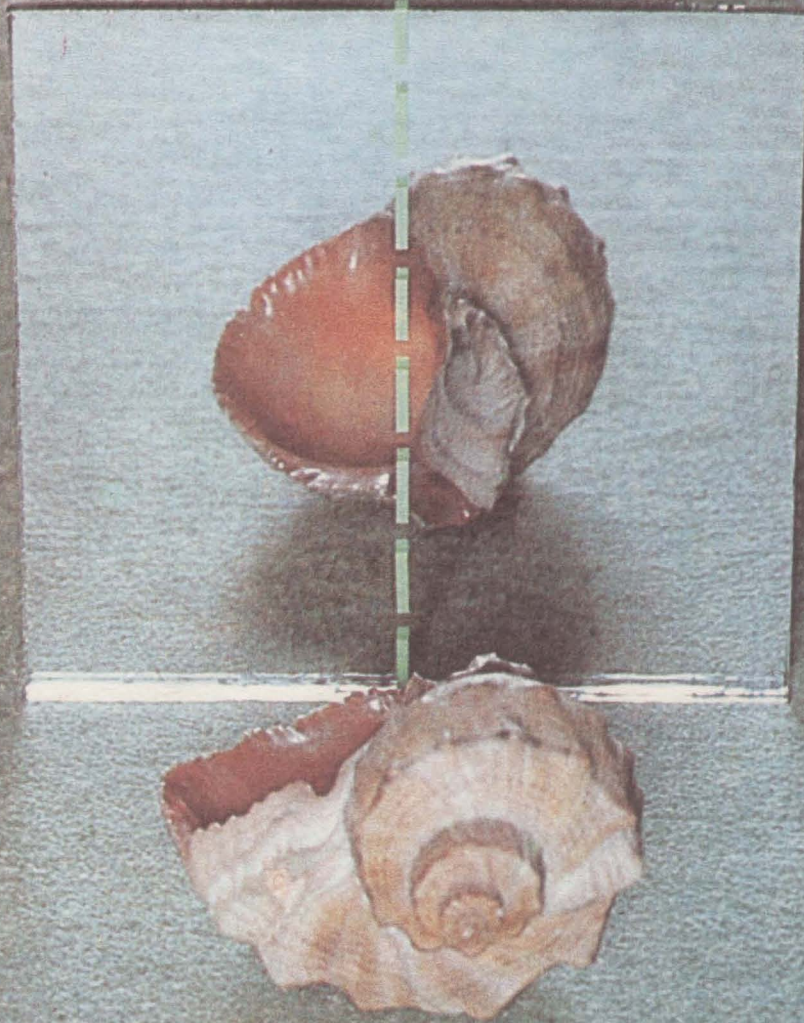




ЗНАНИЕ-СИЛА 9/86

ISSN 0130-1640

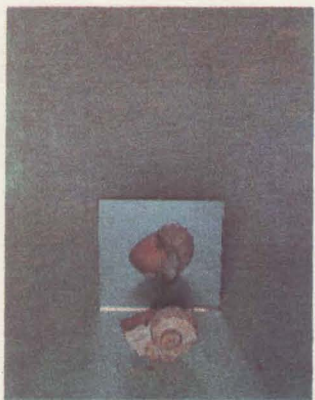
**АЛГЕБРА И ГАРМОНИЯ:
ЕДИНСТВО МИРА, НЕДЕЛИМОСТЬ ЗНАНИЯ**



Ежемесячный
научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 711
Издается с 1926 года



Фотокомпозиция А. Ниртса, Г. Червинского

Уже давно тревожит многих думающих людей слишком резкое разделение общей культуры человечества на культуру гуманитарную и искусство, с одной стороны, и естествознание, технику, математику — с другой.

Эта тревога нашла в числе прочего отражение в давней, но не забытой дискуссии на тему «физики и лирики». С поры той дискуссии наука и техника ушли далеко вперед.

И намечилось объективное сближение позиций. В наши дни, по мере освобождения современных ученых-естественников от «черного» умственного труда, для них на первый план выступают внелогические элементы знания, и это делает работу гуманитариев более близкой и понятной естествоиспытателям, инженерам и математикам-прикладникам. С другой стороны, приход в науки общественные многих методов, заимствованных у естествознания и техники, делает проблемы «физиков» более понятными гуманитариям.

В статье «Возвращение к единству» (стр. 29) член-корреспондент АН СССР Е. Л. Фейнберг, рассказывая об идущей сегодня «гуманизации науки», приходит к решительному выводу: причина нынешнего сближения «физиков и лириков» — «в грандиозных успехах математической логики и электронной техники, или попросту — в компьютеризации». А мир нераздельный, как и прежде, по-своему отражается в зеркалах науки и искусства.

Н. Лазарева

Рассказ о новом методе конструирования, необыкновенные возможности которого заложены не в сложнейшем оборудовании, не в тоннах отчетов и чертежей, а в... самом материале будущего изделия, ведет заведующий лабораторией композитов Института металлургии АН СССР имени А. А. Байкова, доктор технических наук Борис Александрович Арефьев. Время от времени в разговор с читателем вступает журналист, стараясь улучшить композицию.

Б. А. Арефьев: — Представьте себе «черный ящик»: на входе — полная информация об изделии, на выходе — готовая шестерня. Из чего, как? Машине дали задание, машина определила, сколько и с какими свойствами материала нужно, вычислила все его характеристики. Конструкторы с помощью той же ЭВМ точно рассчитали конструкцию; гибкая технологическая линия создала необходимый материал и выполнила изделие. Фантастично? Нет. Несуществующее еще изделие из несуществующего же материала может быть объектом управления, только оно отделено от нас не в пространстве, а во времени.

Задача дана непростая: сколько и с какими свойствами материала нужно? Человек привык брать, добывать руду, высекать камень, рубить деревья. Мало того, что брать становится все тяжелее, но ведь и свойства-то часто требуются особые. Как решить задачу? Предлагается материал сочинить. Сочинение — композиция. Искомый ответ — композит.

Б. А. Арефьев: — И дело даже не в том, что трудно представить себе машину, выдающую вместо цифр шестеренки или кое-что посложнее. Очень трудно будет изменить отношение, и даже не отношение просто, а осмысление своего труда технологами и конструкторами. Технолог думает о будущем материале, исследует образцы, выясняет их

Огромные перспективы открывает использование принципиально новых конструкционных материалов, разработанных нашими учеными, которые многократно превосходят по своим свойствам применяемые в настоящее время. Речь идет, в частности, о композитах. В двенадцатой пятилетке их изготовление возрастет в 10—12 раз.

Из доклада Председателя Совета Министров СССР Н. И. Рыжкова на XXVII съезде КПСС

СЛОВО — КОМПОЗИТАМ

свойства и вносит цифры в справочник. Конструктор же, имея задание, смотрит в справочник и прикидывает, подойдет ли ему эта марка материала, и использует материал, если он подходит, а если не очень подходит — тоже использует, потому что другого нет. При этом все, безусловно, стараются сделать «лучше». И не всегда задумываются над тем, что смысл слов «лучше» или «хуже» в том, насколько материал годится для конструкции, которая и должна служить человеку.

Наша задача — изменить традиционное отношение к материалу. И композиты нам в этом помогут. «Металлургия оптимальных конструкций» — таково задание, полученное лабораторией композитов на пятилетку. Методики, расчеты, пакеты (сборники) программ для ЭВМ — все это предстоит сделать. И подумайте сами, разве возможен перерасход металла, неправильная форма заготовки, если и сам материал и способы работы с ним заранее продуманы человеком и машиной!

журналист Металлическая или полимерная матрица (основа), а в ней упрочняющие волокна, нити, частицы кварцевого песка, графия — так можно описать современный композит. Кроме того, в состав часто входит еще немало веществ, придающих композитам особые свойства. Можно назвать эти вещества включениями.

Честно говоря, очень заманчиво воспользоваться такой терминологией и автору (не забудьте, что и журнальная статья тоже зовется материалом) и построить статью в виде композиции из рассуждений ученых, высказываний специалистов и кое-где — из своих «включений». Как у всякого композита, будет здесь присутствовать матрица — это, конечно, производство, примеры промышленного применения композитов; роль же упрочняющих волокон, твердого наполнителя сыграют высказывания ученых и научные идеи.

применение Композиты на основе полимеров — легкие, прочные, коррозионно стойкие. Наверняка хороши они для сельскохозяйственных машин. Возьмем, к примеру, стеклопластики. Они давно и верно служат людям.

Минский тракторный завод изготавливает из стеклопластика крышу кабины трактора МТЗ-80. Уже в ближайшее время начнется выпуск подобных крыш для зерноуборочных комбайнов. Ведь известно, что тяжелые машины нарушают структуру почвы, потому и стараются сделать побольше деталей из легких материалов.

