одну и ту же задачу ученик первого класса решает сложением, третьего — умножением, а шестого — возведением в степень. Может быть, и гены обучаются?

В последнее время генетики, не довольствуясь прыгающими генами — пилигримами, о которых читатель должен быть наслышан, открыли еще осиротевшие гены — орфоны (по-гречески корень этого слова означает «сирота»). У морского ежа, например, ранние гены, кодирующие белки хромосом, отличаются от поздних генов, делающих то же самое. И тех и других по пять типов, но поздние короче, и нуклеотиды в них расставлены немного иначе. Выясняется, что ранние гены не исчезают полностью, а, отторгнутые от своих семейств, застревают в самых неожиданных местах (это и есть сироты), как они туда попали и что там делают, точно не известно. Может быть, они ответственны за мутацию в стиле ретро?

Предположим, что гены взрослеют вместе с нами. Новые приспособления возникают на той или иной стадии развития (чаще всего в конце роста и начале взрослой жизни) и вводятся в память генетической системы соответствующей степени зрелости. Более молодые гены просто не знают, как это делается. Но обучение со временем ускоряется (теперь о переменных узнают в третьем классе), и приспособления поздних стадий как бы погружаются в глубь онтогенеза, их появление сдвигается на все более ранние стадии. Может быть, придет время, когда гены научатся с самого начала делать нужную нам почку. А пока необходимы еще две учебные модели, живые подтверждения нашей родословной. Но в отношении человека и обезьяны свидетельства индивидуального развития довольно противоречивы.

Я мог бы отослать читателя к Большку и другим серьезным авторам, но Агата Кристи проще передаст существо дела: «Профессор Беддингфилд выступил перед каким-то научным обществом с сообщением на тему о детеныше шимпанзе. Человеческий детеныш обнаруживает некоторые обезьяньи черты, тогда как детеныш шимпанзе больше похож на человека, чем

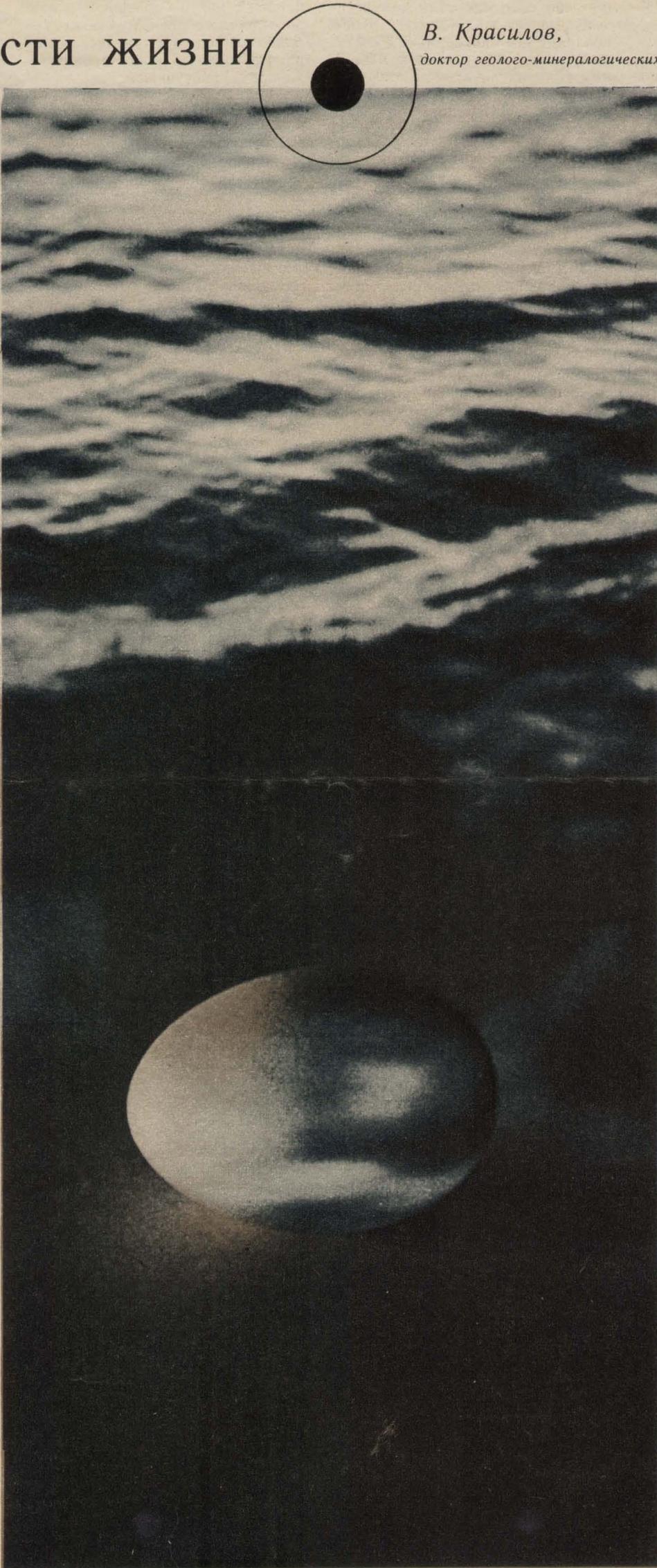


Иллюстрация В. Бреля.

взрослый шимпанзе... Предприимчивая газета «Дейли Баджет» в погоне за сенсацией тотчас вышла с крупным подзаголовком: «Мы не произошли от обезьян, но произошли ли обезьяны от нас? По словам известного профессора, шимпанзе — это деградировавший человек».

Замечу, что проблема эта все еще вызывает споры. Многие (особенно биохимики) считают, что люди и человекообразные обезьяны разошлись недавно, и так как их общий предок был больше похож на человека, чем, скажем, шимпанзе, то можно с большой натяжкой сказать, что шимпанзе происходит от человека. Более вероятно, однако, что у человека сохраняются до конца жизни младенческие черты обезьяноподобного предка — безволосое (или не слишком волосатое) тело, улощенное лицо и т. д. Личинки саламандры в неблагоприятных условиях могут размножаться, не превращаясь во взрослое животное. Нечто подобное, хотя и не в такой откровенной форме, произошло и с нами. Закрепление младенческих или юношеских признаков — явление довольно обычное, совсем не требующее сделки с дьяволом. Как и другие временные смещения развития органов, оно играло важную роль в эволюции. Бюффон об этом, кажется, еще не знал (наверняка утверждать не стану, он знал неправдоподобно много).

Губернёр сына Бюффона, молодой Ламарк, наверное, участвовал в вечерних беседах и мог почерпнуть регрессивный эволюционизм хозяина дома. Вместо этого он стал основателем учения о биологическом прогрессе. А почему? Может быть, он знал, скажем, о человеке и обезьяне больше, чем Бюффон? Нет, просто он был человеком другой эпохи.

Люди далеко не всегда верили в прогресс.

Мироощущение древних было регрессивным. Они чтили героев прошлого, и Геракл, старший из них, был в то же время и самым могучим. Культ предков сочетался у них с культом животных, и они не считали зазорным вести свой род от волка или бизона. Человек еще не был отделен от природы глухой стеной, еще не была утрачена способность видеть человеческие черты в березке или клене — теперь достояние одних лишь поэтов, и мифы были полны чудесных превращений: юноши, погибшего в цвете лет, — в печальный кипарис, девушки, испугавшейся слишком пылко поклонника, — в лавр, а женщины, гонимой ревностью, — в большую медведицу. Обратные метаморфозы казались менее вероятными (человек по мифу создан из земли и огня).

Возрождение приучило людей видеть в античности золотой век, и лишь много позднее, в эпоху просвещения, утвердился прогрессивизм, нашедший отражение в творчестве многих ученых.

Американский палеонтолог Коп дошел до идеи прогресса как изначальной потребности всего живого, так сказать, своим умом. Потом он прочитал Ламарка и удивился совпадению их мыслей. В то же время он считал специализированные господствующие виды туниками эволюции. Только неспециализированные, задержавшиеся в своем

развитии могут дать что-то новое (Дарвина в детстве считали отстающим ребенком; Эйнштейн тоже приписывал свои открытия замедленному развитию). Словом, чтобы продвинуться вперед, нужно отступить назад. Как человек набожный Коп видел в этом подтверждение слов Христа: пока не станете, как дети, не попадете в царство божие.

В общем, идея прогресса в метафизической науке возникла давно, но ей оказалось не под силу переварить эту идею.

Конрад Лоренц предлагает сделать мысленный эксперимент: вот я режу салат, режу рыбу, потом лягушку, мышку, собаку, обезьяну. Возрастающее отвращение, которое я при этом испытываю, показывает, что прогресс — не какая-то абстрактная идея.

Это типичный пример антропоцентризма. Степень отвращения от мысленной вивисекции соответствует, очевидно, сходству страдающего живого существа со мной, то есть я исхожу из того, что прогресс — это путь ко мне. Но ведь надо еще показать, чем я лучше или выше мыши, салата или даже бактерии. Бактерии могут жить в таких местах и при такой температуре, какой мне не выдержать. Мои энергетические потребности по сравнению с бактерией просто чудовищны, а репродуктивные возможности ничтожны. Бактерии существуют миллиарды лет, и нет причины, почему бы им и дальше не продолжать в том же духе. Мой вид насчитывает всего около ста тысяч лет и уже поставил свое существование под угрозу. И если человеческая цивилизация — лишь краткий эпизод земной истории, то в чем же тогда прогресс?

Вот многие эволюционисты и пришли к выводу, что учение о прогрессе настолько проникнуто антропоцентризмом, что его вообще не стоит принимать всерьез. Кто лучше — пчела или рыба? Мы не можем даже решить, кто из них сложнее. Человек, конечно, сложнее сине-зеленой водоросли, но ни один его орган, пожалуй, не сравнится по сложности с сосательным аппаратом клопа.

Конечно, отдельные органы — глаз, рука, мозг — в ходе эволюции совершенствуются. О виде, который становится все более многочисленным, захватывает новые территории, можно сказать, что он прогрессирует. Но общий прогресс жизни выпадает из поля зрения эволюционистов.

В результате (цитирую П. Эрлиха и Р. Холма) «...основной вопрос остается без ответа: почему в ходе эволюции ДНК создала для своего воспроизведения трубокzubов и людей, тогда как бактерии и другие простые организмы, казалось бы, могут не хуже служить этой цели?» Куда ведет прогресс — к точке омега? Что движет им — естественный отбор? Другого двигателя как будто нет, но естественный отбор действует по принципу «сегодня — ты, а завтра — я». Млекопитающие и динозавры появились одновременно, но сначала взяли верх динозавры, а потом, через 150 миллионов лет, — млекопитающие. Хвощи и папоротники древнее и, казалось бы, примитивнее цветковых. Но во многих местах они — неистребимые сорняки, перед которы-

ми цветковым без помощи человека не устоять. В общем, естественный отбор — это выживание наиболее приспособленных, а наиболее приспособленные — те, кто выживает в ходе естественного отбора. Круговая оборона теории эволюции неприступна.

Движущие силы природы Их истоки: с чего все началось? Размышления у точки «альфа»

Людвиг фон Бергаланфи, которому мы обязаны общими представлениями о системах, находил в теории эволюции лишь один недостаток: ее невозможно опровергнуть. Впрочем, проблема «наиболее приспособленного» в основном словесная. Дарвин сначала говорил о борьбе за существование, в которой побеждает сильнейший. Это близко к идее Ламарка и Копы об увеличении размеров в ходе эволюции. И то, и другое утверждение можно в принципе опровергнуть. В данном случае это не так уж и трудно: воробей, наверное, слабее и определенно меньше первоптицы. В конце концов Дарвин взял на вооружение фразу Спенсера: «Survival of the fittest» — «Выживание самых приспособленных».

Герберт Спенсер в свое время был, пожалуй, популярнее Дарвина. В России и других странах о Дарвине узнавали, читая Спенсера. Оба джентльмена вежливо ссылались друг на друга, стараясь не подчеркивать разногласий. Книга Спенсера, конечно, очень интересна, но мне в ней не все понятно, жаловался Дарвин. Спенсер отвечал в том же духе: не совсем ясно, что хотел сказать мистер Дарвин. Так они и сосуществовали, прикидываясь, что не понимают друг друга. Спенсер выдвинул принцип уравнивания: строение организма должно соответствовать сложности условий его существования. В его понимании fittest означало не столько «самый приспособленный», сколько «наиболее соответствующий» (по сложности).

В самом деле, все условия, имеющие значение для выживания, можно представить как сумму сигналов, посылаемых средой. Организм, как и радиоприемник, может принять больше или меньше сигналов в зависимости от его информационной емкости. И, разумеется, предпочтителен аппарат, принимающий больше сигналов. Эти рассуждения подводят нас к общей мере прогресса: информационное вещество у всех (почти) организмов — это ДНК. Если сравнивать по количеству ДНК, то на первое место среди позвоночных выйдут двоякодышащие рыбы! Но ведь не вся ДНК несет информационную нагрузку. Специальные расчеты показывают, что запас кодовых «слов» — разнообразие генов — в самом деле возрастает вверх по лестнице существ.

Но если ДНК в самом деле «создала» трубокzubов и людей, то кто создал ДНК? Иными словами, «с чего все началось»? Отправная точка для понимания прогресса очень важна. К сожалению, мы не имеем достоверных сведений о точке «альфа». А ведь на заре жизни, как кажется, все механизмы, ее движущие, были обнажены.

Раньше думали, что микробы, мокрицы и даже мыши зарож-

даются сами собой — от сырости и грязи. Чтобы покончить с этими глупостями, Луи Пастер сказал коротко и ясно (по-латыни иначе не скажешь): «Живое — только от живого». Этот знаменитый принцип означал, что мы в принципе никогда не узнаем, как возникла жизнь (допустим, она занесена на Землю с других планет, а там откуда она взялась, если не от живого?).

Авторы латинских изречений всегда чего-то недоговаривают. Скажем, «пришел, увидел, победил» или «жена Цезаря выше подзвонил». Возможно, но лишь до поры до времени. Академик А. И. Опарин заметил, что и Пастер забыл указать время — в прошлом все могло быть иначе.

Мы чаще всего думаем о возникновении жизни как о появлении тех или иных структур. Но, как справедливо писал Бергаланфи, жизнь — это не столько структура, сколько процесс, создающий и поддерживающий структуру. Простые органические соединения первичного бульона вместе с сернистым железом и фосфором участвовали в фотохимических и энергозакрывающих процессах, превращая Мировой океан (или «мировой бульон») в некий гигантский организм вроде лемовского Океана. Многие агрегаты быстро распались под действием ультрафиолетовых лучей, но часть оседала на глинистых частицах и накапливалась в донных илах, не доступная ни ультрафиолетовым лучам, ни кислороду, возникавшему при разложении светом водяного пара. В насыщенных органическими соединениями илах под воздействием высокой температуры и, наверное, без помощи глинистых минералов, служивших катализаторами, синтезировались органические вещества, напоминавшие белки.

Известно, что в смеси гуммиарабика и желатина сами собой образуются крупные капли (коацерваты), способные поглощать органические соединения из среды и делиться, то есть как бы питаться и размножаться. Академик А. И. Опарин и его ученики много работали с коацерватами, но скептики говорили им: «Для ваших коацерватов нужны сложные белки, которых до появления жизни, естественно, не было».

Американский исследователь Дж. Фокс получил бактериальных размеров микросферы с примерно такими же свойствами из смеси более простых белковоподобных веществ — протениоидов, которые он синтезировал при высокой температуре на куске лавы. Насколько мне известно, дальше продвинулся экспериментаторам пока не удалось.

Коацерватам и микросферам Фокса не хватает одного важного свойства для того, чтобы их посчитали живыми. Их свойства зависят от среды, они не записаны в виде рецепта, который можно было бы передать по наследству. Между тем представление о живом связывается у нас не только с поглощением строительного материала из среды, ростом и размножением, но и со способностью повторяться в потомстве, то есть с рецептом, записанным в виде кода. Как мы знаем, код — это молекула ДНК, очень длинный текст с множеством отступлений,



повторений и просто бессмыслицы, составленный из трехбуквенных слов, а букв — четыре: это нуклеотиды, азотистые основания с сахаром и фосфорной кислотой.

Можно сказать (и так в самом деле говорят), что трубкозубы и люди — всего лишь средства для воспроизводства ДНК. Но мы отводим ДНК подчиненную роль. Она воспроизводит нас, а не мы ее. Правда, такие отношения сложились лишь по ходу эволюции. Вначале все, наверное, было наоборот. В экспериментах со смесями газов выход нуклеотидов обычно низок, но все же получить их удается. Недавно некоторые из них были обнаружены в метеоритах. В общем есть основания думать, что они были и на молодой Земле. Эти предки нуклеотидов притягивали органические и неорганические молекулы из первичного бульона, обволакивавшие их как футляр. В таком виде они могли существовать долгое время, слипаться в колонии и полимеризоваться. Но бульон был уже сильно разбавлен, и в нем плавало много микросфер. Почему бы не использовать их?

Посредником между ДНК и белком служит РНК (тоже четырехбуквенный код, но одна буква не такая, как в ДНК). Поэтому надо усложнить игру «курица — яйцо», введя в нее, кроме генотипа (ДНК) и фенотипа (белок), еще риботип (РНК). Этот термин недавно предложил Марчелло Барбиери. Есть несколько видов РНК, один из них сосредоточен в рибосомах — тельцах, на которых собираются из аминокислотных блоков белки, — составляя около половины их веса или даже больше. Рибосомы могут слипаться в небольшие колонии. Некоторые исследователи считают, что все началось с прорибосом. Но наряду с ними могли, конечно, возникать и ДНК-овые частицы — пронуклеосомы. Самые агрессивные пронуклеосомы буквально взрывали микросферу, материал шел на построение футляра, который все больше напоминал белок. Более умеренные оставались в микросфере, постепенно перерабатывая ее содержимое. Микросфера от этого даже выигрывала. Высокая избирательная способность ее нуклеотидного партнера в отношении молекул, которые шли в дело, обеспечивала постоянство ее состава. Так могли возникнуть предки вирусов и бактерий (вирусы и сейчас пользуются тем, что их нуклеиновые кислоты более агрессивны и конкурентоспособны, чем ДНК клетки, в которую они вторгаются).

Конечно, возможны и другие варианты. Несомненно одно: когда первичный бульон начал истощаться, микросферы, пронуклеосомы, прорибосомы или кто бы там ни был должны как-то решить проблему питания. Те, кому это удавалось, становились многочисленными, сами превращались в потенциальный источник пищи. И чем успешнее они размножались, тем больший выигрыш ждал того, кто научился бы их есть. В игру вступила экология.

Самоподдерживающаяся пирамида жизни

Энергетическая цена

Что же такое прогресс живого?

В наши дни экология в чести, и не только в ученой среде, но и

у политиков, газетчиков, писателей-фантастов. Специальные труды по экологии так математизированы, что прочесть их под силу разве что компьютеру. Полвека назад дело обстояло иначе. Маститые биологи с подозрением относились к молодым выскочкам, которые, вместо того чтобы опускаться на колени и шептаться, рассуждали об экологических системах и потоках энергии, жонглируя при этом непонятными формулами. Один из таких слишком поспешных молодых людей по фамилии Линдемман скончался в двадцать восемь лет, так и не дождавшись выхода в свет своей статьи об озерных экологических системах, отвергнутой несколькими солидными журналами. Эта пионерская работа, в конце концов опубликованная стараниями его научного руководителя, во многом определила дальнейшее развитие экологии.

Один из выводов Линдеммана заключался в том, что около десяти процентов особей любого вида можно съесть, не причинив при этом виду заметного ущерба. Если вид малочислен, то десять процентов не так уж много, но если речь идет о виде, способном наращивать огромную биомассу, то десятью процентами прокормится другой вид, и не только прокормится, но и в свою очередь достигнет высокой численности, превращаясь в хорошее подспорье для потенциального потребителя более высокого уровня. Возникает пирамида, которая тем выше, чем шире ее основание. Вот почему увеличение биомассы автоматически влекло за собой (во всяком случае, на первых порах) рост разнообразия. Господствующие потребители должны были обладать какими-то преимуществами перед остальными. Чтобы удержаться на верхушке пирамиды, приходилось совершенствоваться.

Еще на уровне «полуживых» существ взаимоотношения между хищником и жертвой вели к совершенствованию тех и других. Так наращиванию брони неизменно сопутствуют увеличение мощи бронированных орудий. И если продолжить военные аналогии, то один полководец побеждает ценой огромных потерь, другой — благодаря искусной стратегии и хорошо поставленной разведке.

Вирусы, безусловно, относятся к стратегам первого типа. Приспособление к новой ситуации дается им ценой огромных потерь. В неблагоприятных условиях жизнь замирает в них. Высшие организмы выше вирусов и бактерий не потому, что сложнее или меньше зависят от среды, или ближе к нам, а потому, что платят меньшую дань смерти. Прогресс жизни, наверное, и заключается в том, что организмы становятся все более живыми, что вероятность гибели индивида от непредвиденных причин уменьшается.

Я думаю, что прогресс можно определить очень просто. Читаем в газете: после тайфуна пляж был покрыт толстым ковром гниющих водорослей. Тысячи двусторонки были выброшены на берег. Погибли сотни птиц. Пострадало восемь рыбаков, один из них в тяжелом состоянии доставлен в больницу. Жаль беднягу, но, может быть, он еще и выживет. Как бы там ни было, человеческие жертвы

несоизмеримы с теми, которые понесли птицы и двусторонки, а о водорослях и говорить не приходится. Это, по-видимому, и есть прогресс. Но для тех, кого не устраивает газетный уровень, можно иначе. Термодинамика учит, что в системах, подобных биосфере, со временем сокращается производство энтропии, символизирующей обесценивание энергии. Смерть — это и есть производство энтропии. В прогрессирующей живой системе сокращается производство смерти. В спокойное время поддерживается равновесие, но только до следующей бури.

Нарушая равновесие, бури заставляют жизнь соскользнуть на несколько ступенек вниз. Одновременно они ослабляют конкуренцию, представляя организм некоторую свободу в экспериментировании и поисках новых путей. Ускорение развития и связанное с ним упрощение позволяют какое-то время противостоять высокой смертности. Это отступление для разбега перед новым рывком вверх.

Сравнивая «лестницу существ» — наше интуитивное представление о прогрессе — с палеонтологической летописью, мы можем заметить, что генеральной линией было сохранение каждой индивидуальной жизни, которое и в человеческом обществе может служить основным критерием прогресса. В то же время многие организмы по причинам, заслуживающим специального рассмотрения, становились на путь сохранения вида посредством ускоренного развития и размножения при высокой смертности, то есть за счет обесценивания индивида. Такой путь нельзя признать прогрессивным, так как дань смерти в биосфере возрастает и, в конце концов, сами биологические виды возникли для сохранения жизни, а не наоборот.

Общий критерий прогресса, очевидно, необходим для того, чтобы исследователь истории жизни не уподоблялся вольтеровскому философу Панглосу, считая, что все происходящее — к лучшему и что успех в борьбе за существование равносителен прогрессу (так рассуждая, можно признать прогрессом и успехи татаро-монгольских завоевателей).

Вирусы почти не принимают в расчет того, что произошло за три с половиной миллиарда лет, мы для них — всего лишь скопления клеток, но и жизнь вирусной частицы недорого стоит.

Сложный организм развивается медленно и потребляет много энергии, он не может быть слишком расточительным и вынужден заботиться о потомстве. Раковина, панцирь, быстрота движений, живорождение, способность регулировать температуру тела предохраняют от многих неприятностей, это гомеостатические механизмы — ступеньки прогресса. Но еще более надежная защита от внезапного удара — умение предвидеть события, с начала на основании эмпирических обобщений (это доступно высшим животным), а затем благодаря пониманию, объяснению происходящего. Понимание — главный гомеостатический механизм человека разумного, единственного на Земле объясняющего животного. ●

СДЕЛАНО ИЗ ПЛАСТМАССЫ

Портальные краны

Английская фирма «Бритиш рейл» испытывает пластмассовые конструкции ферм, предназначенные для строительства пешеходных мостов, подъемных кранов и опор линий электропередачи. Фермы сделаны из стекловолокна и покрыты полиэфирной смолой. По прочности новые конструкции не уступают стальным, но в четыре раза легче.

Ульи

Инженеры финской фирмы «Исора» сконструировали пчелиный улей из легких блоков пенополиуретана. Опыты показали, что насекомые не возражают против такого дома.

Каковы преимущества нового улья? На пластмассе не поселяются опасные для пчел микробы. Полная гарантия против плесени. Но самое важное, что пенополиуретан отлично защищает жителей улья от влаги и резких перепадов температуры.

Автомобильные шины

Ведущие химические концерны мира не раз пытались создать хорошие автомобильные шины из пластмассы — чтобы они были достаточно прочными и не так быстро изнашивались. Однако опыты не принесли успеха. Теперь небольшая австрийская фирма «Кунштоф», кажется, справилась с этой задачей и готова предложить первую промышленную партию пластмассовых шин. Они выполнены путем литья под давлением из полиуретана с добавками, которые фирма хранит в секрете. Утверждают, что новые шины в полтора раза прочнее традиционных.

Моторы

С тех пор как существуют автомобили, моторы для них делают из металла. В последние годы японцы добились существенного успеха в изготовлении моторов из керамики. А сейчас одна исследовательская группа в США задалась целью создать автомобильный мотор, состоящий на 90 процентов из пластмасс. Первые результаты как будто бы неплохие. Пластмассовый мотор весит 157 килограммов — на 100 килограммов легче металлического мотора соответствующей мощности. При рабочем объеме 2300 кубических сантиметров он развивает мощность в 75 киловатт. Созданные учеными термoplastы, усиленные стеклянным, графитовым или кремниевым волокном, выдерживают температуру до 350 градусов Цельсия.

В науке о механических колебаниях Земли — сейсмологии — можно условно выделить два крупных раздела.

Один из них связан с изучением среды, в которой распространяются сейсмические волны. О методах, применяемых в сейсмоизучении Земли и задачах этого раздела науки рассказывал на страницах нашего журнала доктор физико-математических наук А. Николаев («Сейсмология завтрашнего дня», № 8, 1984 год).

Другой крупный раздел сейсмологии посвящен изучению процессов, связанных с важнейшими событиями в жизни Земли — складкообразованием, землетрясениями, оползнями. Об исследовании в этом важнейшем для народного хозяйства и для понимания жизни планеты разделе сейсмологии рассказывает заведующий лабораторией сильных землетрясений Института физики Земли Ан СССР Николай Виссарионович ШЕБАЛИН.

Н. Шебалин,
доктор физико-математических наук

Сейсмология — наука об очагах землетрясений

Хорошо известно, что источник магнитного поля представляет собой диполь: в нем два полюса, северный и южный, и как бы мы ни стремились разделить, разломать магнитное единство, всегда оказывается, что любые части диполя опять-таки имеют два полюса. Тем не менее поиски магнитного монополя, источника либо «северного», либо «южного» магнетизма, продолжаются, и на этом пути, как часто бывает, оказалось много интересного.

В науке хорошо известны и более широкие примеры неразрывного единства двух качеств, двух сторон, двух ипостасей — своеобразные диалектические «диполи». В физике — это «волна — корпускула», даже «пространство-время», а в экономике это «общественное — частное», ну и так далее.

В системе наук о Земле, в которую входит и наука о механических колебаниях в Земле — сейсмология, тоже есть свой диалектический диполь — «среда — процесс». Неразрывно связаны (и одновременно методологически четко разделены) в сейсмологии и смежных науках изучение среды, строения Земли и изучение процессов в этой среде, быстрых и медленных (складкообразование, землетрясения, оползни и т. д.). Бессмысленно говорить о том, какой «полюс» важнее. Вблизи полюса «среда» сосредоточены изучение и поиск важных неоднородностей строения — например, залежей полезных ископаемых. Это — миллиарды рублей в нашем народном хозяйстве. Вблизи полюса «процесс» лежат, например, интересы теории сейсмических воздействий на сооружения и инженерной геодинамики. Устойчивость сооружений, от одноэтажных сельских построек до АЭС и высотных плотин, — это тоже миллиарды рублей.

Есть свои «собственные» задачи у сейсмологии среды — есть они и у сейсмологии процессов (или источников колебаний).

Исторически эти два направления развивались неравномерно. Долгое время землетрясения, по известному выражению академика Б. Б. Голицына, были лишь фонарем, освещавшим нам на мгновение недра Земли. Со времени этого крылатого выражения прошло без малого три четверти столетия, и сейсмологи занялись устройством этого фонаря. К тому времени и сам свет от фонаря, вспыхивающий неожиданно и неравномерно, перестал удовлетворять запросам сейсмологии среды.

В самом деле, точное положение фонаря и точное время его вспышки — землетрясения — заранее неизвестны, а «задним числом» это удается определять лишь с некоторой ошибкой, ведь пока мы не знаем точного устройства

среды, мы по далеким отблескам фонаря не можем точно определить его координаты во времени и пространстве. А ошибки в положении фонаря — это и ошибки в оценке параметров среды. Получается замкнутый круг.

И еще одно немаловажное обстоятельство: Земля неоднородна, и при наблюдении землетрясений иногда обнаруживаются отклонения от нормы: сейсмическая волна от какой-то регистрирующей станции немного, на две-три секунды, раньше или позже, чем это предусмотрено сейсмологическими таблицами (такие таблицы указывают с точностью до секунды среднее время пробега волн на заданное расстояние). Очевидно, где-то на пути от очага к сейсмической станции волна прошла через участок земных недр, отличающийся повышенной или пониженной скоростью сейсмических волн. Но как определить, лежит ли этот участок в начале, в середине или в конце пути?

Поиски путей преодоления этих трудностей заняли несколько десятилетий. О некоторых идеях новой сейсмологии среды талантливо и увлеченно рассказал в своем интервью профессор А. В. Николаев («Знание — сила», № 8, 1984 год). Не о всех, конечно, — за пределами его внимания оказалось, например, современное послойное просвечивание земных недр, так называемая сейсмическая томография, лоцирующая в недрах Земли участки аномальных сейсмических скоростей.

Богат проблемами, идеями и решениями был в последние годы и другой полюс нашей

Композиция В. Бреля.

На рисунке справа представлена любопытная модель — точнее, макет очага землетрясения, — полученная при раскалывании куска природного вулканического стекла — обсидиана.

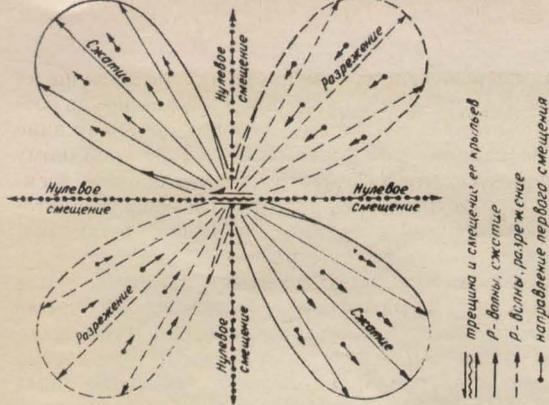
Здесь хорошо виден гипоцентр — начало вспышки, откуда трещина разбежалась круговой волной.

По мере продвижения фронта растрескивания вперед трещина как бы вибрировала, пробираясь сквозь небольшие неоднородности среды. В результате появился так называемый раковистый излом.

Увеличив мысленно этот скол в тысячи и десятки тысяч раз, получим некоторое представление о реальном очаге землетрясения.



Сейсмические волны излучаются трещиной так: верхнее крыло гонит вправо волну сжатия, влево — волну разрежения, нижнее крыло — наоборот. Точно вверх и точно вниз продольные волны не идут, в этих направлениях в первый момент смещение в продольной волне равно нулю. Вдоль направления трещины движение среды вправо и влево взаимно уравновешивается, и в этих направлениях смещения при прохождении волны в первый момент также отсутствуют. Получается своеобразный «клеверный лист» (рисунок на стр. 21 сверху).



науки — сейсмология источников. Мы научились определять положение сейсмического очага (на карте, в плане — получше, на разрезе, по глубине — похуже). Ввели для сравнительного измерения землетрясений не очень строгую, но очень удобную меру — его магнитуду по Рихтеру (грубо говоря, интенсивность очага землетрясения). Установили, что процесс в очаге больше всего похож на скол вдоль трещины (старой, зажившей, или же вновь образовавшейся — этот вопрос вызывает споры и сейчас, хотя большинство мнений склоняется в пользу зрелой, хорошо развившейся трещины). Научились несколькими способами определять размеры скола и амплитуды сдвига по нему... И за всем этим, как и за сейсмологией среды, стояли важнейшие практические дела, в первую очередь — проблема прогноза землетрясений и еще более важная — сейсмостойкого строительства.

Действительно, чтобы предсказать момент, место и силу землетрясения, нужно иметь надежные признаки того, другого и третьего, причем не порознь, а вместе. Ограниченная задача прогноза места и силы землетрясения — сейсмическое районирование — сейчас решается, в общем, не так плохо. Без очень больших ошибок мы знаем наперед, где и какой силы землетрясения ждать в будущем: в Москве, например, никогда не случится колебаний силой более 5 баллов, а в Алма-Ате, Фрунзе и Душанбе рано или поздно могут возникнуть 9-балльные сотрясения. Но вот добавление третьей компоненты прогноза — точного времени — происходит медленно, с трудом, с большими ошибками и всевозможными неожиданностями. И здесь никак нельзя обойтись без сведений о будущем очаге: какие структуры и в каком состоянии могут его породить, в какой области вокруг него могут развиваться явления, предшествующие срыву блоков, сколько времени может продлиться подготовка события — и так далее. Поэтому без прогресса в очаговой сейсмологии мы никогда не получим хорошей системы прогноза землетрясений.

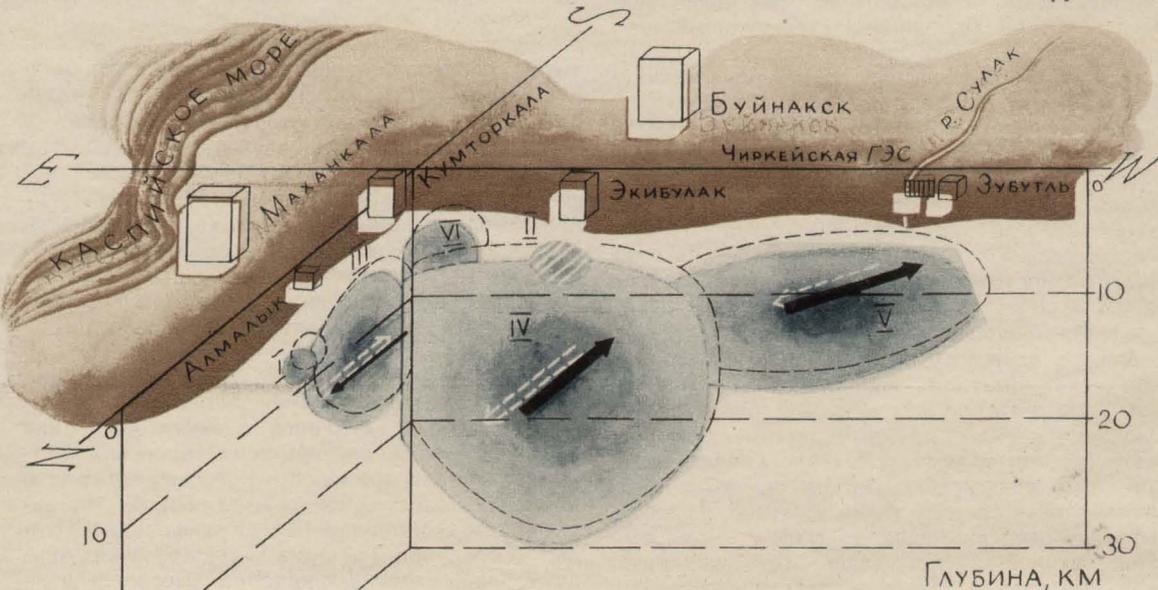
В чем же смысл сегодняшних проблем сейсмологии очага? Внимательный читатель уже, вероятно, заметил, что наши успехи в описании очага, упомянутые выше, носят довольно-таки внешний, описательный характер. Современные модели очага еще чрезмерно упрощены. Мы пока лишь только мечтаем о построении термоэлектродинамической модели сейсмогенерирующей трещины — трещины, возникающей, развивающейся и затем прекращающей свое развитие. Мечтаем, потому что наши модели пока не выходят за рамки ограниченных механических задач. И даже в сфере механики не все еще благополучно. Мы умозрительно понимаем, что очаг землетрясения — это некий природный объект, скорее всего трещина, переводящий упругую потенциальную энергию деформированных объемов земной коры в кинетическую энергию движущихся в разные стороны блоков и разбегающихся сейсмических волн. Но механизм преобразования энергии нам далеко не ясен — и это одна из проблем. Мы даже не знаем, одинаков ли он у землетрясений в земной коре и в мантии. Одинаков ли он у слабых сейсмических событий, неощутимых микроземлетрясений с магнитудой $M=1-2$, размерами очага в несколько десятков метров и излученной сейсмической энергией в сотню киловатт-часов, — и у мощнейших мировых сейсмических катастроф с магнитудой более 7, очагами длиной в десятки и сотни километров и сейсмической энергией в сотни миллиардов киловатт-часов.

Однако законы излучения сейсмического очага мы все же понемногу постигаем. Известно, что в ближней его окрестности происходит формирование двух видов упругих волн — продольных (с чередованием сжатий и разрежений, как в акустической волне) и поперечных (волн изгиба, которые не распространяются в жидкостях и газах). Чем больше размеры очага, тем больше период излученных колебаний. И если бы очаги землетрясений возникали в виде больших плоских гладких площадок скольжения, землетрясения были бы не более, чем плавными колеханиями, не очень опасными для сооружений. Но реальные очаги представляют собой ожившие участки геологических разломов, они далеко не плоские и не гладкие, они осложнены искривлениями, поворотами, поперечными и боковыми трещинами, зацепами, изломами. И оказывается, что каждая неровность, каждое осложнение при вспарывании очага в целом порождают свою совокупность продольных и поперечных волн со своим характерным периодом, зависящим от размеров не-

ровности. Неровности от сотен метров до нескольких километров как раз и дают особенно опасные для наших сооружений колебания с периодом от 0,1 до 1—2 секунд, о которых речь впереди.

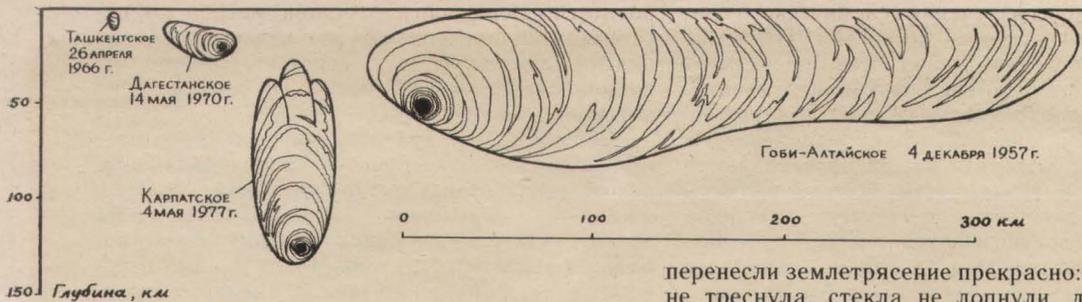
Сейсмостойкое проектирование и строительство долгое время совершенно игнорировали происхождение опасных колебаний, занимаясь лишь их внешним описанием. Сейчас это топтание на месте кончилось, и в сейсмостойком проектировании и строительстве происходит полный переворот в воззрениях, связанных именно с достижениями в изучении сейсмологии очага.

Чем больше приборов для записи сейсмических ускорений устанавливали на зданиях и на грунте, чем больше записей поведения грунта и зданий при землетрясениях накапливалось в активе ученых, тем интереснее и сложнее становилась задача расчета сейсмических воздействий. Обнаружилось явление резонанса: периоды колебаний от 0,1 до 1—2 секунд, близкие к собственным периодам колебаний зданий, оказались самыми опасными. Более короткие — для невысоких массивных сооружений,



Очаг Дагестанского землетрясения 14 мая 1970 года. Первым знаком было небольшое Алмалыкское землетрясение 17 января 1965 года в двадцати километрах северо-западнее Махачкалы и примерно в двенадцати километрах к северу от будущего эпицентра. Это произошло за 1947 суток, или за 2,8 миллиона минут до основного толчка. Изображение этой стадии открывается сложная история Дагестанского очага (I). На рисунке все события изображены в разрезе. На второй стадии, с весны до осени 1968 года, примерно за 400—700 суток (0,6—1,0 миллиона минут до основного толчка), юго-западнее очага Алмалыкского землетрясения, в районе Экибулака, люди слышали подземные гулы, похожие на отдаленную артиллерийскую стрельбу (II). Это шла подготовка к формированию главного разрыва. Третья стадия — утро 14 мая 1970 года (III). В 9 часов 20 минут 22 секунды раздается мощный подземный удар. Сила толчка в эпицентре достигает 7—8 баллов. Колеблется земля, повреждаются постройки, по поверхности бегут «земляные волны»... Потом все стихает. Но это был еще не главный толчок, а всего лишь сильный предварительный, как говорит сейсмологи, форшок. Очаг форшока вертикальный, протяженностью примерно 5—8 километров, он смыкается с очагом Алмалыкского землетрясения (I) и лежит на глубине от 5 до 15 километров. На рисунке видно, что подвижка при этом толчке происходит не по главному разлому, идущему в направлении с востока на запад, а по другому, поперечному разлому, идущему с юга на север. В момент толчка сдвигается западное крыло этого разлома (III, черная стрелка), оно смещается на север всего на несколько сантиметров, но этого достаточно, чтобы разгрузить южный борт

этого блока, то самое место, где уже на второй стадии готовился разрыв. Теперь прочность здесь совсем невелика, и все готово к большому срыву. До главного толчка осталось 0,37 суток, или 532 минуты. День проходит почти спокойно, на сейсмической станции «Махачкала» регистрируются сравнительно слабые толчки. Вечер. Небо затянуто тучами. Моросит мелкий дождь. И вдруг небо озаряет багровая вспышка, на востоке, над каньоном стрягившейся Чиркейской ГЭС, ярким светом вспыхивают гребни гор, раздается мощный подземный рев, и земля толчком уходит из-под ног. Это основной толчок. Он длится долго — почти 3,5 минуты не стихает земля. Вначале срывается вниз, к востоку южный блок (IV, белая стрелка). Размеры вспоротого шва примерно 15×15 километров. Потом трещина, чуть помедлив, устремляется на запад, и через 40—50 секунд (V) дробится западный участок, что под Чиркейской ГЭС. Гибнет горный аул Зубутль, в горах происходят грандиозные оползни и обвалы, но сооружения ГЭС, рассчитанные на 8 баллов, переносят толчок без серьезных последствий. Кажется, что самое страшное позади, но нет. Спустя 2,5 минуты край восточной части основного разлома снова оживает и прорывается вверх (VI). Оставшаяся к этому времени в очаге энергия не очень велика, но трещина подходит близко к земной поверхности, и удар здесь резок и беспощаден. Разрушается поселок Кумторкала. Главный процесс в Дагестанском очаге окончен, и эпицентральная сейсмическая экспедиция Института физики Земли АН СССР, прибыв сюда через несколько дней, запишет, оконтурит, изучит лишь «хвост» этого землетрясения — несколько сот повторных толчков, сосредоточенных в очаговой зоне землетрясения. На эту работу уйдет несколько месяцев. Но еще целых десять лет небольшой коллектив лаборатории сильных землетрясений Института физики Земли АН СССР будет изучать и полученные непосредственно в эпицентре удивительные записи повторных толчков, и сейсмограммы десятков отечественных и зарубежных станций с записью форшока и основного толчка, пока не станет ясно описанная выше подробная картина событий. В случае Дагестанского землетрясения процесс был изучен с невиданной ранее детальностью, да и с той поры лишь единичные очаги землетрясений поддались такому подробному изучению.



В нашем обычном представлении очаги всех сильных землетрясений примерно одинаковы. На самом деле это неверно. Так выглядят очаги четырех известных сильных землетрясений.

более длинные — для гибких высотных конструкций. В строительные нормы была введена так называемая «кривая динамичности», учитывающая резонансные свойства зданий. Но для развития резонансных явлений нужно время — действительно, оказалось, что сейсмические нагрузки на сооружения зависят не только от амплитуды, но и от длительности колебаний. Введение этой величины в строительные нормы — дело близкого будущего.

Капитальное строительство потому и называется так, что объекты возводятся надолго — на многие десятилетия. Это неизбежно ведет к здоровому консерватизму в методах расчетов конструкций, в том числе сейсмостойких, тесно связанному и с вопросом экономической целесообразности дополнительных затрат. Усложнение моделей сейсмического воздействия идет при этом постепенно, параллельно усложнению расчетов конструкций.

Использование мощных ЭВМ сделало возможным и другой путь: математической или механической имитации сейсмического воздействия. В математическом варианте берут реальную запись сильного землетрясения и имитируют (рассчитывают) поведение конструкции при таком воздействии. Здание при этом представляют как систему узлов и связей и рассчитывают поведение узла за узлом — первый этаж, второй и так далее. При механической имитации создают огромную испытательную колебательную платформу с программным управлением, возводят на ней фрагмент здания в натуральную величину (на современных платформах можно возвести секцию дома высотой в несколько этажей), а затем заставляют платформу колебаться, в точности повторяя все детали движения, записанные в реальности.

Во всех этих подходах много еще темных мест. Вот одно из них: законно ли «прикладывать» запись землетрясения прямо к фундаменту здания? Ведь реальная запись (акселерограмма) — это полученная когда-то в другом месте запись колебаний свободного грунта. Фундамент же нашего здания заделан в грунт не абсолютно жестко, но и не свободно. Движущийся грунт приводит в движение фундамент, а за ним и все здание, но колебания раскачавшегося здания передаются обратно грунту, искажая его начальное движение. Грунт и здание вместе — это довольно сложная колебательная система, и во взаимодействии частей этой системы возможны всякие неожиданности, не предусмотренные упрощенной теорией. Так, красивая, казалось бы, идея — поставить здание на амортизаторы из толстых пружин — на деле обернулась ерундой: система «здание — грунт» со связью на пружинах несколько не ослабила колебаний здания. Напротив, в этой системе объявились неожиданные резонансы, и амортизированное, казалось бы, предохраненное от колебаний здание на пружинах стало источником страха и раздражения его жителей. Боюсь, что та же судьба при первом сильном землетрясении ждет широко разрекламированные здания на чечевицеобразных катках, якобы снимающих горизонтальные нагрузки.

Еще проблема — нелинейное поведение грунта при больших амплитудах колебаний. Очень плохо изучен процесс, когда под воздействием сильных вибраций грунт теряет упругость, становится похожим на жидкость, течет, вызывая просадки. Вот ставший классическим пример: в Ниигате (Япония) идеально сейсмостойкие пятиэтажные дома сами по себе

перенесли землетрясение прекрасно: штукатурка не треснула, стекла не лопнули, двери не перекосились. А вот фундаменты в слабом грунте подвели. После нескольких секунд интенсивных колебаний наступило разжижение грунта — и дома... утонули, легли набок, просели на несколько метров. Практически не поврежденные, они стали полностью непригодными для жилья.

Влияние длительности колебаний, сокачания системы «грунт — сооружение», нелинейное поведение грунта — вот далеко не полный перечень задач огромной практической важности на инженерном направлении сейсмологии. Состав колебаний при сильном землетрясении, в эпицентре и в удалении от него, соотношение амплитуд и длительностей на разных частотах, соотношение горизонтальных и вертикальной компонент колебаний, соотношение колебательной и остаточной компоненты смещения — все это только начинаем изучать. Выясняется зависимость этих характеристик от сеймотектонических параметров очаговых зон — от характера подвижки на разломе, от древности разлома, его геометрии, от напряженного состояния системы взаимодействующих блоков литосферы. Первостепенную роль здесь играет накопление записей сильных землетрясений с различными очагами.

К сожалению, мы отстали с развертыванием сети специальных инженерно-сейсмометрических станций для записи сильных колебаний грунта и сооружений при землетрясениях. Остро не хватает приборов — акселерографов и широкополосных сейсмографов низкой чувствительности. В Японии, США (Калифорния), Италии, Югославии, Греции в местах будущих землетрясений стоят в ожидании многие десятки и сотни акселерографов. Многие из них, ни разу не оказавшись вблизи эпицентра землетрясения, так и состарятся, выйдут из строя и будут заменены, не дав ни одной записи землетрясения; зато некоторые включатся автоматически в нужный момент — и наука получит уникальные, неповторимые записи, проясняющие механизмы возбуждения опасных колебаний в сейсмических очагах.

Не имея приборов для расстановки таких широких сетей, мы поступаем иначе: сразу после сильного — и всегда неожиданного, ведь службы сейсмических прогнозов еще нет, и будет она очень не скоро — землетрясения Эпицентральной сейсмологической экспедиции Института физики Земли АН СССР и такие же экспедиции других сейсмологических институтов выбрасывают свои приборы в эпицентральной зоне. Обычно на вторые-третьи сутки нам удается начать регистрацию повторных толчков землетрясения. В четырех случаях из пяти повторными толчками все и ограничивается, но даже в таких случаях мы получаем множество полезных записей осязательных толчков, порой силой до семи баллов. А иногда нам «везет»: спустя несколько дней или недель после первого сильного толчка происходит еще один, сильнейший — и его-то мы записываем, что называется, «на всю железу». Так было в Газли в 1976 году, когда, приехав туда после первого толчка 8 апреля, мы успешно записали главный толчок 17 мая прямо в эпицентре. Вскоре выяснилось, что это — сильнейшее из когда-либо записанных приборами землетрясений.

Такие удачи, конечно, редки. В Кум-Даге в 1983 году и в том же Газли при новом сильном землетрясении в 1984 году нам удалось записать только повторные толчки, но зато какие! Впервые мы увидели как бы составные части, как бы отдельные музыкальные партии грандиозной симфонии колебаний, разыгравшейся при главном толчке. Мы увидели, как генерируются в очаге отдельные ноты, аккорды и пассажи этой симфонии. Вот звонкая резкая нота, отдельный чистый всплеск колебаний —

это срыв жесткого каменного зацепа, уступа на поверхности очага, размером в какие-нибудь сотни метров; вот вялое глухое дребезжание оползающей по более или менее гладкому разрыву грани каменного блока в добрый десяток километров; вот прерывистый срыв по системе сливающихся трещин — рывок, остановка, рывок, остановка, еще рывок...

Сейчас мне легко говорить об этом, после того как в памятном 1970 году во время Дагестанского землетрясения перед нами впервые забрезжили эти задачи после множества усовершенствований в системе эпицентральных наблюдений, после очень важных достижений в методах анализа искаженных приборами записей, после нескольких «пустых» экспедиций, трудных дорог, бессонных ночей в эпицентре на непрерывно вздрагивающей земле, томительных часов над проявлением, разметкой, анализом данных. Сколько труда, ума и таланта вложили во всю эту адскую работу Константин Плетнев и Сергей Арефьев, Павел Алексин, Владимир Грайзер и Давид Заргарян, Жанна Аптекман и Надежда Шилова и многие другие участники наших работ!

«Наша» сейсмология источников рождалась и в способах расстановки приборов, и в спорах — что лучше записывать, смещения или ускорения движения почвы, и в разработке уникального метода восстановления истинного движения почвы по сильно трансформированным записям приборов, и во всей очень нелегкой работе по организации и обеспечению наших экстренных полевых работ...

А в те же годы какой мощный рывок совершили теоретики! Было время, когда механики «прочности» умели на бумаге довести тело до разрушения (дальнейшее их не интересовало), а механики «упругости» брали условия на готовой трещине и считали распространение волн от нее. Профессор В. В. Костров и его коллеги в нашей стране и США стали творцами «трещинологии»: в их теоретических построениях заработала модель, в которой трещина, появившись в твердом теле, жила, развивалась и излучала сейсмическую энергию. Эта работа продолжается: недавно Костровым и его ученицей Шамитой Дас, индианкой, работающей в США, получено решение, описывающее сейсмическое излучение в момент, когда срывается зацеп в очаге. В. Грайзер и С. Арефьев с помощью так называемой дислокационной модели Хаскелла (когда очаг представляется в виде суммы очень большого числа элементарных чешуйчатых сдвигов — дислокаций) получили теоретические сейсмограммы для ближней зоны очага в виде одиночного и множественного сдвигов, очень близкие к реальным записям.

Можно было бы рассказать еще и о работах по определению напряжений, под действием которых возникают в теле Земли сдвиги... А методы распознавания мест будущих сильных землетрясений? А синтез ожидаемых при этом колебаний? Все эти работы активно ведутся.

В современной сейсмологии поиск бесконечен и многогранен. Каждая решенная задача порождает десятки других. Это происходит в сейсмологии и на полюсе «среда», и на полюсе «источник», и в области взаимодействия этих полюсов. В обоих разделах сейсмологии происходит трудное, кропотливое продвижение вперед. При этом используются разные средства и методы. Но в целом усилия, направленные с разных сторон, приводят к одному — лучшему познанию планеты, ее свойств, процессов, происходящих в ее недрах.

Думаю, после знакомства со всем тем, о чем рассказывалось в этой статье, читателю будет ясно, что интервью с доктором физико-математических наук А. Николаевым, опубликованное в журнале, об исследовании свойств среды (один из «полюсов» сейсмологии) имело смысл дополнить рассказом об изучении процессов, происходящих в этой среде, об успехах, достигнутых в разгадке строения и действий очага землетрясения. Этот второй «полюс» сейсмологии непосредственно связан с проблемами прогноза землетрясений и сейсмостойкого строительства. Без рассказа об этой стороне сейсмического диполя знания читателей о развитии сейсмологии были бы неполными. ●



Фуникулер-водовоз

Фуникулер, соединяющий два британских городка, Линтон и Линмут, — самый крутой в мире: при длине 300 метров перепад высот составляет 155 метров. Он приводится в движение весом воды, которая заливается наверху в цистерны спускающегося вагончика.



Клей — вместо ниток

Одна из наиболее частых травм у спортсменов — разрыв ахиллова сухожилия, самого толстого и крупного. Чтобы такая травма не оставила неприятных последствий, разорванное сухожилие должно быть сшито не позже чем через шесть дней. Врачам из западногерманского города Килия удалось недавно склеить разорванные сухожилия у пятнадцати пациентов. Для этого они применили природный фибриновый клей, получаемый из крови человека. У нового метода ряд существенных преимуществ. Главное из них — ахиллово сухожилие не укорачивается, поэтому пятак может быстрее подвергаться полной нагрузке. При сшитом сухожилии каждый четвертый пациент жалуется потом на легкую утомляемость оперированной ноги и на появляющиеся временами боли. У пациентов со склеенными сухожилиями таких осложнений не наблюдалось.



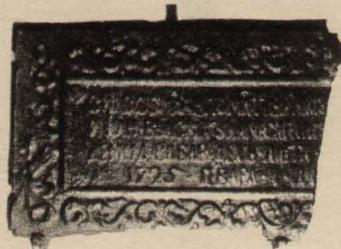
Чем легче, тем быстрее

Речь идет о современных локомотивах, при конструировании которых стремятся как увеличить скорость, так и экономить топливо. Ключ к решению этой задачи — в уменьшении веса машин. Вот один свежий пример. Мюнхенские инженеры заменили металлическую обшивку дизельного локомотива полимерной, сделали пластмассовыми и вагоны. В результате экспресс стал на 22 процента легче, а скорость его при испытаниях достигла двухсот восьмидесяти километров в час. Теперь в подобные облегченные «одежды» конструкторы надеются облачить и природные электрички. Впрочем, здесь важен не только вес, но и другое полезное свойство полимеров — они более, чем металлы, подходят при создании обтекаемых поверхностей, что уменьшает воздушное сопротивление набирающего скорость поезда.

«Знание — сила»
Апрель 1986

«Каменный пояс»

И. Глан



Фоторепортаж
Б. Кувшинова.

Все уральские города похожи друг на друга... Я представляю, какой протест могут вызвать эти слова, но — могу поспорить — не у самих уральцев. Они несколько не обидятся (на Урале, в Сибири, заметил я, люди не такие обидчивые), а задумаются, стараясь понять ход мысли автора, а потом, усмехнувшись, скажут: «А что? Пожалуй, что и так».



Эмблема музея
«Каменный пояс».

А я — в назидание маловагам — еще и усилю свой тезис: похожесть эта не какая-то там тонкая, археологическая, недоступная неподготовленному глазу, а как раз наоборот: явная, нарочитая, выставленная напоказ, и лишь равнодушный взгляд не заметит ее.

Что же такое уральский город? Это непременно река, делящая его на две долины, плотина, которая обязательно находится в центре города, у плотины завод (или остатки завода, или память о том, что здесь был завод). По плотине идет главная улица города, все остальные кварталы как бы собираются, притягиваются ею. В Свердловске — Исеть, в Нижнем Тагиле — Тагил, в Златоусте — Ай, в Полевском — Северка... И еще сотни таких рек — Катав, Тура, Сылва, Лозьва, Юрюзань, Верхняя Сосьва, Нейва, — которые через большие водные магистрали связывают Урал с самыми отдаленными землями России на западе и на востоке. И сотни городов стоят на них. Можно возразить: а какой русский город не родился у реки? Это так. Но не о каждом можно сказать: потому и строили, что была река. Для всех река — путь, для уральских — еще и энергия. Везде спрашивали: «Из какого города?» На Урале: «На каком заводе?» Ибо городов как таковых не было на Урале. Были только заводы. С них и начинался этот край.



Рождался завод... Перегораживалась речка, возводилась плотина, по одну сторону плескалось озеро, по другую строилось шатровое здание, совсем не похожее на нынешние производственные цеха. Это скорее дворец — не цех: торжественный портал, профилированные карнизы, замысловатые фронтоны. В архитектуре в то время властвовал классицизм, а на Урале кроме заводов никаких крупных гражданских сооружений по существу не возводилось. Где проявиться стилю? Так родился своеобразный «доменный классицизм», нигде больше в мире не встречающийся. Внутри «дворца» и складывалась печь.

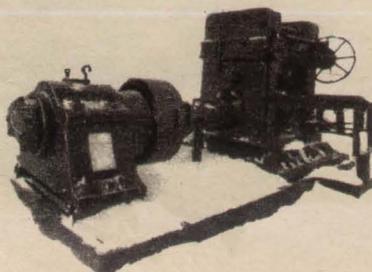
Я видел одну из них, ее восстановили несколько лет назад в уральском городе Полевском. Построена она уже была после Демидовых и, конечно, была совершеннее первых уральских. Но некоторые процессы в ней так и остались с петровских времен. Немного воображения — и можно перенестись в далекие демидовские времена.



Модель конвертора, действовавшего в прошлом веке на Нижне-Солдинском металлургическом заводе.

...Нескончаемым потоком идут груженные подводы. По наклонному деревянному помосту взбираются лошади на верхнюю, колосниковую площадку домны. Отсюда бросают в печь руду, известняк, древесный уголь. Строго соблюдены пропорции — уголь сбрасывается вместе с ящиками, объем которых точно выверен

Листопрокатная клеть.
Конец XIX века.



(куб!), руда и известняк прежде взвешиваются на громадном безмене. Он же служит и ковшом, который то и дело поворачивается к домне. Рабочие не разгибают спины — каждые пятнадцать минут новая порода, известковая пыль забивает рот, ноздри, и в без того раскаленном помещении почти невозможно дышать.

А тем временем в домне рождается металл. Вращается громадное колесо, которое через фурму гонит воздух и раздувает пламя. Глядя на его оттенки через ту же фурму, доменщик командует товарищам наверху: «Еще руды! Угля!» Проходит немного времени. И из огромного отверстия клещами достают громадную — весом пять-шесть пудов — ноздреватую глыбу. Это и есть железо. Кричное железо. Крица. С удовлетворением, можно сказать, нежностью смотрит на нее мастер. Удался труд. И потому перед ним не бесформенная мертвая масса, а чуть ли не живое существо. Разные ее части он называет головой, лицом, горбом, боком. Где, в какой стране так человечивали результаты своего труда? Чисто российское явление.

Ну а само слово крица пришло к нам из Древней Греции. Крица — мягкий металл. Его не могли расплавить — и в то время, и тысячи лет спустя, не знали, как довести жар до нужной температуры, но уже могли ковать. Зерна железа перемешаны в нем с серой, углеродом, фосфором, кремнием, другими ненужными веществами. Бьет по крице молот, спадает шлак, выдавливаются примеси, а металлические капли как бы уплотняются, свариваются в однородную массу, образуя железо редчайшего качества. У него и название было свое — «старый соболь». Чуть ли не век торговала им Россия, пока не вытеснила ее с европейских рынков развивающаяся металлургия Англии.

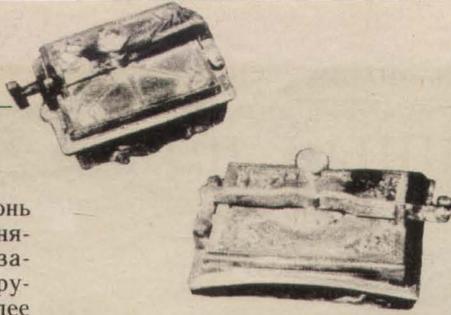
Удивительно, но к нашему времени сохранилось крайне мало демидовских отметин. Я видел одну из них — на блестящем металлическом вóрте колодца. Ворот и ворот, больше двухсот лет поднимал он полные ведра. Но вот чья-то чуткая рука нащупала на теле металла миниатюрный рельеф, стершийся от прикосновения миллионов рук. И все же можно было различить: изогнувшийся в прыжке старый «Старый соболь»! Ни следа ржавчины нет на вороте, а ведь он практически все время находился в соприкосновении с водой. «Химически почти чистый металл», — объясняют современные исследователи, — три, пять сотых долей углерода.

Загадка «старого соболя» разгадана, но ведь остались и другие. Скажем, знаменитый златоустовский клинок рубил кость и камень, даже малой отметины не оставалось на лезвии, шлага из той же стали легко могла пронзить самый твердый материал. Но так же легко ее можно было согнуть пополам... Уральская металлургия хранит десятки тайн.

Безмерны казались дары Урала. Что ни гора — клад. Уже во времена Ломоносова — и по его инициативе — в разные концы России были направлены экспедиции. Восточную — «Оренбургскую» — возглавлял знаменитый ученый, член многих европейских академий Петр-Симон Паллас. Ему запомнилась расклеванная вершина горы, которая в ночное время освещала темный лес сумрачным красным цветом. По уверениям крестьян, горела гора уже двенадцать лет — после того, как в нее ударила молния. Сложена она была из селитры.

Сотни железодельных заводов построены к тому времени на Урале. Протянулись они от заполярных широт до казахских степей и получили название «Уральский каменный пояс». То не было поздней метафорой (поздняя — «сварочный шов между Европой и Азией»). Здесь почти дословный перевод: «Урал» по-тюрки означает «кольцо», «пояс». Во множестве по нему были разбросаны медные рудники (и тщательно скрывались от государственных глаз более ценные — серебряные и золотые), свинцовые, асбестовые, сланцевые, малахитовые, мраморные. Привозили с Урала редкие самоцветы. И все же главное его богатство — железо. В нем Россия нуждалась больше всего. Хозяева заводов платили в казну подати за крестьян не деньгами — металлом.

По-разному исчезали старые производства. Порой они хирели сами, ибо вырубались во-



Печные заслонки — один из видов продукции уральских заводов.



Лейбман

круг леса, нечем было поддерживать огонь в домнах (не наголо вырубались, не сплошняком — молодняк и редколесье не трогали, закон строго карал нарушителей). Истощались руды. На месте старых цехов возникали более совершенные. А там, где когда-то были заводы, оставались заросшие пустыри, как это случилось с Авзяно-Петровскими, Каганскими, Узьянскими и некоторыми другими производствами, заброшенные домны, ненужные плотины, срытые до основания горы.

«Уральский каменный пояс». Теперь у этих слов появился новый смысл. Теперь так называют проект восстановления старых заводов, проект, который создали в Свердловском архитектурном институте. У проекта свой графический девиз: две буквы «КП», которые, словно волнистой черточкой подчеркнуты изображением знаменитой бажовской ящерицы, хранительницы подземных недр. К слову сказать, ящерица — не выдумка всезнающего сказочника, она присутствует в старых уральских сказаниях как символ гор: извивы ящерицы — изгибы хребта.

Не было, пожалуй, ни в нашей стране, ни во всем мире столь громадной по своим масштабам программы реконструкции старых памятников. Представьте современную страну, площадью, скажем, в полторы Франции или Испании (такова территория освоенного уже в XVIII веке Урала), где когда-то кипела бурная жизнь со своим особым укладом, бытом, «заводской культурой» и даже «горнозаводским уставом», по строгости не уступавшим военному, но потом пришла в упадок. Если что и осталось, то по чистой случайности — либо вписавшись в современный индустриальный пейзаж (стены некоторых старых мастерских стали частью современных цехов), либо вследствие забывчивости, занятости — не мешает и ладно, не мы, так время делает свое.

Да будет благословенна эта «забывчивость»! Благодаря ей и стало возможно осуществление проекта. Создан он был в середине семидесятых годов. Рано или поздно? Скажем сразу: вопрос поставлен некорректно — он подразумевает множественность ответов. А должен быть один: хорошо, что создан! Уже в 1975 году, и с тех пор ежегодно, отправляются студенческие экспедиции в крупные города и глубинки Урала в поисках того, что у всех на виду, но чему люди просто не знают цену. Включились партийные органы, ученые, общественность. Что-то осталось! Что-то можно восстановить! Пусть неполно, неточно, в отрывках, в осколках, но еще можно воссоздать прошлое Урала.

Проректор Свердловского архитектурного института, один из авторов проекта Геннадий Сергеевич Занкин сказал: «До нашей работы в Башкирии было только пять памятников, охраняемых государством. Сейчас — более ста». Он показывает мне тоненькую книжечку, в которой вся программа «Каменного пояса», предусматривающая комплексное изучение и восстановление памятников старины — и промышленных, и исторических, и архитектурных и даже природных. Предлагается очередность, методика, оценивается историческая значимость того или иного объекта. Серьезная научная работа, написанная лаконично и деловито. Но во вступительной главе прорывается совсем не академическая тревожная нота: нельзя спокойно взирать на развалины, на умирание старых построек, в котором часто мы и сами повинны.

Мы отправляемся в музей института — он



Плотина одного из металлургических заводов. Построена в начале XIX века.



Колокол, отлитый на Невьянском заводе в 1720 году.

- Домна Северского завода. Пущена в середине прошлого века.
- Воздуходувная машина.
- «Внутреннее убранство» старинной доменной печи.

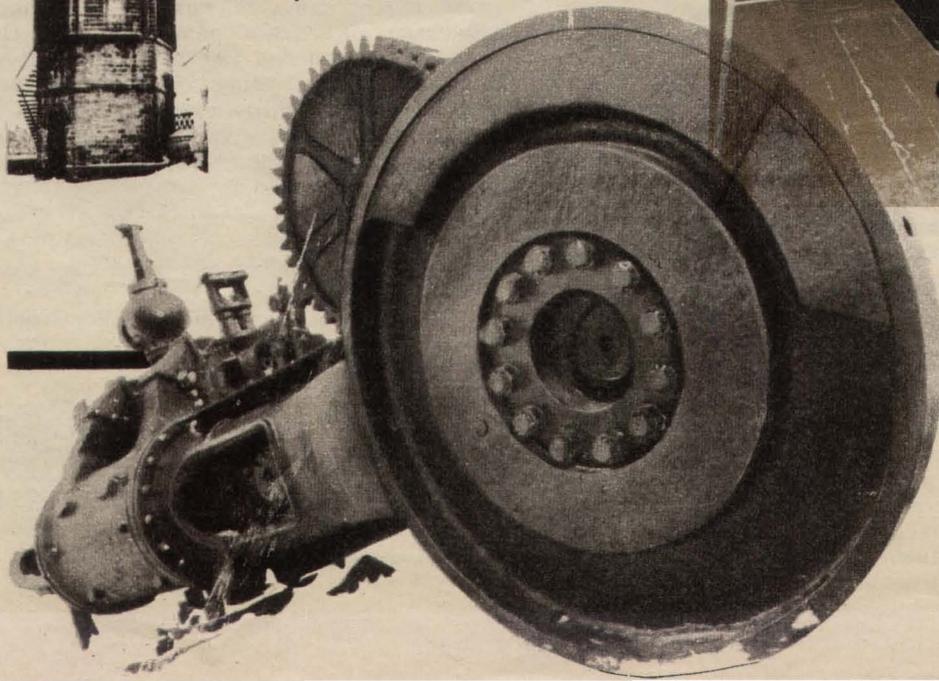
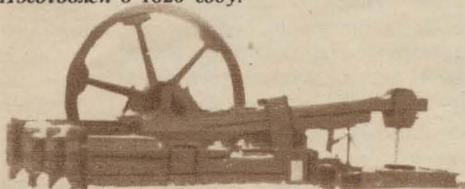


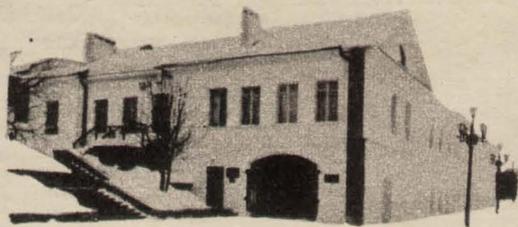
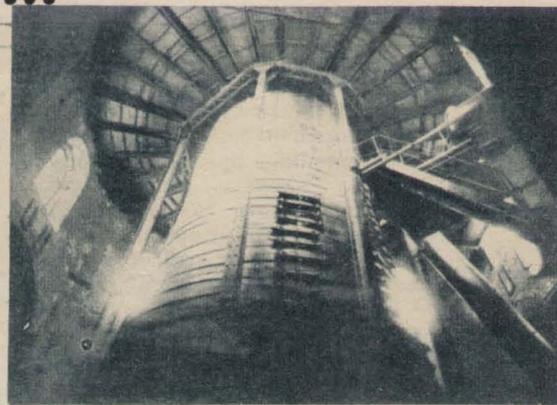
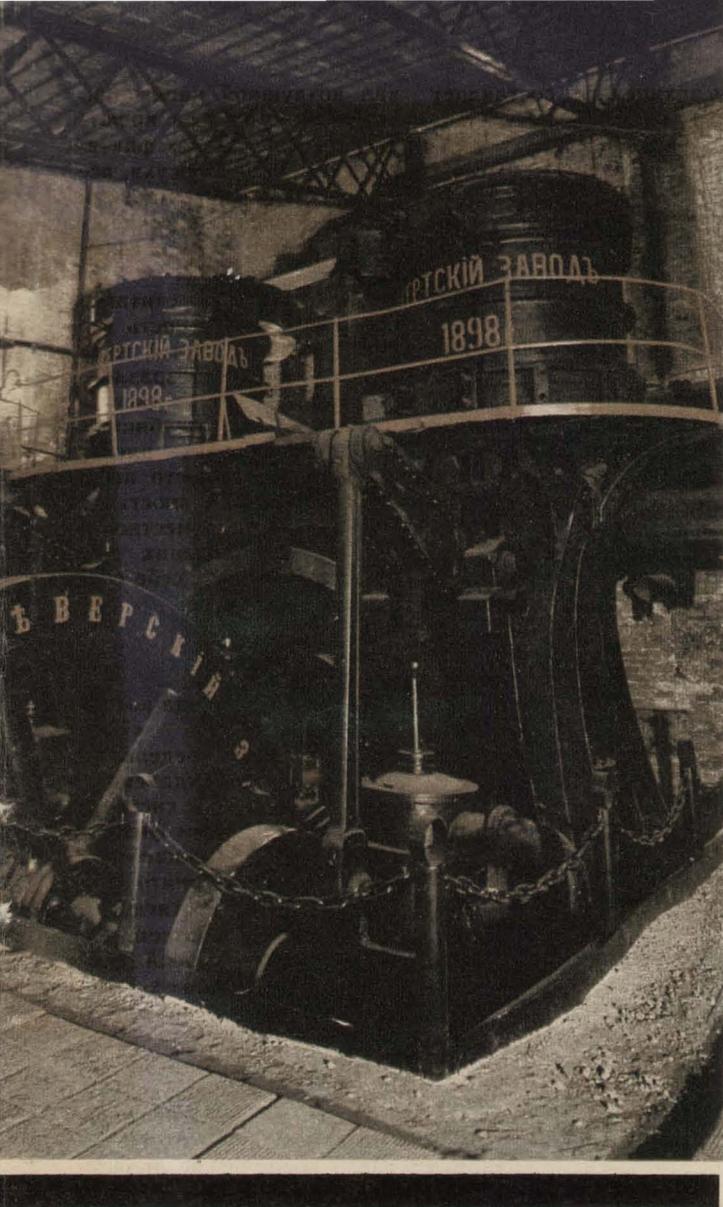
Паровая машина мощностью в шесть тысяч лошадиных сил. Изготовлена в конце XIX века.

Водонапорная башня.



Листопрокатный молот. Предназначался для проковки кровельного железа. Изготовлен в 1826 году.





Корпуса лесопильной мельницы
Екатеринбургского завода.

расположен в центре Свердловска, конечно же, у плотины и, конечно, в корпусе старого завода. Официальное название музея: «История архитектуры Урала», теперь звучит не иначе, как «Каменный пояс». С какой тщательностью воссозданы макеты старых построек! Как бережно свозилось сюда все, что осталось от старины! И с каким удивлением открывали нынешние уральцы умение своих предков!

Строгая стройная решетка Нейво-Шайтанского гидроузла. За два века деревянная плотина почти вся снесена многочисленными паводками. Но оставшиеся ребра — пока в макете — позволили восстановить целое. Красота и функциональность каждого ребра, благородство свала всей плотины приводят на память ни больше ни меньше Днепрогэс. Во дворе музея — кричный молот, чудом сохранившийся на одном из заводских дворов: взметнувшийся деревянный брус, отягощенный на конце громадным камнем. Я вглядываюсь в губчатую металлическую глыбу, лежащую под ним. Не проглянет ли оттуда «старый соболь»? Легкая, стройная, необыкновенно тонкая чугунная вязь решетки. Боже упаси сказать здесь: «Не хуже ленинградских». Многие ленинградские как раз и ковались на Урале. Теперь их разбитые звенья находят в безвестных селах, на пустырях, заросших бурьяном, болтающимися, как флюгера, в своих кольцах, которые вбиты в столь же древние каменные столбики. То, что сейчас почитается редким искусством, высшим достижением кузнечного мастерства, было когда-то просто игрушкой, поделкой, занятием на досуге уральских мастеров. Часть такого старинного узора, кстати, вплетена в ограду архитектурного музея. А еще — калитки, фонари, флюгарки, которые ставились сверху на заводской трубе, защищая отверстие от дождя и увеличивая тягу. Что ни флюгарка — то свой прихотливый рисунок. И все это из чугуна. Из чугуна же — дверные и оконные проемы, подоконники, форточки. Где, кроме Урала, увидишь такое? Нас сопровождает студент института, не раз бывавший в экспедициях: «В одном из сельских дворов я увидел чугунный литой самовар, с краном, крышкой. Правда, использовали его и, видимо, давно, как боченок под воду. Я тогда заинтересовался деревянной архитектурой, много рисовал, это тоже необходимо было для нынешнего проекта, а о самоваре забыл. Только через год упомянул о нем в какой-то компании. Там были специалисты. Они ахнули: «Такого не может быть! Нельзя сделать литой чугунный самовар! Где вы его видели?» А я не мог вспомнить...»

Видимо, и сейчас на Урале сохранилось немало того, чему не ведают цены.

Понятно: музей нужен не только в центре Свердловска, но по всей территории Урала, на всех 800 тысячах квадратных километрах. Свое-



образный музей, экспонаты которого не только под стеклом, не только в витринах, но и на улицах, берегах рек, заводских дворах. Есть, что показать, есть, чем удивить. Зрители увидят старые заводские корпуса в Златоусте, восстановленный домик металлурга Павла Аносова, древнюю кузню с клинчатыми мехами в Миассе, узнают, кстати, что именно здесь чеканились первые в мире платиновые монеты (прежнее название платины — «сибирский металл»). В Куштыме уже два с лишним века стоит цех с водоотводным каналом, сложенным из гигантских гранитных глыб. Ирбит заставит еще раз задуматься над своеобразием промышленной архитектуры Урала.