Опытное научно-производственное объединение «Пластполимер» разрабатывает композиции на основе полиолефинов. Опытная партия уже поступила на производство, и на Нелидовском заводе пластмасс изготовлены из этого композита листы. Из этих листов будут делать отвалы плугов — материал прочен, износостоек, а кроме того (дань полимерам), почва на него не налипает.

Совместно со специалистами завода-втуза при «Россельмаше» в объединении «Пластполимер» занимаются выбором материалов для нового комбайна «Дон-1500». Создание машины с использованием незнакомых еще в работе материалов — задача очень сложная, и вполне понятно содружество разработчиков с производственниками.

А как необходимы в совхозах дренажные трубы! Вместо металла — наполненные полимеры (полиэтилен с мелом или микроизвестняком). К трубам нужны и соединительные узлы, и сварочное оборудование. Стало быть, все детали оросительной системы и материалы нужно продумать заранее и полностью.

Б. А. Арефьев: — Содружество института с предприятием, если можно так сказать, должно быть планомерным и прогрессивным. Прежде всего — это хорошо работающие «обратные связи», информационная техника, ЭВМ. Ведь что такое наш «черный

ящик? Он будет работать, если мы обеспечим два «места» и одну гибкую технологическую линию. Первое — автоматизированное рабочее место технолога (хорошо — скажем, конструктора материала). Не следует думать, что это просто вращающееся кресло (хотя и кресло тоже). Говоря серьезно, это ЭВМ, пакет программ для нее и прекрасно отлаженные периферийные устройства: магнитные диски и ленты, графические дисплеи, графопостроители, ну и множительная техника, безусловно. Второе: такое же рабочее место конструктора. Технолога и конструктор трудятся, постоянно взаимодействуя, ведь задание у них одно — создание оптимально возможным способом наилучшего варианта изделия.

В. А. Точин: — Из уже имеющегося опыта могу сделать вывод: при разработке новых материалов ЭВМ — не некое вспомогательное устройство, и тем более не престижная игрушка, и даже не приставка к станкам, это необходимая рабочая техника, можно сказать, что она сама производит изделие. Безусловно, синтез происходит в реакторе, прессует пресс, а ЭВМ под управлением человека берет на себя самую черную, самую кропотливую работу: по крохам воссоздает все подробности будущего изделия, строит информационную модель.

У нас в институте уже готовится пакет программ для конструирования заказанных предприятиями материалов. Идеально было бы работать с персональной ЭВМ, вернее, только так, всерьез, и нужно работать. Потому что конструирование материалов с заданием на реальное изделие — это действительно прообраз информационной технологии.

Итак, конструкторы материалов единодушно утверждают, что изделие необходимо создавать параллельно с самим материалом. В пятом номере нашего журнала за 1986 год, в статье «Поколение №...», мы пытались проследить на примере современного состояния индустрии железобетонных конструкций соотношение между новыми изделиями, технологией изготовления материала и техникой, обслуживающей производство. Получилось три ступени: новые изделия — на верхней, технология материала — на средней, а техника, к сожалению, отстает — она на последней ступени.

А что же с композитами? Конструкция и материал рядом, да и гибкая автоматическая линия перестраивается в процессе проектирования. То есть здесь мы имеем прямую: ничто из компонентов не отстает, все шагают вместе.

И все же, как бы здорово это ни

На этой фотографии вы видите и готовые композиционные материалы (полипропилен, наполненный туфом и резиной, — 2,3; полиамид со стекловолокном и дисульфомолибденом — 5) и «составные части» будущих композитов (чистый полипропилен — 1, углеродсодержащее волокно — 4).



Композиция Э. Баждина

выглядело в теории, человек, которому пришлось бы контактировать с предприятиями-изготовителями, сказал бы так:

С заказчиками непросто... Все верно говорилось: нам нужно задание с полным описанием будущей конструкции. Но заказчик, как ни странно, не всегда знает, что именно ему нужно. Мы рекламируем новый материал, нас просят поставить опытную партию. На предприятии пробуют — вроде бы и подходит, но продолжают выпускать изделие по старинке и утверждают, что с традиционными материалами оно дешевле обходится. Да, композит, который делается небольшими партиями, получается дорогим, отсюда и цена возрастает. Стало быть, нужна система дотаций, и внедрение упростится. А когда продукция будет выпускаться серийно, установятся технологические циклы, упадет и цена.

Для новых материалов нужны и новые организационные решения. А кроме того, заказчик ведь должен как следует знать, с чем он имеет дело.

Заказчик, может быть, и не догадывается..., но ведь люди, в сущности, с давних пор используют композиты. Кто-то первый построил саманный дом, смешав солому с глиной и разными отходами. Прочно! В древнем Вавилоне соединили глину с тростником, а в Греции (тоже древней) вставляли железные прутья в мраморные колонны. И при строительстве храма Василия Блаженного в Москве использовали сложный материал — каменные плиты, укрепленные железом.

Б. А. Арефьев: — А когда же появилось слово «композиты»? (Этот вопрос Борис Александрович задает сам себе, некоторое время думает, припоминая про себя подробности и даты.)

Пожалуй, с того момента, как выяснилось, что прочность материала, алюминия например, армированного угольным волокном, на порядок, то есть в десять раз, превышает прочность обычного алюминия. Композиты делятся на три группы: порошковые (дисперсионные), слоистые и волокнистые. Среди них вы встретите много старых знакомых. Слоистые — обыкновенная, давно известная фанера, биметаллы, применяемые в электросхемах; порошковые — получаемые методами порошковой металлургии и многие пластмассы и полимеры с наполнителями; волокнистые — стеклопластики, углепластики, металлы, армированные различными волокнами. Железобетон ведь тоже композит. Так, соединяя свойства матрицы (тот же бетон, полимер или металл) и свойства наполнителя (волокна или железные прутья, песок), люди пытались создать металл с «идеальным характером». Очень важно, как компоненты соединить. Макароны по-флотски — просто смесь. А вот козенаки — композит. Можно просто перемешать, высушить, запечь, спрессовать, а ведь можно пойти в соединении и глубже и добраться до уровня молекул.

Например, известные норпласты. Если слово «норпласт» разложить на составляющие, то получится целая фраза: «наполненные органические пластмассы». Эти дешевые, прочные, несложные в производстве композиционные материалы впервые получили в Институте химической физики АН СССР. Здесь под руководством академика Н. С. Ениколопова они были впервые получены. Взяли обычный кварцевый песок-наполнитель, обработали его катализатором, пропустили через его массу газ этилен и отправили в синтезатор. Газ полимеризовался и прочно связал частицы песка, образовав макромолекулы полимера прямо на поверхности песчинок. В результате получились необычайно высокие твердость, прочность, износостойкость (износостойкость в пять, а иногда и в десять раз выше, чем у высокомолекулярного полиэтилена). А от полимеров норпласты переняли низкий коэффициент трения, устойчивость к активным веществам, а также скользкую поверхность, к которой не прилипает, например, глина. Это свойство (антиадгезивность) оказалось очень важным.

Уже рассказано о некоторых видах композиционных материалов. Еще раз хочется подчеркнуть — композиты легки и прочны. Поэтому где еще следует искать возможности их применения? Конечно, в авиационной.

В 1957 году впервые лопатки подъемного двигателя самолета были сделаны из стеклопластика. К семидесятым годам уже довольно большое количество деталей самолета (около тридцати процентов наружной поверхности) составили детали из стеклопластика. Потом, нужно сказать, наступило известное разочарование. Стеклопластики не оказались достаточно прочными. А вот с появлением материалов, укрепленных угольными волокнами, и так называемых гибридных — углекевларопластиков, композиты сильно потеснили крылатые металлы. Органические волокна из ароматических полиамидов типа кевлара обладают высокой прочностью, они неплавкие и не поддерживают горение. Кроме волокон угля и кевлара, применяют волокна из стекла и бора, берилевую и стальную проволоку. Матрицей могут служить металлы: алюминий, титан, никель и, конечно же, полимеры.

Расчитано, что при использовании композиций можно снизить массу транспортного самолета с 210 до 150 тонн. Тогда тяга одного двигателя с тридцати уменьшится до двадцати пяти тонн, да и топлива нужно будет значительно меньше. Например, крылья и оперение самолета на восемьдесят процентов могут состоять из композитов! Упрочняющие волокна несут основную часть нагрузки. Важно только правильно расположить их по направлению усилий. Это пока, к сожалению, очень трудоемкая работа, и при сборке крыла на нее уходит много времени и сил.