Надо бы собрать то, что осталось от знаменитого чугунного литья (уже много собрано, но кто поручится, что не будут найдены еще более поразительные образцы), извлечь из небытия искусство кузнецов, которые только ковкой — сварки тогда не знали — соединяли столь тонкие детали так искусно, что шва и не видно. Повторить их работу не удастся и сейчас. Надо сохранить даже такой заброшенный уголок старины, как часть древнего тракта близ Верхнеуральска. Булыжнику, который уложен в его основание, не менее двух столетий. Просто дорога? Нет, исторический памятник, оживленная магистраль, по которой шли когда-то обозы на ярмарку в Оренбург. Рассказ знатока оживит древность, расширит наше понимание старого Урала: так богат он был когда-то, торговал такими ценными товарами, что по всей длине дороги стояли уральские казаки, охраняя добро от лихих набегов гулящих людей.

Но, пожалуй, больше других интересен Невьянск. «Дедушка уральских заводов» (так называл его поэт Жуковский), просто Старый завод (при этом даже не надо было называть города, знали, о чем идет речь), где стояла самая мощная по тем временам домна в мире, царь-домна, знаменитая Невьянская башня.

Что же кроме башни осталось в Невьянске с прежних времен? Корпус старейшего на Урале доменного цеха, заводская плотина, часть механических цехов, домик «нулевой версты» — от него мерили расстояние до Екатеринбурга и Нижнего Тагила. Есть замысел выделить все это в специальную заповедную зону, показать «откуда есть пошел» Урал. Похожий заповедник металлургии XVIII века есть в Англии. Это одна из достопримечательностей страны, и туда непременно советуют съездить туристам. В Невьянске хотят пойти дальше — задуть старые домны, пустить древние кузнии, наладить небольшое ремесленное производство. Хорошая мысль: создать действующую модель прошлого. Пока же местные энтузиасты решили собрать все возможное, что связано с рождением «Старого завода», в краеведческом музее. И сколь интересны его экспонаты!

Старинное не всегда броско. Знание придает ему цену. Собираясь в Невьянск, я прочитал все, что мог найти о его истории. И был вознагражден: скромный музей — даже не музей, а уголок в нем, ибо вся старина в уголке и уместилась — не отпускал меня часа два.

Герб Демидовых: шлем с поднятым забралом и щит с изображением горного молотка. Весь характер династии — фальшь и правда,

Кушвинский металлургический завод.
Макет.



Плотина металлургического завода.
Середина XVIII века.



Каслинский чугунный павильон.
Отлит к Всемирной промышленной
выставке в Париже
в 1899 году.

Гарнитур из чугуна.



«Знание — Сила».
Апрель 1986

дело и показуха. Горный молоток — да, но забра-
ло при этом всегда было опущено: многие свои
дела Никита и Акинфий делали втайне.

Пятнадцатикилограммовая лопата, которой
рубил железом. Как же иначе переносить и
сплавлять его? По Нейве (вогульское слово
«деревянная вода», ибо вся река протекала по
тайге) железо доходило до Оби, и там на
плотах шло на север. Не потому ли угасла сла-
ва Невьянска? Не потому ли столицей ураль-
ской металлургии стал Нижний Тагил? Невьян-
ск — в тайге, единственный путь — вода,
да и та на север. Из Тагила же водными и
другими путями можно было попасть в Европу.

Небольшая деталь к «вертикальному» (то-
карному) станку — с винтовой резьбой. Она
пролежала в сырой земле не менее двух столет-
ий, но штырь и сейчас легко выворачивается
из гнезда: ни следа ржавчины. «Старый собо-
ль»!

Кольчуги, mortarы, палаши, ружья... Благода-
ря им — и им тоже! — Россия вписала
в свою историю славное имя: «Полтава».

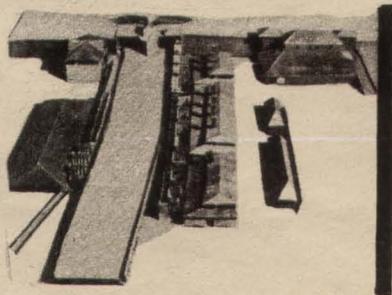
Лом двенадцати пудов весом, которым откры-
вали шлюзы плотины. По рассказам, с ним
справлялся один человек. Это говорит не только
о силе наших предков, но и об условиях рабо-
ты на заводе: шлюзовщик меньше всего думал
о рекордах, это был его повседневный труд.

Рисунок — пока только рисунок — обычной
деревенской косы. Что замечательного? А за-
мечательно то, что именно в Невьянске, пер-
выми в России, как раз и начали делать косы.
Их конструкция также разработана уральскими
мастерами. Правда, сначала за дело взялись
иностранцы. Но из-за «необыкновенного фасона»
их изделия оказались никомушными. Вгляди-
тесь: форма косы только на первый взгляд
кажется простой. Но ведь не давалась сразу.
А сделали — на века. Нынешняя коса — это
доведенный до совершенства рационализм, а
по словам современных дизайнеров, еще и без-
укоризненный образец с точки зрения техниче-
ской эстетики. Отсюда, из Невьянска, косы
разошлись по всему миру, они и по сей день
являются предметом экспорта. С того време-
ни остался и способ правки кос — отбивание,
наклепывание. Не напоминает ли это процесс
получения кричного железа? Механические
удары не просто ровняют лезвие, но и укреп-
ляют его, вызывая в металле сложную физико-
химическую реакцию.

Красноречивые экспонаты быта рабочих,
кистень, без которого опасно было ходить в тем-
ноте (завод-то в самой таежной глуши), ше-
стигранная металлическая болванка на цепи
весом примерно семь килограммов. Это «Великая
почесть», учрежденная Петром: «для тех, кто
безобразно в пьянстве усердствовал». Носил че-
ловек такую «почесть» круглые сутки, с ней рабо-
тал, ел, спал — пока не порывал с пьянством.

Ошетинившийся пиками-лучами металличе-
ский полый шар, снятый с верха Невьянской
башни. Лучи тоже полые. Некоторые из них бук-
вально обрублены молниями. Молниеотвод за бо-
лее чем полвека до Франклина! Кстати, и при-
креплены лучи к шару тем незаметным кузнеч-
ным швом, который пока не дается современным
мастерам.

Когда все исследуют, восстановят, найдут,
разгадают — что это будет? Десятки новых
туристских маршрутов? Мелкие производства,
которые будут делать сувениры по рецептам мас-
теров XVIII века? База подготовки молодых
металлургов? Возможно. Но главное — не забудет-
ся, не затеряется прошлое, оно включится
в сферу духовной жизни современного человека,
поражая самобытностью, утверждая свою
самоценность.



Златоустовский завод
в начале XIX века.

Изобретатели не дремлют

Триста изобретений из
двадцати стран были пред-
ставлены на выставке изоб-
ретений в Брюсселе. Многие
из новинок разрешилось
приобрести тут же на яр-
марке. Кроме оригинальных
технических новшеств, там
были забавные и просто
шутовские вещи — напри-
мер, «универсальный огне-
гасящий порошок», «совер-
шенно безопасные продукты
для желающих похудеть»
или «очки для гимнастики
глаз», в которых вместо
стекла была оптическая
решетка. Привлекла всеоб-
щее внимание транспорта-
бельная бесшумная клима-
тическая установка из Ав-
стралии, потребляющая все-
го лишь столько энергии,
сколько стоваттная лампа.
Или изолирующие плиты из
вспененного материала и
тепловой насос, использую-
щий тепло сточных вод.
Понравилась посетителям
выставки и эластичная во-
достойкая повязка для не-
больших ран, которую мож-
но чрезвычайно быстро на-
деть. А автоматический
партнер для игры в теннис
легко разобрать и собрать —
попавшие в сетку мячи он
возвращает быстро, сильно
и по нужной траектории.
Спортсменов заинтересова-
ла представленная Фран-
цией доска на колесах, к ко-
торой прикреплен парус,
чтобы можно было на суше
тренироваться в сёрфинге.
Много заказов получили
строители выставки на
«цикло-скифф» — своеоб-
разный гребной велосипед.
На нем можно развивать
скорость свыше сорока ки-
лометров в час. Появилась
на свет и «автоматическая
метла для дома и сада». И
наконец, изобретение
против воров: когда автомо-
биль оставляют на стоянке,
с него снимают руль и уно-
сят с собой.

Географический курьез

В западной части Тихого
океана есть острова Гил-
берта, принадлежавшие Ве-
ликобритании. 12 июля 1979
года они получили незави-
симость и стали называть-
ся государством Кирибати.
Две географические осо-
бенности привлекают вни-
мание к Кирибати: эта рес-
публика — единственная
страна в мире, которая
лежит на экваторе и на
линии перемены дат. Если,
например, жители ее сто-
лицы Байрики отправляются в
понедельник утром на рабо-
ту, то население острова
Рождества, входящего в со-
став Кирибати и удаленного
от столицы на 4000 кило-
метров, спит в это время
на час-два дольше и, про-
снувшись, начинает ду-
мать, как провести сегод-
няшний воскресный день.
Есть еще и третья особен-
ность: территория респу-
блики, в которую входит

три архипелага, составляет
всего лишь 719 квадратных
километров, а ее морские
владения — пять миллионов
квадратных километров.
Что очень выгодно для мо-
лодого государства — оно
может разрешать или за-
прещать на своей террито-
рии ловлю рыбы, но пока-
мало кто об этом разреше-
нии хлопочет. 80 процентов
доходов республики дает
экспорт копры.

Последствия величайшего пожара

Величайшим пожаром на
памяти человечества счита-
ется тот, что охватил вос-
точную часть острова Ка-
лимантан (Борнео) в Индо-
незии. Он продолжался с
сентября 1982 до июля
1983 года. Пострадавшая от
огня площадь составила
около тридцати шести тысяч
квадратных километров.

Группа экологов по по-
ручению Всемирного фонда
охраны природы изучала
последствия этой катастро-
фы. В опубликованном от-
чете говорится, что пожар,
очевидно, привел к полной
гибели нескольких видов
растений и животных, встре-
чавшихся только на Кали-
мантане.

Огонь уничтожил около
800 тысяч гектаров первич-
ного леса. Кроме того, силь-
но повреждена раститель-
ность на площади еще 550
тысяч гектаров торфяных
заболоченных земель, где
верхний слой почвы продол-
жал гореть много времени
спустя. Среди наиболее по-
страдавших животных —
гиббоны, макаки, белки,
птицы, носороги.

Последствия пожара ощу-
щались еще и в конце
1984 года. Дым и подня-
тые вместе с ним пылевые
частицы образовали скоп-
ления ядер конденсации
влаги, что способствует
усилению осадков. Мест-
ный климат претерпел рез-
кий переход от засухи по-
следних лет к почти не-
прекращающимся муссон-
ным дождям. Результатом
явились невиданные здесь
наводнения. Необычные на-
воднения отмечались также
в Сингапуре, а в Малай-
зии длительные дожди при-
вели к гибели значительной
части урожая 1984 года.

Местные власти не толь-
ко не приняли своевремен-
ных мер, но даже скрыва-
ли от мировой обществен-
ности весь масштаб бед-
ствия вплоть до декабря
1983 года, когда пожар уже
закончился.

И это несмотря на то, что
дымом было застлано прак-
тически все воздушное про-
странство Калимантана,
клубы его пересекали Яван-
ское море и на несколь-
ко суток закрывали аэро-
порт Сурабая, находящийся
в сотнях километров от Бор-
нео. Даже в Сингапуре, на
расстоянии 450 километров,
дым временами препятство-

вал воздушной навигации.

Причины пожара кроют-
ся в сочетании трех факто-
ров: длительной засухи, все
еще практикуемого многими
индонезийцами подсечноо-
гневого земледелия и выбо-
рочной рубки леса.

Авторы отчета считают,
что продолжительность по-
жара в значительной мере
была вызвана «безразлич-
ным отношением населе-
ния». Жители глубинных
районов острова — племе-
на даяков — просто пере-
селились почти полностью в
более влажные местности
по берегам больших рек,
где также искали себе спа-
сение и животные.

Гелиопауза обнаружена?

13 июня 1983 года косми-
ческий аппарат «Пио-
нер-10» ушел за пределы ор-
бит наиболее удаленных
планет Солнечной системы.
Однако подлинным физиче-
ским пределом нашей си-
стемы теперь принято счита-
ть еще не достигнутую
«Пионером-10» гелиопаузу,
границу, на которой маг-
нитное поле Солнца вступа-
ет во взаимодействие с меж-
звездной средой.

Природа гелиопаузы все
еще остается загадочной.
Важным шагом к решению
загадки является то, что не-
давно космические аппара-
ты, миновавшие Юпитер
и Сатурн, обнаружили ра-
диосигналы, которые, по
мнению ряда специалистов,
могут возбуждаться гелио-
паузой. По мере приближе-
ния этих аппаратов к дан-
ной области отмечено посте-
пенное увеличение потока
космических лучей галакти-
ческого происхождения.

В открытом межзвездном
пространстве поток косми-
ческих лучей, вероятно, яв-
ляется относительно по-
стоянным. Однако вблизи
любой звезды, в том числе
и Солнца, звездный, или
солнечный, ветер вызывает
отклонение таких потоков.
Но там, где он полностью
затихает, поток космиче-
ских лучей, очевидно, вы-
равнивается и становится
постоянным.

Многое в этой проблеме
проснется после того, как
космические аппараты ми-
нут область гелиопаузы.
Однако точно ее местопо-
ложение еще не известно.
Одни авторитеты считают,
что она отстоит на пятьде-
сят, а другие — что на сто
астрономических единиц от
Солнца (за астрономиче-
скую единицу принимается
среднее расстояние Земли
от Солнца, равное 149 мил-
лионам километров). «Вояд-
жер-1» к настоящему време-
ни прошел расстояние менее
двадцати пяти астрономи-
ческих единиц. До тех пор с
уверенностью утверждать,
что зарегистрированное ра-
диоизлучение принадлежит
именно гелиопаузе, было
бы неосторожным.

Третий мир Древней Европы

Ход древней истории Европы в течение почти тысячи лет, с V века до новой эры по V век новой эры, определялся взаимодействием — столкновением, взаимовлиянием и взаимопроникновением семи социально-культурных структур, семи миров.

Семь миров

Что это за миры?

Первый — средиземноморский мир античной рабовладельческой цивилизации.

Второй — фантастической и загадочной цивилизации кельтов, племена которых заселяли земли Западной и Средней Европы, от Британских островов до Карпат. К началу новой эры цивилизация эта погибла под ударами сво-

гих культур, соответствующих, вероятно, каким-то племенным объединениям родственных, а подчас и неродственных племен. По поводу того, что скрывается за археологической культурой, то есть за определенным единством материальной культуры на определенной территории, археологи все еще ведут споры. Пока безусловно лишь одно — за этим могут скрываться единства разного рода. Более или менее однозначные ответы можно дать лишь в некоторых конкретных случаях и чаще всего при сопоставлении с письменными источниками. Об осталь-

Кельтская фибула из поморского погребения в Полесье.



их северных и южных соседей, но импульс кельтской культуры, полученный народами Европы, ощущался еще в течение нескольких веков.

Третий — мир «варваров» Северной и Восточной Европы, охватывающий земли от Северного моря до Западного Буга, включающий Скандинавию, а на некоторое время, во II—I веках до новой эры, достигающий Молдавии и Среднего Поднепровья.

Четвертый — мир фракийских племен Карпатского бассейна и Нижнего Подунавья. Жившие в восточной части левобережья Нижнего Подунавья назывались гетами, а в западной — даками.

Пятый — мир степной, кочевнический мир разнообразных, в основном ираноязычных, скифо-сарматских племен, заселявших всю полосу евразийских степей — от Дуная до Алтая.

Шестой — мир жителей лесной зоны Восточной Европы, от Прибалтики до Посеймья, говоривших, по всей вероятности, на различных балтских диалектах. Потомками их считаются современные латыши и литовцы.

И наконец, седьмой, еще более удаленный от центров античной цивилизации, затерянный далеко в лесах, — мир финно-угорских племен — от Финского залива до Урала.

Было бы неверно считать, что каждый из этих миров образует один народ. Существовала тенденция к превращению каждого мира в единый этнос, но процессам этим, насколько мы знаем, практически нигде не довелось завершиться. Эпоха великих переселений IV—VI веков разрушила и разметала все эти миры, а их обломки сложились в новую композицию, ставшую основой политической и этнической карты Европы последующих веков. Надо помнить также, что тогда здесь не было еще народов в современном понимании этого слова. Государственные границы, нормы литературного языка, экономические и социальные связи сковывают теперь население в значительно более тесные и стабильные единства. Границы расселения древних племен и племенных групп были более расплывчаты и изменчивы, диалектные различия значительнее, языки и культуры легче подвергались изменениям.

В пределах каждого мира археологи выявляют, как правило, не одну, а несколько археоло-

гом же можно строить лишь предположения и догадки.

Тем не менее археологические культуры каждого такого мира имеют между собой значительную большую степень сходства, чем с культурами других миров. Некоторые промежуточные группы — лишь исключение из правила, его подтверждающее. Все группировки внутри мира обладают сходной структурой культуры. Например, горшки археологических культур шестого, лесного мира (южновской, милоградской, днепро-двинской, штрихованной керамики) различаются несколько и формой, и способом обработки поверхности, но все эти культуры — «горшечные», потому что в отличие от других миров нет здесь ни мисок, ни кувшинов: никакой другой посуды, кроме вылепленных вручную, очень простых и слабопрофилированных горшков, жители лесной зоны не знали. А вот погребальные обычаи населения степей очень разнообразны, но всегда здесь хоронят под курганами и, как правило, мужчин, а иногда и женщин вместе с оружием. Это «курганные» культуры. И так далее. Специально обосновывать различия миров нет возможности, да нет и необходимости. Миры — объективная реальность при всей условности их разграничения. Сходство и различия их структур обеспечивались прежде всего спецификой природных условий, хозяйственной деятельности, уровнем социального развития, а также единством происхождения большинства населения или его наиболее активной части, направлением экономических, этнических и социальных связей и другими обстоятельствами. За единством культур скрывается, вероятно, и сходство социальной организации отдельных групп, и сходство психического склада обитателей каждого «мира». Автору уже довелось на страницах журнала охарактеризовать кратко второй, кельтский мир*. Теперь очередь следующего.

Третий мир

Представители этого мира почти всегда сжигали умерших. Пепел ссыпали в глиняный сосуд, в урну или в ямку и хоронили на боль-

ших кладбищах-могильниках — «полях погребений», насчитывающих по нескольку сотен захоронений. А в урнах или рядом с ними — вещи: поясные скрепы-крючки (пряжек еще не изобрели), украшения — браслеты, бусы, а главное — фибулы. Археологи особенно любят эти застежки плаща, работающие по принципу английской булавки. Они больше, чем все другие предметы, были подвержены воздействию моды, формы их постоянно менялись, и потому они оказываются очень точным хронологическим индикатором. Обилие фибул — второй характерный признак всех культур третьего мира. Они все «фибульные».

Третий общий признак — черная блестящая лощеная керамика. А также керамика «хророватая», то есть нарочито ошершавленная. Поверхность сосуда перед обжигом дополнительно обмазывали глиной с песком. Иногда верх и низ залощены, а тулово — хророватое или полосы хророватости и лощения чередуются по всему тулову сосуда.

Одинакова во всех культурах и тенденция развития форм керамики. На ранней стадии, в V—III веках до новой эры, много округлоблочных сосудов с высокой горловиной, вроде кринки или кувшина без ручки, затем появляются и все шире распространяются разного рода миски. Все культуры становятся «мисочными».

Некоторые формы мисок явно подражают кельтской керамике, изготовленной на гончарном круге. Подражают кельтским изделиям и некоторые украшения, например так называемые «гольштинские» пояса-цепи из бронзовых пластинок. По кельтским образцам делались и фибулы. И мода на них менялась синхронно с переменами моды в кельтском мире. Археологи не случайно говорят о «круге латенизированных культур» Северной и Восточной Европы (культура самих кельтов называется латенской), о «кельтской вуали». И это еще один общий момент для всего третьего мира.

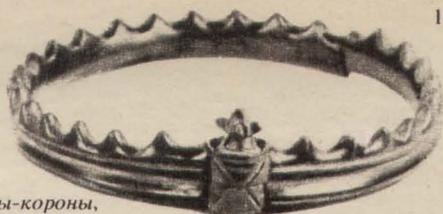
Ясторфская культура

В эпоху бронзы большую часть территории между Рейном и Одером занимали две археологические культуры — курганная и «полей погребений». А юго-восточный угол этой территории, от среднего течения Одера до верховьев Эльбы, был населен западными группами большой лужицкой культуры, простирающейся на северо-восток до Прибалтики. Эти три культуры не совсем одновременно, находятся в довольно сложном взаимодействии. Но мы сейчас вдаваться в эту проблему не будем.

В IX—VIII веках до новой эры люди курганной культуры и полей погребения познакомились с самой передовой в те времена культурой Центральной Европы, культурой Гальштат, занимавшей Приальпийскую зону. В Гальштате уже знали железо. Импорт железа вызвал большие социальные перемены. Племенные вожди, захватившие в свои руки контакты с приальпийской зоной, быстро разбогатели. Роскошные погребения с колесницами известны как в непосредственной близости к Альпам, так и в глубине материка. Но единство центральноевропейских культур распалось. А в это время произошло и крушение объединения племен, представленных культурой Гальштат. Тому способствовал целый ряд обстоятельств, а одним из них были набеги с востока конников-киммерийцев. С этого момента судьбы потомков носителей культуры полей погребений и курганной культур разошлись.

В южных областях победила аристократическая часть населения, создавшая свою, латенскую культуру. Они стали кельтами. В северной же, наоборот, богатые «княжеские» погребения исчезли. Лишенная контактов с югом, аристократия, вероятно, потерпела поражение. Победили рядовые общинники. На некоторое

* М. Шукин. Улыбка Чеширского Кота. «Знание — сила», 1985 год. № 5.



1, 2. Гривны-короны, найденные в районе города Мены, в Черниговской области.

время население даже было вынуждено вернуться к изделиям из камня и кости. Но вскоре было освоено производство железа из местных богатых руд, начался процесс самобытного развития.

Одновременно по каким-то еще не ясным причинам запустели районы Центральной и Северной Дании. Районы же Северной Германии, особенно низовья Эльбы, оказались густо заселенными. Возможно, был приток населения с севера, хотя археологи отчетливых следов переселения и не улавливают. В результате к V веку до новой эры на болотисто-лесистых равнинах Шлезвиг—Гольштинии, Ганновера, Мекленбурга и Бранденбурга, то есть в северо-восточной части Германии, возникло новое культурное единство — ясторфская культура, точнее, ее ядро. Носители этой культуры оказали существенное влияние на все население междуречья Рейна—Одера, и вокруг ядра образовался целый ореол различных по своему облику и по составу культурных групп — ясторфская культура в широком смысле.

Поскольку народы Центральной и Северной Европы не знали письменности, нам, пользуясь лишь безгласным археологическим материалом, очень трудно судить о том, как назывались эти «варварские» племена, на каких языках говорили представители отдельных группировок ясторфской культуры в момент ее образования, на каких языках — их предшественники. О конкретных народах мы можем судить лишь с того момента, когда о них сообщается

в письменных источниках. Каждый народ образовался в определенный момент и в определенных исторических условиях, и возникновение его сопровождалось сложными социальными и политическими процессами. У многих народов не один корень. В ходе истории, а она всегда была бурной и напряженной, многие самобытные народы исчезли вообще, растворились в других. Поэтому совсем не обязательно пытаться определить этническое лицо каждой общности древнего населения, представленной той или иной археологической культурой. Пока, на нынешнем этапе исследования, нас может удовлетворить и то условное наименование, которое дают этой общности археологи.

Культуры поморская, пшеворская и оксывская

В VI—V веках до новой эры пришла в упадок богатая лужицкая культура. Западные ее группы включились в ясторфскую культуру в широком смысле, жители северо-восточного угла образовали культуру западнобалтских курганов*.

Погибла ли центральная часть лужицкой культуры в междуречье Одера и Вислы в результате набегов кочевников-скифов, как считали некоторые исследователи, указывая на находки скифских наконечников стрел, или она разрушилась из-за каких-то внутренних неурядиц и климатических изменений, пока сказать трудно. Возможно, действовал комплекс причин. Во всяком случае, все укрепленные центры (городища) лужицкой культуры или сгорели, или были покинуты обитателями. Многие земли, прежде густо заселенные, запустели и заросли лесом. Впрочем, не повсеместно. Лужицкая культура распалась на ряд групп, на ряд локальных вариантов. Один из них, поморский, оказался живучим. Вместо проса, пшеницы и бобовых, культиви-

* Носители культуры западнобалтских курганов стали прямыми предками западнобалтских племен — пруссов, галиндов, судинов, доживших до позднего средневековья и лишь тогда исчезнувших. Часть была выбита крестоносцами, часть растворилась в родственной литовской среде.

руемых лужичанами, поморцы стали выращивать рожь, перестали тратить усилия на возведение огромных городищ, и понемногу новая, поморская культура к IV веку до новой эры охватила почти всю территорию современной Польши. Польские археологи трактуют этот процесс двояко. Одни считают, что поморцы завоевали земли остальных лужицких групп, ослабленных скифскими набегами; другие предполагают, что лужичане, воспринимая у поморцев формы хозяйственной деятельности и даже погребальные обычаи, постепенно трансформировались в поморцев. Одно, впрочем, не исключает другого. Процесс сложения новой культурной общности всегда остается не до конца ясным.

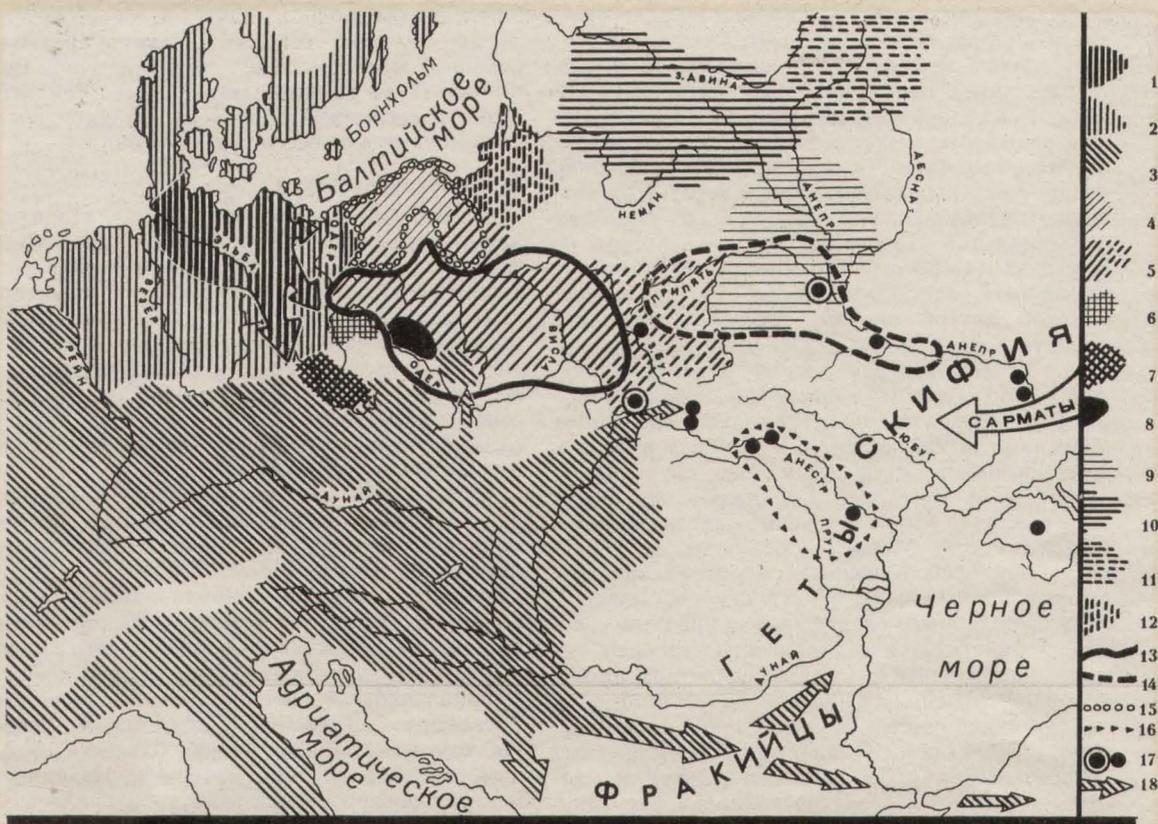
По облику поморская культура достаточно близка ясторфской. И у той, и у другой — множество различных форм трупосожжения, такие же бомбовидные сосуды с высокой горловиной. Использующиеся в качестве урны, они так же накрывались, как шапкой, миской. Поморцы превращали их иногда в «лицевые урны»: лепили нос, прочерчивали глаза, рот, надевали на такую урну украшения — бронзовые гривны, серьги. Ясторфцы этого не делали, но подобные обычаи в эпоху бронзы были известны жителям Северной Дании и Норвегии. Польский исследователь Тадеуш Малиновский считает, что именно благодаря контактам с этими областями идея «лицевых урн» проникла в Поморье. Но идеи не ходят сами по себе, значит, были люди, побывавшие и в Дании, и в Поморье. Распространен, впрочем, в поморской среде и обряд сугубо специфический — урну накрывали перевернутым свещным дном большущим грубо лепленным горшком.

Лет сто — сто пятьдесят спустя после образования поморской культуры, на рубеже IV—III веков до новой эры, на южной окраине ее распространения, в Силезии, около современного Вроцлава, появились кельты. Сюда докатилась волна их «исторической экспансии». Возможно, именно эти события заставили часть людей поморской культуры двинуться к востоку и уйти за Западный Буг. Достигнув Полесья в районе Пинска, а на Волыни — верховьев Горыни, они оказались в пограничье с могучим скифским царством Северного Причерноморья, как раз в это время переживавшим тяжелые времена. На скифов напали их восточные соседи сарматы и, по свидетельству грека Диодора, превратили большую часть Скифии в пустыню.

Появление кельтов с их развитой культурой производства, высокой социальной и военной организацией могло бы оказать существенное влияние на носителей поморской культуры. Но поначалу этого не случилось. Кельтов было мало, они составляли замкнутую компактную группу, а отношения с поморской средой сложились враждебные: если раньше отдельные вещи из кельтского мира и попадали к поморцам, то теперь контакты почти полностью прекратились. Такое неустойчивое равновесие могло сохраняться достаточно долго, но малейший толчок извне мог его нарушить. И действительно, последующие, вероятно, весьма бурные события привели к тому, что спустя еще сто лет вместо поморской культуры в междуречье Одера и Западного Буга возникли два новых археологических единства — культуры пшеворская и оксывская. Стимулировали эти события, скорее всего, те процессы, которые во второй половине III века до новой эры происходят среди западных соседей поморской культуры. Там население с севера, из ядра ясторфской культуры, продвигается все дальше к югу и наконец достигает пограничья с кельтами. С этого момента и начинается широкое распространение кельтского культурного влияния на все население Северной Европы.

Польские археологи, занимающиеся проблемой происхождения пшеворской культуры, не сомневаются, что основную часть населения новой общности составили потомки людей прежней поморской культуры. Некоторые, правда, думают, что основой ее были носители лужицкой культуры, продолжавшие на протяжении почти трехсот лет жить вперемежку с поморцами, но доказать это довольно трудно.

Очевидна и роль кельтов. От них у пшеворцев оружие и сам обычай помещать его в мо-



Карта 1. Восточная и Центральная Европа в IV—III веках до новой эры.

- 1 — ядро ясторфской культуры;
- 2 — ясторфская культура в широком смысле;
- 3 — территория расселения кельтов;
- 4 — зона поморской культуры;
- 5 — зона распространения поморской культуры;

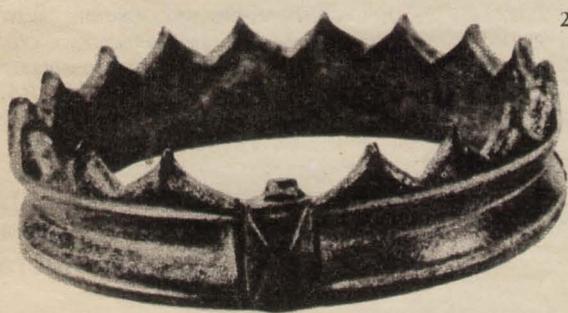
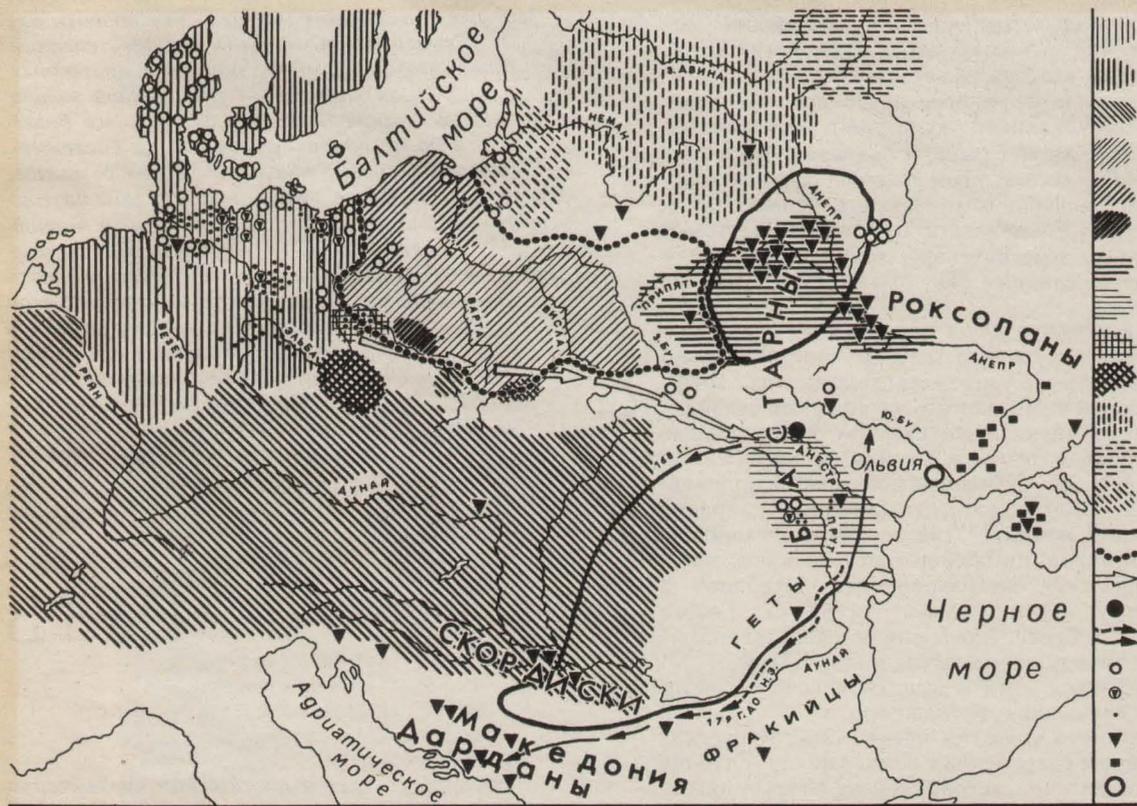
- 6 — поморско-ясторфская губинская группа;
- 7 — ясторфско-кельтская группа Боденбах — Подмоклы;
- 8 — изначальная зона пшеворской культуры;
- 9 — милоградская культура;
- 10 — культура штрихованной керамики;
- 11 — днепродвинская культура;
- 12 — культура западнобалтских курганов;

- 13 — границы пшеворской культуры;
- 14 — границы оксывской культуры;
- 15 — границы зарубинецкой культуры;
- 16 — границы культуры Поianishta — Лукашевка;
- 17 — кельтские памятники и отдельные находки кельтских вещей на территории Скифии;
- 18 — направления набегов кельтов-галатов.

Карта 2. Центральная и Восточная Европа в III—I веках до новой эры.
1 — ядро ясторфской культуры;
2 — ясторфская культура в широком смысле;
3 — кельтика;
4 — пшеворская культура;
5 — оксывская культура;
6 — изначальная зона пшеворской культуры;
7 — зарубинецкая культура;

8 — культура Поянешты — Лукашевка; 9 — губинская группа; 10 — группа Боденбах — Подмоклы;
11 — культура штрихованной керамики;
12 — днепро-двинская культура;
13 — культура западнобалтских курганов; 14 — граница милоградской культуры;
15 — граница поморской культуры; 16 — направление

переселения губинцев; 17 — поселение Горошова; 18 — походы бастарнов в Македонию;
19 — находки гривен-корон; 20 — находки поморских фибул; 21 — находки фибул с шариками;
22 — находки зарубинецких и балканских копьевидных фибул; 23 — позднескифские городища.



2 процесс «пшеворизации» охватил уже все междуречье Одера и Буга. Вероятно, столкновение двух воинственных групп — выходцев с севера и кельтов — «высекло искру», от которой разгорелся огонь, испекший «пшеворский пирог». Если продолжить это кулинарное сравнение, можно сказать, что муку для теста дали поморцы, то, что придало пирогу особый вкус, — кельты, ясторфцы и губинцы (культура, представляющая собою поморско-ясторфский сплав, а само событие — столкновение, возможно, и было дрожжами. Как реально складывались события, кто с кем воювал, кто кого поддерживал, кто на каких языках говорил, мы, к сожалению, на археологическом материале решить не можем.

Образование оксывской культуры в Поморье было побочным результатом этого же процесса. Здесь существенную роль сыграли ясторфцы, перешедшие Одер еще раньше, и группа пшеворцев из района Хельмно. Роль поморцев в сложении этой культуры была меньше. К началу процесса они Поморье уже покинули и переселились на юг.

Отголоски всех этих событий прозвучали, вероятно, и восточнее, в Поднепровье, и южнее — в Молдавии. Здесь в то время, когда создавалась пшеворская культура, образовались две новые культурные общности, достаточно близкие друг другу, — культура зарубинецкая и Поянешты — Лукашевка. По всем формальным признакам обе должны быть отнесены к третьему миру.

Культуры зарубинецкая и Поянешты — Лукашевка

Памятники зарубинецкой культуры располагаются тремя компактными группами — в Припятском Полесье, на Среднем Днепре — от Киева до Канева, и на Верхнем Днепре — от Припяти до Березины. Культура Поянешты — Лукашевка занимает земли от восточных склонов Карпат до Днестра, то есть Молдавию и румынскую Молдову. На промежуточных территориях — в Черновицкой, Тернопольской и Винницкой областях — тоже есть отдельные па-

мятники, близкие обоим культурам, но изучены они пока слабо.

Обе культуры, без сомнения, относятся к третьему миру.

Во времена предшествующие Среднее Поднепровье заселяли скифы, Верхнее Поднепровье — носители милоградской культуры, а Молдавию и Молдову — фракийцы-геты. Учитывая это, и строили гипотезы происхождения зарубинецкой культуры от скифской или милоградской, а Поянешты — Лукашевка — от гетской. И действительно, некоторые элементы культур-предшественниц здесь можно усмотреть. Но у предшественников совсем не было чернолощеной и хрповатой керамики, фибулы у них — редкость. Вся структура этих культур была иной, и относились они к другим мирам, причем разным.

Кроме того, если обе общности составили непосредственные потомки скифов, милоградцев и гетов, следовало бы ожидать проявления характерных черт их культур прежде всего на ранней стадии новых образований. Такого, однако, археологи не находят. Отдельные же «похожести» вполне могли быть и результатом соседских контактов.

Конечно, невозможно полностью отрицать, что потомки прежнего населения вошли в состав новых образований, но дело в том, что не они определяли облик обеих культур.

Более привлекательна гипотеза, выводящая зарубинцев из потомков тех поморцев, которые переселились в Полесье на сто лет раньше. Они из того же мира лощено-хрповатой керамики, некоторые формы которой, в частности сосуды с высокой конической горловиной, очень похожи на зарубинецкие.

Что же касается культуры Поянешты — Лукашевка, то ее корни — наиболее полный набор характерных элементов ранней стадии — нашлись довольно далеко, в междуречье Одера — Нейсе, в губинской (одной из смешанных групп ясторфской культуры в широком смысле). Я говорил о движении ясторфцев с севера на юг, приведем к контактам с кельтами; так вот, поток этот имел восточное ответвление. Часть племен, огибая Карпаты, двинулась, вероятно, дальше на восток и на юг. Следы этого переселения совсем недавно были обнаружены археологами.

Ситуация в Причерноморье

На рубеже III—II веков до новой эры в Причерноморье двинулись губинцы. Ситуация здесь была смутной. Уже не было могучего Скифского царства. Сарматы, разбившие скифов на правобережье Днепра, тоже заходят сюда редко. Образовавшийся вакуум пытались заполнить другие народы. Именно в это время кельты-галаты и какие-то скиры составили союз и угрожали греческому городу Ольвия на берегу Бугского лимана.

Но кто такие скиры? Источники еще несколько раз упоминают их, но уже много лет спустя. Перечисляя народы Восточной Европы в I веке до новой эры, их упомянул римский ученый Плиний Старший. Затем их имя выплывает в водовороте эпохи великого переселения народов среди германских племен. Именно они, в частности, помогли королю Одоакру свергнуть последнего римского императора Ромула Августула в 476 году новой эры.

А о том, что вместе с движением губинцев на рубеже III—II веков до новой эры, а возможно, и какими-то своими путями, в Северное Причерноморье проникали выходцы с далекого северо-запада, свидетельствуют находки. Прежде всего это так называемые гривны-короны. Очень своеобразные украшения в виде массивного бронзового кольца с зубчиками по верхнему краю, с застежкой на шарнире. Основной район их распространения — Ютландия, земля ядра ясторфской культуры и Поморье, встречаются эти вещи и южнее — во Львовской и Тернопольской областях, в румынской Молдове, а целое скопление — в Черниговской области, в районе города Мены. Эти украшения очень редко находят в могилах или на поселениях. Почти все они обнаружены случайно и, как правило, в болотах, при мелиорации, причем почти всегда — парами. Скорее всего, это сакральные предметы, приносимые в жертву богам болот и омутов. Вряд ли они были предметом торговли,

гилу в сломанном, «убитом» состоянии. Пшеворские и оксывские могильники буквально начинены им, что и стало характернейшим признаком обеих культур. Тут и длинные кельтские мечи, и круглые центральные бляхи-умбоны щитов, и оковки их краев, и наконечники копий. И тем не менее всех характерных черт культуры пшевоора не объясняют ни поморские, ни кельтские компоненты, вместе взятые. Например, у пшеворцев чаще всего в погребальную яму сыпано все — угли костра, пережженные кости, черепки намеренно разбитых сосудов. Такого обряда не было ни у кого во всей ближайшей округе.

Далеко не все формы весьма разнообразной пшеворской керамики можно вывести из поморской. Откуда взялось все новое? Очень похожая керамика найдена в одном из могильников в Дании, что и позволило исследователю этой культуры Мартину Яну высказать гипотезу о ее ютландском происхождении. Но выяснилось, что этот могильник возник не раньше, чем самые древние памятники пшевоора, а следовательно, не с меньшим основанием можно было бы говорить об обратном пшеворском влиянии на древних жителей Дании.

Проблема еще далека от окончательного разрешения. Очевидно, существовал третий компонент, игравший существенную роль в формировании этой культуры, и искать его следует, скорее всего, на северо-западе. Так или иначе к середине II века до новой эры быстрый

а следовательно, их хозяева побывали в районе Мены.

О связях с ясторфским кругом культур свидетельствуют и некоторые вещи из поянештских и зарубинецких погребений — металлические поясные крючки и особенно характерные железные фибулы с насаженными на них бронзовыми шариками, а также некоторые формы керамики.

Таким образом, к моменту возникновения культур зарубинецкой и Поянешты — Лукашевка ситуация была сложной и в какой-то мере напоминающей ситуацию на территории Польши накануне образования пшеворской культуры.

В Причерноморье продвинулись носители поморско-ясторфской, уже частично латенизированной губинской культуры, а также, возможно, какие-то группы выходцев из более отдаленных северных районов ясторфской культуры. Проникли сюда и кельты-галаты, были здесь уже носители поморской культуры Полесья и, конечно, местные племена, потомки культур-предшественниц. И все эти разнообразие группы населения находились как бы во взвешенном состоянии. Для того, чтобы они сцементировались в новое единство, потребовался ряд событий.

Бастарны

И этими событиями стали походы бастарнов в Македонию. О том, что будущие зарубинцы в них участвовали, свидетельствуют зарубинецкие фибулы. Они своеобразны. Конструкция обычная для этого времени, латенская, кельтская, но отличается треугольным щитком. Это своеобразный штрих, характерная этнографическая особенность зарубинецких племен, в других культурах таких нет. За одним исключением. Похожие застежки плащей найдены на территории современной Югославии, на землях, принадлежавших во II веке до новой эры Македонии.

Югославские фибулы, здесь их называют «копьевидными», по времени несколько раньше зарубинецких и, очевидно, являются их прототипами. Идея делать эти фибулы именно такими у зарубинцев могла возникнуть только за Дунаем. Все это делает весьма реальным высказывавшееся и ранее предположение, что носители двух родственных культур Восточной Европы — зарубинецкой и Поянешты — Лукашевка — составляли союз племен, известный античному миру под собирательным именем «бастарны».

Еще одно подтверждение тому находим у древнего географа Страбона. Он жил во второй половине I века до новой эры, но, описывая Северное Причерноморье, пользовался в основном информацией более раннего времени, рубежа II—I веков до новой эры, когда и зарубинецкая культура, и Поянешты — Лукашевка были в самой поре их расцвета. Информация у Страбона была достаточно полной: он мог черпать данные как из рассказов очевидцев, побывавших с войсками Митридата в Северном Причерноморье (дед Страбона был одним из полководцев понтийского царя), так и из документов. В VII книге своей «Географии» он описывает подробно земли северного побережья Черного моря от Дуная до Крыма, затем перечисляет различные сарматские племена, занимавшие степные районы от Дуная до Днепра, а далее пишет: «В глубине материка обитают бастарны, германская, быть может, народность. Они делятся на несколько племен...» Никакой другой общности в глубине материка, между Дунаем и Днепром, кроме Поянешты — Лукашевка и зарубинцев, не было.

Германцы, бастарны и «народы между германцами и кельтами»

Кто же были люди третьего мира в этническом отношении? Напрашивается ответ: германцы. Однако не будем спешить. Действительно, когда границы Римской империи к рубежу новой эры были раздвинуты до Дуная и Рейна, все население к северу и к востоку от этих рек, вплоть до Вислы, стали называть германцами, а страну — Германией, или Свевией, по имени одной из сильнейших группировок племен. Жив-

ших юго-восточнее бастарнов античные авторы I века новой эры тоже причисляют к германцам, хотя и с некоторыми оговорками. Но Тит Ливий, описывая события в Македонии, называет их галлами, то есть кельтами, и говорит о родстве их по языку и обычаям кельтам-скордискам.

Так галлы или германцы? До нас дошло всего пять слов бастарнского языка. Пять имен. Из них одно, Клондик, сопоставимо с германским Хлодвиг, но про остальные четыре языковеды не могут сказать ничего определенного. Само название «бастарны» иногда сопоставляют со словом «бастарды», означаящим «незаконнорожденные». Но насколько такая этимология справедлива? И что она объясняет?

Интересно, что многие археологи, занимающиеся зарубинецкой культурой, считают ее славянской. Может быть, и бастарны были славянами? Думаю, что такое решение было бы тоже слишком рискованным. Никаких прямых доказательств этому привести невозможно. Потомки зарубинцев действительно приняли участие в этногенезе славян. Но только как одни из многих.

Думается, что ключ для решения проблемы этнической ситуации в третьем мире правильно подобран тремя исследователями из ФРГ, археологами и лингвистом, изучившими археологические памятники, топонимику и все данные письменных источников о землях между Рейном и Везером на рубеже новой эры и приходившими к заключению, что римляне напрасно причисляли жителей этих земель к германцам. Это был народ, ни обобщающее название которого, ни язык не сохранились. Изданная в 1962 году книга Рольфа Хахманна, Георга Коссака и Ганса Кюна так и озаглавлена — «Народ между германцами и кельтами».

Созвучны с этим и выводы некоторых историков, изучавших ясторфскую культуру. Они полагают, что прямыми предками исторических германцев и современных немцев являются лишь выходцы из ядра ясторфской культуры. Активное массовое расселение ясторфцев началось около середины I века до новой эры и продолжалось в I—III веках новой эры. Это и были исторические германцы. А если так, то носители всех групп ясторфской культуры в широком смысле (сюда входило и население Рейнско-Везерского междуречья) не являлись именно и безусловно германцами. Кроме зафиксированного тремя исследователями из ФРГ загадочного народа без имени, в составе третьего мира были, вероятно, и другие, вовсе не известные ныне племена и народы. То же самое можно сказать, очевидно, и про носителей культур оксывской, пшеворской, зарубинецкой и Поянешты — Лукашевка. По сути дела, весь третий мир представлял собой еще индоевропейский предгерманский или прагерманский пласт культур и диалектов, судьба носителей которых — станут ли они германцами или войдут в состав других народов — зависела от конкретных исторических обстоятельств.

Парадоксальна ситуация и с самим термином «германцы». Впервые его упомянул историк Посидоний, учитель Цицерона и Помпея, в своей пятидесятидвухтомной «Истории», описывая события пятидесяти лет, между 146 и 96 годами до новой эры. Так называлось тогда соседнее с кельтами племя, жившее в верховьях Рейна и примечательное лишь тем, что люди эти завтракали обычно жареным мясом, запивая его смесью молока с вином. Но в верховьях Рейна в то время жило как раз население из числа народов «между германцами и кельтами». Слова «германец», «германцы» становятся широко известны в Риме лишь со времени восстания Спартака в 73—71 годах до новой эры. Среди гладиаторов были так себя именовавшие выходцы из-за Рейна и Дуная. Примечательно, что, описывая войны римлян с кимврами и тевтонами, прародина которых находилась в ядре ясторфской культуры, Посидоний германцами их еще не называет. Впрочем, жители современной Германии не называют себя так и по сей день. Проблема кимвров и тевтонов и вопрос о появлении реальных германцев на исторической арене заслуживают специального разговора. ●

«Исследуя особенное в культурах разных народов, мы изучаем, как по-своему решаются общечеловеческие проблемы», — сказал в своем интервью нашему журналу академик Ю. В. Бромлей (№ 12, 1985 год). Ушли в прошлое времена, когда традиционные культуры народов Африки, Океании, Южной Америки, Сибири рассматривались как явления принципиально «низшего ранга» по сравнению с культурой «технологической». Мы уже прекрасно понимаем, что познать их, обогатиться их опытом сосуществования с окружающей средой, знаниями природных взаимосвязей — неотложная задача всей современной цивилизации, все более и более ориентирующейся на системно-экологическое осмысление своего развития. Но не менее ясно стало и другое: эта задача не может быть решена в полной мере, если мы не научимся видеть мир «глазами традиций», ощущать их естественность и целесообразность в той историко-культурной среде обитания, в какой они родились и существовали. Только тогда станут по-настоящему понятны закономерности их «культурной экологии» и ясен необходимый всем их опыт решения общечеловеческих проблем.

ПУТЬ

Но процесс такого постижения чрезвычайно сложен, здесь классические методы описания явно недостаточны, ведь это в первую очередь психологическое постижение мира создателей традиционных культур. О сложности такого пути познания рассказывают записки журналиста Б. ТУМАНОВА, которыми мы продолжаем нашу рубрику «Экология культуры».

Три страницы из путевого дневника журналиста

Страница первая. Неразумность чужака

«С чужестранцем, пришедшим в твою деревню, обращайся как с неразумным ребенком», — гласит древняя поговорка африканского народа банту. Не дай ему запутаться — по любопытству, по незнанию — в лабиринте твоих табу, нарушение которых оскорбит тебя или твоих предков, найдет порчу на детей или неурожай на поля, приведет к болезням твоих соплеменников или покарает самого гостя. Ведь не исключено, что ты сам вынужден будешь наказать его за невольное преступление...

Неосведомленность, невежественность гостя — это заранее планируемая издержка, объективная величина, к которой община — микроскопическая часть африканского мира — относится как к естественному свойству иноземца. Тень не благодарят за прохладу, которую она дарит, на солнце не гnevаются за обжигающую тяжесть его лучей. Так сотворен мир, и неразумие чужака входит составной частью в равновесие природы точно так же, как и бесстрастное радушие общины. Эта бесстрашность — не ритуал и не безразличные, а немое предостережение гостю, приглашение воздержаться от действий, которые так или иначе нарушат сложное и хрупкое совершенство мира. Мудрость банту стихийно, но прочно вписана в законы диалектики: они знают, что незнание может стать разрушительным, когда толкает на действия, взламывающие порядок жизни. А если это незнание вооружено достижениями технической цивилизации, внушающими исследовате-

лю обманчивое ощущение своего превосходства?

У меня был не микроскоп, не синхрофазотрон — автомашина, бездушное и сложное порождение моего мира, чуждое и этой латеритовой дороге, клубящейся мягкой красной пылью в зеркальце заднего вида, и этой стене мощных стеблей пожелтевшей травы, и этому влажному, плотному воздуху с усталым запахом сладковатой гнильцы. Но удобный и уютный покой машины, подчиненной моей воле, моим движениям, придавал мне уверенность исследователя, вооруженного инструментом познания, укрепляла во мне постоянное чувство превосходства над будущим предметом исследования. И, казалось, к этому есть все основания: не они едут изучать мой мир, а я, я получаю возможность доступа к ним благодаря вот этой пластмассе руля, этим микровзрывам бензина в стальных цилиндрах, этому сильному и разумному сочетанию бензина, металла, масла, резины, электричества, стекла, с помощью которых я лучше, чем они, владею пространством и временем...

Автомашина встала в тугой, высокой траве, примятой шинами... От хижин между деревьями и кустами робкими ручейками скользили к ней дети. Взрослые — мужчины и женщины — подошли ко мне плотной неторопливой толпой, и пока они шли, во мне зародилось и стало, крепнуть смутное ощущение, что они ждали меня. Это предположение было абсурдно: еще несколько минут назад я и сам не знал, что

вернулся к машине, порывшись в портативном холодильнике с запасами еды и вытащил с его дна два измазанных в бутербродном масле вареных яйца. Я оттер их носовым платком, положил на ладонь и торжественным шагом двинулся обратно, отыскивая взглядом тшедушную фигуру старейшины.

Он остался стоять там, где его застигло мое внезапное возвращение к машине, и спокойно следил за моими действиями. Я подошел к нему и протянул яйца тем же жестом, который я подсмотрел у него несколько минут назад. За спиной старика снова сгрудились деревенские, и их оживление быстро спало. Приписывая эту тишину торжественности момента, я еще ближе протянул к старику руку с яйцами и даже слегка поклонился. Старик не двинулся с места. Он смотрел уже не на меня, а куда-то в сторону, и лицо его приобрело строгое и досадливое выражение. В толпе тихо и недовольно зароптали, кто-то укоризненно качал головой, и я внезапно понял, что натворил что-то непростительно бестактное или даже преступное. Но что? Почему эта резкая смена настроения, эти осуждающие взгляды? Почему старик неожиданно отворачивается от меня и уходит, увлекая за собой остальных, а те идут за ним так, как если бы меня вообще не существовало? Как будто и не

выбегали они специально встречать приезжего, а шли куда-то по своим делам и теперь просто продолжают свой путь.

Я продолжал стоять с протянутой ладонью, на которой лежали два вареных яйца, и, вероятно, весь мой вид выражал такое недоумение и такую растерянность, что мне посочувствовали. От уходящей толпы отстал молодой парень, тот самый, что объяснялся по-французски, и торопливо, как бы боясь быть уличенным в непослушании или вольнодумстве, отбежал в мою сторону. Он остановился в нескольких шагах от меня и, показывая рукой на мой отвергнутый подарок, быстро проговорил: «Так не делают. Это нельзя делать. Яйца — это только для старейшины. Больше никто-никто...» И побежал догонять остальных.

Потом, вернувшись в город, уже после расспросов, с которыми я обращался к знакомым, подробно описывая им ситуацию, я понял, что дарить куриные яйца — монопольное и строго охраняемое всевозможными табу право старейшины. Моя скоропалительная вежливость была расценена как оскорбительное и безосновательное посягательство на привилегии деревенского главы. Когда-то за подобные штучки лишали жизни. Я же отделался сравнительно благополучно: мне отказали в человеческом контакте. Но если учесть, что в наше время за нарушение табу уже не лишают жизни, то наказание, пожалуй, было самым жестоким.

И ПЕСОК Б. Туманов

Музейная этикетка под этим старинным африканским музыкальным инструментом может рассказать все, что ученые знают или узнают о том, где, когда (а может быть, и кем) он был изготовлен, при каких обрядах играли на нем. Профессиональные музыканты могут воспроизвести записанные этнографами народные мотивы, которые исполнялись на этой африканской арфе, а искусствоведы — выявить законы их гармонического строя. Но сможем ли мы когда-нибудь услышать ту мелодию, что уже столетие слышит этот ушедший в воспоминания музыкант.

сверну на колею, ведущую к этой деревне. И тем не менее выражение лиц не обманывало — спокойное, чуточку горделивое и удовлетворенное, так выглядят люди, только что получившие лишнее подтверждение своему знанию. Их улыбки были приветливы, но в то же время сохраняли какой-то неуловимый оттенок требовательности. Бывают ли требовательные улыбки? Теперь я знаю, что да, бывают...

Толпа расступилась, пропуская вперед невысокого худого старика с лицом мальчика. То, что я принял за седину в его волосах, оказалось просто пылью, но это все-таки был старик. Он шел ко мне медленными, мелкими шагами, пряча руки за спиной и глядя мне в глаза. Он подошел почти вплотную и протянул мне правую руку, поддерживая ее левой. На его ладони лежали два куриных яйца, и пока я соображал, как мне реагировать на этот жест, старик стоял и ожидающе смотрел на меня. Наконец я сообразил, что эти яйца — подарок, знак признания и гостеприимства, и осторожно взял их с ладони старика, ощутив при этом шершавую и прохладную влажность ее кожи.

Старик коротко улыбнулся, удовлетворенно вздохнул, и толпа, до этого в напряженном молчании следившая за моими движениями, вдруг радостно зашумела, рассыпалась, окружила меня... Захотели женщины, мальчишки протискивались поближе к машине, кто-то, выкрикивая французские инфинитивы, объяснял мне, что старик — старейшина их деревни, а его подарок — традиционный знак уважения гостю. Меня уже увлекали к хижинам деревни, когда я решил немедленно применить на практике только что приобретенный опыт и знания.

Под дружелюбный галдеж хозяев я бегом



Страница вторая.
Деревня у обочины

Сколько вредных и оскорбительных мифов скрывается за «экзотичностью» Сахары, африканских пальм, набедренных повязок и ритуальных масок! И разве не ту же роль играют стереотипы ковбойских шляп, псевдорусской разухабистости троек и «исконно» британской чопорности? Экзотика превращает нас в праздных и не всегда доброжелательных зевак, а развертывающуюся перед нами жизнь чужого мира во всем ее сложном и огромном равновесии — в яркий, но одномерный и заранее известный спектакль, разыгрываемый статистами.

А мир, который скрыт за мишурой этого балагана, не ожидает ни признания, ни восхищения, ни осуждения. Он существует объективно, и его не волнует то, что с чьей-то точки зрения он нелеп или построен на ложных посылах...

Несколько лет назад, впервые читая талантливую повесть Стругацких «Пикник на обочине», я был особенно поражен мастерством, с которым авторы создали тревожно-гнетущую атмосферу в сцене с рейдом в Зону. Это постоянное нарастающее ожидание трагедии, несчастья, смерти, но каких-то необычных, неземных, выходящих за рамки нормы, передалось и мне вместе со смутным ощущением чего-то знакомого, пережитого. И я вспомнил...

Пасмурный день «большого сухого сезона» на экваторе. Серый, с металлическим оттенком полусумрак. Плоская, неподвижная и бесконечная

пелена облаков, перевернутой равниной висящая над самыми деревьями. Влажная оседаемость воздуха и странно сухая, пыльная земля. Дождя не было много недель и не будет еще долго,

Я стою у входа во двор вождя деревни. И сам двор, и вход в него — понятия условные: на широкой, плотно утоптанной, без единой травинки деревенской площади редко и небрежно натканые прутья отгораживают часть пространства. Входом в это пространство служит прогал в изгороди, более широкий, чем остальные промежутки между прутьями. В обычной обстановке я бы просто прошел сквозь эту условную ограду там, где мне удобнее, но от людей, сопровождающих меня к дому вождя, исходит какое-то предостерегающее напряжение, которое растет по мере нашего приближения к цели и достигает почти оседаемой плотности, когда мы останавливаемся у входа во двор. Я улавливаю это напряжение внезапно обострившейся интуицией — ощущение такое, что моя кожа вдруг стала чувствительной до болезненности, и в то же время я бессилён понять причину навалившейся на меня тревожной настороженности, мои спутники все так же радушно улыбаются, их движения все так же добродушны и неторопливы. Вождь стоит на пороге своего дома в явно благожелательной позе, его жены стоят чуть поодаль, оживленно перешептываясь.

Двор пуст, если не считать нескольких плетеных корзин, стоящих вверх дном там и сям на бурой глинистой земле внутри ограды. Присмотревшись к ним, можно понять, что это все-таки не совсем корзины. Это, скорее, соломенные крышки сферической формы, но разной высоты; сквозь неплотное плетение видно, что под каждой из них что-то находится. Я вхожу во двор и решаю по пути присмотреться к содержимому ближайшего соломенного коллака, но едва я изменяю траекторию своего движения, как слышу за спиной резкое: «Нет! Стой!» Я останавливаюсь как вкопанный, и во мне вдруг возникает безотчетный страх, как будто я вступил на заминированное поле. С того места, где я стою, мне видно, что под ближайшим коллаком насыпан бесформенный земляной холмик, лежат какие-то деревянные и, кажется, тряпье. Обыденность этого зрелища таит в себе некую угрозу — я вижу это по поведению моих спутников, которые, не проявляя никакого раздражения, осторожно подходят ко мне, стараясь в то же время оставаться в отдалении от корзины. Один из них тихо бормочет мне на ухо: «Духи предков... Смотрите на вождя, он покажет дорогу...» Я смотрю в сторону дома. Вождь, не сходя с места, делает мне знак отойти назад. Повинуясь. Новый жест вождя — я оказываюсь между двумя другими коллаками. Затем, продолжая подчиняться немому указанию хозяина дома, описывая сложный зигзагообразный путь, кружусь вокруг очередного коллака, отпрыгиваю от другого, и все это время во мне живет страх, напряжение и неприятное ощущение подчиненности силовому полю чьей-то воли... И когда я наконец добираюсь до порога, где стоит снова улыбающийся вождь, моей первой мыслью становится почти панический вопрос: «Неужели придется проделывать все это вновь, чтобы выбраться отсюда?»

Я не суеверен (впрочем, подобное уточнение мне вообще представляется излишним), но сейчас, сидя в доме вождя на низком трехном стульчике без спинки и беседуя с ним о жизни его племени, с трудом удерживаюсь, чтобы не задать ему вопрос: «А не навлек ли я на себя гнев предков, потревожив их покой?» Мне уже начинает казаться, что плетеные убежища духов действительно содержат в себе нечто, способное оценивать поведение людей и, в частности, мое собственное поведение.

На обратном пути меня берут в кольцо и ведут к выходу прямым путем, советуя не привлекать внимания духов слишком пристальным взглядом... Когда мы оказываемся вне пределов ограды, я почти физически ощущаю вновь обретенную свободу и безопасность передвижения...

Дело тут не только и не столько во впечатлительности или в уважении к местным обычаям. Тут качественно иные причины. Как из-

вестно, актеру, играющему короля, недостаточно играть короля, чтобы зрители поверили в этот образ. Короля играет его окружение, играет, выражая свое отношение к его власти и величию. Что-то похожее произошло и в данном случае. Духи предков, их добрая или зловещая мощь, их покой, их возможный гнев, их сосуществование с живыми — все это ожило реальным поведением реальных людей. Но между театральной сценой и африканской деревушкой существовало принципиальное различие, исключавшее для меня возможность оставаться зрителем, наблюдателем. Меня естественно, априори, без всяких сомнений и скидок на принадлежность к другой социально-нравственной системе включили в мировоззрение и в аксиомы племени батеке, для которого подобный порядок вещей незыблем и объективен. Для тех, кто вел меня между святилищами, я не был ни актером, ни зрителем, но человеком. Просто человеком.

Интересно, помнят ли духи предков в деревушке Нгабе, что в двухстах километрах от Браззавиля выше по течению Конго, о чужеземце, который как-то раз по собственному невежеству чуть было не потревожил их покой?

Я не строю себе никаких иллюзий: мое случайное проникновение изнутри в мироздание батеке не приобщило меня ни к их миру, ни к их знанию самих себя, ибо инициатива этого приобщения принадлежала не мне. Пришельцу дали возможность констатировать извечность бытия жителей Нгабе — не больше.

Страница третья: путь и песок

Нельзя говорить об ошибках колониализма. Колониализм не ошибался. Он был самим собой — порождением потребительского мышления, идей утилитарного отношения к народам, их культуре, их человеческим ценностям. И все его представители — предприниматели, колониальные чиновники, коммерсанты, миссионеры, мелкие авантюристы, любители острых ощущений — искали знаний об Африке, чтобы употребить их на пользу себе и только себе.

В чужом для них мире, уступившем силе их оружия, они видели только те черты, которые были характерны для них самих, — жадность, жестокость, хитрость, лицемерие, лживость, неприятие. Они пытались загнать африканскую цивилизацию в комнату для прислуги. Они в бытательской самонадеянности издавали книги, в которых рекомендовали семьям колоннов «воздерживаться от скандалов между супругами в присутствии туземных слуг», поскольку это подрывает авторитет «белого человека». Они пытались спрятать свои слабости от целых народов, навязывая им в то же время свою мораль.

И не должны обманывать печать быстрой и легкой узнаваемости, которая легла на Африку после долгих лет колониального присутствия. Под социально-экономической инфраструктурой, созданной уродливой логикой колониального мышления, лежит мощная, самобытная и еще не успевшая познать себя цивилизация, которая уже сейчас ощущает потребность в этом самопознании.

Тот, кто захочет помочь ей в этом, должен отрешиться от заискивания и высокомерия, от миссионерского альтруизма и от корыстных расчетов, от умозрительной предвзятости и эмоциональной апологетики. Любой процесс познания имеет целью совершенствование мира, а следовательно, и нас самих.

Мавритания... Город Алег. Несколько десятков однообразных, кубической формы домов, лабиринтом окружающих каменистый холм, увенчанный парапетами колониального форта. В числе других журналистов я сопровождаю президента республики, совершающего поездку по стране. Алег — первый этап нашего путешествия. Ночь мы провели в форте, а утром, выглянув за парапет, я обнаружил, что Алег окружен трехтысячным стадом верблюдов, на которых окрестные кочевники приехали — некоторые за сто и более километров, — чтобы послушать выступление президента и выказать ему уважение своим присутствием.

Время идет к полудню. Уже открывали переносные репродукторы у подножия холма, где проходил митинг, опустела официальная трибуна с навесом из пестрых паласов. Я брожу между

бесчисленными горбами лежащих верблюдов. Грубый и простой мир окружает меня — пыльная шерсть на истертых верблюжьих боках, черные от верблюжьего пота кожаные седла и ремни, домотканые полотнища палаток, закопченная медь тазов и чайников. Самое сложное изделие в нехитрой утвари кочевников — это немыслимой древности кремневые ружья, притороченные к седлам...

Над пустыней нестерпимой высоты небо. Оно так высоко и так ослепительно безоблачно, что ослабляет силу земного притяжения: кажется, шагни по открытому пространству пустыни к горизонту, и тебя, ничем не связанного с землей, потянет вверх, ты раствориться в ярко-желтой голубизне. Это небо заставляет инстинктивно вжимать подошвы в песок, вцепиться в землю корнями, удержаться на ней, когда начнешь падать в небо. Но песок надежен, за него не ухватиться, сколько ни стискивай в судорожной хватке, он равнодушно протечет между пальцами и отпустит тебя, отдаст тебя — хрупкого, брэнного, сознающего тщетность и конечность своих желаний и дней — другой стихии.

Откуда же в этих людях, чей мир — в безысходности песка, убогой утвари, верблюдах, откуда в этих людях спокойная уверенность в себе, сдержанное достоинство, не то немного искусственное и напряженное достоинство человека, отстаивающего и утверждающего себя перед другими людьми, но достоинство человека, противостоящего в одиночку стихии и остающегося непоколебленным?

Я гляжу, как постепенно разъезжаются кочевники. Короткий всхрап, угловатые движения поднимаемого с земли верблюда, и сразу — без прощального взмаха рукой, без взгляда через плечо — ровная, грациозная рысь к неведомой точке в белесо-желтом мареве пустыни, в никуда... Этот мгновенный переход к отрешенности кажется почти противоестественным. И пока верблюд и всадник, окруженные облачком пыли, совершают свой путь к черте, за которой они растворятся в пространстве, я успеваю ощутить тяжесть солнца, запах верблюжьей шерсти и пота, жажду, неумолимое однообразие окружающего мира, одиночество, подчеркнутое только что пережитым многолюдьем, вкус песка на сухих губах, успеваю мысленно оглянуться назад, чтобы еще и еще раз повторить ощущение праздничного Алега... Но голубой тюрбан неподвижен. Инш-алла!

Мужество одиночества недоступно большинству из нас, привыкших измерять себя мнением других, которое мы сами же формируем, стремясь сыграть, показать свои подчас несуществующие достоинства. Дорога для нас — событие, разлука обязательно сопряжена в нашем сознании с потерей, перемена обстановки равносильна потере самого себя — мы инстинктивно пытаемся сохранять привычное окружение, считая, что оно составляет часть нас самих. Редко кто отваживается оставаться наедине с самим собой...

Как можно перешагнуть пропасть, отделяющую меня от этих людей? Ее не перешагнешь — ее нужно медленно и терпеливо заполнять годами перенесенных вместе засух, песчаных бурь, одиноких скитаний в пустыне, годами голодных дней, болезней, смертей, годами монотонного существования, в котором надо найти твердый смысл и жить ради него. Мужество нужно не только для того, чтобы оставаться самим собой. Еще больше мужества нужно, чтобы признать это право за другими на основе полного равноправия, не прятаясь за самоохранные и малодушные ссылки некую неполноценность их культурных и духовных запросов...

Все дальше уходит верблюд и всадник, и я понимаю, что не только моя городская изнеженность, не только боязнь физических лишений, не только враждебность пустыни останавливают меня, не позволяя даже в воображении тронуться в путь за ними, уже почти растворившимися на грани неба и песка. Страшно другое — перспектива новых ощущений, в которых ты сам, твои мысли, переживания, твои ценности претерпят умаление, сократятся до простых, но объективных понятий, за которыми уже невозможно будет спрятаться от самого себя... ●

С. Жемайтис

Хорошо забытое новое

Подобным образом мне пришло в голову, что и науки, заключенные в книгах, по крайней мере те, которые лишены доказательств и доводы которых лишь вероятны, сложившись и разросшись мало-помалу из мнений множества разных лиц, не так близки к истине, как простые рассуждения, которые может сделать здравомыслящий человек относительно встречающихся ему предметов.

Рене Декарт

Прогулка

— Так вы хотите услышать про Ивана Андреевича Хворостинина? Ну что же, понятное желание. Хворостинин — одна из любопытнейших фигур русской истории, — говорил мне доцент МГУ Николай Иванович Либан.*

Мы шли вдоль старой кирпичной стены. Она местами пообвалилась, растрескалась, и казалось, что идем мы не по самому центру Москвы, а где-то далеко — по окраине или же вовсе по другому городу. И шли не сегодня, летом восемьдесят четвертого года, а когда-то давно — такой это древний, по-старомосковски уютный переулок. Да и прохожих не было. Только что прошел сильный дождь, и лишь мы с Николаем Ивановичем неторопливо брели по этой мостовой...

— Там монастырь, — Либан кивнул в сторону стены, — был монастырь, сейчас остались кое-какие постройки. Зачатьевский монастырь. И переулки вокруг него называются Зачатьевскими. Когда-то здесь была монастырская слободка. В Смутное время тут было сражение, монастырь отстояли. Поляков отогнали за пределы Москвы и, как бы мы сейчас сказали, Московской области, и столица наконец-то, может быть, впервые за десятилетие Смутного времени, получила передышку для устройства мирной жизни.

Бурное десятилетие кончалось. Оставались легенды, сказания, повести, воспоминания о событиях и



*«— Кто я? — переспросил как-то Николай Иванович.
— Я педагог, и, считаю, это звание не ниже звания ученого».*

Фото Э. Бажилина.

людях. Благодаря этим легендам мы можем представить героев того времени, в том числе и нашего героя — Ивана Андреевича Хворостинина.

— Хворостинин? — переспросил Николай Иванович. — Как же, рационалист, причем рационализм у него весьма своеобразный. Быть может, это первый русский научный атеист. И, заметьте, за столет до петровской эпохи.

Хворостинин притягивает меня своей необычной бурной судьбой. Судьбой человека, который подчинил свою жизнь убеждениям, часто идущим вразрез с мнением большинства его современников.

Говорят о Смутном времени, пишут, рассказывают о его героях много. Нас почему-то интересуют подробности жизни Федора, Бориса, Шуйского. Нас волнует, кто кому был тогда шурином или сватом, почему Ирина Годунова стала женой Федора, убили Дмитрия слуги Борисовы или же нет? А ведь интереснее всего разобраться во времени, понять, почему оно — Смутное, в чем его «смутность».

Бывают времена, место которых в истории и смысл кажутся ясными, но бывает и по-другому.

И в такие времена, естественно, есть личности интереснейшие и характернейшие. Личности, которые, кажется, жизнью своей могли бы помочь раскрыть тайный смысл времени. Среди них — наш князь Хворостинин.

Тень, слабая тень, осталась от него. Мало документов, мало воспоминаний, но есть повесть, им самим написанная, — «Словеса дней

и царей и святителей Московских, еже есть в России...» И заманчиво разглядеть эту тень, чтобы понять человека, а через него — время, которое волнует нас и сегодня.

Контекст

— Все оживает в контексте, и звуки, и слова, и люди, и характеры людские. Характер Ивана Андреевича Хворостинина яснее в обществе характеров Смутной эпохи.

Есть люди, живущие в настоящем настоящем, есть люди, живущие в настоящем прошлом, а есть люди, живущие в настоящем будущем. В портретной галерее Смутного времени можно найти и тех, и других, и третьих. И вот, представьте, сейчас из-за этой монастырской стены покажется келарь Авраамий Палицын, а на той скамейке сидит князь Катыв-Ростовский, а оттуда, — Николай Иванович кивнул в сторону развалин, —

* О Николае Либане читайте статью «Медиевисты», 1984 год, № 7.

выходит наш главный герой — Иван Хворостинин. Все в сборе, можно начинать...

Представьте себе человека, разочаровавшегося в друзьях, да и в жизни, притом обладающего изрядным литературным талантом. На пестрый калейдоскоп событий своего времени он смотрит с позиций сатирика, а не разочарованного пессимиста. Представьте, и перед вами возникает писатель Смуты Авраамий Палицын.

Повесть его грустная. Уже сколько лет, как читал, а помнится. «И яко сих ради Никитичев Юрьевых и за всего мира безумное молчание, еже о истине к царю не смеюще глаголати о непевных погибелю, омрачи господь небо облаки и толико дождь пролился, яко все человецы во участь впадоша». И еще. «И устроися вся Россия в двоемыслии. Иво убо любяще, ово же ненавидяще его». Это Палицын говорит о Борисе. «Двоемыслие», раскол страны ощущает автор во всех событиях Смутного времени. В людях и их поступках, в шаткой погоде, несущей гибель и холод, в неустойчивости, когда словно само государство раскололось и одна половина пошла на другую; видит во мнениях, в литературе, общественной жизни. Что это за странная сила — двоемыслие?

И как о результате его напишет: «С великим же опасением и отец с сыном глаголаше, и брат с братом и друг с другом, и по беседе речей заклинаясь страшными клятвами еще не поведать глаголемых ни о величии, ни о мале деле или вещи».