В современном вертолете самая ответственная часть — несущий винт — изготавливается из стеклопластика, а элементы фюзеляжа — в основном из кевларопластика. На V Всесоюзной конференции по механике полимерных и композиционных материалов в одном из

докладов было сказано: «Мы можем с известной степенью вероятности предсказать полет уже до 2000 года первого транспортного цельнокомпозиционного самолета». Извечное желание — получить необычные свойства: «и в огне не горит, и в воде не тонет». Это, конечно, о них, о компонорах, сказано. Они еще, правда, проводят тепло и электрический ток, а могут и магнитами стать.

Перед вами — изделия из материалов, называемых компонорами: несколько черных пластин, связка темно-коричневых небольших в диаметре колец, желтый цилиндр с отверстиями, матово поблескивающая коробка радиатора.

Поясним: эти коричневые колечки — не что иное, как центрирующие и сводящие магниты для телевизионных трубок. До сих пор подобные кольца делали из магнитного порошка. Кольца при спекании порошка получались неправильной формы и при обработке часто раскалывались. Мы предложили полимерную матрицу с магнитным наполнителем. Кольца отливаются, и дополнительно обрабатывать их не нужно. Сейчас магнитные кольца из композитов устанавливают на цветных телевизорах «Рекорд». Компоноры могут и ток проводить, и даже заменить электрокамин. Черные блестящие пластины на столе — полимер с обычной сажей, а сажа — токопроводящее вещество. Облицуйте такими пластинами пол, подключите ток, и вы прекрасно обогреете помещение. Делаются эти пластины по заказу Всесоюзного научно-исследовательского института электротехнического оборудования (ВНИИЭТО) для животноводческих комплексов Подмосквы. Такие компоноры уже обогревают новорожденных поросят. Кстати, из этих черных пластинок можно сделать, например, балконный холодильник, этакий «погреб» на балконе; температура — чуть выше нуля, очень удобно для хранения овощей и солений. Попробуйте представить себе временный домик или палатку из такого компонора: подключил стенку к аккумулятору — и грейся. Довольно часто компоноры выступают на смену алюминию: они такие же легкие и прочные, но значительно дешевле. Вот эта обиня (желтый цилиндр с отверстиями) применяется в промышленности для намотки искусственного волокна, делается из композита и прочные шнуры для текстильщиков.

Действительно, свойства у современных композитов самые разные, ведь люди составляли и составляют эти искусственные материалы в соответствии с требованиями времени.

Время, как всегда, наводит на мысль о поколениях. Вроде бы и родились композиты в глубокой древности, но начать все же придется не с Вавилона, а, пожалуй, со стеклопластиков и стеклотканей. Они появились в сороковых — пятидесятых годах и добросовестно трудятся в строительстве и по сей день. Первые материалы, армированные нитевидными кристаллами бора и углерода, создали в шестидесятых годах. Именно тогда попробовали впервые выра-

живать вытянутые, как нити, кристаллы из этих веществ, соединять их с полимерной или металлической матрицей, и получили такие прекрасные результаты по прочности, что стало ясно: композиты — серьезные конкуренты металлов. Так появилось второе поколение. А третье поколение в семидесятых — восьмидесятых годах связано с получением новых высокопрочных волокон тех же бора и углерода, а также кремнийорганических соединений, окиси алюминия. Активно развивались в эти годы и иные направления, в частности, именно тогда появились норпласты.

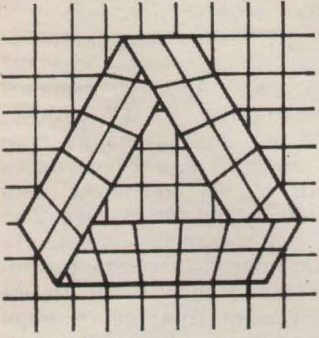
И, конечно же, грядет поколение новое, четвертое. Оно связано с широким, повсеместным применением композитов, с новыми, дешевыми технологиями их получения. Приход четвертого поколения необходимо ускорить, и немалое значение здесь имеет хорошая организация.

Подводя итоги сказанному, хочу подчеркнуть: нужна широкая информированность. На многих предприятиях наполненные полимеры и разрабатывают, и выпускают, тратят уйму времени и денег, а выходит, что «изобрели велосипед». Необходима единая плановая организация этих работ и головное предприятие, координирующее все работы. Следует создать базы данных по полимерным композиционным материалам, доступные разработчикам во всех уголках нашей страны.

А если встать на позиции отраслевого института или научно-производственного объединения и подумать, как реально стоит распределять обязанности между предприятием и институтом?

Оказалось, что удобнее и разумнее разрабатывать и внедрять композиты «по предварительным заказам». И высокопрочные, и тепло-, электропроводные, и магнитные, и жаростойкие, и обладающие самыми разными сочетаниями свойств. Здесь — только разработка, опробывание промышленной технологии, выпуск опытных партий, рекомендации по внедрению, консультации по установке технологических линий. Серийно же и материалы, и изделия из них будут выпускать сами предприятия.

В этом коротком разговоре о композитах мы коснулись научных разработок, экспериментальных образцов продукции, но это только малая часть проблемы. Не закончена еще реконструкция Кусковского химзавода, не хватает площадей для установки оборудования. По этим, а наверное, и по многим иным причинам нужные материалы еще не производятся в достаточном количестве, а жаль. Ведь сколько можно и нужно делать из композитов: различные детали машин и механизмов, дренажные трубы, оборудование для текстильной промышленности, каналы кабелей связи, какую угодно тару, многие бытовые товары, игрушки и даже мебель. А в недалеком будущем — и кузова автомашин, и части двигателей, и буровое оборудование, и стиральные машины, и велосипеды, и так далее. ●



«Ниспровержение» эффекта Варбурга

Биотрон — камера искусственного климата. Она широко применяется там, где климат естественный «не годится», например в подводных обитаемых аппаратах или на космических станциях. В такой камере ее создатели обычно стараются воспроизвести замкнутые экологические системы живых объектов разного трофического уровня, то есть организмов, последовательно поедающих друг друга.

Начало этой цепи — конечно, растения. Они поглощают углекислый газ, выделяемый вышестоящими организмами, и производят нужный им кислород. Но вот беда: если кислорода выделяется больше, чем его могут употребить животные организмы в камере, то он накапливается в ее воздухе, чем уже мешает дальнейшему развитию растений. Ведь кислород — это всего лишь обычный продукт выделения и, как любой подобный продукт при его чрезмерной концентрации, может начать отравлять организм, от него избавляющийся, скажем ту же хлореллу. Это и есть эффект Варбурга. Он определяет собой своего рода отрицательную обратную связь в системе «растения — животные» в изолированном мире камеры биотрона.

Но не все растения, оказывается, столь строго подчиняются этому правилу. Сотрудник Института микробиологии проблем Министерства здравоохранения СССР М. Левинских обнаружил возможность некоторых отклонений от него. Например, вот как растет водоросль со сложным латинским названием кластериопсис ацикуларис. Она продолжает успешно развиваться при накоплении кислорода вплоть до половины всего объема воздуха в камере.

Ученый провел соответствующие опыты. В них по-

вышенные концентрации кислорода «отравляли жизнь» водорослей на протяжении их трех-четырех поколений, что в пересчете на наше время составило 56—65 часов непрерывного эксперимента. Эффект Варбурга наблюдался и для этой культуры, но не все время, а только вначале. Интенсивность фотосинтеза в камере падала, пока содержание кислорода росло в промежутке от 4,5 до 20 процентов. Затем процесс фотосинтеза стабилизировался и уже не менялся, хотя кислород в воздухе увеличивался, пока не достиг половины всего объема воздуха. Точка в 20 процентов оказалась порогом, верхним пределом для действия упомянутого эффекта.

Заметим, что 20—21 процент — это нормальное содержание кислорода в нашей атмосфере. Кластериопсис, следовательно, «узнает» его наступление и потому меняет характер своей ответной реакции (скорость фотосинтеза и прироста биомассы).

Интересно, что высшие растения также весьма устойчивы к воздействию повышенных концентраций кислорода в воздухе. И водоросль кластериопсис, по крайней мере в этом, уже к ним приближается...

Предупредить об опасности

Как-то мы не привыкли к тому, чтобы волки лаяли. Воят — это да, исконно волчье дело. А лай — что-то обязательно для собак. Однако начиная с 1944 года появляются сообщения о том, что ученые кое-где слышали слабый, но настоящий волчий лай. Волки вроде бы лаяли в одних и тех же ситуациях: когда к выводку волчат приближался человек. Отсюда возникла гипотеза — этими звуками взрослые звери предупреждают щенят об опасности. Говорили, что, услышав такой глухой и как бы фыркающий лай, щенки мгновенно разбегаются или, наоборот, затаиваются. Похоже, что волки пугают своих волчат человеком... И, по видимому, не зря.

Интересно, что шакалы в аналогичных ситуациях уже не лают, а чихают... Но смысл их «чихания» тот же: они сигнализируют своим детенышам об опасности.