Он видит неслаженность жизни, чувствует подход какого-то нового, невиданного еще порядка вещей, но что это будет за порядок, что за идеи начинают проникать в современные ему умы людские, он сказать не в состоянии.

Чтобы объяснить события Смутного времени, Авраамий обращается к прошлому, к «вечной» морали, это испытанный способ объяснения всех бед и печалей русского общества грехами и проступками того же общества. Типичнейший прием средневековой историографии... Но были и другие люди, и причины они искали иные.

Князь Иван Михайлович Катырев-Ростовский был человеком и родовитым и известным, принадлежал к самой высокой московской знати, хорошо осведомленной о политических событиях, наблюдал Смуту, так сказать, у самых ее истоков.

Свою службу он начал в 1598 году, при дворе Бориса.

Оставался и при дворе Лжедмитрия, был на его свадьбе в 1606 году. Через два года, в 1608 году, участвовал в свадебном поезде царя Василия Шуйского, который женился на его родственнице, М. П. Буйносовой. Но эта женитьба не сблизила Катырева с Шуйским. Ходили слухи, что князь Иван Катырев-Ростовский собирался изменить Шуйскому. Именно этим оправдывали неожиданную ссылку Катырева в Сибирь. Правда, Иван Михайлович был отправлен в Сибирь на воеводство. Воеводой в Тобольске оставался вплоть до освобождения Москвы от поляков.

По деловой переписке, которую Катырев вел из Тобольска, видно, что он внимательно следил за событиями.

В 1612 году вызвали Катырева из Тобольска. И в 1613 году он вновь в Москве. В 1615 — с войском защищает Замоскворечье от татар. В 1618 — ведает обороной Замоскворечья от поляков. В 1619 году в Туле руководит борьбой против татар.

В тридцатые годы Катырев живет в Москве, участвует в дворцовых церемониях, часто обедает за царским и патриаршим столами... Жизнь его входит в свои берега, в тихое, успокоенное русло. В сороковом князь скончался, оставив по себе не только упоминания в официальных документах, но и повесть о событиях Смутного времени.

Таких людей, как Катырев, я бы назвал «жертвами» времени, ибо они искали для себя лишь сохранения, любой ценой, собственного положения. Даже активно участвуя в исторических событиях, они часто не отдают себе отчета о том, что именно происходит, заботясь лишь о карьере. Катырев-Ростовский честно записал, что видел. Он был именно летописцем своей эпохи, а не историком-аналитиком.

Катырев типичен для эпохи как деятель и писатель Смутного времени. Шаховской, Иван Тимофеев, во многих людях того времени есть нечто от Катырева-Ростовского. А в нем — от них.

Но жили тогда и другие, те, кто опережал свою эпоху. Мечтатели и фантазеры, романтики, желающие понять суть грядущих перемен. Это люди редкие...

Редкие люди

— Те, кто пытался осознать события Смутного времени, становились, как это ни странно, словно бы ему попереки. Они делали «бельмом на глазу» для современников. Одним из них и был князь Иван Андреевич Хворостинин. Его — и таких, как он, — я назвал бы героями Смутного времени.

Правда, Хворостинин не был очень уж видным деятелем эпохи. Он служил и Шуйскому, и Лжедмитрию, и Годунову, но фигура его по исторической значимости не сравнима, скажем, с Мстиславским, Катыревым, Скопиным-Шуйским, его голос не влиял на государственные решения, на политику, не решал даже в крупных и мелких интригах и интрижках. Как же можно признать такого второстепенного деятеля за героя Смутного времени?

Ответить на этот вопрос я сейчас и попытаюсь.

Иван Андреевич Хворостинин принадлежал к роду ярославских князей. Первый раз имя его появляется в списках придворных Лжедмитрия. При нем Хворостинин служил в должности кравчего. Тогда он был еще очень молодым человеком с дурными, как замечали современники, чертами характера. При Шуйском его послали на покаяние в Иосифо-Волоколамский монастырь. В 1610 или 1611 году он прощен и возвращен в Москву. В начале 1613 уже служит воеводою в Мценске. В следующем году Хворостинин уже в числе «больших воевод» Украинского разряда, стоит со сторожевым полком в Новосиле. В 1618 году послан воево-

дою в Переяславль Рязанский, где оставался до марта 1619.

За службу царь Михаил награждает князя «у стола» серебряным кубком и шубою в 160 рублей. Он стал стольником — должность почетная, и его «недостойное прошлое», казалось бы, забыто...

Но такой уж был обычай при дворе, что это канувшее прошлое иногда и припоминали. Так случилось с Иваном Андреевичем. Хотя виновато в том странное поведение князя. Тут было нечто худшее, чем измена или проявления дурного характера, — вольномыслие! У князя друг был, вернее дальний родственник, Семен Иванович Шаховской. Тоже из рода ярославских князей. Шаховской дружил с Хворостининым, но неожиданно дружбе этой настал конец. И озлобленный Шаховской первым укорил князя в вольномыслии. «Укорял мя еси, — писал Семен Иванович, — вчерашнего дня в дому своем, величаяся в рабех своих и превозношася многим велеречием и гордяся, реку, фарисейски, мняся превыше всех человек учением божественных догмат превзыти. Наше же убожество грубо и несмысленно нарековал еси и отнюдь чюжа учению священнаго и отцепеданнаго писания, и за малое мы некое речение препирахся еси гневно и люте свирепствова».

Главное обвинение Шаховского здесь заключается в словах, что Хворостинин «учением» (наукой) хотел божественный догмат превзойти. В увлечении науками, в знании языков, в том числе и латинского, в стремлении познать науку Хворостинин обвиняли уже и в пору первой ссылки.

Можно подумать, что обвинение Хворостинина в атеистическом вольномыслии — случайность. Мало ли что может сказать человек в свободном, легком разговоре со своим родственником? Да еще тогда, когда, как говорил Хворостинин, «словом обмолвиться не с кем, все народ глупой»...

Но есть некоторые данные о том, что вольные слова нашего героя — не обмолвка. И вот почему. У Хворостинина одна из самых больших в Москве научных библиотек. Какие тогда были научные книги? Прежде всего — по медицине, географии, астрономии и математике. Вот «Космография». В ней описывались различные путешествия, чужие далекие земли — Индия, Китай, диковинные города, нравы, как мы сегодня бы сказали, этнографические подробности жизни чужеземцев. «Физиолог» — также любопытная книжка. Она посвящалась, опять как мы сегодня сказали бы, морфологическим описаниям животного мира. С ее страниц смотрели изображения слонов, жирафов, львов, крокодилов, описывались и животные фантастические, например единороги, кентавры.

Вот эти скромные, по нашим понятиям, научные знания и заставляли задумываться средневекового русского читателя над многими предметами, в том числе порождая первые ростки научного атеизма...

Дворовый человек князя сообщил, что барин не верует в бога, отрицает воскресение из мертвых, необходимость поста и молитвы, своих людей не пускает в церковь, говоря, что от этого толь-

ко вред бывает. И полетели на князя доносы.

Из них явствует, что, ссылаясь на последние достижения естественных наук, князь вступил в серьезный конфликт с церковью. Атеистические взгляды поставили Хворостинина в исключительные обстоятельства прежде всего по отношению к его окружению.

Современники замечательно сошлись, считая его самоуверенным, надменным и дерзким. «В разуме себе в версту не поставил никого», — говорили о нем. Сознывая превосходство над своими современниками, он не умел ужиться с ними. Душа нашего князя блуждала из «веры в веру», ища знания и истины. Старые московские традиции для Хворостинина — «плод неучения, область обыкности нрава», того нрава, который, по мнению князя, уступал иноземной образованности и нуждался в сильном исправлении.

По московскому выражению, это «непостоятельный» человек, мятущийся, тщетно надеющийся найти мировоззренческую опору. Хворостинин не был уверен в себе. Его искания настолько новы и необычны, что он не находил соратников в московском окружении и все чаще обращался к заезжим западным мыслителям и ученым.

Он мог умолчать о своих взглядах, но хотел поделиться истиной со многими людьми, хотел убедить их разделить его веру. Его стали подозревать в попытке устроить бунт и чуть ли не государственный переворот.

В лето 1623 сослали Хворостинина в Кириллов монастырь, в келью, особо приговоренную, под надзор «доброго», «житьем крепкого» старца-монаха.

Вода на стенах, холод, сырость, черные рясы. Мороз, пронизывающие ветры, узкая бедная келья, в окне — серые воды с белыми барашками.

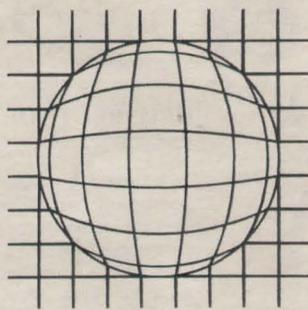
Строгие, «житьем крепкие» старцы берегли его покой, наставляли на праведный путь. Князь, по верным свидетельствам, был «в вере истязан и дал на себя в том обещанье и клятву», что будет вновь хранить православие. Сломленный в монастыре, Хворостинин получил грамоту от царя и патриарха. Они велели ему «видети свои государские очи и быти во дворянах по-прежнему». Но не долго пользовался Иван Андреевич царской милостью. 28 февраля 1625 года он умер.

На грани

— Замкнулось кольцо его жизни, смею заметить, необыкновенной, замечательной жизни человека на грани двух эпох.

Некоторое время мы с Николаем Ивановичем шли молча. Он что-то обдумывал, опустив голову. Менялся облик улиц. Мы давно прошли Зачатьевский переулок, пересекли Метростроевскую, Кропоткинскую улицы и приближались к Арбату.

— Да, Иван Андреевич рационалист, — продолжил Либан, — рационалистические сочинения попадали в Россию из Европы. Хорошо известно, что время Петра I началось еще до Петра, в семнадцатом столетии. Хуже известно то, что русско-европейские связи в шестнадцатом столетии также были весьма обширны.



Первый «Тур де соль»

Международный «Солнечный автопробег» (так переводятся слова «Тур де соль»), в котором принимают участие только автомобили с солнечным двигателем, состоялся в Швейцарии. 58 автомобилей стартовали из Романсхорна, у Боденского озера. 53 из них пересекли всю Швейцарию и финишировали пять дней спустя на противоположном конце страны, в Женеве. В пробеге принимали участие автомобили



самых разнообразных «марок»: одни похожи на большие трехколесные велосипеды с крышей, другие — на ракету, третьи — на гоночные автомобили. Но всех объединяло одно условие: площадь солнечных элементов должна быть не более шести квадратных метров. Изготовлены автомобили не только самодельными конструкторами, но и солидными автомобильными фирмами и научными учреждениями. Первым одолел дистанцию в 368 километров — от Романсхорна до Женевы — автомобиль заводов «Мерседес» под названием «Солнечная серебряная стрела», потратив на это в общей сложности девять часов и 41 минуту. Спустя два часа к финишу пришел автомобиль швейцарской инженерной школы в городе Биле. Автомобиль швейцарского конструктора Феликса Платтнера, который вы видите на фото, поставил другой рекорд: сумел на одном из участков пути развить скорость пятьдесят километров в час.

И отношения эти развивались на уже подготовленной почве. Ведь ни одно начинание в истории культуры не может развиваться, если для него нет своей, «коренной» почвы. Так случилось и с системой рациональных знаний на Руси. Достаточно вспомнить рационалистические новгородские ереси пятнадцатого века, научную и культурную деятельность таких русских мыслителей, как Тимофей Башкин, Вассиан Патрикеев, Ермолай Еразм, Федор Карпов. Иностранное влияние лишь подгоняло то общественное течение, которое возникло самостоятельно, было необходимым для русского общества той поры.

В 1553 году состоялось важное событие. В устье Северной Двины зашел английский корабль «Edward Bonaventure» водоизмещением в 160 тонн, принадлежавший новой компании, ищущей морского пути в Китай и Индию, но по Северным морям. Такого пути найти не удалось, два из трех кораблей, посланных в экспедицию, были затерты льдами, а третий вместо Индии попал к Николаевскому Корельскому монастырю. Капитан корабля Ричард Ченслер проехал с моря в Холмогоры. Оттуда сообщили в Москву о появлении английских «немцев». Из Москвы пришел приказ доставить гостей ко двору. Англичане воспользовались приглашением москвичей.

На острове Ягры в устье Двины в ближайшие годы английские купцы построили пристань и поселок. Остров, на котором росло несколько кустов красных диких роз, назвали Розовым. Стояли там дома англичан и склады с товарами. На пути между островом и Москвой англичане получили «усадьбы», построили дома и склады. В Вологде соорудили факторию. В Москве у англичан была усадьба в Китай-городе, на Варварке, у церкви Максима Исповедника. В России они в XVI веке занимались не только торговлей, но и географическими изысканиями. Стефан Борро в 1556 году побывал в Кольской губе, затем достиг Канина Носа и Югорского Шара, острова Вайгач и даже Новой Земли. Но до Оби — это была цель его экспедиции — он не добрался.

Уже при Грозном появились и первые «западники», в современном понимании этого слова. Например, Федор Писемский — профессиональный дипломат. Он участвовал в посольствах в Крым, Польшу, к Елизавете Английской. Еще в молодости, попав в плен к литовцам, поразил их знанием языков, умом, начитанностью в европейской литературе. К этому же периоду относились первые послы русских за границу для обучения.

Во времена Бориса Годунова в Москве имелись иностранные слободки — «на Болвановке близ Москвы», на Яузе, в Замоскворечье...

Но это, так сказать, внешняя сторона русско-европейских связей. А были связи и более нас интересующие — культурные влияния.

С Запада на Русь в XVI веке и раньше проникали те рационалистические гуманные идеи, на которых формировалось Возрождение. Именно они замерцали редкими зарницами в творчестве Феофана Грека, Патрикеева, позднее —

Курбского. Они попадали на подготовленную общением с европейскими пришельцами почву и укоренились в кругах книжной интеллигенции, которая хотела знать и источники этих идей — западную литературу. Как я уже говорил, переводятся научные книги «Логика», «Космография»...

В эпоху испытаний, когда остался от царствия, по образному выражению летописца, «один останок», особенно отчетливо зазвучали голоса носителей этих чувств и мыслей. Еретических высказываний, относящихся к этому времени, известно довольно много. Среди них и слова Бориса Годунова:

«Никто не будет в царствие мое нищ и беден». Один из писателей Смутного времени называет эти слова «мерзостными».

Что же в них «мерзостного»?

Новые нормы

Дело в том, что ортодоксальная церковь учила: в мире должны быть и нищие, и богатые. Это этическая норма XVI века. А здесь — на тебе: нет нищих и бедных, нет блаженных и убогих.

Сегодня слова царя Бориса кажутся само собой разумеющимися, в то время как для современников Годунова они выглядели прямой крамолой — новым веянием чужестранным, ломающим традиционный порядок, догмат.

Рациональные искания Хворостинина лежат в области научного атеизма. Я бы сказал, что он применил метод естественнонаучных заключений, пришел к отрицанию бога. И здесь он пошел дальше многих других представителей русской общественной мысли начала XVII века.

И еще одна любопытная деталь. С Хворостининым все-таки власти поступали относительно милостиво, они как бы в чем-то понимали его, в чем-то сочувствовали. Видимо, сыграли здесь свою роль те иноземные влияния, о которых я говорил. Они затронули достаточно широкие слои правящего сословия, и оно стало более внимательно относиться к чужим исканиям, даже к чужим заблуждениям. В самом деле, две относительно легкие ссылки за крамольные речи — не такая уж и жестокая по тем временам кара. При Иване Грозном он сразу же поплатился бы головой. А здесь его не только прощали, но и доверяли ему важные государственные посты.

Мы знаем, что исторические перемены приходят не сразу. Что часто рождаются они в глубине нации, еще задолго до грянувших катаклизмов. В Смутное время его деятели могли вообще и не знать, какие именно идеи овладевают ими, к чему они приведут. Они просто действовали, вдохновляясь этими идеями, чувствуя «дух времени», готовя почву для перемен, которые настали-то не в XVII, а уже в XVIII веке. В Смутное же время, по-видимому, произошло только первое столкновение этих идей со средневековым догматическим мышлением.

Общество испытало натиск непонятного ему «смутного» вала, который нахлынул, оставив за собой сильнейшие перемены прежде всего в мировоззрении всех классов общества, а также в принципах управления.

В фигуре князя — сама соль его времени, времени бурных столкновений русского общества с идеями материалистического гуманизма.

Догматические учения всячески принижали значение личности, они говорили, что все люди — части одного большого целого, поэтому разница между ними не так уж и велика. Как клетки огромного организма, человеческие существа практически одинаковы и ничтожны перед лицом всего этого существа. Из этого философского тезиса вытекало очень многое, в частности принижение рационального значения личности. Именно поэтому средневековый писатель или художник старался не подписываться под своими произведениями, он пытался сохранить свое имя в тайне, действуя под очарованием принципа «презрения к личности», презрения к индивидуальному и восхищения перед общностью.

Эпоха Возрождения, русские философские искания начала семнадцатого столетия по существу воскрешают интерес к человеческой индивидуальности и объявляют войну безличности, безындивидуальности. Хворостинин действует в духе этих течений. Отсюда его бунт как личности против безличности русского общества той поры, против приниженности человека перед властью, против бесправия. Отсюда желание расширения границ своей личности путем познания как естественных, так и гуманитарных предметов. Иными словами, рационализм князя — это стремление человеческого сознания расширить свои границы через познание мира и человека. Это и то, что я называю гуманистическим рационализмом.

Именно с этим течением связан ряд общественных процессов, проходивших в русском обществе того времени. Например, в литературе возникают новые жанры, появляется демократическая антифеодальная, антицерковная сатира, позже зарождается русское стихотворство — своеобразная эмансипация от застывшей средневековой литературной формы. Появляется большое количество научных переводных книг.

В русском обществе князь появился рановато. Ему следовало бы родиться где-нибудь в XVIII веке. Там ему самое место. Но кто знает, быть может, если бы и не такие «лишние люди», не было бы и самого XVIII века в русской истории. Ответ от таких личностей, как Хворостинин, падает в будущее. Они проторяют дорогу новым поколениям, которые часто забывают потом о своих первоходах.

* * *

В этой нашей прогулке мы с Николаем Ивановичем сделали круг. Пройдя по Арбату, мы снова вышли на Кропоткинскую и спустились вниз к реке, к Бутиковскому переулку, где живет Николай Иванович. Мы шли и молчали, любясь зацветающими летними садиками, там и тут еще сохранившимися в этом уголке старой Москвы...

НЕИЗВЕСТНОЕ ОБ ИЗВЕСТНОМ

Говорят, однажды на главной площади итальянского города Болонья построили необычный дом. Крыша — мармеладная, вместо дыма из трубы клубились взбитые сливки, камни были сложены из цукатов, а все остальное — из мороженого, даже мебель. В другой истории рассказывается о такой большой массе мороженого, что по нему катались на санках. Конечно, это вымысел, но и тут есть доля правды. Снег и лед, из которых строят дома и дороги, это ведь и есть первое мороженое. Потом в снег стали добавлять соки и сиропы. Эскимосы, например, делают мороженое из черных ягод вороники (водяники), тюленьего жира и сахара, а их соседи индейцы квакиутль, живущие на Аляске, — из снега, рыбьего жира, черной патоки и ягод. На севере снег всегда под рукой. На юге он бывает лишь зимой. Тогда его и запасают на весь теплый период.

Две тысячи лет назад в Мерве (современный Мары в Туркмении) находились снегохранилища, и летом снег был нарасхват. В соседнем Афганистане снег тоже был основной частью мороженого. Да и сейчас мороженое простого кхмера в Кампучии — лед, мелко накрошенный в стакан или скатанный руками продавца вроде нашего снежка и в обоих случаях политый сиропом. Охлажденными или замороженными фруктовыми соками освежались в жару и в Китае еще три тысячи лет назад (там и сейчас можно купить пинго — красноватый брусочек льда на палочке).

У китайцев этот десерт научились делать индийцы, персы и арабы. Из европейцев первыми попробовали и полюбили мороженое греки. Еще Александру Македонскому подавали в походе фруктовые соки со снегом. Специальные эстафеты рабов доставляли для него снег с гор. Впрочем, греки и раньше кляли летом снег в воду, вино, молоко (вот и почти готовое молочное мороженое!) Из Греции охлажденные напитки попали в Рим. В особой моде они были при дворе императора Нерона. Его воспитатель Сенека упрекал своих сограждан в чрезвычайном увлечении замороженными фруктовыми напитками.

После гибели Римской империи о мороженом забыли. Только в XIII веке Европа снова узнала его вкус. Рецепт мороженого привез из Китая венецианский купец и путешественник Марко Поло. В Италии мороженое быстро вошло в число изысканнейших блюд при дворах. Рецепты их были засекречены, и придворных кулинару приволили к присяге о сохранении их в тайне, а за разглашение, бывало, и казнили.

Хотя и медленно, но способы приготовления мороженого стали известны и другим европейским дворам, а затем и за пределами дворцов и замков. В своем нынешнем виде оно появилось в Италии в XVI веке, и только в 1660 году флорентиец Прокопий Кольтелли открыл первое кафе-мороженое за пределами Италии — в Париже (на этом месте оно существует и по сей день). Через шестнадцать лет в Париже был создан цех мороженщиков — им торговали уже двести пятьдесят «лимонадье», как их называли тогда. В то время различали три вида мороженого: охлажденную жидкость (шербет, лимонад), полумороженое (гранито, то есть «зернистое», — тоже напиток) и собственно мороженое. Чтобы приготовить его, использовали мороженицы из двух сосудов, вложенных один в другой, между стенками которых насыпали лед с солью. При вращении рукоятки масса, которую наливали во внутренний сосуд, не только охлаждалась, но и взбивалась, насыщаясь пузырьками воздуха.

Самое вкусное мороженое мы едим сейчас, потому что это едва ли не единственное блюдо, которое выиграло от приготовления его на заводе, где смеси точно дозируют, а технологию приготовления тщательно соблюдают. И чем выше автоматизация на фабрике мороженого, тем вкуснее это лакомство. Первым фабрику мороженого открыл в 1851 году в Балтиморе американец Дж. Фассел.

Свыше полувека назад на центральных улицах Москвы и Ленинграда появились интригующие объявления: «Только здесь вы узнаете, что такое «эскимо-пай». Тайна будет раскрыта». И однажды под объявлением появились девушки в белых халатах, которые продавали необычное лакомство — мороженое на палочке, обернутое в блестящую фольгу. «Эскимосский пирожок» — вот что значило название. Теперь от названия осталось лишь «эскимо».

Так началось у нас производство мороженого. Произошло это в 1932 году на Московском молочном комбинате и на Московском холодильнике № 2. В первый год было изготовлено всего триста тонн мороженого. Сейчас только на одной московской фабрике, вступившей в строй в 1938 году, выпускают сто двадцать пять тонн мороженого в день.

Это холодное лакомство любят и взрослые и дети. Иные его рецепты созданы давно. Рецепт земляничного приводится в оригинальной книге «Старинная русская хозяйка, ключница и стряпуха», изданной в Петербурге в 1794 году. И хотя Маршак в своем стихотворении «Мороженое» хвалит земляничное (а также клубничное, апельсиновое и ананасное), попробовать его пока не удается даже в столице...

Л. Ларина

Отличное земляничное

Рисунки Ю. Батанина

фото В. Бреля.



А. Рылов,
кандидат медицинских наук

Нельзя ли переселить мозговую ткань?

Внешне два этих животных выглядели как их сородичи, так называемые остромордые лягушки. Значит, должны были жить в траве, прыгать, быть подвижными. Вместо этого они медленно ползали на брюхе, рыли норы и днем отсиживались в них, а ночью выбирались на охоту. Так ведут себя жабы-чесночницы. Но что же заставило остромордых попрыгуний изображать этих жаб? Чудеса дрессировки?

Нет! Просто в черепах этих лягушек работали мозги жаб, потому что немецкий ученый Гирсберг пересадил зачатки эмбриональной нервной ткани жабы-чесночницы в ту часть зародыша остромордой лягушки, где должен был созреть ее мозг, заранее удаленный.

Итак, пересадка эмбрионального мозга амфибий возможна. А более сложных животных? Пока это не удавалось. Зато по кусочкам их мозг трансплантируют уже почти сто лет. Но лишь недавно эта область науки вдруг начала стремительно расти.

Почему это случилось? Что принесли попытки применить такой метод для исцеления двух неизлечимо больных людей? Об этом и пойдет наш рассказ.

Начало

Область нейробиологии, куда мы сегодня идем, отличается прежде всего озаренностью тем ясным, могучим, животворным светом, который проливает на поиск ученого надежда, что его труд может в ближайшие годы облегчить участь тяжело больных людей.

Поскольку в обычных условиях нервные клетки не делятся после повреждения мозга, возникает проблема восстановления их самих и утраченных функций. И вот возможно, что трансплантация нервной ткани поможет лечить мозговые недуги, где гибнут нервные клетки или их проводящие пути. Правда, это пытаются сделать многими способами, и пересадка нервной ткани — лишь один из них. Здесь и поиск присущих самому мозгу веществ-стимуляторов, и электрораздражения, и попытки вводить в организм вещества, которые выделялись ансамблями нейронов до их гибели из-за болезни или искусственного разрушения клеток. Но поселение на месте «кладбищ» нервных клеток новых жизнеспособных нейронов — пожалуй, самый радикальный из разрабатываемых приемов.

Начались пересадки нервной ткани в 1890 году. Американец В. Г. Томпсон трансплантировал кору взрослых кошек в мозг собак. Ученый считал свой опыт удачным, хотя эти данные вызывают сомнения в связи с несовершенной техникой тех лет.

После нескольких неудачных попыток пересаживать ткань взрослых животных, в 1917 году американец Е. Х. Дан обнаруживает в опытах на крысах важное условие нейротрансплантации: донором клеток может быть эмбрион или новорожденное, но не взрослое животное.

А потом работы в этом направлении резко и надолго замедлились. Правда, за это время

«Знание — сила». Апрель, 1986

выяснилось несколько обстоятельств. В 1940 году англичанин Ле Гро Кларк установил, что клетки-новоселы в мозге реципиента развиваются в ту же структуру, что стали бы «дома». Донорами ткани и реципиентами могут быть животные даже разных видов. Установили также, что нейроны можно переселять не только в столицу нервной системы, но и на ее окраины, например в спинной мозг, а также в переднюю камеру глаза.

Данные, бесспорно, ценные. Но в целом разве сравнишь вялое, «провинциальное» существование этой области нейробиологии с происходившим тогда же в электрофизиологии, нейрохимии изучении мозговых гормонов! Так чем же объяснить недавний «ренессанс» нейротрансплантации?

О. С. Виноградова, лаборатория которой с 1979 года занимается нейротрансплантациями у млекопитающих, связывает это с тем, что, во-первых, было наконец опровергнуто предубеждение о невозможности приживания нейронов на чужбине, а во-вторых, наконец приблизились к реальности надежды на то, что нейротрансплантации помогут лечить болезни человеческого мозга. Этому помогли достижения в смежных областях: пересадках других органов, нейрохирургии, иммунологии, неврологии. Тогда и прояснились замечательные медицинские перспективы, открываемые трансплантацией для не избалованной такими возможностями науки о мозге. Правда, все это пока в будущем, и строить твердые прогнозы здесь не решаются даже опытные ученые. Между тем, подчеркивает О. С. Виноградова, пересадка нервной ткани как метод исследования мозга уже показала свои исключительные возможности.

Построить мозг?

Животным уже трансплантировали почти все основные области эмбрионов или новорожденных доноров. Пересаживали даже целый микромозг, то есть участок мозгового ствола со многими структурами. И у опытного исследователя по крайней мере больше половины трансплантатов приживались и сохранялись в течение всей жизни зверя.

В 1971—1972 годах индиец Г. Дас, живущий в США, и его американские коллеги, затем шведские специалисты и ученые других стран начали огромную работу, чтобы выяснить дальнейшую судьбу клеток-новоселов. Прежде всего заинтересовались отношениями, которые устанавливаются внутри дозревающего переселенного участка и между ним и мозгом. Подтвердилось, что нейроны-новоселы формируются в те же клетки, чем стали бы на родине, сохраняют в общих чертах врожденную архитектуру или даже образуют структуры, внешне сходные с природными, и устанавливают обильные связи с мозгом. Если трансплантат попадает в то же место, где был дома, — скажем, кора в кору, пусть и крысинная в кроличью, — то характер взаимных

самую структуру, которую брали от эмбрионов. В 1979 году шведы А. Бьёрклунд и У. Стеневи введением в крысинный мозг нейротоксина 6-гидроксидофамина разрушили здесь нейроны, выделяющие медиаторы — катехоламины (норадреналин и дофамин). Напомним, что медиаторы — это вещества, с которыми возбуждение передается между нервными клетками. Важнейшее скопление дофаминовых нейронов находится в подкорковом ядре — так называемой черной субстанции. Отсюда их нейроны идут к другой подкорковой области — стриатуму. И вот когда в мозг «бездофаминовых» крыс неподалеку от стриатума пересадили нейроны черной субстанции, эти клетки точно отправили свои волокна по нужному адресу — в стриатум.

Нейроны, привычные связи которых повреждены, возможно, выделяют как сигналы «SOS» особые химические вещества. По их следам пересаженные клетки черной субстанции, видимо, и послали отростки к стриатуму.

Однако если пересаженную ткань после разрушения аналогичной структуры у реципиента помещали далеко от характерного адресата, то соседние с ним области гораздо быстрее реагировали на «SOS» и, пусть нетипично, замещали отростками освободившиеся контакты. Информационный голод или синаптическая (синапс — участок контактов между нейронами) безработица для нейрона не менее тягостна, чем уход от дела — для человека-труженика! И клетка стремится заместить синаптические вакансии по принципу «лишь бы чем».

Но как быть, если трансплантат почему-то нельзя будет поместить вблизи его привычных адресатов? Несколько приемов тут уже разрабатываются. Если от пересаженного участка протянуть в мозге кусочек нерва или мостик из глиальных клеток, взятых от культуры ткани, то волокна попадут-таки куда надо. В другом опыте два противоположных «берега» внутри очага искусственного разрушения в крысином мозге соединили вольфрамовой провололочкой, словно перекинули мост над пропастью. Проволочку быстро обтянул чехол из глиальных клеток, ведь именно глии принадлежит ведущая роль в направлении растущих волокон, и по чехлу восстановились обычные связи.

Итак, пересаженные нервные клетки внешне ведут себя в гостях вполне благопристойно и, хотя и сохраняют внутреннюю индивидуальность, соблюдают законы принявшего их мозга.

Мозг — края заповедные

Термин «иммунная привилегированность» мозга появился еще в конце сороковых годов, когда английский биолог П. Б. Медавар

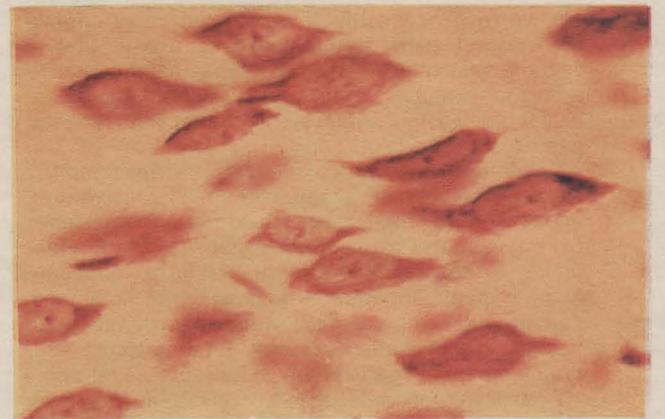
Эти уникальные снимки сделаны в Институте биофизики АН СССР (Пушино-на-Оке), в лаборатории системной организации нейронов.



● Пересаженные нервные клетки в передней камере глаза крысы. Этот метод позволяет наблюдать развитие пересаженной части мозга при жизни животного. (Фото А. Брагина.)

● Пересадка нервной ткани в желудочке мозга крысы. Вокруг трансплантата видны сосудистые сплетения лилового цвета. В правом верхнем углу — место соединения трансплантата с мозгом реципиента. (Фото И. Нестеровой.)

● При большом увеличении видны нервные клетки одной из подкорковых структур крысы, пересаженные в кору ее сородича и нормально развивающиеся здесь. Клетки сохраняют типичную веретенообразную форму и выделяют тот же медиатор, что и в мозге хозяина трансплантата. (Фото И. Нестеровой.)



связей складывается нормальный, в данном случае корковый.

Ну а если происходит пересадка не по адресу, допустим, кора — мозжечок? Тогда отростки трансплантированных нейронов попадают под влияние соседних клеток-старожилов и направляются туда же, куда и их окончания. Но вот что оказалось, когда перед такой — эктопической — пересадкой у реципиента разрушили

установил, что кусочки эмбриональной кроличьей кожи приживаются в мозге и передней камере глаза, но отторгаются с кожной поверхности. Тогда казалось, что мозг похож на заповедник, где клеткам-киллерам (убийцам) иммунной системы и ее антителам запрещена охота на чужаков. Пересадки нервной ткани уда-

вались даже между линиями крыс, подобранных по высокой тканевой несовместимости, то есть там, где трансплантации других органов бесперспективны.

Позже, однако, выяснилось, что иммунная охота идет и в мозге, правда, куда более мягкая, чем в других частях тела.

Пока есть два объяснения этому. В каждой зрелой ткани формируются вещества-антигены тканевой совместимости. Но эмбриональные нейроны еще не вырабатывают таких соединений. Поэтому в первое время после пересадки иммунная система лояльна по отношению к новичкам. Зато когда антигены появляются, трансплантат уже сформировал из клеток, входящих в стенки прорастающих к нему кровеносных сосудов, гематоэнцефалический, то есть между мозгом и кровью, барьер, существующий и в нормальном мозге и не выпускающий вещества-провокаторы иммунных атак на новоселов. По другому мнению, набор антигенов совместимости у нейронов гораздо беднее, чем у других клеток.

Итак, вряд ли врачи столкнутся с непреодолимыми сложностями, даже если осмелятся пересаживать человеку ткань животных. Но нужды в этом нет. Ленинградский ученый В. А. Отеллин уже пересаживал нервную ткань человеческих эмбрионов в мозг крыс и обезьян. Трансплантация прошла успешно.

Однако то, что трансплантаты нормально приживаются в мозге, не разрушая его структуры, еще не значит, что они вступают с ним в нормальные функциональные отношения.

Трансплантаты подключаются к работе мозга

Все сегодняшние знания о мозге отрицают возможность того, что трансплантаты могут нанести вред мозгу реципиента. Что же касается отдельных структур, то какую бы часть мозга и от какого бы животного ни пересаживали в здоровый взрослый мозг, поведение подопытных не изменялось (если, конечно, не пересаживается целиком зачаток мозга, как было с лягушками, с которых мы начинали наш рассказ). Это относилось даже к сложным связям зверьков с сородичами. Не страдали и возможности животных к обучению, пусть необычным и трудным навыкам. Выходит, новоселы не вредят мозгу реципиента, не вносят в него путаницы или анархии. Наоборот! Мозг непрерываемо подчиняет их своей власти и подключает к общей работе.

Это выяснили точнее, исследуя электрическую активность пересаженных нервных клеток. Многие здесь сделали О. С. Виноградова и сотрудники возглавляемой ею лабораторией системной организации нейронов Института биофизики АН СССР в городе Пущине А. Г. Брагин, В. Ф. Кичигина и другие. Иногда, правда, трансплантированные нейроны сохраняют присущий им «дома» характер электрической активности. Но часто пересаженная структура сама словно перенимает язык принявшего ее мозга. Иначе говоря, электроимпульсная «речь» нейронов становится сходной с активностью их новых соседей по мозгу, даже если совместили совсем разные структуры.

Нейроны-новоселы отвечают на зрительные, слуховые и другие раздражения. И стимуляция вновь пересаженных нервных тканей вызывает ответы в соответствующих областях, как и положено в нормальном мозге. Однако благополучное функциональное подключение новичков, как правило, происходит лишь в столице и на периферии нервной системы. В ансамблях нейронов, попавших в переднюю камеру глаза, иногда регистрировалась взрывообразная эпилептоидная активность. Возникало это, может быть, как раз из-за изоляции и «синаптической безработицы» клеток. Вот еще одна удивительная находка, откуда может потянуться веточка к изучению тяжелого человеческого недуга — эпилепсии.

Значит, трансплантаты не только не отторгаются иммунной системой, но и вступают с мозгом в нормальные структурно-функциональные взаимоотношения. Это-то и позволило в 1979 году А. Бьёрклунду и У. Стеневу попытаться вы-

лечить нейротрансплантацией искусственно вызванную болезнь животного, моделирующую мозговую недуг человека.

Нейрофизиологи лечат и омолаживают мозг — пока животных

Тяжелый недуг — так называемая болезнь Паркинсона — возникает из-за поражения клеток черной субстанции и уменьшения выделяемого ими дофамина. Двигательные нарушения связывают с дефектами в стриатуме — регуляторе медленных, плавных движений.

Паркинсонизм у крыс вызывает разрушением черной субстанции на одной стороне мозга. Крысы кружатся в ту сторону, где разрушили нейроны, и игнорируют раздражения, наносимые с противоположной стороны, скажем, не заходят в те ветви лабиринта даже за лакомством. И вот односторонней пересадкой черной субстанции или надпочечников, где дофамин образуется как предшественник норадреналина, шведским нейрохимикам удавалось исправить движения и внятность крыс. Если же разрушить черную субстанцию с двух сторон, зверьки перестают двигаться, есть, пить и погибают. Гибель таких животных двусторонние пересадки предотвратить не могли.

Так что чудес не бывает даже в мозге! Трансплантат не может компенсировать все нарушения после гибели мозгового участка. Но и достигнутое представляется крупным успехом.

Кроме того, лечили зверей с мозговым дефицитом других веществ, например пептида (короткой цепочки из аминокислот), вазопрессина, роль которого — ограничивать выделение воды почками. У крыс линии Браттелборо вазопрессинные нейроны наследственно отсутствуют, и зверьки страдают несхарным диабетом. И вот пересадкой синтезирующих этот пептид нейронов животных удавалось вылечить.

Но как ни важны химические явления для работы мозга, это всего лишь фундамент для более сложных процессов, в частности для кооперативной деятельности нейрональных ансамблей и целых структурных групп. Эти процессы еще очень сложны для нашего понимания. И все же исследователи задались вопросом: поправят ли трансплантаты не только химические, но и структурно-функциональные дефекты мозга?

Сейчас уже накопился большой опыт работы с животными, где в зависимости от места разрушения в мозге страдали память, обучение, движение и т. д. И в большинстве случаев трансплантация той же области, что была повреждена, нормализовала поведение.

На одном из таких опытов, проведенном в Швеции, остановимся подробнее. Пересадками подкорковой области, называемой «перегородкой», у крыс восстанавливали дефицит памяти. А проверку проводили в глубоком баке, заполненном водой с молоком. Молоко добавляли, чтобы зверьки не видели, где почти под самой поверхностью жидкости спрятан островок, на котором можно отсидеться. Животные с разрушенной перегородкой долго отыскивали убежище, даже если им приходилось это делать не в первый раз. Зато после пересадки этой структуры мозга стоило им хоть раз найти площадку, и они плыли туда почти прямо по курсу.

А вот в бак попали очень большие крысы. И хотя с их мозгом ничего не делали, островок они находили с трудом. Но зато когда великанам ввели эмбриональные нервные клетки, обучение заметно улучшилось.

Это были крысы-старички (эти животные растут до глубокой старости), в мозге которых, как и у пожилых людей, перерождались и гибли нейроны. Пересадка же, не остановив процесса старения, все же облегчила его губительные последствия для мозга. И сейчас уже во многих странах улучшают память и обучение старых крыс. Значение этой работы для людей бесспорно.

Как действуют нейротрансплантаты?

Итак, пересадка нервной ткани вполне эффективна как лечебный метод. Но почему это происходит? Только ли потому, что пересаженные клетки заменяют пораженную область?

Не обязательно. В июне 1984 года в шведском городе Лунде на симпозиуме «Трансплантация в ЦНС млекопитающих», где были двести шестнадцать ученых из двадцати стран, Г. Дас сделал такое сообщение: у крыс с разрушениями в мозжечке сугубо мозжечковый же дефект поведения удалось заместить пересадкой кусочков коры мозга.

Л. В. Полежаев, опытейший отечественный специалист по регенерации тканей, руководитель лаборатории нейрогенетики Института общей генетики имени Н. И. Вавилова АН СССР, и его сотрудники моделировали на крысах морфологические явления дистрофии и гибели клеток прежде всего коры больших полушарий, наблюдаемые при шизофрении, маниакально-депрессивном психозе, старческом слабоумии, болезни Альцгеймера, отравлениях мозга и ряде других нервно-психических болезней. Кортиковые нервные клетки крыс повреждали, поместив животных в барокамеру, откуда выкачивали воздух. Но если после этого эмбриональные нейроны вводили в одно из полушарий крысы, то клетки их собственного мозга гибли реже, а поврежденные восстанавливались. Происходило это и в соседнем полушарии, куда ничего не пересаживали. И туда не могли попасть волокна нейронов-новоселов!

Словом, уже многое доказывает, что трансплантаты, как и восстанавливающийся после повреждения мозг, выделяют эффективные стимуляторы ветвления отростков нейронов или дозревания клеток из резервных недифференцированных групп.

Добыть эти молекулы из мозга и расшифровать их биохимики пытались уже не раз. Необычные эксперименты в этом направлении провел недавно сотрудник Л. В. Полежаева В. Н. Витвицкий. Он брал крысиные эмбриональные клетки на стадии деления или покоя. Специальными биохимическими методами из них удалось выделить, правда пока в неочищенном виде, два вещества белковой природы — активатор и блокатор делений нейронов, судя по показателю включения радиоактивно меченного предшественника в их ДНК. Пока эти соединения действуют в культуре ткани. Но уже начаты опыты с мозгом.

Может, когда-нибудь «корабли» разных специалистов, искавшие способы лечения мозга с дегенерировавшими нейронами сойдутся в одной гавани, где найдут вещества-стимуляторы обновления нейронов, а потому и лекарства против разных нервно-психических болезней. Но сегодня это только мечты.

Пока же ясно, что не при всех дефектах мозга помогают неспецифические вещества. Например, крыс-паркинсоников исцеляют только надпочечниковые или дофаминовые нервные клетки, и никакие другие. То же обнаружено и в отношении ряда других структур. Выходит, где-то нужны и сами клетки.

Но независимо от того, как действуют нейротрансплантаты, они-таки помогают больным животным!

К человеку? Да! Но...

Вопрос корреспондента Л. В. Полежаеву: — Лев Владимирович, представьте, что решается вопрос о лечении тяжелого больного с поражением мозга. Нейрохирурги готовы трансплантировать ему уже полученный эмбриональный материал. Теперь все зависит от вашей позиции. Согласитесь — и операция будет проведена. Как бы вы поступили?

Профессор Л. В. Полежаев:

— Трансплантация нервной ткани чрезвычайно перспективна для детальной предклинической разработки на животных. Цель использовать ее для здравоохранения реальна и достижима. Но пока здесь не решены многие серьезные проблемы, я бы не смог позволить такую операцию.

Тот же вопрос доктору биологических наук О. С. Виноградовой.

— Нет, не разрешила бы. По-моему, еще рано. Но работать здесь, конечно, стоит, и не только в предклиническом направлении. Эту область можно сравнить с перекрестком, откуда начинается много заманчивых дорог: к нейрогенетике, эмбриологии, физиологии, психофармакологии и так далее. Руководители советской науки уделяют особое внимание этому методу.

«Непрактическая» способность ума

Недавно Л. В. Полежаев докладывал на заседании Президиума АН СССР о последних достижениях в нейротрансплантации. В рамках сотрудничества ученых из стран СЭВ не так давно учреждена программа «Нейротрансплантат».

Итак, выходит, сами исследователи мозга, подчеркивая достоинства трансплантации, все же не стремятся сразу же двинуть этот метод в клинику. Ведь пока было всего две попытки применить пересадку для лечения людей. В 1982 и 1983 годах в Каролинской клинике Стокгольма нейрохирург О. Баклунд и гистологи Л. Ольсон и А. Зейгер пересадили в стриатум двум тяжелым больным-паркинсоникам клетки из их же надпочечников. Итоги этих операций натораживают специалистов. Дозу лекарства, которым компенсировали дефицит дофамина, у больных после операции удалось снизить лишь ненадолго. Двигательные нарушения у одного больного остались на прежнем уровне и немного уменьшились у другого.

Случилось ли это из-за отторжения трансплантата? Или потому, что пересадки были лишь односторонними? А может, надо было взять не надпочечниковые клетки, а нейроны? Решить эти и многие другие вопросы еще предстоит.

Но есть и другие причины, почему, например, О. С. Виноградова призвала к осторожности, предостерегала автора этой статьи от громкого медицинского рекламирования нейротрансплантаций. Любопытный специалист по изучению мозга знает, каких гигантских усилий стоили все, в общем, скромные достижения XX века в лечении нервно-психических болезней. До конца вылечить пока нельзя ни одну из них. Даже приостановить недуг или облегчить его можно далеко не всегда. «Лихие партизанские атаки» человеческий мозг не прощает. Вспомним трагическую историю лоботомий (пересечение важнейших связей лобной коры с остальным мозгом, чем пытались лечить шизофрению, гиперагрессивность, навязчивые состояния и так далее), ставшую для нейробиологии чем-то похожим на Хиросиму для ядерной физики. Личности десятков тысяч людей безвозвратно разрушила эта операция! Но в нашей стране нашлись ученые, доказавшие, что этот метод малоэффективен и крайне опасен.

Пока, конечно, нет никаких признаков того, что нейротрансплантации повредят людям, хотя убедить в этом окончательно смогут лишь многолетние наблюдения над высшими животными с пересаженной нервной тканью. Но вот помогут ли они в лечении человеческих мозговых недугов?

Мозг напоминает куклу-неваляшку, наделенную исполинской силой, возвращающей ее в нормальное положение. Достаточно вспомнить Луи Пастера, который не только выжил, но продолжал свои гениальные работы после инсульта; поразившего едва ли не целое полушарие. Зато при хронических заболеваниях, как, например, при эпилепсии, паркинсонизме, происходит как бы смещение центра тяжести этого «неваляшки», после чего вся исполинская сила мозга направлена на сохранение нового, пусть и ущербного равновесного состояния. Мозг сопротивляется лекарствам и другому лечению, ибо миллионы лет эволюции выучили его, что спасение утопающих — дело их самих!

И нельзя ли объяснить различие в столь блестящих исцелениях крыс-паркинсоников и не вполне успешных результатов при лечении (правда всего двоих) людей тем, что острый крысиный недуг, вызванный разрушением черной субстанции, не похож на сложившуюся за многие годы хронического недуга стойкую патологическую перестройку в нервной системе человека? Помогут ли пересаженные нейроны человеческому мозгу восстановить свои функции? Пока неизвестно.

Но даже если, вопреки нашим надеждам, нейротрансплантация как лечебный прием не выдержит проверки, в качестве метода исследования она доказала свои достоинства уже сегодня. И тогда сохраняются и умножаются знания о мозге, добытые в опытах по пересадкам нервной ткани, и, пусть в неожиданных для нашего поколения областях медицины, они служат здоровью и счастью людей. ●

У воображения в науке трудная судьба. Из психологических словарей и монографий мы узнаем, что воображение — это «мысленные образы», «процесс преобразующего отражения действительности», «продуктивная умственная деятельность», но, с другой стороны, утверждают, что оно не мышление, а если мышление, то не только в образах, и, наконец, совсем не продуктивная, а репродуктивная деятельность, заключающаяся в сочетании уже известных элементов. Такую «непрактическую» (так ее тоже называли) способность ума время от времени совсем вычеркивают из числа психологических реалий. Прогнозирование будущего? Но это дело мышления. Хранение и комбинирование впечатлений сознанием? Память. Переработка образов? Восприятие.

Когда же путем сопоставления мнений нам удается прийти к некоему компромиссному представлению о воображении как образной деятельности сознания, протекающей во взаимодействии с мышлением, памятью, восприятием, потребностями, и включенной в жизненную перспективу личности, мы вспоминаем, что существует еще слово «фантазия» со значением «основа художественного творчества», «свободный полет воображения». А кибернетики, между прочим, утверждают (и это — кибернетики восьмидесятых годов, уже давно расставшиеся с некоторыми дорогими их сердцу иллюзиями!), что развитие искусственного интеллекта выше определенного уровня возможно только при наделении робота воображением, только если

и делает соответствующую скидку — не статье, конечно, а этим суждениям.

Фантастичен ли миф?

В научном лексиконе словосочетание «первобытное воображение» обычно выступает в паре с термином «мифология». Каждый современный школьник должен знать, что мифология — это фантастическое отражение явлений природы и общества. Миф состоит из рассказов о похождениях животных или человекообразных предков людей, дающих начало явлениям природы и установлениям общества. Ограничимся пока этими хрестоматийными определениями, не углубляясь в сложные дискуссии специалистов.

В эпических поэмах «Илиада» и «Одиссея», приписываемых слепому греческому певцу Гомеру, первобытная мифология находит свое блестящее, высокохудожественное завершение. Герои Гомера воюют и путешествуют в окружении сонма стихий, наделенных человеческим обликом и качествами богов. Зверообразные существа, пришедшие из более ранней мифологии, занимают у Гомера подчиненное положение по отношению к человекоподобным олимпийцам. Боги вступают с людьми в семейные отношения, участвуют в человеческих распрях, вредят противникам и помогают любимцам советом, а то и мечом на поле сражения. Неубуданность, нелогичность, «аморальность» гомеровских персонажей немало шокировали первых европейских ученых-мифологоведов. Что же касается более примитивных мифов ранней и зрелой пер-

Одна из друзей Ньютона, ч елове к по имени Стекля, остал ся в истории, поскольку оставил нам историю Ньютоновского яблока:

он научится размышлять в образах. Они говорят, например, что интуитивные механизмы мышления — вовсе не пережитки или «рудименты» сознания, но, напротив, связаны с высшими проявлениями человеческого интеллекта. Сложные, видно, отношения у человечества с собственным воображением, если тут так трудно даже договориться о терминах. Что же, попробуем сейчас заглянуть в историю человеческого воображения или — это будет не менее ответственно, но менее обязывающе — в историю отношений человечества к качеству величайшей ценности, как определил фантазию Владимир Ильич Ленин.

Как самый «игровой», «архаичный», «детский» из психических процессов, фантазия корнями уходит в детство человека и человечества, заселяет толщу культуры то туманными (мифология, религия, социальная утопия), то более прозрачными (искусство) образованиями.

Как поддерживаются устойчивость и приемственность фантазии в истории? Благодаря сохранению ее социальных задач (наглядно-образная организация опыта), образно-символических средств, эффектов эмоциональной тонизации и снятия напряженности, возможности ориентировать личность в прошлом-настоящем-будущем и, разумеется, сохранению живой опоры фантазии — непосредственного человеческого общения.

История психики познается не так, как Антарктида или атомное ядро, потому что неизменных, универсальных структур сознания, ожидающихся исследователя с его инструментами, нет. Из относительно простых, природных психофизиологических предпосылок общество, по существу, создает свой продукт — психическое свойство или процесс. Контур воображения вырисовывается на пересечении действий многих сил и закономерностей. Воображения, которое меняется со временем, как меняются и его социокультурные задачи. Но оговорка. В психологии, а тем более исторической психологии, категоричность противопоказана. И если иные утверждения в этой статье покажутся вам слишком категоричными, считайте, что вы правы,

четкую последовательность соподчиненных смысловых элементов. Современный французский структуралист К. Леви-Строс утверждает, что миф не менее логичен и выскателен, чем наука.

Но где же тогда фантазия в мифологической фантастике? Осознаем сразу, что искать в каменном веке воображение в новоевропейском понимании, как фантазирование изолированного субъекта в противовес реальностям мира и логического мышления, — занятие безнадежное. В отличие от героев Гофмана и Достоевского первобытный человек не измышлял иллюзорный мир в противовес миру реальному. В обществе, где каждое практическое действие может обернуться ритуалом, где знания передаются в форме занимательных рассказов, а язык почти не имеет общих и абстрактных понятий, четкого разделения труда между мышлением и воображением быть не может. Ум в таких условиях един и в своих трезвых расчетах и в беспочвенных иллюзиях, мышление и воображение вместе — исходная точка научной логики и художественного вымысла. Из этого единства разовьются и оформятся логико-

и работа упорядочивания временно стирается игрой образов, стирается вместе с усталостью от строгих порядка и логики, к которым затем сознание возвращается с новыми силами.

Почему образ?

Главная задача первобытного общества — обеспечить устойчивость и преемственность традиционных способов поведения — одновременно производственных, культурных и семейно-бытовых, сплотить воедино участников борьбы с природой за выживание. В смелом новаторстве и решительных нововведениях оно не нуждается. Естественное беспокойство человеческого ума направляется не к ориентирам неопределенного завтра, оно успокаивается психотерапевтической мощью «образов предков».

Эмоциональная сила образа покоится на фундаменте непосредственного общения между людьми. Миф не знает печатных знаков и абстрактных понятий, он рассказывается, танцуется, поется, входит в память не просто как цепочка фактов, а как ряд эмоционально прочувствованных образов предков и героев, с которыми человек отождествляет себя.

Все явления природы переведены на язык образов. Ритуальные маски, тотемные изображения, божки, фетиши и амулеты — эти нехитрые аксессуары древнейшей магии вмонтированы в мифологическую картину мира — обозреваемую, «горячую», непосредственно доступную. Цель мифа — не только и не столько объяснить мир, сколько воспроизвести его черты, подействовать на него.

В многослойной структуре общественного

сознания классовой эпохи первобытная сила одушевления и очеловечивания сохраняется, так как и в самом сложном, индустриальном обществе человек — чувственное существо и входит в семейно-бытовые и другие непосредственные общности. Но отныне фантазия будет оформляться в открытом и остром диалоге с главным агентом сложного, опосредованного общества — логическим рассудком.

«...Изложение мое, чуждое басен»

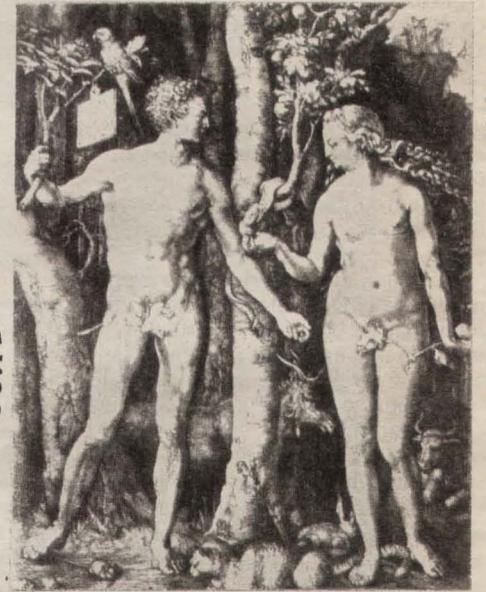
Уже в раннеклассовых обществах появляются специальные инстанции управления, производства знаний, хранения информации. Мышление и воображение расходятся. Появляются, с одной стороны, философия, наука, политические учения — прямые отрицания мифа, с другой — поэзия, искусство. Рациональное начало несет с собой хорошо оформленные пространственно-временные рамки для фактов, строя хронологические последовательности («когда было?»), определяя источники информации («откуда известно?»), вынося суждения о качестве информации («правильно — неправильно»); появляются средства фиксации знаний (письменность), способы объяснения (теории, учения). Это значит, что информация оформляется как линейно-логическая, упорядоченная структура.

И уже первые идеологи греческого полиса подвергают критике «гносные вымыслы» старого мифа с позиций гражданской ответственности, практической пользы, честности. «Быть может, изложение мое, чуждое басен, покажется менее приятным для слуха, зато его сочтут достаточно полезным все те, которые пожелают иметь ясное представление о минувшем...» — так предваряет свой труд историк V века до новой эры Фукидид, и это — голос рассудка, знающего свое государственное и общественное предназначение.

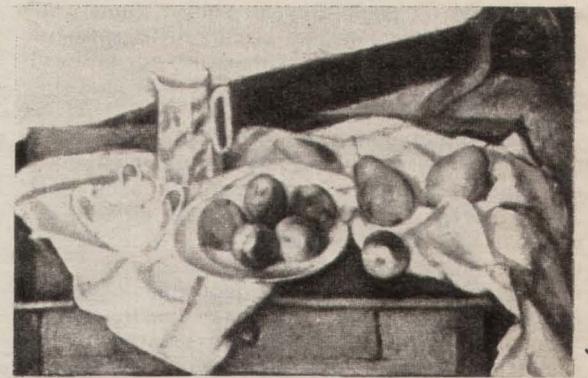
Фантазия отступает в сферу художественного творчества, но и это творчество постепенно пропитывается духом рационализма. Исполнитель эпических песен Теаген, который от имени коллег-поэтов ведет дискуссию с философом Ксенофаном, защищает своего патрона Гомера оригинальным способом: в «Илиаде» и «Одиссее» под именами богов и героев представлены якобы философские понятия сухого и влажного, горячего и холодного. Это ограниченные слуша-

В разные эпохи воображение ученых, поэтов, художников по-своему обращается к старым многозначным символам. Один из них — яблоко.

Между прочим, сэр Исаак



Один из друзей Ньютона, человек по имени Стекли, остался в истории, поскольку оставил нам историю ньютоновского яблока: «После обеда погода была жаркая; мы перешли в сад и пили чай под тенью нескольких яблонь. Были только мы вдвоем. Между прочим, сэр Исаак сказал мне, что точно в такой же обстановке он находился, когда впервые ему пришла в голову мысль о тяготении. Она была вызвана падением яблока, когда он сидел, погруженный в думы. Почему яблоко всегда падает отвесно, подумал он про себя, почему не в сторону, а всегда к центру Земли? Должна существовать притягательная сила в материи, сосредоточенная в центре Земли. Если материя тянет другую материю, то должна существовать пропорциональность ее количеству. Поэтому яблоко притягивает Землю так же, как Земля — яблоко. Должна, следовательно, существовать сила, подобная той, которую мы называем тяжестью, простирающаяся по всей Вселенной»



тели истолковали повествования слепого певца буквально!

Критикуя «дикий» миф, греки расставляют мышление и фантазию по их «нормальным» местам. Как использовать «чуждое и жалостное», чтобы воспитывать граждан? «Нужно, чтобы хорошо сложенное сказание не начиналось, где попало, и не кончалось, где попало», — поучает великий классификатор Аристотель.

Воображение зрителя, читателя, слушателя, в конечном итоге, тоже приобщает его к коллективным образцам и нормам, но уже более сложным, непрямым путем, ведь более сложным стало общество, и ценности разных его слоев противоборствуют. И в этом приобщении вырастает роль индивидуальной работы сознания. Искусство, разумеется, не может быть строго логическим. Самая продуманная художественная техника окажется ненужной, если не приведет к нескольким мгновениям эстетических переживаний; композиционные приемы — своего рода строительные леса для разыгрывания живого общения с аудиторией (неважно, если общаются с книгой или картиной, а не с их автором), но добиться эффекта можно, только совместив и противопоставив два плана — по-



«После обеда погода была жаркая; мы перешли в сад и пили чай под тенью нескольких яблонь. Были только мы вдвоем. Между прочим, сэр Исаак сказал мне, что точно в такой же обстановке он находился, когда впервые ему пришла в голову мысль о тяготении. Она была вызвана падением яблока, когда он сидел, погруженный в думы. Почему яблоко всегда падает отвесно, подумал он про себя, почему не в сторону, а всегда к центру Земли? Должна существовать притягательная сила в материи, сосредоточенная в центре Земли. Если материя тянет другую материю, то должна существовать пропорциональность ее количеству. Поэтому яблоко притягивает Землю так же, как Земля — яблоко. Должна, следовательно, существовать сила, подобная той, которую мы называем тяжестью, простирающаяся по всей Вселенной»

понятные и эстетически-образные формы деятельности.

Два источника логики и вымысла

Фундамент воображения — процессы объединения и воспроизведения образов в психике — заложен эволюцией. Как известно, приспособительная роль психики состоит в том, что она отсрочивает непосредственные реакции живого существа на внешние раздражители и контролирует такие реакции, сопоставляя их со схемами должных действий, составляющими индивидуальный и родовый опыт.

Мышление и воображение — близнецы-антагонисты. Теоретическое мышление создает понятия, категории, теории, оно распределяет бытие индивида между точками прошлого-настоящего-будущего.

Письменность, логика, кодифицированные нормы невероятно усиливают организующее начало жизнедеятельности, отсекая человека от непосредственных ощущений и переживаний.

Против этой тенденции действует древнейшая сила, дающая начало воображению. Мышление связано с обобщением, абстракцией, знаком; воображение — с конкретностью, непосредственностью, образом (образ тоже обобщает, но логику не используя). Воображение — великий объединитель изолированных элементов психики в целостность «я», оно сближает человека с людьми, людей — с природой. Разветвленной сетью образов, символов, ассоциаций наши впечатления вплетаются в единую картину мира, составные части которой разработаны мышлением. Отсюда огромная охранительная роль фантазии, снимающей противоречия в нашем сознании. Плата за прогресс, за скрупулезный учет действий в пространстве и времени — утомление от бесконечных веренищ правил, инструкций, процедур упорядочивания мысли и поведения, но вот вспышка воображения —

Сказал мне, что точно в такой же обстановке он находился, когда впервые ему пришла в голову

В оформление этой статьи вошли коротенький рассказ о «яблоке Ньютона», стихотворение В. Брюсова «Три яблока», а также репродукции картин:

Альбрехт Дюрер.
Адам и Ева.

Поль Сезанн.
Натюрморт.

Антон Рафаэль Менгс.
Суд Париса. Фрагмент.

Лукас Кранах.
Дева с младенцем.

Фотокомпозиция
В. Бреля.

ТРИ ЯБЛОКА

Три яблока, любимых преданьем,
Три символа земного мятежа,
В саду веков, воссозданном сознанием,
Они горят, под ветром грез дрекоя.

Ты, яблоко губительное Евы!
Ты вырвало из глаз эдемский свет,
На нас обрушив божеские гневны,
Но было то — восстание на запрет!

Другое — яблоко Вильгельма Теля,
Свободы весть промчалось над землей:
Одной стрелой в родного сына цели,
Стрелой в тиранов метнулся другой!

А третье — третье яблоко Ньютона;
Оно упало в час своей поры,
И повела уж неизбежность закона,
Что дышит землю, небо и миры.

То третье яблоко пернуло рай нам,
Сравняло всех, владыку и раба,
Открыло нам дорогу к вечным тайнам,
Чтоб не страшила больше — и Судьба!

1916



ПОГРЯЗНИВШИЕ В ДУМЫ. Почему яблоко всегда падает отвесно, подумал он про себя, всегда к центру Земли? Должна существовать при тягательная сила в материи, сосредоточенная в центре Земли. Если

но сидел, когда в яблоке падением

символ стоит на полпути между образом и понятием, он и изобразителен и логически типизирован. Воображаемый мир искусства отодвинут от реального на расстояние «как если бы», на дистанцию сравнения, подражания, игры. «Трагедия есть подражание жизни», — пишет Аристотель. Зритель не должен участвовать в действии и перевоплощаться сам, он сопереживает со своего места, оставаясь обездвиженным наблюдателем, помня, что происходящее — лишь игра.

Так воображение окончательно получает свою сферу — вымышленную и всегда немного ненужную. Впрочем, психологически древность (и даже средневековье) еще близки к первобытности. Изображения предметов сплошь и рядом отождествляют с самими предметами; театральные представления продолжают выводить древнейшие образы, сплачивая зрителей с прошлым их гражданской общины. Важнейшая, с нашей точки зрения, линия развития воображения, касающаяся индивидуального будущего личности, выражена еще слабо. Решающие изменения здесь относятся к новому времени.

Двойники романтического воображения

Новое время принесло коренное изменение пропорций фантазирования и логицирования в культуре. Рационализм, пришедший на смену средневековому мировосприятию, делает попытку вообще отказаться от услуг образа в научной картине мира, устройстве общества и воспитании человека: Вселенная может быть представлена как геометрический чертеж, человеческая жизнь управляется логическими законами, а личность должна точно знать свои интересы, работать и не фантазировать. Политические деятели, философы, литературные критики и педагоги не любят образ и порицают излишества фантазии. «Распушенность» изгоняется из быта и мыслей, язык очищается от метафор и многозначности, искусство стремится ясными словами и фигурами выражать ясные идеи, а не «разнуздывать чувственность». Эпоха XVII—XIX веков закрепляет логически-рассудочные способы организации коллективного и индивидуального сознания как ведущие в обществе, которое ставит своей целью безостановочный прогресс, а не воспроизведение традиционных отношений. Но в конце XVIII века воображение, отнесенное ко второму разряду умственных способностей,

Почему не в сторону, а всегда к центру Земли? Должна существовать при тягательная сила в материи, сосредоточенная в центре Земли. Если

опять появляется на культурной авансцене Европы. К этому времени оказывается, что рационально-механистические средства раннебуржуазной мысли недостаточны, чтобы указать личности ее перспективу, уравновесить с обществом и миром. Общественно-художественным течением, поднявшим статус воображения в культурной жизни Европы, был романтизм. Произведения романтиков переполнены фантазией, язык их изобилует метафорами и образами, теоретические манифесты зовут к преодолению земного времени и пространства художественным воображением. «Пространство и время — симптомы слабости», — пишет немецкий романтик Л. Тик. «Литература — сон о бесконечном, безграничном настоящем», — отзывается его собрат по перу Новалис.

Но в отличие от древних и средневековых аскетов у романтических мечтателей нет изолированных пещер — лабораторий для самозерцания. Воображение уже не получит главенствующей роли в устройстве картины мира, это место прочно занято рассудком. Социальная функция фантазии сместилась; она призвана теперь согласовывать внерациональные моменты человеческой активности с рациональными, но под верховной властью последних. Образно-метафорические средства отражения мира, более гибкие и вездесущие, чем логические, получают, в основном позже, наименования «бессознательных», «архаических», «иррациональных», их будут рассматривать иногда как признаки свободы. Образы и мечтания отныне становятся собственностью самого мечтателя, перестают быть, скажем, орудием подчинения отдельного человека высшему авторитету. Однако вымышленный мир надо носить в сознании, живя среди людей и занимаясь практическими делами. Это порождает раздвоенность сознания. Иногда под пером писателя внутренние антагонисты рождаются и обретают самостоятельность. Литература XIX века населена двойниками: господин Голядкин Достоевского, доктор Джекиль и мистер Хайд Стивенсона, расщепленные герои Гофмана... Но романтический «иной мир» допускается в литературу, как и в жизнь, в той степени, в какой он подконтролен и пассивен, иначе он рассматривается как патологический симптом. Даже воображая, мечтатель должен помнить, что он воображает.

Но, разумеется, сфера символически-образного ассоциирования шире, потому что оно свое и в заповедных областях «чисто логической» деятельности, поскольку там есть человек.

Талант, выходящий за рамки логики...

Исследование научного творчества во многом сводится к разрешению (или констатированию) противоречий, которые делают каждое открытие загадкой. Дело в том, что одними лишь «законными» средствами теоретического мышления — операциями с абстрактными понятиями и знаками — принципиально нового знания не получишь. Безупречная логика производит только «старое новое знание», комбинируя элементы уже известные. Но в то время, когда научный метод переживает паралич перед лицом неразрешимой задачи, откуда-то из глубины утомленного мозга ученого появляется символ с его заведомо осужденными кружными путями к истине, неизбежными путаницей и «неправильностями». Открывателю видятся падающее яблоко, змея, кусающая хвост, он получает подсказку в музыкальном аккорде, во сне и т. д. Приход «внезапного» решения отмечен двумя моментами: 1) временной заменой «правильного» линейного рассуждения свободным ассоциированием художественного типа; 2) появлением на месте понятий образов и символов. По словам одного из биографов, А. Эйнштейн считал существенной частью своего метода «довольно неопределенную» внелогическую игру со зрительными и двигательными знаками, которым затем не без труда подыскивались поясняющие слова. Уместные здесь термины «интуиция», «бессознательные умозаключения», «образное мышление» в сущности выражают разные пропорции сочетания образа и понятия. Символическое ассоциирование не имеет гражданства в сфере линейных, внеличностных схем научного рассудка, но ему дозволено присутствовать в научном процессе

МЫСЛЬ О ТЯГОТЕНИИ. Она была вызвана падением

Потанины

под терминами «эмоциональная насыщенность», «субъективная окраска», «психологическая сторона собственно научного мышления». Однако едва ли можно сомневаться, что перед нами не просто «аспект», «сторона», «окраска», но пришедшая на помощь своему антиподу фантазия, так и не вычищенная из науки веками борьбы с «вымыслами», «ложью», «излишествами». Она не умеет двигаться по заранее заданным правилам, но способна сделать потребности, эмоции, ситуативные состояния человека средством сплочения разрозненных элементов опыта в единый образ. Внутренним камертоном правильности решения становится насыщенное переживание его гармонии и целостности.

Воображение постепенно занимает в научном производстве место своего рода «дополнительной программы».

Стереотипы старых доктрин расшатываются аналитической работой ума, но элементы знаний тем легче по-новому выстраиваются воображением, чем в большей степени личность ученого в целом, а не одна лишь его логика, является автором открытия. Ведь нормальное человеческое сознание представляет собой единство образно-символического и логико-понятийного пластов. В этом, может быть, объяснение слов, обращенных к самому, кажется, интуитивному и артистическому гению в науке XX века: «По профессиональным меркам научный талант Эйнштейна и его технические способности не поразили воображение. Его превосходили многие. В строгом смысле слова, у Эйнштейна в самом деле не было особого научного дара. Но стоило ему прикоснуться к научной проблеме, как та преображалась, словно по мановению волшебной палочки. Эйнштейн обладал подлинно волшебным талантом, выходящим за рамки логики, — талантом, выделяющим гения из массы менее значительных, но более талантливых, чем он, людей». Так пишет американский математик и биограф Эйнштейна Б. Хофман.

Революция образов — революция воображения?

В тот момент, когда художественное творчество, кажется, стремится перенять принципы научного исследования, а психику моделируют на ЭВМ, угасающее влияние образа получило мощную поддержку со стороны самой научно-технической революции. С развитием массовых коммуникаций, и особенно кино, телевидения, той литературы, в которой особую роль играют иллюстрации, старая образно-метафорическая способность человека становится индустриальной силой. А впереди, предсказывают инженеры и футурологи, — массовое внедрение средств передачи и воспроизведения образов в производство, науку, образование, быт.

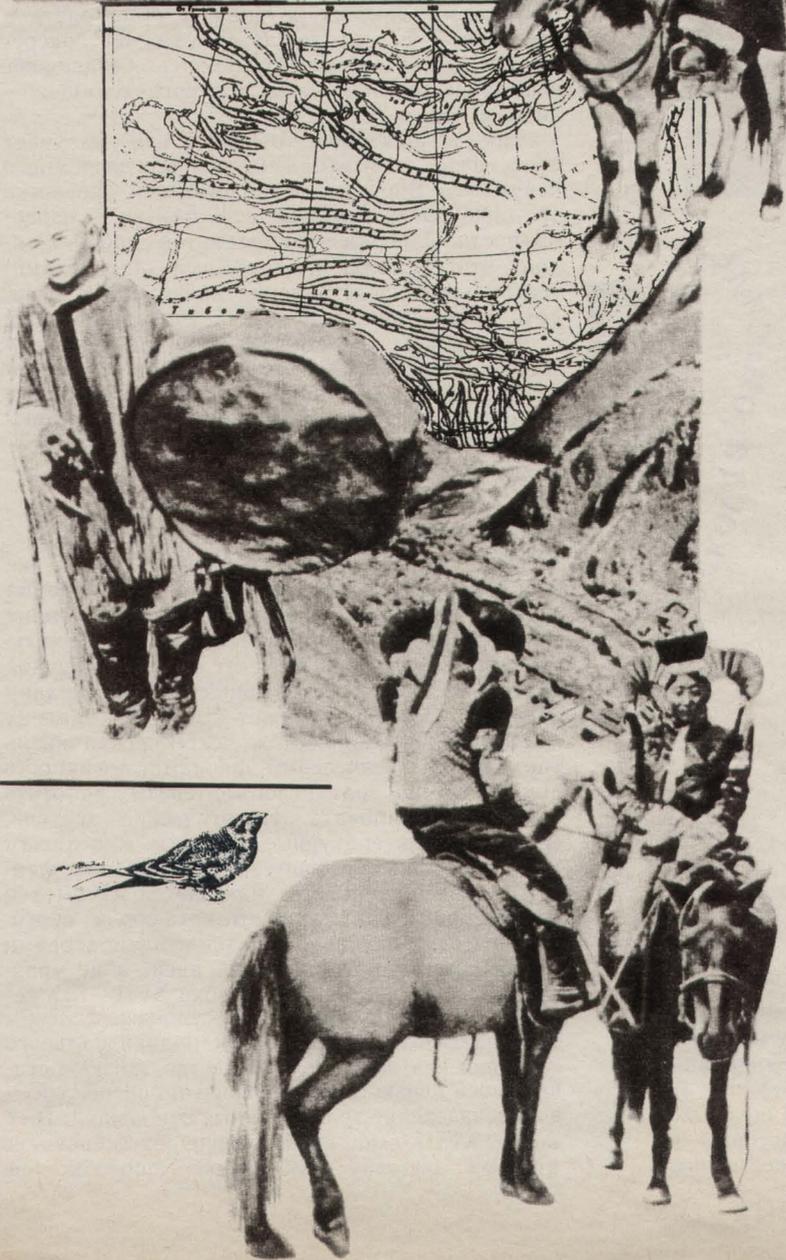
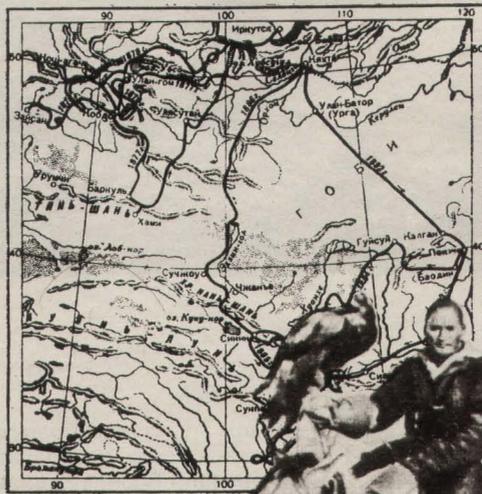
«Революция образов», говорят одни. «Революция воображения», уточняют другие. «Строгое» научное отражение мира в принципе не обязательно связано только с рядами знаков: слов, формул, чертежей. Логика и образ вместе дают более полное, живое представление о реальности, чем порознь. Техническая и прикладная эстетика, инженерная психология в союзе с новейшей техникой уже пробуют сливать абстрактное и наглядное, а следовательно, вовлекают в познание не только интеллект, но и воображение. Вот самые простые примеры. Обозначения на пульте оператора из рядов букв, цифр, фигур превращаются в стилизованные изображения, образные компоненты которых легко узнаваемы. Учебники расцветиваются рисунками и схемами. Наглядность становится одним из принципов педагогики. Эти примеры можно умножить.

Нам еще трудно представить, как именно самые отвлеченные построения могут быть образно наполнены, а самые «дикие» гипотезы немедленно смоделированы и проверены мощными техническими устройствами. Нам трудно. А машинам, если у них будет «воображение»?

Воздержимся от фантазий, но будем помнить: возвращение образного мира во все сферы человеческой деятельности, в том числе ранее изолированные от него, будет означать новое положение воображения в мире. ●



Александра Викторовна Потанина.
Фотография 1883 года.



Среди русских путешественников XIX века имя Григория Николаевича Потанина занимает одно из самых первых мест. Исследователь Китая, Монголии, Восточного Тибета, Потанин был путешественником совершенно нового склада. Он, собственно, не делал никаких географических открытий — маршруты его путешествий проходили по местам, где уже были Пржевальский, Певцов и многие другие. Его интересовали больше всего люди. Их история, языки, обычаи, нравы, религия — все, что составляет культуру народа. Его вклад в этнографию народов Азии настолько велик, что и по наше время труды Потанина являются основой для историков, этнографов, лингвистов.

А необыкновенная биография, страстная любовь к Сибири, громадный вклад в культуру родного края сделали имя Потанина известным в России. И недаром у Томского университета — первого в Сибири — стоит ему памятник.