Проверить все эти противоречивые сведения взялись ученые МГУ А. Никольский и К.-Х. Фроммольт,

а также сотрудник Центрально-Лесного заповедника Главного управления охраны природы и заповедного дела Госагропрома СССР В. Бологов.

Вооружившись звукозаписывающей аппаратурой, они выехали на встречу с волками в одно из лесничеств Калининской области. Вечером в лесу исследователи наконец обнаружили волчью семью: она держалась рассеянно в радиусе 500—700 метров. На имитацию «подвывки» со стороны людей волки отвечали дружным воем. Тогда один из участников похода в течение часа шесть раз подряд «провыл», имитируя голос матерого волка. На первые четыре «зова» волки откликнулись воем, подходя все ближе. Затем, не доходя 100—150 метров, они остановились, так как уже «все свои» были в сборе.

После пятого «подвывания» на разведку довольно близко к людям подбежали трое волчат. Они постояли, посмотрели минут пять, и исчезли... Тогда человек «завыл» в шестой раз.

Теперь перед исследователями, на дистанции метров в 30, возникли волчица и волчонок. Увидев, что это «всего лишь люди», волчица издала серию коротких звуков, напоминающих глухой лай или фыркание. Щенок тут же удрал, а следом неспеша удалилась и волчица.

Звуки записали на магнитофон. Лабораторный анализ фонограммы показал, что фырканий было восемь, длились они в среднем 91 миллисекунду и следовали друг за другом через секундную паузу. Основные частоты этих звуков сосредоточены в диапазоне до одного килогерца.

Таких звуков у волков, особенно в конкретной поведенческой ситуации «воспитания» подрастающего поколения, никто еще не записывал. Причина тому — их «негромкий» характер.

Несколько проблем из жизни почвы

ДИАЛОГИ «ЗНАНИЕ — СИЛА»

Повысить эффективность использования орошаемых и осушенных земель, добиваться получения на этих землях проектной урожайности.

Из Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986 — 1990 годы и на период до 2000 года

Интенсивное развитие сельского хозяйства возможно лишь при увеличении плодородия почв. Задача эта сложна по многим причинам.

На территории нашей страны десятки тысяч видов почв. Практически все варианты, которые есть в мире.

Эти виды почв объединяются в более крупные типы, и их — десятки. Каждый из видов нуждается в особом подходе, в особой обработке,

в индивидуальном ведении хозяйства. В опасном состоянии по нашей стране находится больше 120 миллионов гектаров пахотной земли.

Примерно пятьдесят три ее процента.

Ежегодно в результате эрозии теряется полтора миллиарда тонн почвы, самой плодородной ее части, насыщенной гумусом, на создание которого природа потратила тысячи лет.

Количество почв с одно-двухпроцентным содержанием гумуса в этом столетии значительно возросло.

Проблеме почвы, ее плодородия, новым принципам агрокультуры, осмыслению глобального значения почвы для биосферы был посвящен

состоявшийся в конце прошлого года седьмой делегатский съезд

Всесоюзного общества почвоведов.

Каково же должно быть наше отношение к земле, как решить многие проблемы,

связанные с повышением плодородия, как организовать почвенную службу страны в соответствии с решениями XXVII съезда КПСС?

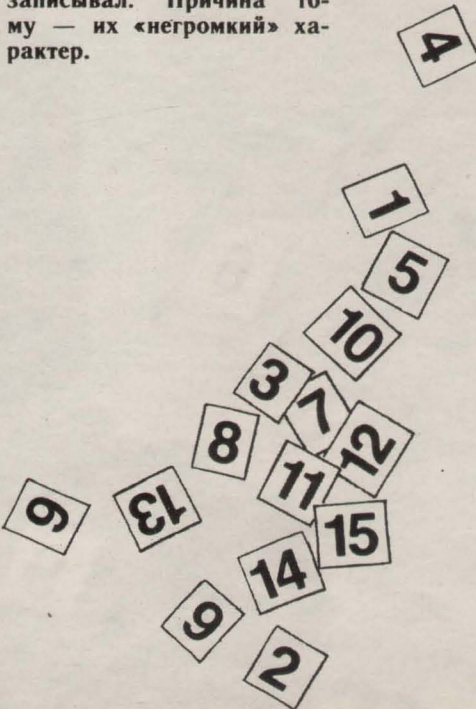
Об этом рассказывают участники VII съезда Всесоюзного общества почвоведов член-корреспондент АН СССР

Виктор Абрамович КОВДА

и доктор биологических наук, заведующий кафедрой почвоведения МГУ Борис Георгиевич РОЗАНОВ.

В. Ковда: — Мне бы хотелось начать разговор о проблеме почвы даже не со злободневных вопросов, о которых пишут сегодня много, а с того, что поможет их решить, — с фундаментальных знаний о месте почвы в биосфере. Сейчас исследователи пытаются обобщить накопленный за столетия материал, который поможет выявить глобальную роль почвенного покрова в биосфере. Почва — это не только средство сельскохозяйственного производства. Это еще очень важный элемент всего биосферного и геосферного механизма. Она, например, регулирует состав атмосферы. Выяснено, что из почвы в атмосферу идет постоянный поток различных газов. Выделяется углекислота, водород, метан, этилен и другие органические соединения. Этот процесс влияет на состав атмосферы. Когда мы нарушаем баланс, то ломаем очень сложные связи, механизмы, которые сейчас и описать-то не можем.

Вот нынче часто говорят об углекислоте. Она загрязняет атмосферу, создает тепловой эффект. Может скопиться столько углекислого газа, что наступит чуть ли не новый ледниковый период. Так считают некоторые специалисты. Но сейчас при расчете глобальных балансов углекислоты видно, что где-то есть ее сток. В атмосфере



накапливается не столько углекислоты, сколько ее выделяется в результате промышленной деятельности. Куда же она уходит? Есть предположение, что углекислота поглощается торфами. В результате идет их нарастание.

Б. Розанов: — Отсюда и практический аспект. Мы замахнулись одно время на болота. Были предложения осушить все болота, сделать из них поля. В частности, большие массивы болот могли бы погибнуть при переброске северных рек на юг.

Почва связана со многими гидросферными процессами. То, что поверхностный сток сегодня меняется в гидрохимическом отношении, это ясно. Минерализуются воды, нарастает их щелочность.

В. Ковда: — Как это повлияет, скажем, на океан? Правда, океан — слишком большая система. Наверное, изменить ее мы не сможем. Но на прибрежных районах это скажется.

Б. Розанов: — За десять тысяч лет земледельческой деятельности человека испорчено столько же почв, сколько мы их сейчас распаиваем, примерно полтора миллиарда гектаров. Мы превратили их в пустыню. Значит, из регулярного механизма планеты изъяты очень большой кусок. И экологически это опасно. Эти полтора миллиарда гектаров регулировали сток рек, испаряли влагу, влияли на климат и гидрологический режим планеты. Мы еще не в силах оценить все возможные последствия этой потери. Но не секрет, что глобальные процессы опустынивания — результат хозяйственной деятельности.

В 1977 году состоялась всемирная конференция ООН по опустыниванию, в том же году Генеральная ассамблея ООН приняла всемирный план действий по борьбе с опустыниванием. Но пока положение изменилось скорее в худшую сторону...

В. Ковда: — Осознание глобальной роли почвенного покрова, в свою очередь, наталкивает исследователей на два новых круга проблем. Первый — это допустимые масштабы воздействия на почву. Второй круг — это методы, с помощью которых можно исправить положение.

Не все процессы в природных системах мы знаем. Именно поэтому многие ученые выступают против крупномасштабных преобразований природы. Эта позиция подтверждается и практическими результатами некоторых крупных преобразований природы.

В свое время отрезали Кара-Богаз-Гол. Сейчас же разрушают плотину. Почему? Потому что с самого начала не продумали, что этот шаг даст химической промышленности, экономике, природе. Сейчас начинают исправлять ошибку. Очень нужно ставить этот вопрос: «Зачем?»

Та же переброска части стока наших северных рек в Волгу. Инженеры тут работали грамотно и, наверное, все технические вопросы решали точно: как, где прорыть канал, какие воды куда вести. Но никто не задумался над вопросом: зачем?

Получается просто смешная вещь. Сток Волги что-то около двухсот двадцати кубических километров в год. Причем когда мы меряем сток, то делаем это с большой ошибкой. Мы не можем точно его измерить. Ошибка примерно в десять кубокилометров. А собираемся перебрасывать пять, то есть в пределах ошибки. Никто не почувствует этой переброски, кроме, правда, северных рек и северной земли.

К сожалению, несмотря на то, что наука говорит о необходимости осторожного подхода к глобальным перестройкам биосферы, примеров отрицательных моделей много. На VII съезде Всесоюзного общества почвоведов возможные экологические перемены в мире почвы рассматривались на примере Аральского бассейна.

Почему именно Арал стал моделью, по которой можно судить о современных проблемах почвы? Ведь море расположено в Средней Азии с характерными для нее почвами, климатом, водным режимом. Большинство же почв у нас в стране расположено в местах с иными условиями. Дело в том, что на примере Арала можно судить, к чему приведет узкая мелиорация сегодня.

Б. Розанов: — Арал интересен и потому, что — как мы уже знаем сегодня — у всех природных экосистем есть общие черты. Общую структуру экосистем можно найти всюду: в тайге, пустыне, тропическом лесу или же степи. Для нас, специалистов, Арал — модель, иллюстрирующая работу речного бассейна в целом. В принципе ведь все равно, бассейн ли это Аральского, Каспийского или Белого моря. Своя специфика будет, конечно, в каждом конкретном случае, но тем не менее жизнь речных бассейнов схожа. Почва регулирует сток воды, обогащает ее минеральными веществами, в грунтах идет циркуляция вод, несущих химические вещества. Чтобы была понятна эта мысль, приведу такой пример. Во многих местах на Арале грунтовые воды стали выносить соли на поверхность. Это результат глубоких изменений водного баланса Сырдарьи и Амударьи.

Но вот и в наших южных степях стали появляться скопления соды. То ли это результат геологически давних процессов, которых раньше мы и не замечали, то ли сода увлекается в новые места невидимыми подземными потоками, изменившими свой «курс».

В. Ковда: — Как же можно охарактеризовать ситуацию на примере аральской модели? Объем водного стока рек в Арал уменьшился с 7,2 кубического километра до 3,2 кубического километра. Вся эта вода ушла на орошение. Поступление водного ила сократилось с 12 миллионов тонн до 0,4 миллиона тонн в год. Аккумуляция солей увеличилась с 2,88 миллиона тонн до 5,3 миллиона тонн. На площади более двадцати тысяч километров освободилась бывшая акватория моря. В первые же годы при снижении уровня Аральского моря появились солончаки. Уровень грунтовых вод снизился до полутора метров. Подсчитано, что каждый гектар высохшего Арала дает в атмосферу от двадцати до сорока тонн солей в год! Резко изменяется структура почвы. 114 гектаров лугов опустынились и стали солончаками, 553 тысячи гектаров болотных почв обсохли. Потери гумуса в десятисантиметровом слое составили от одного до полутора процентов, в болотных почвах — до трех процентов.

Фотоиллюстрация Б. Кувшинова



Б. Розанов: — Ранее море увлажняло воздух на расстоянии в двести — триста километров. Сегодня около Арала среднемесячная температура в мае увеличилась на 3—3,2 градуса Цельсия, а в октябре уменьшилась на 2,5 градуса. Степень увлажнения окружающих территорий уменьшилась примерно в два раза.

В. Ковда: — Эти цифры показывают, к каким изменениям экологических связей может привести непродуманная мелиорация. Это прежде всего резкое нарушение гидрологического режима, нарушение геохимического потока.

Б. Розанов: — Второй после мелиорации круг вопросов связан с загрязнением почвы пестицидами и минеральными удобрениями. Проблемы эти относительно новы. (В отличие от мелиорации, которой тысячи лет.) Все со-

временное химическое земледелие родилось только в середине прошлого века. Но собственно экологической проблема стала в середине нашего столетия.

В. Ковда: — Сегодня в СССР в почву в среднем вносится сорок — пятьдесят килограммов азота на гектар. Это примерно 0,2 процента всего азота, который находится в метровой толще земли. Но одновременно есть районы, где вносят двести — триста килограммов азота на гектар. И даже больше. При таких больших количествах минеральных удобрений происходят процессы минерализации природных запасов азота. Он образует соединения, не усваиваемые растениями и загрязняющие почву. Как правило, нитраты вымываются. И минеральные удобрения обедняют почву, связывая естественный почвенный азот. Одновременно нитраты накапливаются в растениях. Особенно опасно загрязнение почвы фосфором. Вместе с ним в почву вводятся, как правило, фтор, стронций, кадмий и другие редкие элементы, ему сопутствующие.

Многие удобрения, а также пестициды с большим трудом выводятся из почвы. Недавно был выполнен расчет глобального баланса ДДТ, и оказалось, что пятьдесят процентов ДДТ, введенного в биосферу, еще сохраняется в ней.

Б. Розанов: — Такого же рода проблемы связаны с пестицидами. Опыт показывает, что без них сельское хозяйство обойтись пока не может. Исследователи очень много работают над биологическими методами борьбы с насекомыми, микроорганизмами, сорняками. Это и феромоны, и разведение птиц, и правильный севооборот. На рисовых полях, например, можно регулировать водный режим. Но если мы сейчас откажемся от химической борьбы, то урожая нам не получить...

Пока, к счастью, речь идет лишь о локальных загрязнениях. Поток ядохимикатов не столь велик. Но локальные загрязнения почв есть. Есть факты, что на наш стол поступают недоброкачественные продукты. Много азота вносятся в личных хозяйствах Средней Азии. Колхозники быстро поняли, что, используя азотные удобрения, можно очень быстро получить большой урожай. Такие проблемы чрезвычайно волнуют и почвоведов, и биохимиков, и физиологов. Как же быть? Как решать столь назревшие проблемы? Тут нельзя забывать, что уже есть интересный опыт решения крупных экологических проблем. Очень продумана была программа улучшения экологической обстановки в засушливых районах нашей страны в пятидесятые годы. Когда едешь по нашим степям, видишь, что все они исчерчены лесополосами. Казалось бы незначительные экологические изменения, получившиеся в результате посадки лесополос, интересны. В сумме они уже дают крупные перемены. Значит, можно положительно воздействовать на крупные экосистемы. Можно, но работы по лесополосам базировались чуть ли не на столетних изысканиях русских ученых. Сначала пятьдесят лет изучали, закладывали модели... Примеры? Каменная степь, полосы, заложенные еще В. Докучаевым. На основании этих моделей уже шли практические работы. И опять-таки на основе экономических подсчетов.

А сегодня есть предложения направить в Среднюю Азию сток сибирских рек. Без должного изучения. Но никто не подсчитал: а не проще ли построить в Средней Азии несколько атомных опреснителей? Такой опыт есть в городе Шевченко. Может, дешевле опреснить сток Амударьи и Сырдарьи на месте. Пресная вода пойдет на орошение, а соли станут сырьем химической промышленности.

Уже в том, что было сказано, есть ответ на вопрос, что нужно делать с почвой. Прежде всего, учитывая новые данные о роли почвы в биосфере, надо восстанавливать разрушенные почвы. На научной основе. В случае с традиционными нарушениями почвенного покрова действенным окажется комплекс хозяйственно-экономических мер. Новые, народившиеся проблемы можно решить, лишь расширив наши научные знания, обратив внимание на структурную, химическую, биологическую организацию почвы.

В. Ковда: — Прежде всего необходимо проводить различные виды мелиораций. Где нуж-

На фото — разные типы почв. Дерново-луговая почва — 1, приморский солончак — 2, верхний и нижний горизонты чернозема — 3, 9, 12; верхний и нижний горизонты каштановых солонцов — 4, 8, луговая почва — гумусный горизонт — 5, луговой солончак — 6, темно-серая лесная почва — 7, болотные торфяники — 10, торфяно-суглинистый краснозем — 11, торфянисто-моховая подстилка — 13, 14 — засоленная почва такыров, 15 — дерн подмосковного луга.



но — химические, где промывки, где уже разрабатанные противозероэрозийные мероприятия, где нужно, с помощью органики поднять гумусовое состояние почв. Часто мы говорим об орошении, о водной мелиорации, но ведь орошаемые поля занимают у нас в стране незначительную часть общей пашни. Из 227 миллионов гектаров — примерно двадцать. Это около десяти процентов. Большая часть земли требует других видов мелиорации — это и кулисные посадки деревьев, и система паров, и посадки определенных типов растений, и т. д.

Б. Розанов: — Решения традиционных вопросов в большой мере сдерживаются экономическими и административными причинами. В прошлом году мне довелось быть в Целинограде. Казахстан недодаст зерно по плану. В результате многие хозяйства дополнительно распахивают земли по экстенсивной системе, которая давно уже признана порочной. Хорошие земли уже распаханы. Поэтому распахивают крутосклоны, где и почвы-то практически нет. Там щебенка, перемешанная с мелкоземом. Двадцати — сорокасантиметровый слой. Года два они возьмут здесь урожай, потом все улетит на ветер. Специалисты это знают, они говорят, что нельзя этого делать, но...