Но есть какая-то историческая несправедливость в том, что фамилия Потанина употребляется в единственном числе. Ведь их, Потаниных, было двое...

* * *

Станица Ямышевская, где в 1835 году родился Григорий Потанин, — казачья. Стоит на Сибирской пограничной линии между Омском и Семипалатинском. Отец, Николай Ильич, был богатым казаком, офицерский чин имел, да карьеры не сделал. Пospорил с начальством, попал под суд, сидел в тюрьме, разжалован в простые казаки. И не скоро снова выдвинулся в офицеры.

Григорий Потанин не простой казачонок — офицерский сын. И как только вышли ему положенные года, отправили его в Омск учиться в кадетский корпус. В корпусе черная и белая кость строго поделены. Есть роты: там учатся привилегированные, дворянские дети. И есть эскадроны. Там учатся такие, как Григорий Потанин. И учат их не танцам, а верховой езде, и язык им преподают не европейский — немецкий, а азиатский — татарский.

Шесть лет учения в Омском кадетском корпусе не были для Потанина пустыми годами. Многому научился, многое повидал, о многом — чему не учили — узнал. Григория Потанина выпустили хорунжим в 8-й казачий полк. Было ему тогда семнадцать лет.

Началась военная служба. Но оказалось, что и происхождение из казачьего сословия, и шесть лет кадетского корпуса, и принадлежность к офицерству — все это не внушило Потанину сколько-нибудь любви к военной службе. Она скоро стала ненавистна ему. Хорошо только, что проходила на Алтае. Потанин влюбился в Алтай, в его горы, густые леса, сочные луга, быстрые реки. И были ему

На картах показаны маршруты экспедиций Г. Н. Потанина по Центральной Азии, Китаю, Монголии.

Материя тянет другую матерью, то должна существовать пропорциональность ее количеству.

интересны алтайцы. Тогда, впервые, он стал записывать все, что о них узнавал: как живут, каковы их верования, предания, песни. Описывал одежду, украшения, обряды. Его интересовали отношения между русскими и алтайцами, он с радостью узнавал, что они могут жить без вражды, в дружеском соседстве, торгуя друг с другом.

Скоро Потанина перевели в Омск. От сознания, что ему не вырваться за пределы своей роты, полка, казачьей жизни, Потанин приходил в отчаяние, ему казалось, что безрезультатно уйдет на это вся жизнь.

Но здесь подвернулся случай... Многим замечательным путешественникам помогал этот случай. И звали его — Петр Петрович Семенов. Молодой путешественник из Петербурга увидел в Потанине живого, думающего человека. Привлекло Семенова в новом знакомом коренное сибирское происхождение и глубокое понимание смысла этнографии как важной и гуманной науки.

Семенов начал уговаривать Потанина сделать шаг, о котором тот сам не раз уже думал: бросить службу. Профессиональному военному лишиться офицерского, пусть и скудного, но постоянного жалования, было не так уж просто... Но Потанин решил быстро. Он подал заявление об отставке по болезни. Отставка была принята, и в 1859 году Потанин стал свободным человеком. Он больше не зависел от начальства, мог строить свою судьбу как хотел. Петр Петрович Семенов уговаривал Потанина ехать в Петербург и поступать в университет.

Потанину с поездкой в Петербург повезло. Недавнему казачьему хорунжему удалось пристроиться к каравану, везшему в Петербург золото. Караван двигался быстро, лошадей давали самых лучших без всякой очереди. Потанин доехал до Москвы и там впервые в жизни сел в поезд: Москва — Петербург.

В университет Потанина приняли. Остался еще вопрос: как жить, на что жить? Но помогли сибирские земляки, с которыми он поселился. Были они не намного богаче Потанина.

Потанин учился страстно. Увлекался ботаникой, в болотах и перелесках вокруг Петербурга собирал гербарий неизвестных ему европейских растений. Ездил и далеко: в Олонецкую губернию, на Ладожское озеро, Валаам, на Оку возле Калуги. Ходил пешком, пристраивался к крестьянским обозам — помогал грузить, разгружать. Привыкший в своем казачьем прошлом к обильной пище, спокойно переносил почти голод. Чтобы купить книгу Леденбура «Русская флора» — она стоила 25 рублей! — отказался от картофеля. Питался квасом, сухарями, изредка позволял себе ситник с чаем.

И вот ведь — все напрасно! Так и не удалось Потанину окончить университет. Весной 1862 года, когда начались в Петербурге студенческие волнения, начальство приняло решение простое: закрыть университет. А тех студентов, кто был «на подозрении», посадить. Арестовали и Потанина, и нескольких его друзей по сибирско-

му землячеству. Потанин просидел два месяца в Петропавловской крепости. Доказательств «преступных деяний» у жандармов не оказалось, и его выпустили. Но университета уже не было, и жить в Петербурге стало бессмысленно. Надо было уезжать — снова в Сибирь.

Но Потанину же всегда везло! И тут ему повезло: предложили поехать в Сибирь с астрономической экспедицией под руководством астронома К. В. Струве для определения широт и долгот в приграничных местностях. В экспедиции Потанин оказался нужным человеком — знал край, местные обычаи, был мастер на все руки. Экспедиция прошла за Иртыш, вдоль берегов Зайсан-Нора.

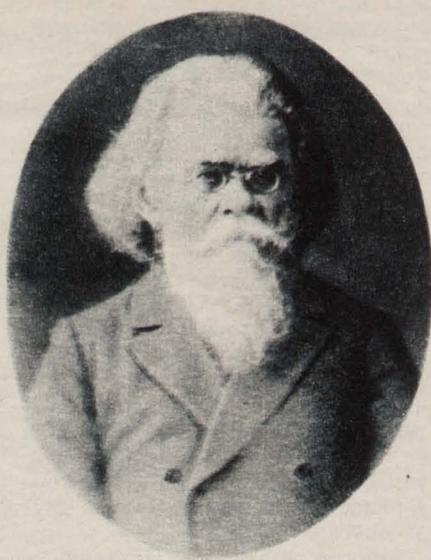
Потанин собирал гербарий, охотился. Но вскоре понял, что ему все-таки больше интересны люди, нежели диковинные растения и животные. Экспедиция сталкивалась с кочевьями киргизов, казахов, и Потанин часто оставался пожить в каком-нибудь кочевье. Он вызывал доверие своим неподдельным и доброжелательным интересом, своей любовью к детям. И умел объясняться на языке, которому настойчиво учился. Вот тогда-то он и стал записывать песни, пословицы, сказки тех народов, которые по официальной терминологии назывались «инородцами».

Много лет спустя, когда Потанин перестал ездить в экспедиции и стал лишь литератором, публицистом, историком, он употреблял все свои силы на защиту коренных сибирских племен от пьянства, болезни, угнетения и эксплуатации — тех реальных причин, которые вели к их вымиранию.

Полтора года работы экспедиции быстро кончились. Струве со своими помощниками уехали в столицу. Потанин остался в Сибири. Где ему жить? Без колебаний выбрал Томск.

И не ошибся. Поступил на службу, что не мешало ему ходить на лекции по истории Сибири, писать статьи в газеты и журналы. Вокруг него сложился кружок молодежи, так же, как и Потанин, любящей свой край и мечтающей о его развитии. Впрочем, эти мечты в жандармском деле именовались иначе: «Дело о злоумышленниках, имевших целью отделить Сибирь от России и основать в ней республику, по образцу Северо-Американских Соединенных штатов». Жандармы вспомнили и петербургскую жизнь Потанина, и его друзей-студентов, и даже те вечеринки, которые устраивались, когда появлялось несколько лишних рублей. Теперь под жандармским пером эти вечеринки стали называться тайным обществом «Сибирский кружок»...

В 1865 году Потанина — небольшого чиновника, «столонячка» по инородческим делам — арестовали и отвезли в Омск. Три года он просидел в тюрьме, ожидая приговора судей. Через три года над ним совершили обряд «гражданской казни» и прочитали ему «Определение Правительствующего сената», по которому бывший хорунжий, бывший студент, бывший чиновник «лишался всех прав состояния» и приговаривался к пятнадцати годам каторжных работ. «По смяг-



Григорий Николаевич Потанин. Фотография 1916 года.

чающим обстоятельствам» срок каторги снижался до пяти лет.

Каторгу Потанину надо было отбывать в далекой Финляндии, в Свеаборгской крепости. Но даже каторга кончается! И иногда раньше срока. Потанина вызвали в тюремную контору и объявили, что по «высочайшему манифесту» 1871 года срок каторги сокращен до трех лет и его отправляют в ссылку, не в Сибирь, как большинство, а на Европейский Север, в Вологодскую губернию, село Никольское. Большое северное село.

Где бы ни был Потанин, в каких бы условиях ни находился, он не мог жить без того, что сейчас называется «общественной работой». Он всегда окружен людьми, у него всегда возникали идеи, которые он стремился воплотить в жизнь.

В Никольском Потанин познакомился с сестрой своего товарища, ссыльного студента Константина Лавровского. Александра Викторовна Лавровская приехала познакомиться с братом из Нижнего Новгорода, где она служила классной дамой в епархиальном училище.

Но что это была за жизнь? Александра Викторовна обладала живой пытливостью ума, жадной знанием, наблюдательностью, художественным чутьем, литературной одаренностью... И все это пропало, растворялось в однообразном быте классной дамы. Классы, дортуары, прогулки с «епархиалками», наблюдение за успехами, за манерами... И так изо дня в день, месяц за месяцем, год за годом. Так и могла окончиться жизнь этой незаурядной женщины. Если бы по России уже не прокатывались волны новых идей, общественного движения. Эти волны прибили в ссылку в Никольское ее любимого брата. Они же привели классную даму из Нижнего Новгорода в село Вологодской губернии и познакомили с другим ссыльным — Потаниным.



Что пленило ее в этом немолодом, уже немало истрепанном жизнью недоучившемся студенте? Без образования, без профессии, без всякого будущего? Вероятно, огромный оптимизм, неукротимый интерес к людям, приверженность к науке и вера, что она может и должна помогать обществу. Ну а что привлекло внимание Потанина к этой скромной, застенчивой, сухойто блондинке с подстриженными волосами и тонким певучим голосом?

Знаменитый художественный критик и общественный деятель В. В. Стасов, познакомившийся с Александрой Викторовной, когда она уже была Потаниной и жила в Петербурге, писал о ней: «Впечатление, произведенное на меня Александрой Викторовной, было совершенно особенное. Она не была красива, но в ней было что-то необыкновенно притягательное для меня. В ее лице была какая-то страдальческая черта, которая делала мне ее необыкновенно симпатичной. У нее был взгляд такой, какой бывает у людей, много думающих, много читавших, много видевших...»

Мы пишем об этой женщине потому, что для Потанина она оказалась тем «рычагом», который имел решающее значение для всей его будущей жизни путешественника. Но ни он, ни сама Александра Викторовна никогда не распространялись о своей личной жизни. И мы можем только гадать, как случилось, что после возвращения в Нижний Новгород и интенсивной переписки Александра Викторовна бросила работу, уехала из большого города в маленький захудалый городок Вологодской губернии и там вышла замуж за ссыльного без всяких средств к жизни.

Александра Викторовна любила и высоко ценила Потанина. В ней жило чувство долга перед ним, перед наукой, к которой он ее приобщал. Но не менее сильна в ней была скромность, постоянное желание уйти в тень, затушевать свои личные заслуги. Вот почему при ее жизни о ней мало знали, для всех она была только женой знаменитого путешественника. А в действительности Александра Потанина была первой настоящей крупной русской путешественницей. Не просто женой ученого, а самостоятельным исследователем, этнографом, фольклористкой и писательницей.

В предисловии к посмертному сборнику статей А. В. Потаниной Д. Н. Анучин писал: «Неутомимая путешественница, посвятившая все зрелые годы своей жизни странствиям по Сибири, Монголии, Тибету, Китаю. Она оставила по себе неизгладимую память в истории землеведения Азии».

Только после смерти Александры Викторовны, героической смерти, подобной смерти Пржевальского, в русской печати начали появляться статьи, посвященные замечательной русской женщине. Их авторы с удивлением отмечали, что женщина, столько сделавшая для общества, для русской науки, ставшая гордостью русской географии, оставалась для России совершенно неизвестной.

В 1874 году Потанин получает право уехать из ссылки. Куда? Для Потанина не было вопроса.

Только Петербург! Только там можно доучиться, если удастся, и только там было единственное в России учреждение, где его знали, ценили, где могли помочь осуществить свою мечту, — Русское Географическое общество, в котором главенствующее положение занимал старый знакомый и доброжелатель — Петр Петрович Семенов.

В 1876 году началось первое путешествие Потанина. Целью его была Монголия. Эта страна, примыкавшая к Южной Сибири, давно стала доступна экспедициям и нанесена на все географические карты. И тем не менее о ней знали мало. Мало знали о ее природе, еще меньше — о населении. Дать полное этнографическое описание Монголии и должна была экспедиция Потанина.

В экспедицию входили: топограф, специалист по монгольскому языку, охотник, чучельник. Оборудование было примитивным, брали лишь только необходимое. Быстро пересекли Европейскую Россию, Сибирь, приехали в приграничный Зайсан, откуда, собственно, и началось путешествие. Переправились через Черный Иртыш и углубились в монгольские степи.

Степь живая — множество птиц, насекомых, ящериц, змей, разных зверьков. Днем никого не видно, все прячется от жары, все живое окрашено в цвет травы, цвет почвы и оживает, только когда зайдет солнце. В некоторых местах, особенно вблизи воды, ночное оживление приносило путешественникам неисчислимые муки. Даже опытный путешественник Григорий Николаевич никогда раньше не встречался с таким количеством комаров. Потанин писал, что шум от комаров превосходил шум от десятка кипящих самоваров. Лампы и свечи гасли от туч налетавших на них насекомых.

И непросто было завязывать отношения с монголами. Они боялись русских, неохотно вступали в общение. Этому способствовали монгольские священники ламы, которые боялись, что русские приехали обращать монголов в свою православную веру. Но здесь-то во всю силу и проявились человеческие качества Потанина. Он умел завоевывать доверие людей — никогда не притворялся, был правдив, добр и внимателен к людям, чужим по расе, верованиям, языку, обычаям. Его интересовало, как живут монголы-кочевники, как они добывают пропитание, мастерят одежду, обувь, как проводят свободное время, как молятся, развлекаются, воспитывают детей...

Его отряд углубился в пустыню Гоби и вышел в китайский Туркестан. Там шла кровавая междоусобная война. С трудностями и большим риском удалось пройти через Синьцзян в русский Туркестан. В этом путешествии, как и в следующем, начавшемся в 1879 году, Потанин постарался как можно полнее изучить народ, о котором столетиями существовало самое превратное и неверное представление. В Потанине совершенно отсутствовала психология колонизаторов, для которых «все туземцы на одно лицо». Потанина интересовала не только чистая этнография, антропология, описание внешности и одежды, но прежде всего внутренняя жизнь этих людей, их духовные интересы.

Потанины в своих исследованиях развеяли легенды о безнравственности, бескультурье и дикости монголов. Они увидели и поэзию, и множество обычаев, глубоко гуманных. Например, обычай побратимства — анда. Несколько человек, и мужчины и женщины, заключают между собой братский или сестринский союз. На специальном обряде они произносят клятву: «Если будет лошадь — вместе на ней поедим. Если будут деньги — поровну разделим...» Побратимство запрещает сердиться на побратима, если тот в чем-нибудь провинился. Если побратим обидит, нужно смолчать. Если он в нужде, нужно помочь. Побратимы должны вместе делить и горе и радости. На войне умирать друг за друга...

Многое нравилось Потанину у монголов: почитание предков, бережное и даже благоговейное отношение к старине, любовь к соревнованиям, где нет позора для победителей. Он был растроган их любовью к детям. Потанин писал о монголах: «Когда вглядываешься в жизнь и быт этих людей, то нельзя их не уважать за трудолюбие, достоинство, с которыми переносят нужду, юмор и веселье, им свойственные».

* * *

Результатом первых двух путешествий Потаниных был выпуск двух томов путевых дневников и двух томов легенд, сказок, описаний обычаев монголов. На то, чтобы обработать огромный материал, собранный путешественниками, сделать его доступным не только ученым, географам и этнографам, но и всем, кто интересуется жизнью других народов, у Григория Николаевича и Александры Викторовны ушло три года. Потанин готовил к изданию дневники, Александра Викторовна ему помогала и каждую свободную минуту училась. Она знала, что ее место — с мужем во всех его путешествиях и что там ей надлежит быть не просто спутницей, а первой помощницей. И она училась рисовать, посещала лаборатории, изучая искусство препарирования животных, методы сбора и сбережения растений, шлифовки срезом минералов. Зоологов, ботаников, геологов поражаало, с какой быстротой Александра Викторовна схватывала главное, какое упорство проявляла, чтобы овладеть новой специальностью. Впоследствии Александра Викторовна писала: «Все мною полученное приобретено путем знакомств и все, что я могу возратить из полученного, заключается в том же «воздействии личности»...»

Первые же тома потанинских дневников произвели огромное впечатление на русскую общественность. Вместо описания бесплодной страны, населенной диким, неопытным народом без истории, без культуры, перед читателем предстали картины жизни, ничего общего не имеющие с этими примитивными представлениями. Потанин писал: «...Монгольский народ не бесплодно прожил до настоящего времени; все, что мы у него находим, показывает, что и в такой пустынной и бедной стране, какова Монголия, люди могут создать себе условия мирной и культурной жизни. Путешественника поража-

ют эти кочующие монастыри, кочующие библиотеки, школы грамотности, помещающиеся в кочевых палатках, странствующие медики, кочевые лазареты при минеральных водах, все эти виды, которые никак не ожидаешь встретить в кочевой жизни; по развитию грамотности в народной массе монголы, бесспорно, единственный кочевой народ в мире».

И Потанин не только стремился развеять высокомерные легенды о дикости монголов, но и считал, что во многом они могут служить примером для других народов. В предисловии к первому выпуску «Очерков Северо-Западной Монголии» он писал: «Для нас было бы полезно, чтобы в изучении условий, которые привели монгольский народ к его современному состоянию, найти урок для нашей политики в отношении, например, киргизского народа. С другой стороны, нас как соседей не может не интересоваться вопрос о будущности монгольского народа». И дальше: «Пренебрежение ученых к степным народам задерживает развитие науки. Установлению правильных взглядов на роль этих «варваров» и на историю духовно-культурных заимствований мешает наше высокомерие, ложная историческая перспектива... и несмелость мышления, поработанного рутинными взглядами и рутинными верованиями».

Для научной деятельности Потанина очень много значили его экспедиции в Китай, Китайскую Монголию и восточную окраину Тибета, совершенные в 1884—1886 годах.

Потанины жили в крестьянских деревнях, беседовали с людьми разных слоев, их занимал не только быт, но и культура этих людей, их интерес к истории, к поэзии. Потанин в своих работах с похвалой и уважением отзывался о китайских крестьянах, китайской деревне. Он отмечал в ней демократичность, широкое самоуправление. «Такого положения крестьянства, такой самостоятельности его мы не встречали в культурных странах. Китай в низах — истинно демократическая страна».

За Китаем лежала Монголия, страна тангутов, население тибетских нагорий. Экспедиция Потанина часто проходила по тем местам, по которым уже шли экспедиции Пржевальского. Об этих местах и племенах рассказывалось в знаменитых книгах Пржевальского. Но странное дело — в своих книгах Потанин совершенно другому описывал эти племена. Тангуты, которых все предшествующие путешественники изображали людьми, враждебными ко всем иностранцам, людьми злобными и нетерпеливыми, по мнению Потанина, были совершенно иными. Он писал: «Тангуты слыт народом угрюмым и негостеприимным, но это мнение совершенно ошибочно. Они только недоверчивы к незнакомцам... Но в отсутствии гостеприимства их упрекнуть было бы грешно. Они угощают путника охотно и обильно, только не у себя дома, а выставляют угощение на дороге».

Даже те люди из воинственно-го племени шираегуров, которые, по мнению Пржевальского, были разбойниками, у Потанина охотно становились работниками, спут-

никами, с ними у Потанина были наилучшие отношения. И Григорий Николаевич писал о них: «Шираегурская интеллигенция старалась выразить путешественникам свое сочувствие. Только и речей было о том, как много натерпелись, как долго плелись по высоким горам и т. д. Узнав о недостатках у экспедиции провизии, шираегурский начальник распорядился привезти все, что нужно, чтобы караван без нужды мог дойти до ближайшего китайского города».

Так кто же из двух выдающихся русских путешественников в своем отношении к монголам и тибетским племенам был прав? Дело было в совершенно различных характерах как этих экспедиций, так и их руководителей. Пржевальский был профессиональным военным, и все его экспедиции состояли из военных людей. Это, конечно, придавало им совершенно определенный характер и вызывало глубокое недоверие и настороженность у местных племен.

У экспедиции Потанина никакого оружия, кроме нескольких охотничьих ружей, не было. Он категорически отказывался от конвоя, когда ему предлагали его китайские власти. Младший современник Потанина и Пржевальского, знаменитый географ В. А. Обручев, говоря о трех исследователях Центральной Азии, писал: «Не уклонись от истины, если скажу, что Пржевальский относился к туземцам внутренней Азии подозрительно, Певцов — снисходительно, а Потанин — любовно...»

Действительно, Потанин, не смотря на свое казачье происхождение, военное образование и участие в качестве офицера в военном походе, был человеком необыкновенно мирным, непрактичным, многим казался «не от мира сего»... Он верил на слово, не умел накричать, приосаниться, выдать себя за большое начальство. Потанин не любил стрелять, его никто не боялся.

Но, оказывается, что с такими недостатками можно сделать больше, чем со многими достоинствами. Да, Потанина никто не боялся, но ему верили. Он был простым, правдивым и бесхитрым человеком, ему открывались все сердца. Его доброта открывала дорогу туда, куда не могло открыть дорогу оружие. Монголы и тангуты охотно шли работать в экспедиции Потанина еще и потому, что к ним относились не как к нанятым носильщикам и проводникам, а как к товарищам — с уважением и доверием.

И, конечно, великую и неценную помощь оказывала Потанину его жена и друг Александра Викторовна. Ей был открыт доступ в семьи монголов и тибетцев. Она лечила женщин и детей, рисовала их, учила вязать по-европейски. Ее непритворная любовь к детям, способность к языкам, умение мгновенно устанавливать душевный контакт с жительницами аулов и кочевий создали ей большой нравственный авторитет. «Степное ухо» — а оно у этих племен работало не хуже телеграфа — разносило всюду слух о доброй русской женщине, которая лечит детей и женщин, умеет рисовать и вязать, любит играть с детьми.

Благодаря художническому таланту и трудолюбию Александры



Викторовны Потанин вывез из своих экспедиций огромный иллюстративный материал: изображения храмов, жилищ, кочевий, одежды. Потанина терпеливо срисовывала ритуальные узоры, украшения, предметы быта. Путешественников интересовали не только современный быт, но и история племен. Поэтому им удалось собрать сведения о племенах, давно исчезнувших, о которых в Европе даже и не знали. Потанины считали, что «...чуждое разнообразие племен и рас может нас только восхищать и заставляет верить в величие человеческого рас и блестящее будущее человечества».

* * *

Пять путешествий, совершенных Потаниными, создали им имя больших ученых, глубоких исследователей народов Центральной Азии. Их книги переводились на другие языки, потанинские таблицы языков и говоров давали огромный материал для географов, этнографов, лингвистов. Но путешественники считали, что их главная задача — впереди.

На этот раз Потанин задумал осуществить то, что не удавалось ни Пржевальскому, ни другому русскому путешественнику, — детально обследовать Тибет и побывать в его загадочной и недоступной столице. Потанин был уверен, что сумеет убедить тибетцев в своих мирных намерениях, что те тибетцы, с которыми он встретится, не только не будут ему мешать, но и помогут.

Многих друзей Потанина поражала его решимость пуститься снова в далекое и опасное путешествие в возрасте пятидесяти семи лет. Но Григорий Николаевич оставался здоровым, кряжистым человеком, с детства привыкшим к труду и лишениям. Но вот Александра Викторовна... Она тоже не молода — ей сорок девять. Но дело не только в этом. Она никогда не была ни особенно здоровой, ни особенно сильной. Ее силой была воля. Никогда не позволяла она себя чем-нибудь выделиться, всегда — единственная женщина! — она была с мужчинами на равных. В седле, на верблюдах, в зной, холод, дождь, мороз. Ночевки в палатке или под открытым небом... Скучная пища, нездоровая вода. И каменистая неоглядная полупустыня, где ни дерева, ни травы, ни капли воды. Пыль, грязь, колючки, въедающиеся в тело... Гибнут лошади и верблюды — они не могут перенести эти испытания. А люди идут. И среди них — женщина. И у нее ежедневная работа: сбор растений и ведение гербария, зарисовки мест стоянок, одежды и предметов быта встречаемых племен. Жестоким ревматизм, нажитый ночевками на снегу, мучил Потанину и в городе. Ей часто было трудно ходить. Но когда пошла речь о новой экспедиции, она категорически отказалась остаться в Петербурге. Да и для самого Потанина была немислима экспедиция без Александры Викторовны. Александра Викторовна сознавала свое состояние, свою болезнь и всячески скрывала это от Потанина: «Узнает — останется, а мешать ему — это ли мое назначение...» Она знала, что это путешествие грозит ей гибелью, но смело шла на риск.

В 1892 году начинается последнее путешествие Потаниных. В состав экспедиции включаются, как всегда, переводчик, зоолог и впервые — геолог. Им был молодой ученый, будущий академик В. А. Обручев.

Началось путешествие с приграничного города Кяхты. Путь лежал через Монголию, пустыню Гоби к Пекину. Там надобно было получить разрешение на дальнейшее следование экспедиции в Тибет. Уже по дороге в Пекин стало ясно, что на этот раз Александра Викторовна переносит этот привычный путь с трудом. В Пекине с ней случился сердечный приступ. Но она категорически отказалась остаться. Когда экспедиция вступила на Тибетское нагорье и начала подниматься вверх по перевалам и караванным тропам, Александра Викторовна заболела, ее на какое-то время разбил паралич. Она вскоре поправилась, снова стала рисовать, уверяла всех, что с ней все в порядке... Но никого обмануть уже не могла. Для всех было очевидно, что она не вынесет дальней дороги, самой трудной из всех пройденных. Потанин решил как можно быстрее возвращаться в Пекин.

Александру Викторовну везли на носилках, привязанных к двум лошадям. По извилистым каменистым дорогам лошадей гнали без остановки. Но в дороге случился новый удар... В Пекин ее привезли уже без сознания. 19 сентября 1893 года Александра Викторовна Потанина умерла.

У Потанина было теперь лишь одно желание, чтобы тело его друга и жены покоилось в русской земле. Началось обратное путешествие. Только в январе 1894 года тело А. В. Потаниной было предано земле в Кяхте. На похоронах присутствовал весь город, были закрыты школы и магазины, кяхтинцы понимали, какого человека они провожают в последний путь...

* * *

На этом, собственно, и закончились путешествия Григория Николаевича Потанина. Он вернулся в Петербург, сразу же ставший для него пустым. Тщетно он старался подавить свою тоску, свое отчаяние. «Без Саши я потерял интерес и к жизни, и к науке», — говорил он. Только через шесть лет, в 1899 году, Потанин совершил короткое путешествие к Большому Хингану.

Последние двадцать лет Григорий Николаевич прожил в давно полюбившемся ему городе Томске. Потанин был в Томске издателем и редактором многих работ, добился открытия областного музея и высших женских курсов, продолжал работать над своими воспоминаниями, ставшими замечательным литературным памятником эпохи.

Но все это было уже не то, совсем не то... Умерла его «муза дальних странствий», и он чувствовал себя непривычно и неуютно в любимой Сибири, в комфорте большого города. Он дряхлел, почти ослеп. С палочкой в руках, ощупывая дорогу, шел по улицам Томска на свои лекции, на собрания.

Умер Григорий Николаевич Потанин 30 июня 1920 года. Ему было 85 лет. А он считал, что настоящая жизнь окончилась тогда, когда кончились его путешествия.

Продолжаем показ работ наших художников, творчество которых связано с научной фантастикой.



В этом номере мы представляем Юрия Николаевича Сарафанова, который сотрудничает в журнале с 1969 года. Творческая атмосфера работы по оформлению журнала способствовала становлению своеобразия художника. Участвовал в выставках живописи, графики в Москве, Грузии. Неоднократно выезжал на БАМ как художник-постановщик представлений фестиваля искусств «Огни магистралей».

«В своей работе стараюсь избегать рассудочной информативности. Цветом, пятном, линией пытаюсь ощутить и обозначить то, что не выражается словом и цифрой».



«Знание — сила». Апрель 1986

Д. Биленкин

640 тысяч почтовых отделений, которые ежегодно получают и отправляют 164 миллиарда писем и открыток, 160 миллиардов газет и журналов и 2 миллиарда посылок.

ЦИФРЫ
ЗНАЮТ
ВСЕЗаявки уже
распределены

По данным министерства туризма Непала, заявки на восхождение на Эверест распределены до 1997 года. До сих пор на Эверест поднялись 164 альпиниста из двадцати одной страны.

Если тенденция
не изменится...

С 1960 года до сегодняшнего дня средняя продолжительность жизни в Японии выросла на 8 лет и составляет уже 76 лет. Детская смертность в стране низкая, но и рождаемость одна из самых низких в мире. Поэтому ежегодный прирост населения составляет около 0,7 процента. Из всего населения страны, насчитывающего 119 миллионов, 12 миллионов человек имеют возраст более 64 лет. Если эта тенденция не изменится, то число пожилых японцев (более 64 лет) к концу века удвоится.

Конец информационного
взрыва?

Двенадцать - тринадцать лет назад началось существенное уменьшение количества выпускаемых в мире книг по различным разделам наук. В 1962 году библиотека Конгресса Соединенных Штатов (одна из крупнейших в мире) получила 5090 научных книг, изданных в США и других странах. В 1972 году число новых научных книг увеличилось до 16 923. Затем начался «отлив» — 7900 названий в 1982 году. Больше всего сократился выпуск книг по естественным наукам, по истории и филологии.

Почтовая
эпопея

Всемирный почтовый союз, созданный 111 лет назад, объединяет сейчас 160 государств. Как свидетельствует статистика, на нашей планете действует около

работников первое место занимает Швеция — 30 роботов, второе Япония — 14. Швеция опередила другие страны и по числу манипуляторов в химической промышленности. Предполагается, что производство промышленных манипуляторов будет ежегодно увеличиваться на 30—35 процентов — до 1990 года. А спустя еще десять лет их производство достигнет 330 тысяч в год. И все же специалисты считают, что влияние роботов на общую экономику будет незначительным. До 1990 года роботы в Швеции и Японии обещают не более трех процентов промышленного производства, в ФРГ — полтора процента, в США — один, во Франции — полпроцента.

Уголь всей Земли...

Если собрать воедино весь уголь, находящийся в недрах нашей планеты, то получится куб со стороной 21 километр. Знаменитый Эверест выглядел бы по сравнению с ним лилипутом.

Рекордная
трасса

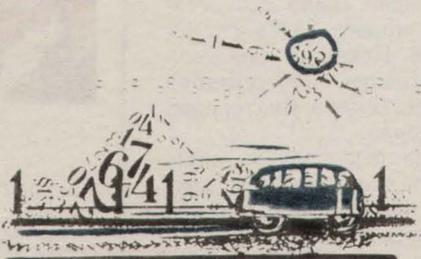
Самая длинная в мире автобусная трасса, пересекающая весь Австралийский континент, протянулась от Перта на западном побережье до Мельбурна на восточном. Автобусы марки «Вольво», которые курсируют на этой линии, преодолевают путь длиной 5500 километров за 62 часа.

На линиях
Синкансен

В послевоенные годы в Японии начато строительство скоростных железнодорожных линий, так назы-

ваемых железных дорог Синкансен. Эти линии прокладываются между наиболее важными индустриальными центрами страны, общая протяженность их приближается к семи тысячам километров. Средняя скорость поездов — 160, а максимальная — 210 километров в час. Отрезок Токио — Осака длиной 515 километров — один из самых напряженных по загруженности, однако составы проходят его всего за 3 часа 10 минут. За последние 18 лет на линиях Синкансен не было ни одного несчастного случая со смертельным исходом.

Рисунки Ю. Сарафанова.



Каждый, пусть и неверно, представляет, каким должен быть дипломат; никто, включая самого Посла, не мог знать, какие качества необходимы представителю Земли там, где еще недавно о ней не имели понятия. Выбор, само собой, был тщательно продуман, и все-таки Яков Гундарев часто спрашивал себя, тот ли он человек, который более всего подходит для переговоров.

Эти сомнения никак не отражались на его поведении: чему-чему, а уж владению собой многолетняя работа в ООН Гундарева научила. Внешне он вполне отвечал расхожим представлениям о подлинном дипломате, ибо держался с неизменным достоинством, быстро проникал в суть проблем, умело полемизировал, а его непроницаемости мог позавидовать сфинкс. Ничто, казалось, не могло пробить броню его хладнокровия, и тем не менее — редкое достоинство! — ни перед кем он не предстал истуканом: всякий человек видел в нем благорасположенного собеседника, а не политика, расчетливо выверяющего каждый свой взгляд, движение, слово. Вопреки этому — а может, благодаря этому — мало кто умел так отстаивать интересы своей стороны, как Гундарев, быть столь гибким на переговорах и одновременно упорным в достижении цели.

Если кто был о Гундареве другого мнения, так это он сам. Во-первых, полагал себя не дипломатом, а ученым, и, кстати, был им. Блестящая карьера в ООН, где он внес немалый вклад в разработку Всемирной экологической программы и иных важных соглашений, ему самому казалась случайностью, хотя, если вдуматься, ничего случайного в этом не было: начиная со второй половины двадцатого века все настоятельной требовались дипломаты такого склада, люди, удачно сочетающие в себе качества исследователя и политика. Во-вторых, — и это, пожалуй, главное, что питало тайное изумление Гундарева, — решая, вот как сейчас, судьбы мира, он порой чувствовал себя самозванцем. Марк-твеновским нищим, нечаянно оказавшимся на престоле. Он — заместитель Генерального секретаря Организации Объединенных Наций?! Он — полномочный Посол Земли?! Быть того не могло! Никак не могло, это наваждение, сон, он же знает себя, он совсем не такой, не Генеральный, не Чрезвычайный, он просто Яша, Яков, необыкновеннейший человек, который в детстве часто хворал, которого баюкала мама, который в юности чурался публичности и более всего любил уединение с книгой, — какой из него вершитель судеб! Непостижимо! Неужто никто не замечает несоответствия?

Исход переговоров меж тем был неясен, и безупречная любезность хозяев не вводила Гундарева в заблуждение. Лишь олух проявит враждебность, когда с развершихся небес на тебя сваливается кто-то непонятный, но явно могучий. А ридляне дураками не были. До выхода в космос им было еще далеко, но философским скудомыслием они не страдали, и первая встреча с землянами, судя по всему, не повергла ридлян в шок, — они давно предполагали, что где-то во Вселенной возможны иные цивилизации, иные разумные существа. Это было всеобщим, а не только научно-философским убеждением. История ридлян не знала ничего похожего на трагедию Джордано Бруно; устойчивая патриархальность сочеталась здесь с громоздкой, но тонко отлаженной культурой мысли и нравов. Словом, первый контакт прошел вроде бы гладко. Теперь надлежало завязать постоянные отношения, для чего и был отправлен Посол. Соответственно, — так по крайней мере думали на Земле — нужен был Договор.

А вот о чем — неясно. О мире и дружбе? Для покончившей с военными распрями Земли нелепостью была сама мысль о возможности каких-нибудь «звездных войн». Мало того, само упоминание о мире могло, чего доброго, навести ридлян на предположение, что земляне допускают вероятность каких-то иных, немирных отношений. Дружба? Гм... Дружба предполагает не одно лишь изъявление чувств. Это еще и обмен, и помощь, и... Но в данной ситуации одаривающей стороной могла быть только Земля с ее сказочными для ридлян научно-техническими достижениями. А это уже походило на благотворительность и влекло за собой активное вмешательство в ход инопланетной истории. И совсем уж бессмысленным был бы договор о торговле, поскольку никакой ридлянский товар не мог окупить расходов на перевозку. Короче говоря, разум людей впервые столкнулся с ситуацией, когда договор вроде бы нужен и вместе с тем непонятно, каким должно быть его содержание.

Разумеется, человеческий ум нашел выход из положения. Приведенный Гундаревым проект первого в истории Межпланетного договора являл собой скорей декларацию о дружеских намерениях и, помимо общих слов, содержал лишь одно конкретное положение.

Земли

Правда, немаловажное для дальнейшего, ибо речь шла об обмене исследовательскими экспедициями.

Проект как будто не вызвал у ридлян особых возражений. Однако приемы следовали за приемами, а дело не двигалось, чему весьма способствовала изощренная церемонность ридлянского этикета. Землянам ничего не предписывалось, от них не требовали соблюдения правил, однако стоило Гундареву не с той ноги шагнуть к столу переговоров, не так шевельнуть рукой, как разговор сворачивался и переносился: мол, достойный Посол внес новый нюанс в существо дела, надо-де разобраться, обдумать заново, лучше понять и то и се. Люди не сразу постигли эту механику, а когда постигли, то возникло предположение, что такая церемонность не более чем уловка, способ потянуть время, а может быть, измотать партнера. Однако экспертная группа во главе с Рамиресом вскоре пересмотрела свою первоначальную гипотезу. Нет, изощренный ритуал приемов был не просто уловкой, ведь будничное поведение ридлян тоже детально регулировалось тонкими установлениями и традициями. Когда эта истина дошла до Рамиреса, он воскликнул в сердцах: «Кто нам сейчас нужен, так это церемониймейстер! Специалист по дворцовому этикету китайских богдыханов! На худой случай сгодится матерый, законченный бюрократ...»

Гундарев только вздохнул. Деваться некуда, надо было осваивать науку ридлянского этикета. Взаимопонимание невозможно, если для собеседника твои слова значат одно, а жесты и взгляды — совсем другое (так улыбающийся на похоронах китаец неприятно поражает всякого европейца, хотя смысл этой традиционной улыбки прямо противоположен кощунству). Отныне большая часть сил и времени Гундарева уходила на овладение этикетом, и он ностальгически вспоминал казуистику земных канцелярий, официозность дипломатических встреч и приемов, все, что раньше его раздражало, а теперь виделось верхом демократизма и простоты.