Ведь когда распахивали целину, миллионы гектаров улетели на воздух. Из сорока миллионов осталось около тридцати. Остальное испорчено. Их нельзя было трогать. Их нужно пускать под пастбища, под лесные посадки, под любой другой вид сельскохозяйственного использования, а в интенсивном сельскохозяйственном обороте использовать нельзя. Можно, конечно, но хлеб будет «золотым». И вот до сих пор продолжают такие истории. Мы сначала вызываем эрозийные процессы, а потом с ними боремся.

Я сошлюсь на пример наших американских коллег. Они идут на то, чтобы взять у фермеров землю, дают при этом какую-то компенсацию, проводят систему мелиоративных мероприятий и в улучшенном мелиорированном состоянии возвращают владельцам. Фермеры экономически заинтересованы, потому что истощенная земля дает столь малый доход, что нельзя вести хозяйство. У нас же немногие хозяйства имеют мелиоративные поля. Почва должна быть мелиорирована, но она должна иногда отдыхать. К сожалению, пары внедряются крайне медленно, не так, как они должны внедряться.

В. Ковда: — Экономические проблемы тут поможет решить Агропром. До сих пор механизация, мелиорация, химизация в самом земледелии были совершенно разорваны. Если это все будет объединено в едином комплексе, ситуация сразу изменится. И очень важна сейчас идея, которая носится в воздухе, но пока еще не претворена в жизнь. Она заключается в том, что Министерство мелиорации и водного хозяйства нужно сделать Министерством гидротехники. И статья оно должно подрядной организацией. Заказ на проведение мелиоративных работ должен давать колхоз или совхоз. Сверху мелиорацию планировать невозможно.

Б. Розанов: — Теперь ответ на второй круг вопросов, связанных с новыми почвенными проблемами. Почва рождается в длительном процессе преобразования исходных горных пород. Так за миллионы лет образуется мелкозем. Мы можем повысить содержание органических элементов в почве. Дать навоз. Дать органические вещества. Через год мы уже получим гумус. Через два года — урожай. А вот мелкоземом управлять не сможем.

Казалось бы, простая перемолотая горная порода. Но мелкая эта смесь микроскопических частиц поразительно сложна. Мелкозем разный. Разные виды почвы включают в себя смесь частичек большего или меньшего размера. Состав горных пород, из которых произошел мелкозем, также очень важен. Ведь именно от него зависит содержание в почве элементов — магния, кальция, калия и так далее. От размеров и строения частичек зависит и скорость химических окислительно-восстановительных реакций, идущих в почве, обмен ве-

ществ и даже энергетический баланс почвы, а значит и урожай.

Отношение к почве должно строиться с учетом разных уровней ее структурной организации. Раньше крестьянин начинал сев, учитывая состояние почвы. У нас в последние годы была команда: сейте. Но как же можно так? Каждое поле посева — то по-своему. И хозяйства вынуждены были пахать по переувлажненной либо по переосушенной почве. Часто это приводило к разрушению почвенных коллоидов — органоинеральных частичек, которые создаются за миллионы лет развития почвы.

Мы часто говорим о почве как о живом организме. Так оно и есть на самом деле. Почва не мертва. Она — живое образование. И коллоиды — как бы промежуточное звено, в котором мелкозем соединяется с органическими частицами, которые затем будут усваиваться растениями. Минеральные частицы, окруженные органическими молекулами, снабжают растения и минеральным питанием, и органическими молекулами. Это — как бы связующее звено между живой и неживой материей, как бы гибрид минерального и органического мира.

Без учета коллоидной организации почвы нельзя вносить удобрения, нельзя проводить мелиорации и внедрять агротехнологии. Стоит нарушить электрические потенциалы коллоидных систем, их циркуляцию в структуре почвы — и земля совершенно неожиданно перестанет плодоносить.

В. Ковда: — Сейчас исследователи начали много заниматься ферментативной активностью почв. Тонкие биохимические реакции имеют очень большое значение в процессе питания растений. Растения ведь немножко неженки, они могут брать элементы питания не в любой форме, а только в той, в которой эти элементы легко доступны. И эта форма готовится, как правило, микроорганизмами. Стоит нам нарушить микробную и ферментную систему, как условия питания ухудшаются. Одна из задач современного почвоведения — регулирование ферментных систем.

Как изменяются ферментативные и энергетические связи почвы, можно увидеть на примере чернозема. Уже писалось о том, что излишняя влага вредна чернозему. Поэтому полив должен вестись строго дозированно. В противном случае чернозем меняет свою структуру, засоляется, становится плотным и не пропускает кислород, нужный для дыхания корней. Мало того, гумус и входящие в него ферменты меняют свою структуру, и, хотя в черноземе остается столько же гумуса, сколько до полива, гумус очень плохо усваивается растениями.

Почва — это, прежде всего, живой организм. Как во всяком живом организме, в ней есть регулирующие системы, они поддерживают обратную связь со средой, чутко откликаются на изменения, проходящие в окружающем пространстве. Ферментативные системы обладают способностью ускорять или замедлять реакции в почве, они как бы уже загодя готовят пищу для растений. Они зачинают те процессы, которые потом, уже в растениях, проходят свои завершающие стадии. Процессы усвоения аминокислот, некоторых минеральных удобрений...

Б. Розанов: — Мы очень много говорим о том, что сельскохозяйственная технология должна быть такой же, как промышленная технология. А надо бы ввести один корректив. В сельском хозяйстве мы не можем ввести промышленную технологию по той простой причине, что тут колхозник имеет дело не с мертвым металлом, а с постоянно меняющимся организмом.

Десять тысяч лет человек изучает этот организм, но он не всегда знает все возможности его поведения. Известно, что засуха плохо влияет на растения, но трудно угадать, как повлияет засуха на растения, скажем, в условиях разного питания. Азотом, фосфором, калием или ими в комплексе. Здесь очень много деталей, которые мы не можем включить в тонкую технологическую цепочку. Именно поэтому земледелие в значительной мере остается искусством, которому на пользу далеко не все рецепты... ●

Экономайзер. В технике так называют несложное устройство для предварительного подогрева воды, поступающей в котел теплоэлектростанции, или воздуха перед пуском в топку. При этом экономайзер использует тепло отходящих дымовых газов той же ТЭС, то есть с давних пор работает на вторичных энергетических ресурсах.

Род деятельности этого устройства, а также его послужной список позволили нам предположить, что Экономайзер (напишем-ка его название с большой буквы) смог бы стать неким «рупором идей», героем тематической подборки по экономии материалов и энергии в промышленности. Поэтому предлагаем вашему вниманию «Дневник Экономайзера», «Советы Экономайзера» и его же выставку. Может быть, наш специалист по экономии — Экономайзер — подаст вам нужную идею?

ВЫСТАВКА ЭКОНОМАЙЗЕРА

Автомобиль, грабли и самоварная труба

Кто из автолюбителей не занимался поиском дефицитных деталей? Кто не смотрел с нежностью на приобретенные наконец обновки для машины, с пренебрежением забывая о сломанных или изношенных деталях? А вот на постоянно действующей выставке товаров народного потребления НПО «Авторемонт», что работает в Саратове, вы увидите совсем другое.

— В прошлой пятилетке, — рассказывает заместитель начальника технического управления Министерства автомобильного транспорта РСФСР В. В. Пшеничный, — 4,5 миллиона рублей дало нам только использование отходов авторемонтного и иных вспомогательных производств. Посмотрите на этот садовый инвентарь. Еще недавно его совсем не было в продаже. А теперь есть, и не только в Москве, но и во многих небольших городах. Трудно узнать в граблях, лопатах, мотыжках, садовых ножницах старые кузова автомобилей и автобусов

А это — те самые изделия из отходов автомобильного производства. «Незаменимые» самоварная труба и чугунная переносная печка, гири, гантели, грабли и так далее.



и изношенные детали. То, что мы детские игрушки делаем, это понятно — все же автомобильчики, хоть и маленькие. А вот, например, эта непривычная вещь — шило канцелярское — просто повергла нас в изумление. Выпускаем по 5 тысяч в год, а выпуск все просят увеличить. В этом есть что-то бюрократическое...

Погодите-погодите! Вы что же, на выпуск ширпотреба перешли?

— Предприятия наши оборудованы для ремонта и изготовления частей автомобилей и гаражей, на то и материалы получаем. Но отходов много, много металла ненужного, а ведь у нас есть и литейные участки, и цеха обработки деталей. Свое дело мы не забываем. Но и о другом, важном для людей, кто за нас подумает? Наши предприятия сами решают, что из отходов им выпускать выгоднее, что в их местах нужнее и даст больше прибыли. Кто, кроме нас, возьмется делать самоварную трубу? А заслонку или дверцу для печки? А саму печь, переносную, чугунную?

«Бюрократическое» шило очень просто делается из клапанной пружины, в отличный пробойник превращается клапан двигателя (только конец заточить — и готово). Из того же клапана делают надежный охотничий нож. Небезызвестный диск «Грация» — тоже работа авторемонтников. Что же, подшипникам пропадать? Ну а гири, гантели и даже ядра для метания — это само собой. Даже печку для сауны приспособились изготавливать.

ДНЕВНИК ЭКОНОМАЙЗЕРА

Лес пилят — опилки не теряют

«Практически мы пришли к безотходному производству», — говорят на Пермском лесопильном заводе. И все это потому, что на заводе своими силами собрали линию брикетирования древесных опилок. Можно, конечно, их просто выбросить, можно отправить в топку, а можно

продавать брикеты и получить при этом прибыль в тридцать тысяч рублей. А делается это так. Опилки попадают на конвейер с ячеистым днищем, отсортировываются по размеру, потом высушиваются в сушилке, вращающимися лопатками подбрасываются в пресс и выходят наружу уже в виде аккуратных брикетов, которые потом используются для изготовления дубильных экстрактов.

Дебит и дебет

«Экономьте воду!» Призыв справедливый и необходимый.

Оросительная система — плотины, насосные станции, каналы — сложно, дорого, да и воды теряется немало: и испаряется, и в почву уходит. Бывает, что для орошения ведут каналы из рек, протекающих за десятки и сотни километров. Между тем вода, которую не надо перебрасывать на такие огромные расстояния, есть — подземная, питающая те же самые реки. Она пробивает себе русла в горных породах, пробивается среди песков и галечников, заполняет пустоты известняков.

Специалисты из московского института «Водгео» (Всесоюзный научно-исследовательский институт водоснабжения, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии) предлагают пересмотреть отношение к подземным водам. Подземные воды — прежде всего источники питьевой воды. Они же питают малые реки, к ним тянутся корни деревьев. И все тщательно продумав и взвесив «за» и «против», ученые ищут возможные пути использования подземных вод в сельском хозяйстве.

Где подземные воды нужнее всего для орошения? В засушливых и полусушливых зонах. Известно около двухсот восьмидесяти месторождений вод в таких районах нашей страны, их достаточно для орошения четырех-пяти миллионов гектаров. Немало! Когда эти подземные воды нужнее всего? В вегетационный период, когда злаки и овощи растут и начинают наливать, а в промежутках — зимой, ранней весной, поздней осенью — можно запасасть влагу, благо как раз в это время она меньше испаряется.

А какие подземные воды использовать всего безопаснее и всего дешевле? Прежде всего те, что уходят, фильтруясь, из водохранилищ и прудов, то есть сами убегают под почву, под песок. Вернуть их на поля! И воды, что стекают с пологих склонов, размывают землю и уходят в трещины пород, обязательно нужно собрать и вернуть. Ключ к решению проблемы — си-

стема небольших каналов, невысоких дамб, плюс скважины для добычи «убежавших» вод. Это поможет и поля сохранить, и посевы оросить, да к тому же и удобрения не будут потеряны: попав в оросительные каналы, они вернуться на поля. Только во всех случаях нужно сначала считать и считать. И не только подсчитать *дебит* — количество воды, даваемое источником в единицу времени, но и по-бухгалтерски сверить *дебет* с кредитом, чтобы не обидеть природу.

Экономайзер и молочная бутылка

На стекловаренных заводах работают гигантские печи. Выход вторичных ресурсов — около 3 мегаватт от одной печи. Из нее уходят газы с температурой 500 и более градусов. На таких ресурсах может работать электростанция, и даже как-то неудобно называть их вторичными. Обычно за стеклоплавильной печью ставится котел-утилизатор с водой, которой и отдают тепло уходящие газы.

Там же, где делают стеклотару — бутылки, банки, и печи поменьше, и температура газов ниже. Существующие котлы-утилизаторы велики и дороги. Специалисты из института «Южгипростекло» предложили установить вместо котла экономайзер, который можно соорудить из подручных средств. В кожухе, по которому проходят раскаленные газы, устанавливается сеть из стальных или чугунных труб, где вода и нагревается. Горячая вода совершенно необходима тут же, на месте: для мытья бутылок и банок, а также для отопления предприятия.

Ветер защищает от коррозии

Трубопроводы. По долгу службы они поставлены в очень тяжелые условия. Они тянутся по земле и под землей на многие километры, а тут и влага, и агрессивные воздействия различных почв — всего с избытком.

В почве трубам грозит электрохимическая коррозия. Это довольно сложный процесс, но упрощенно можно сказать, что главную опасность здесь представляют отрицательные ионы — кислотные остатки, которых в почве много. Стало быть, нужно их от трубы увести, чтобы не притягивали к себе положительные ионы металла. Существует старый проверенный способ — катодная защита.

Собирают схему, подобную схеме электролиза, — источник тока и два электрода, катод и анод. Анод (положительный электрод) зарывают в землю неподалеку от трубы, а катод

(электрод отрицательный) присоединяют прямо к трубопроводу. Получается, будто коррозия поставила приманку. Отрицательные ионы побегут к аноду, а положительные ионы металла покидать трубу не станут, здесь уже присутствует притягательный отрицательный заряд.

Но где взять в чистом поле источник тока? Там только ветер дует. Обычно в таких случаях используют электрогенератор с приводом от двигателя внутреннего сгорания. А это значит — нужны дорогое жидкое топливо, хранилище для него и транспорт. Да и выхлопы двигателя никого не радуют.

Что же еще можно придумать в чистом поле? Там только ветер дует... Так вот, если скорость его не меньше, чем 4 метра в секунду, то его-то и нужно запрячь в работу.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте электромеханики (ВНИИЭМ) создан проект небольшой ветроэнергетической установки, которая и обеспечит безопасность трубопровода. Энергия ветра передается генератору переменного тока, а преобразователь выпрямляет ток, который идет к катоду на трубопроводе и через почву к аноду. А поскольку ветер — явление непостоянное, есть в схеме и аккумулятор, чтобы запастись энергией на случай затишья.

Две такие станции уже установлены на участке газопровода Карадаг — Тбилиси — Ереван. На каждую сотню километров трубопровода экономайзер (по сравнению с использованием для той же цели двигателя внутреннего сгорания) — 4 тысячи рублей.

Бобслей

для битого кирпича

Казалось бы, использовать битый кирпич для производства строительных панелей несложно: залить его раствором — и готово. Но панель должна иметь форму, необходимо заложить в нее металлическую арматуру. И вот раскладывание кусков кирпича в смазанной, залитой раствором форме, а потом упаковка в этот «пирог» арматуры оказывается работой весьма тяжелой и потому дорогостоящей, ведь рабочий должен ходить внутри формы, раскладывать материал, подбирая обломок к обломку, потом возвращаться за новой порцией кирпичей...

В Центральном научно-исследовательском институте строительных конструкций предложили для производства панелей особый поддон с направляющими. Металлический поддон как бы превращается в «санный путь» для обломков кирпича, потому что

устанавливают его под углом 30 градусов к горизонту и закрепляют шарниром. Кирпич подается транспортом к поддону и скатывается по своему желобу между направляющими — металлическими планками — вниз; в конце, у самой земли, установлен барьер, и кирпич задерживается. Так, постепенно скатываясь по желобам, кирпичи выстраиваются ровными рядами. С помощью крана поддон опускают, укладывают арматуру и заливают раствором. После термообработки разбирают поддон, и панель готова. Такой «санный путь» уменьшает трудоемкость изготовления панели почти в три раза.

СОВЕТЫ ЭКОНОМАЙЗЕРА

Ни пылинки даром!

Разные бывают отходы. В кожевенно-обувном производстве, например, большую долю отходов составляет... пыль. Это кожевенная пыль, которая образуется при шлифовании кож и велюра и представляет собой тонкие, измельченные волокна кожи. Оказываясь, использовать кожевенную пыль можно. При изготовлении пластмасс, искусственной кожи, резины часто добавляют наполнитель, например песок. Но ведь можно взять и органический наполнитель, те же измельченные волокна кожи, и получится новый материал. В состав кожевенной пыли входят белок, соединения хрома, жиры, красители. Специалисты из Московского технологического института легкой промышленности исследовали свойства пыли и пришли к выводу, что использование кожевенной пыли как наполнителя для композиционных материалов значительно улучшит качество изделий из нового материала.

Стирайте салфетки для машин!

Серьезный потребитель хлопчатобумажных тканей — автомобильная промышленность. На протирку оборудования, на шлифовку и полировку деталей уходит очень много ткани, которая, за редким исключением, сразу после работы просто выбрасывается. Вместе с тканью попадают на свалку металлическая стружка, шлам, остатки краски. Найдено, как использовать «салфетки» не один, а минимум пять раз. Их тщательно вытряхивают, прополаскивают в уайт-спирите, наконец, отжимают в центрифуге и просушивают. Этот «рецепт» опубликован в журнале «Автомобильная промышленность», № 2 за 1985 год.