Разумеется, Гундарев понимал, что дело, с которым он прибыл, взыск не только из-за этикетной неопытности землян. Но не торопил события, не нажимал, ибо чувствовал себя сапером, ощупывающим мину неизвестной конструкции. В конце концов таков удел дипломатов. Давно ли от их благоразумия весьма зависело, уцелеет ли Земля или сгорит в атомном пламени? Тут все же ответственность поменьше.

И обижаться нелепо. Почему ридляне должны быть открыты с теми, кого совершенно не знают? Кто, быть может, пугает их своим могуществом? Никто не распаивает душу перед первым встречным, каким бы дружелюбнее ни светилось его лицо. Да что говорить! Гундарев прекрасно помнил, как лет двадцать назад в Калькутте таксист отверг протянутые ему рупии — потому лишь, что он, Гундарев, подал деньги левой, «нечистой» для бенгальца рукой... Вот так люди понимают друг друга, какие после этого могут быть претензии к ридлянам!

Воздухом этой планеты можно было дышать, как и земным, пить ее воду, однако человек чувствовал себя здесь будто в скафандре, который отъединял его от всех и всего. На приемах Гундарев порой испытывал почти удушье, а надо было улыбаться, и говорить, и вникать в ответы, и улавливать скрытый смысл, и следить за собой, за каждым движением, жестом — ежесекундно, час за часом, без отдыха и поправки себе.

Любезнейшим из любезнейших ридлян был Твор, этот вечный сопровождающий, этот Поддерживатель Локтя досточтимого Посла, этот... Вот кого Гундарев охотно потряхнул бы, как куклу, лишь бы тот заговорил попросту, пусть самыми последними словами, но искренне, от души! Но чиновник и есть чиновник, суть одушевленный предмет, столь же необходимый на переговорах, как стол или кресло, не более. Гундарев-дипломат так и относился к Твору, просто не имел права расхотеть на него столь нужную и, увы, небеспредельную энергию нервов. Сердцу тем не менее не прикажешь, этот угодливый бюститель, этот сиропный жужжака был ему неприятен больше других.

А Гундарев — Твору? Можно было сколько угодно ломать голову и не найти ответа. Впрочем, Посол об этом и не задумывался: непроницаемая любезность ридлянских дипломатов требовала ответной, столь же непроницаемой любезности, вот и все. И когда после очередной бесплодной встречи Поддерживатель Локтя почтительно обратился к Послу, тот, повинувшись этикету, изобразил беглое, с сохранением дистанции, тем не менее благорасположенное внимание.

— Не снизойдет ли слух досточтимого и великого Посла до нашего недостойного голоса?

Вкрадчивая вязь слов была столь же привычной, как орнамент паркета, по которому они ступали, и Гундарев, еще не вникая в смысл сказанного, небрежно,

как то предписано этикетом, шевельнул мизинцем левой руки. Впрочем, тут и вникать было не во что.

— О несказанная благодать! — голос Твора растекся неизъяснимым восторгом. — Ничтожны мои дальнейшие слова и грубы уста, их произносящие! Однако Высокоподнятые и Всеразумнейшие Владыки...

Гундарев, не подав вида, привычно насторожился. — ...Всеразумнейшие Владыки избрали меня, недостойного, для оповещения о предмете, могущем развлечь вечернее отдохновение Вашей Космичности... И как ни пустынен вышеозначенный предмет...

Звук транслятора бился в ушах, как жужжащая муха.

— Премного благодарен Владыкам! Лично и персонально, и от имени всех...

«Уф! — подумал Гундарев, откидываясь на сиденье реалета. — Кой черт, чего ради мы так печемся о Договоре? С кем? «Брат по разуму», не угодно ли, — Твор! Кто мы им, а они — нам?..»

Унылые и ненювые мысли, Гундарев их тотчас пресекал. Если других соседей по Галактике нет и не предвидится, то все, что он делает, — надо. «Братьев по разуму», как и родственников, не выбирают.

Сотрудников, кстати, тоже. Теперь разговор с ними. До вечера осталось всего ничего, отдохнуть некогда. Надо все обсудить. Проанализировать. Взвесить. Продумать возможные варианты... Хотя что тут такого? Гостей положено приглашать, развлекать, сколько уже таких вечеров было! Интересно, но утомительно. И уже скучновато. Рутинка, банальщина. Может, и нечего все уж так обмозговывать, искать подковы и контроверзы? Достаточно подкинуть задачу Рамиресу. Между прочим, почему мы с ним неизменно на «вы»?

— Слушайте, Рамирес, — сказал Гундарев, уединяясь с ним в кабинете. — Интересно, почему мы до сих пор на «вы»? Что вы, ксенотнограф, об этом думаете?

— Гм... — пожал плечами Рамирес, что при его бочкообразной комплекции было делом нелегким. — Мы с вами, знаете ли, официальные лица.

— И вам никогда не хотелось расслабиться? Выпалить по-простецки: «Чепуху ты несешь, господин Посол!»

Неуловимая гримаса тронула губы мулата.

— Для разрядки было бы лучше всего, скорчив рожу, разок-другой кувырнуться перед синклитом Великих...

— Ясно, вернемся к делу! Что вам известно об этом празднестве Семи Лун? Как расценивать приглашение участвовать в нем? Есть ли тут политический ход, и какой?

Темные выпуклые глаза Рамиреса уставились на Гундарева, не моргая. Смотрели в упор и насквозь, как через отлитую из стекла фигуру. Бестактностью это не было, такой взгляд возникал у главы экспертов в минуты сосредоточенности, но ощущать себя неодушевленным предметом — удовольствие малое; усевшийся было Гундарев встал и прошелся по комнате, на что Рамирес не обратил никакого внимания: чинопочтением он не страдал.

— Так! — сказал он, выходя из интеллектуального ступора. — К сожалению, из-за объема прочих работ Празднество Семи Лун мы целенаправленно не интересовались. А теперь собирать сведения поздно. С уверенностью могу лишь сказать, что это нечто вроде нашего карнавала.

— Необходимы маски?

— Нет. У ридлян даже есть поговорка: «Нелепо, как маска в ночь Семилуны». Просто народное гуляние.

— Обычное, стало быть, гоп-гоп, тру-ля-ля, — Гундарев тяжело вздохнул. — Политическая подоплека?

— Пока не просматривается. Разрешите созвать экспертную группу?

«Порядок есть порядок, — усмехнулся про себя Гундарев. — Как же без ритуала!»

— Действуйте, — сказал он.

Семь лун, да, в ночном небе было точно семь лун. Гундарев впервые видел их вместе. В другое время он охотно полюбовался бы невиданным зрелищем, но сейчас ему было не до красот природы. Он чувствовал себя пловцом, ныряющим в бурную неведанную реку. Неуютно и непривычно, а изволь держаться с дипломатическим достоинством, плыть, так сказать, в цилиндре и фраке, да еще, быть может, с сигарой в зубах...

Потоком была толпа. Она неслась, кипела, бурлила. Вдоль улиц и площадей катилось многоголосое эхо, и химерические фигуры на иззубренных выступах крыш, казалось, вздрагивали от криков, скалились в призрачном свете лун, вытягивая шипастые морды, поблескивая всеми стеклышками глаз приглядывались к веселью; вся эта клякста, чешуйчато серебрящаяся нежить словно оживала в шевелении теней и бликов,

встряхивалась. В прозрачном воздухе неба сверкали большие и крохотные, полные и ущербные луны; от их неверного света негде было укрыться. Над провалами площадей и теснинами улиц, над муравьиным шевелением толп неподвижно белели ажурные, облитые жемчужным сиянием башенки бесчисленных храмов.

Взглядом Гундарев искал привычную точку опоры. Все они были здесь, рядом — и Рамирес, и его молодцеватые эксперты, и, конечно же, неизменный Твор. Глубоко вздохнув, Посол Земли шагнул в толпу.

Его вместе со спутниками сразу завертело, как пешку. Он отдался, не мог не отдаться течению. Перед ним замелькали рыбообразные лица ридлян, жестикующие многопалые руки, гребенчатые, в вуалях наглавики, развевающиеся накидки и все прочее, из чего состояла эта подвижная масса. В ноздри ударили незнакомые запахи. Смех, выкрики, гул музыкальных инструментов оглушили Гундарева. Неся на лице подobaющую улыбку, он вращался, двигался вместе со всеми и чувствовал себя нелепой нелепого. Как ни плотно стояла толпа, никто не задевал его в этом хаосе, он был совершенно отдельно, вне толкотни и веселья, вне общего гама, вне музыки, вне всего.

Сосущее чувство неудобства и неприкаянности мало-помалу завладело Послом, он не мог справиться с ощущением своей ненужности и возрадовался, обнаружив, что Твор припаино следует за ним по пятам, столь же любезно-официальный, как и всегда. Прочих спутников разметало, никого уже не было в поле зрения, всех поглотила толпа. Лишь Твор был там, где ему положено быть, привычное и этикетное сопровождало Посла, тем самым оправдывая и утверждая его, Гундарева, тут особицу. На душе полегчало. Но как без надменности и с достоинством держаться в вихре всеобщего возбуждения, среди танцующих и дурачащихся, под обстрелом множества, исподтишка, взглядов? Опыт немедля подсказал решение, и Гундарев, вращаясь в толпе, чаще всего устремлял взгляд поверженных и наглавников, будто его так заворожила красота небесного многолунья, что он не мог от нее оторваться. Примитивно, но кто же осудит восхищенного чужака?

Однако знакомое гнетущее чувство отторженности не покидало Гундарева. Да, знакомое, давно изведанное, оно мучительно обострялось здесь. Гундарев, таким был его склад, всегда чурался толпы, ее возбуждение удручало его как нечто давящее, чуждое, стремящееся подчинить себе.

Сейчас, здесь Гундарев чувствовал себя водолазом, погруженным в чужую давящую стихию. И нельзя же до бесконечности отстраняться от всех, восхищаясь чужим небом, чужой архитектурой, — это будет не так понято! И, наверное, уже понято, инстинкт толпы безошибочно метит чужака, а для этой толпы он дважды и трижды чужак...

«Да, да, я не такой, как вы! — чуть не выкрикнул Гундарев. — С другой планеты, мы бесконечно чужды друг другу!» Но этого нельзя было говорить, даже думать нельзя. А что можно и нужно?

Толпа будто сжала его. Его по-прежнему не толкали, не осыпали, как всех, какой-то блестячей дрянью. Но дистанция исчезла, более того, Послу Земли уже заглядывали в лицо. Скванно улыбаясь, Гундарев оглянулся — где Твор?

Никого не было позади, чиновника, очевидно, оттерли. Да как же так?..

Гундарев переборол беспокойство. Ну оказался один, ну и что? Он же Посол! Пусть Твор, или кто там еще, беспокоится... В душе Гундарева даже что-то разжалось. Он один — интересно! Его задела локтем, он хмыкнул в ответ на неразборчивое извинение. Веселье, шум, взгляды, взгляды...

На мгновение его замутило. Эти рыбки повсюду лица, потно лоснящиеся, все чужое, неприятно орущее, тупо глазееющее, резко пахнущее, слитное, стадное, отторгающее чужака, но могущее смять, поглотить... Спокойствие и бесстрашие, ведь он представитель, Посол! А кроме того, человек. Музыка, ее скачущий ритм, невзаправдавший лунный свет, скалящиеся с крыш химеры, дурманящие запахи, вся экзотика этой ночи, — такого в его жизни никогда не было и не будет. И он, защищенный своим саном наблюдатель, свободен.

А, где наше не пропадало! Какой вольный предок ему это шепнул? Неважно! Чувства Гундарева взбудоражились, шемящее желание скользнуло в душе. Почему он не может? Кругом дурачатся, разве нельзя... Нет, невозможно. Веселье ридлян не для него, он будет нелеп и смешон. Да и может ли он себе позволить? Он же Посол, всякий его жест немедленно дойдет до Владык и подвергнется перетолкованию.

Оставалось лишь выбраться из толпы, благо он уже достаточно поприступовал, поучаствовал, так сказать, в празднестве.

Д. Биленкин.
Посол Земли

Медленно, осторожно Гундарев стал продвигаться к ступеням какого-то храма, к густым подле него деревьям, как вдруг небо ахнуло, раскололось, взбесилось буйством потешных огней. Сотни вскинутых рук разом рванули петарды, все вокруг стало радужным мельтешащим блеском. Гроном грянул оглушительный крик: «Семилунье, семилунье!»

Гундарев ошалело тряхнул головой. Семилунье? Ах, вот оно что! — все луны выстроились в небе дугой, выгнулись коромыслом. Ну, это его не касалось. Он уже был близок к ступеням храма, оставалось сделать еще десять — пятнадцать шажков. И тут на него наскокил ридлянин. Нет, ридлянка. Искры многоцветных огней фейерверка дрожали в ее выпуклых ошалелых глазах.

— Землянин! — выкрикнула она. Ее цветастые одежды развевались. — Ты — гордец! Вот ты кто! Сколь ни внезапен был этот непостижимый выпад, ответ нашелся прежде, чем Гундарев успел что-либо осмыслить.

— И в чем же, позвольте спросить, это выражается?

Ледяная любезность его слов, казалось, привела женщину в замешательство.

— А в том, а в том! — прокричала она, задыхаясь. — А во всем!

— Это, простите, не довод, — с той же невозмутимой улыбкой произнес Гундарев. — Дозвольте пройти, я спешу...

Не им это было сказано, это в нем говорил некий, из дипломатического арсенала, магнитофон. Сам Гундарев был потрясен, сбит с толку необъяснимым наскоком и сейчас более всего жаждал увидеть Твора, который просто обязан был появиться и все уладить.

Но из толпы, которая подалась, образовывая вокруг него пустоту, вместо блистательного чиновника вынырнул пожилой ридлянин, по виду такой же простолоудин, как и женщина.

— Не довод, говоришь... мало... — путаницу его выкриков перебивал треск фейерверочной пальбы. — Могучий презренник... Семилунье! Нас попираешь! Со злом грядешь!

— Неправда! — вскричал Гундарев, уязвленный столь чудовищным обвинением. — Мы вам блага хотим! С тем и прибыли! Все, чем располагаем...

В смятении он прикусил язык: последние, невольно вырвавшиеся слова не были правдой. Язвительный, парализующий смех толпы подкосил Посла. Бурные выкрики перебивали друг друга, но их смысл был понятен, он раскаленным железом вошел в смятенное состояние Гундарева.

— Нет, послушайте, вы не понимаете...

— А почему мы должны понимать, если ты нас не хочешь понять? — врзался чей-то звенящий голос. — Могучий, ты даже того не уразумел, что в час Семилунья все великие склоняются перед Голосом правды! Кто ты после этого, землянин?

— Червяк, земляшка, червяк! — взвопила толпа. — Дикарь! Пустобрех! Слесивец!

Качнувшееся небо потемнело в глазах Гундарева. «Вот тебе и гоп-гоп, тру-ля-ля!» — зигзагом пронеслось в мыслях. Он судорожно, как утопающий, глотнул воздух.

— А может, не только червяк? — опустошенно произнес он, не заботясь, услышат его или нет. Услышали, стихли. — Может, еще и глупец? Говорите, ну? Что у вас там еще за пазухой?..

Толпа не шевельнулась.

— Нет, ты не глупец, — неуверенно проговорил кто-то. — Дурак звездный путь не осилит...

— И все-таки глупец, — возразил другой голос. — С нами ты глупец... Чванливый дурак...

— А хотите знать, почему? — тихо, с оборвавшимся сердцем, сказал Гундарев. — Так слушайте. Нет, подождите... В старину у нас говорили: глас народа — глас божий. Значит, сейчас вы для меня великие из великих. И если в час Семилунья у вас говорят правду, то... Хотите верить, хотите нет, мы к вам пришли с чистыми намерениями. Но... Такого душливого этикета, такой фальшивой любезности, такого обмана я еще не встречал! А мы-то, глупцы, надеялись... Вот вам моя правда, и делайте с ней, что хотите!

«Что я говорю!» — ахнул он мысленно, но было поздно.

— Эх! — вырвалось у кого-то.

Гундарев смутно видел приближившиеся к нему лица. Его сдавила молчаливая толпа, все стало ее безмолвным прикосновением, едким запахом множества тел. Сознание Гундарева обмерло в безразличии.

Внезапно кольцо разомкнулось, он почувствовал себя на свободе. Зрение постепенно вернулось. Он стоял

подле ступеней храма, рядом никого не было, вдали, как прежде, кипело веселье.

Пошатываясь, Гундарев отступил в тень деревьев. Тело едва повиновалось ему, в небе, то ли от слез, то ли еще от чего, двоились размытые луны. Все кончилось, их миссия была теперь бесполезной, но Гундарев не жалел ни о чем и меньше всего о крахе своей дипломатической карьеры. Заслоны прорвало, он высказался, выкрикнул, теперь в душе было пусто, черно и легко.

— А, вот вы где! — Гундарев даже не вздрогнул от этого возгласа. — Ну и вид у вас, господин Посол! Что, вас тоже «почистили»?

Круглое лицо Рамиреса блестело от пота, он отдувался и сыял не хуже полной луны.

— «Почистили»? — не узнавая звука своего голоса, сказал Гундарев. — Скажем точнее: оплевали.

— Верно! — словно чему-то радуясь, вскричал Рамирес. — Так нам и надо!.. А меня надо гнать, — добавил он жестко. — Ну чем, чем мы интересовались?! Только не обрядами празднеств, ими в последнюю очередь. Как же, как же: делу — время, потехе — час! Непростительно для меня, я все же этнограф...

— Что из этого следует? — бесстрастно осведомился Гундарев.

— Нет, это же прекрасно! Вы только подумайте: есть день и час, когда все переворачивается и всякий ридлянин кому угодно может швырнуть правду в лицо, выплеснуть все накопившее. Как это похоже на Землю! — На Землю?!

— Именно, именно! Наидревнейший, можно сказать, ритуал... Вождь племени, прежде чем его возведут в сан, должен пройти поношение, чтобы чувствовал, помнил, не заносился! И даже в поздние времена подвластный и ничтожный мог однажды, в ритуалом дозволенный час, обличить своего властителя... Час равенства и раскрепощения, социальная отдушина, противовес жесткой заданности бытия! Мы это утерли, заменили иным, а тут, надо же, сохранилось в своей первоизначности!

Гундарев отступил на шаг.

— Вот, значит, как... И что же вы им, «оплевывающим», интересно, ответили?

— А ничего. Мы забыли, отвыкли, не знаем, как это бывает, ну и... — Рамирес развел руками. — Зато теперь все как на ладони: и что плохого о нас думаем, и как относятся, и какие мы идюты... «Момент истинный», да какой! И это вопреки всей их этикетности, регламентации, фальши... А может, наоборот, благодаря этому? Крайность обязательно порождает свою противоположность! Без отдушин жить-то нельзя...

— Нельзя, — эхом отозвался Гундарев. В его сознании смутно забрезжила какая-то мысль. — И что же вы сделали после «оплевывания»?

— Поверить трудно! Спьясал! — Рамирес лихо откинул голову. — Вместе со всеми, и это было здорово. Этнограф я или не этнограф? Слушайте, господин Посол, если вы полагаете, что тем самым...

— Ничего я не полагаю. И я тебе больше не «господин Посол», заруби это себе на носу!

— О! Уж не воспользоваться ли и мне «правом Семилунья»?

— Валия! Сейчас меня интересуют только две вещи: бочка вина и Твор.

— Бочка? — глаза Рамиреса выкатились сильнее обычного.

— Да, чтобы окунуть в нее Твора.

— Фью! Сблазнительно, и все же, братец, нельзя: Твор — слуга. Сегодня он тебя вправе, а не наоборот. Может, Владык для такого дела поискать? — Рамирес издал короткий смехок. — Кажется, мы заразились и чуточку спятили, а?

«Верно», — чуть не сказал Гундарев. Мысль наконец прояснилась. Ай да Владыки! Сами не решились сорвать переговоры — страшно. Инициатива должна была исходить от нас, и они нам ее навязывали. Какие теперь переговоры, о чем? Глас народа — глас божий...

— А, где наше не пропало! — вырвалось у Гундарева. — Гулять, так уж до конца!

Впечатления той ночи спутались в памяти Гундарева. Когда мосты сожжены, а в небе колдовской свет луны, а вокруг безудержное веселье и эта ночь, как молодость, больше не повторится...

Где бы они ни появлялись, их тотчас обступали ридляне. Им снова бросали в лицо все, что о них думают, — плохое, разное, всякое. И к ужасу Рамиреса, ужасу, который вскоре сменился оторопью восторженного удивления, Гундарев отвечал хулителям так, как уже ответил однажды. И толпа притихала. Понемногу слышавшие Посла стали сплываться вокруг землян, отгораживая их от новых натисков и поношений.

Так посреди всеобщего кипения возникло подобие островка, центр которого составляли земляне. Но это длилось недолго. Как, отчего произошел перелом? Выражение лиц изменилось, все смешалось вокруг, забурило прежним весельем. Грянула музыка, да; горя-

чий ритм взбудоражил кровь, подхватил и понес. Гундарев не успел опомниться, как ухватил чью-то многопалую руку. Или, наоборот, его вовлекли? Неважно, неважно! Устоять против детски-наивного напора толпы было нельзя, невозможно. Ноги пошли сами собой. Ничто уже не имело значения, кроме сиюминутного, здешнего. В небе плясали луны, от топота ног содрогалась твердь площадей, скалясь, на крышах пританцовывали химеры. Семилунье, Семилунье! Что-то окончательно растаяло в душе Гундарева, он лишь на мгновение удивился, что кружится вместе со всеми, что ему жарко дышат в лицо, что он обнимает кого-то (неужто ридлянку?) и что ему хорошо, вольно, славно, как было разве что в детстве, в позабытом давным-давно.

Ах, вы не знаете, как умеют плясать на Земле? А ну, Рамирес, давай тряхнем стариной... К черту возраст! И кто же это, какой мизантроп сказал, что в этих славных лицах есть что-то рыбе, лицемерно-любезное? Не было этого никогда, быть не могло...

Как-то незаметно всей шумной, умявшейся компанией они оказались за предлинными наспех накрытыми столами, и так же вдруг в руках у всех очутились кубки. Тут все смешалось. Для землян в здешних напитках не было ничего хмельного, и все-таки они захмелели — от стремительных танцев, от всего пережитого, что на них навалилось, от вольных просторов искренности, которые с такой внезапностью распахнулись. Они вслух честили спесь, лицемерие, все, что ненавидели сами, и ридляне дружно вторили им и спрашивали: а как на Земле? И люди отвечали с невозможнейшей откровенностью, иногда споря друг с другом, забывая, кто подле них, и это тоже было ново, независимо, прекрасно.

Раскрыться, да их заставили раскрыться — ловкий ход! Ну и злорадствуйте на здоровье, неведомо вам, что подлинная, на века дипломатия крепка правдой. Никакие владыки не вечны, вечен только народ, а он здесь, с нами, пусть беспомощный и наивный, но таким будет не всегда...

Молодцы, что задали нам перцу, правильно! Да, да, это я тебе говорю, дружище!.. Что, прах побереи эту нашу инаковость? Нет, извини, тут не согласен: инаковость — не помеха, наоборот, без нее мир был бы пресен и скучен, как пропись таблицы умножения...

Это ли говорилось, другое — неважно. Важно, как говорилось. И как слушалось! Ничего подобного Гундарев не переживал. Громыканье кубков, возгласы и слова, многолунный, неземной свет на лицах, то серьезно внимающих, то смеющихся; понятные уже без всякого транслятора голоса; так бы и обнял всех! Не все было безмятежно, нет. Возникли и споры, случались недоразумения, но все как-то легко улаживалось, а если даже и оставалась горчинка, то, чувствовалось, и она нужна, как озон в послегрозговом воздухе. Только бы эта ночь не кончалась!

Много еще чего было, но напор впечатлений перегрузил память. Когда мелькнуло последнее? Ах да, это было уже в резиденции, в холодном полумраке ее покоев, ведь ночь все-таки кончилась...

— Переживаешь, Посол? — Рамирес легонько подтолкнул его локтем. — Владыки...

— Что посеяли, то и пожали. Но ведь стоило?

— Еще как стоило! Хватит фальшивых заверений, мы — люди! И знаешь что?

— Знаю, можешь не утешать. Будущее сведет нас с ридлянами, и договор, настоящий Договор, будет подписан. Не сейчас, через сто, тысячу лет — будет!

— Вот и я о том же... Интересно, потребуются ли тогда дипломаты?

— А вот этого мы с тобой никогда не узнаем. Нам не дано предугадать, как наше слово отзовется... Ничего, жизнь мудрее нас.

Договор был подписан на следующий день. Лица Владык, когда эта церемония происходила, показала Послу угрюмыми. Слово что-то заставило их уступить... Может, так и было? Или только казалось? Этикет полностью вступил в свои права, слова и выражения лиц снова стали непроницаемыми, а чужая душа — потемки.

Да и своя, в общем, тоже, ибо самому Гундареву все недавнее казалось сном.



Заставка Ю. Сарафанова.

Вулкан за забором

Самая высокая гора в Испании Тейде (3718 метров), которая находится на острове Тенерифе, будет окружена оградой. Поднимающиеся на этот потухший вулкан туристы буквально разграбили его вершину, унося в качестве сувениров чуть ли не тринадцать тонн камней за один сезон. Испанские защитники природы опасаются, что в случае, если не появится ограда, «визитная карточка» острова через несколько лет станет неузнаваемой.

Что натягивают на барабан?

Ясно, что кожу. А всегда ли? Эскимосы Аляски сопровождают свои традиционные танцы и легенды барабанным боем и монотонным пением. Как видно на снимке, их барабаны весьма своеобразны по форме. А на деревянный обруч натянуты... высушенные желудки моржей.



Первое и единственное

В Греции строится копия судна, участвовавшего в морском сражении при Саламине в 480 году до новой эры. Греки нанесли тогда сокрушительный удар персидскому флоту, потопив 200 вражеских судов. Длина корабля-копии составит 35 метров, грузоподъемность — 55 тонн. У судна будет две мачты с парусами. А в отсутствии ветра оно будет двигаться с помощью гребцов. После того, как корабль совершит свое первое и единственное плавание по Эгейскому морю, он навсегда бросит якорь в Морском музее.

Продается переписка Орлеанской девы...

В одном из американских еженедельников было опубликовано объявление какого-то шутника. Он предлагал для продажи личную переписку Орлеанской девы с ее четырьмя детьми. Самое любопытное, что в ответ он получил 124 серьезных запроса.

Необъяснимое сходство

Рисунок мрамора сложен, и повторить его не так легко даже с помощью современной техники. И все же в XIX веке эти изысканные линии и нежные полутона красивого камня умели воспроизводить на обоях. Окажется, делали это с помощью капусты. Разрезанный поперек кочан, действительно, напоминает причудливые жилки мрамора. Именно этот овощ и служил своеобразным трафаретом, с помощью которого наносили краску на обои мастера прошлого века.



Неутомимый странник

Много хлопот доставил австралийской авиакомпании «Квантас» кот по имени Биглз, которого хозяева отправили самолетом из австралийского города Брисбена в Окленд (Новая Зеландия). В пункт назначения он не прибыл, но зато неделю спустя его обнаружили в салоне самолета, летевшего в Сидней. Оказалось, что за это время неутомимый странник облетел почти полмира, путешествуя от Австралии до Новой Зеландии, от Фиджи до Сингапура, от Мельбурна до Сиднея.

Живая бомба

В управлении Стокгольмской полиции раздался телефонный звонок. Из Экенбергского яхт-клуба сообщили тревожную новость: между лодочными причалами обнаружена бомба. Специальная команда немедленно выехала в яхт-клуб. Она имела в своем распоряжении техническую новинку — робот, которым управляют на расстоянии и который должен был вывинтить из бомбы взрыватель. К сожалению или к счастью, испробовать робот в деле не удалось. Только он обхватил бомбу «руками», как она зашевелилась: «бомба» оказалась греческой сухопутной черепахой, неизвестно как попавшей в Стокгольм. Ее отвезли в зоопарк.



Растение-хамелеон

В Мексике есть растение, способное менять окраску своих цветков несколько раз в течение дня. На рассвете они белые, затем становятся розовыми, около полудня — темно-красными, к вечеру — фиолетовыми, а ночью опять белеют. Интересно, что пахнут эти цветы только когда они белые...

Презренные гольфисты

Некогда игроки в гольф считались в Англии спортсменами низкого ранга. Им не разрешалось проходить через главный вход спортклуба, здороваться за руку с другими спортсменами. Даже обедать они могли только в гардеробе. Так продолжалось с самого появления этой игры в XV веке до начала первой мировой войны.

На велосипеде под водой

В последнее время молодежь все больше увлекается подводным катанием на велосипеде. В Стокгольме во многих бассейнах можно видеть юношей и девушек с масками и аквалангами, оседлавших под водой велосипеды. Установлен и рекорд в этом своеобразном виде спорта — 155 часов непрерывного подводного катания.

Триумф любителя

Целых сорок лет некий Жан Палаплат, французский финансовый служащий, все свободное время посвящал переводу «Фауста» Гёте. Недавно шестидесятилетний переводчик-любитель закончил свой титанический труд. И что удивительно, специалисты заявили, что эта работа — лучший перевод «Фауста» из когда-либо сделанных во Франции.

Опасная борода

Ученые из Лионского университета во Франции, обследовав свыше ста мужчин, пришли к любопытному выводу: чем больше борода, тем скорее происходит облысение.

Объяснение этой зависимости очень простое. Известно, что когда температура тела повышается, терморегуляционные процессы ускоряют кровообращение в коже и освобождают таким образом избыток тепла. Делается это для того, чтобы защитить мозг от перегрева. Между тем борода представляет собой термическую изоляцию, затрудняющую отдачу тепла через кожу. Высказывается гипотеза о том, что у многих мужчин облысение — проявление адаптации организма, которое предохраняет мозг от перегрева.



Рисунки С. Матросова.

ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ

В номере седьмом нашего журнала за 1985 год мы поместили письмо члена-корреспондента АН СССР, директора Института химии Уральского научного центра АН СССР Г. Швейкина, в котором ученый обобщил все отклики, полученные в течение года после опубликования интервью с ним. Но и это письмо в свою очередь тоже вызвало отклики. Один из них мы и предлагаем вашему вниманию.

Уважаемый товарищ Швейкин! В письме, обращенном к редакции журнала и опубликованном в номере семь за прошлый год, вы скорее логично, чем невольно, употребили выражения «популяризация» и «общая культура человека». Осмелюсь просить вас еще раз обратиться на это внимание, ибо полностью согласен с вами в предмете разговора.

Общеизвестно, что наука является частью культуры человека. Человек мыслит аналогиями. Именно потому, интуитивно чувствуя необходимость широты мышления для нетрадиционного решения даже узких задач, многие большие ученые не только требовали от своих учеников культурного кругозора, но и удивляли людей утверждениями, что в решении этих задач им помогает, например, музыка или поэзия.

Что же тогда говорить о той тренировке мышления в поисках новых закономерностей, которую дает знакомство с новыми открытиями в науке, ведь здесь и система мышления много ближе ученому, нежели, например, музыкальная!

Между тем в результате ставки на специализированное знание такая общая культура человека, и научного работника в частности, стала просто низкой. Соответственно и знание великопейных, зачастую кажущихся парадоксальными закономерностей в генетике или, например, исторического процесса объявляются только модой и верхоглядством.

«Многознание уму не научает», но базу и мыслительную широту дает. В противном случае просто не существовало бы собирательного понятия «культура».

Чтобы быть в курсе современного познания, не обязательно и невозможно глубоко знать терминологию всех наук. Но, с другой стороны, нужен институт постоянных научно корректных, популярных не в плане мышления, а в плане терминологии обзоров наук. Этот институт нелегко, но нужно создать. На мой взгляд, это решение того вопроса, о котором вы пишете.

С. Ермашов
Ростов-на-Дону

От редакции:

подписка на журнал «Знание — сила» принимается без ограничений всеми отделениями связи.

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 706 Издаётся с 1926 года

Главный редактор Н. С. ФИЛИППОВА

Редколлегия:
Л. И. АБАЛКИН
Ю. Г. ВЕБЕР
А. П. ВЛАДИСЛАВЛЕВ
Б. В. ГНЕДЕНКО
Г. А. ЗАВАРЗИН
Г. А. ЗЕЛЕНКО (зам. главного редактора)
В. С. ЗУЕВ
Р. С. КАРПИНСКАЯ
И. Л. КНУНЯНЦ
П. Н. КРОПОТКИН
К. Е. ЛЕВИТИН (зав. отделом)
Н. Н. МОИСЕЕВ
Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ (зав. отделом)
В. П. СМЛЛГА
К. В. ФРОЛОВ
В. А. ЦАРЕВ
Т. П. ЧЕХОВСКАЯ (зав. отделом)
Н. В. ШЕБАЛИН
Е. П. ШУКИНА (ответственный секретарь)
Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН
В. Л. ЯНИН

Редакция:
И. БЕЙНЕНСОН
Г. БЕЛЬСКАЯ
В. БРЕЛЬ
С. ЖЕМАЙТИС
В. ЛЕВИН
К. ЛЕВИТИН
Ю. ЛЕКСИН
Р. ПОДОЛЬНЫЙ
И. ПРУСС
И. СОЛОДОВЩИКОВА
Н. ФЕДОВА
Т. ЧЕХОВСКАЯ
Г. ШЕВЕЛЕВА

Заведующая редакцией
А. ГРИШАЕВА

Главный художник
Г. АГАЯНЦ

Художественный редактор
А. ЭСТРИН

Оформление
А. КОВАЛЕВА

Корректор
Н. МАЛИСОВА

Техническое редактирование
О. САВЕНКОВОЙ

Производство:
Начальник цеха глубокой печати П. ХРЫКИН
Старший мастер формного отделения И. ВЕТРОВ
Мастер монтажа Э. ГУСЕВА
Монтаж: С. ОСИПОВА
Г. ШЕРЕМЕТЬЕВА

Травление:
Бригадир В. КРЮКОВ,
В. САВОЧКИН,
Н. АНДРЕЕВ,
В. СОБОЛЕВ,
В. ГЕРДТ,
В. ИЛЬИН

Печать:
Бригадир П. ЧУДИНОВ,
С. НАУМОВ,
В. МАЛАНЬИН,
В. ПЕТРОВ

В НОМЕРЕ

РЕШЕНИЯ XXVII СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ
Ю. Соломенцев, М. Шиманович
БЕСКОНТАКТНАЯ МЕХАНИКА: КАЧЕСТВО И ЭКОНОМИЯ



УСКОРЕНИЕ — 1986

25-ЛЕТИЕ ПОЛЕТА ЮРИЯ ГАГАРИНА
На орбиту вокруг Земли — впервые в истории человечества — вышел советский космонавт Ю. Колесов
«САЛЮТ-7»: ДВОЕ НА ОРБИТЕ



КУРЬЕР НАУКИ И ТЕХНИКИ

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ — ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ
А. Тоом
ПРИРУЧЕНИЕ

КУРЬЕР НАУКИ И ТЕХНИКИ

ЭКОНОМИЯ РЕСУРСОВ — ЗАКОН ИНТЕНСИФИКАЦИИ
Л. Родзинский
КАРЬЕРА БУРОГО УГЛЯ, ИЛИ СТРАТЕГИЯ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ



РЕШЕНИЯ XXVII СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ
ПРИРОДА — НАУКА — ОБЩЕСТВО
Г. Агранат
СЕВЕР: ТРУДНЫЙ ВЫБОР ПУТИ

25-ЛЕТИЕ ПОЛЕТА ЮРИЯ ГАГАРИНА
РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ
К. Левитин
КОСМИЧЕСКАЯ САГА

Н. Мещерская
ДЛЯ БУДУЩЕГО

ВО ВСЕМ МИРЕ

ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ
В. Красилов
СЛОЖНОСТИ ЖИЗНИ

СДЕЛАНО ИЗ ПЛАСТМАССЫ

ПРОБЛЕМЫ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ
Н. Шебалин
СЕЙСМОЛОГИЯ — НАУКА ОБ ОЧАГАХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

23 ВО ВСЕМ МИРЕ

23 КОЛЛЕКЦИИ «ЗНАНИЕ — СИЛА»
24 И. Глан «КАМЕННЫЙ ПОЯС»

26 ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

27 М. Шуклин ТРЕТИЙ МИР
28 И. Глан ДРЕВНЕЙ ЕВРОПЫ

30 ЭКОЛОГИЯ КУЛЬТУРЫ
31 Б. Туманов ПУТЬ И ПЕСОК

33 С. Жемайтис ХОРОШО ЗАБЫТОЕ НОВОЕ

35 ВО ВСЕМ МИРЕ

36 НЕИЗВЕСТНОЕ ОБ ИЗВЕСТНОМ
Л. Ларина ОТЛИЧНОЕ ЗЕМЛЯНИЧНОЕ

36 ИДЕЯ — ЭКСПЕРИМЕНТ — ПРАКТИКА
А. Рылов НЕЛЬЗЯ ЛИ ПЕРЕСЕЛИТЬ МОЗГОВУЮ ТКАНЬ?

39 В. Шкуратов «НЕПРАКТИЧЕСКАЯ СПОСОБНОСТЬ УМА»

42 ЛЮДИ НАУКИ
Л. Разгон ПОТАНИНЫ

46 ЦИФРЫ ЗНАЮТ ВСЕ

46 СТРАНА ФАНТАЗИЯ
Д. Биленкин ПОСОЛ ЗЕМЛИ

48 МОЗАИКА

III ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ



Сдано в набор 17.01.86
Подписано к печати 21.02.86
Т 00605
Формат 70×108¹/₈
Глубокая и офсетная печать.
Гарнитура литературная.
Объем 6 печ. л.; 8,4 усл.-печ. л.
14,54 уч.-изд. л.
28,0 усл. краскооттисков
Тираж 540 000 экз.
Заказ № 131
Адрес редакции:
113114, Москва
Кожевническая ул., 19, строение 6
Тел. 235-89-35
Издательство «Знание»:
101835, Москва, проезд Серова, 4
Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
«ВО «Союзполиграфпром»
Государственного комитета СССР
по делам издательства,
полиграфии и книжной торговли.
142300, г. Чехов Московской области

Цена 50 коп.
Индекс 70332

«Знание — сила», 1986, № 4, 1—48.

12064