В. Друянов

Место рождения — океан



Рисунок Н. Кошкина

Глобальный химический реактор

Не замечательно ли — геолог говорит о появлении месторождений в настоящем времени, о том, что они рождаются сейчас, буквально сию минуту.

Член-корреспондент АН СССР А. П. Лисицын: «Морская вода проникает в магму, взаимодействует с ней, и вновь образованное вещество поступает на морское дно или концентрируется в глубинных слоях, создавая там скрытые месторождения. На поверхности может быть тишь да гладь, а в океанических недрах — все бурлит: поднимаются вверх огромные количества магмы, нагретой до температуры тысячи, тысяча двести градусов, раскаленные массы вступают в контакт с водой, однако давление на глубине столь велико, что вода там не кипит и не парит. Она становится агрессивной — кислой, выщелачивает из горных пород различные элементы и превращается в рудный флюид. При соответствующих условиях он концентрируется и образует месторождения черных и цветных металлов».

Для геолога, привыкшего работать на суше, подводный аппарат мог бы стать реально действующей «машинной времени». Еще бы! Ведь он привык иметь дело с месторождениями, обра-

зованными десятки и сотни миллионов, даже миллиарды лет назад, а из иллюминаторов аппарата увидел бы трещины в морском дне, из которых бьет рудоносная вода. Он смог бы взять пробы этой воды и обнаружил бы в ней повышенное содержание железа, марганца, меди, цинка и других элементов. Отплывая в разные стороны от гидротерм и непрерывно отбирая пробы воды, ему удалось бы оконтурить тот подводный объем, в котором присутствует рудоносный флюид.

Поразительная картина открывается в этих случаях: жидкая руда образует под водой гигантский «вулкан», извергающий окрест различные элементы. Факел вулкана поднимается над океаническим или морским дном на два-три километра и протягивается в стороны на десятки и сотни километров. Фонтан растворенных металлов был обнаружен во время четырнадцатого рейса научно-исследовательского судна «Дмитрий Менделеев» в районе Галапагосских островов. Зарубежные исследователи открыли такой же в Атлантическом океане близ Среднего хребта и с подводной лодки обследовали его корневые части, увидев там многочисленные трещины на обнаженном базальтовом дне и холмы высотой двадцать — тридцать метров, ярко окрашенные в оранжевые и желтые тона и по-

крытые черными корками. В воде с температурой 17 градусов Цельсия содержались в повышенных количествах кремний, барий, марганец, литий, германий. Бария, например, было в шесть раз больше против среднего его содержания в воде.

Подводные реакторы обнаружены и в других местах. Более того, морские геологи утверждают, что они имеются во всех срединно-океанических хребтах и образуют планетарную систему — глобальную фабрику по переработке глубинного материала.

Срединно-океанические хребты протянулись на шестьдесят тысяч километров, ширина рифтовой зоны — гигантской расщелины, которая разрезает хребты вдоль, — до семи километров. С пятнадцатью кубическими километрами магмы ежегодно взаимодействует четыреста кубикометров морской воды! Сейсмические колебания непрерывно сотрясают срединные хребты, вновь образованные базальты дробятся, постоянно увеличиваются и обновляются поверхности контакта с водой. Взаимодействие протекает во всем объеме базальтовых пород, которые еще недавно поднялись в расплавленном состоянии из глубоких недр Земли и, затвердев, отложи-

лись вблизи хребтов. О масштабах планетарного химического реактора говорит количество морской воды, которое он пропускает через себя: один раз в три миллиона лет она вся проходит горнило гидротерм, а за все время существования Мирового океана это случилось сотни раз! Сколько же руд металлов отложилось в океанических недрах!

На Восточно-Тихоокеанском поднятии в двух крупных разломах морские геологи наблюдали массивные руды, отложенные гидротермальными растворами, взяли пробы и в них обнаружили высокое содержание цинка и меди. Эти прямые наблюдения явились последним звеном в цепи подводных работ, подтвердивших: в осевых частях срединных хребтов расположен пояс сульфидных руд, возникший благодаря поступлению снизу. Но еще больше, считает А. П. Лисицын, на океаническом дне распространены металлоносные осадки, также рожденные мощными поставками глубин. В течение последнего десятилетия они были изучены советскими экспедициями в Тихом океане на площади 10 миллионов квадратных километров. Точными методами был подсчитан вклад океанических недр. Оказалось, что для железа, марганца, ванадия, никеля, цинка, циркония, сурьмы он в десятки раз превышает поступление с континентов, иногда в сорок пять раз!

А за их пределами, в остальной части, где распространены обычные морские осадки? Подсчеты вновь указывают на лидерство эндогенного (внутриземного) вещества, им порождены четыре пятых всего марганца, почти половина бария, треть железа и кобальта...

Тонкие анализы минерального вещества морских осадков, проведенные в Институте океанологии АН СССР, также подтвердили преобладание в них гидротермальной составляющей. И наконец еще одна проверка: по содержанию изотопов гелия — благородного газа, который поступает из глубин земного шара, ни в каких химических реакциях или преобразованиях не участвует. Это уникальный свидетель процессов, происходящих в недрах. Так, вот, обнаружив гелий в громадных количествах близ срединных хребтов и в выходах гидротерм (его там иногда в восемьдесят пять раз больше, чем в атмосфере), ученые, не колеблясь, определяют: это пришелец из глубин.

Модель работы глобального химического реактора, по мнению А. П. Лисицына, выглядит следующим образом: «Океанская вода проникает в толщу базальтов в срединных хребтах до глубин по крайней мере 4—5 километров от поверхности дна... При этом вода нагревается, приобретает кислую реакцию и восстановительную способность, извлекает из свежих базальтов значительное количество элементов, переводя их в раствор».

У донного океанического базальта достаточно высокая проницаемость, а значит — агрессивные воды легко проникают в него. Яркий тому пример — отсутствие рек в Исландии. Страна современного вулканизма, ее природный фундамент сложен базальтами — застывшей лавой, магмой, излившейся на поверхность из жерл вулканов. Страна расположена в зоне влажного климата и должна была бы изобиловать реками и речками, различными водоемами. Но вся атмосферная вода просачивается через базальты и уходит на глубину.

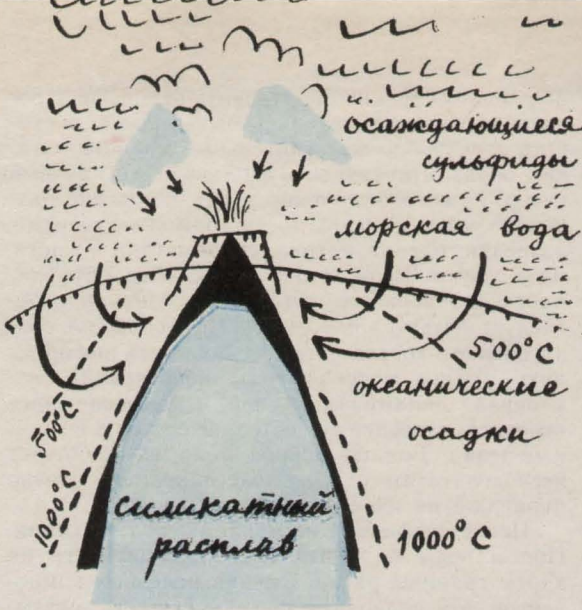
Кто больше?

Тут, однако, сухопутный геолог возразит морскому, который лет двадцать назад тоже был сухопутным и учился там же, где и его коллега. Главные минеральные богатства Мирового океана, возразит он, принесены в океан речным стоком. И это возражение, по сути дела, определит многие проблемы современной геологии Мирового океана, как научные, так и практические.

Научные: сколько минерального вещества поступает с суши и сколько непосредственно из океанических недр, да и много ли всего?

Практические: если морские месторождения рентабельно разрабатывать, то как вести их поиски и разведку? Впрочем, в геологии наука и практика неразделимы, одно переходит в другое и друг без друга они невозможны.

Сухопутный геолог, возможный оппонент



Так формируются на дне океана сульфидные руды. Силикатный расплав, вблизи которого температура доходит до 1000 градусов Цельсия, внедряется в осадочные породы океанического дна. Циркулирующая по трещинам вода увлекает за собой рудный материал. Сульфиды осаждаются на поверхности осадочной толщи.

идей гигантских глубинных поставок, с цифрами в руках продемонстрирует масштабы снабжения Мирового океана минеральным веществом, поступающим с речным стоком. Он тоже сошлется на данные члена-корреспондента А. П. Лисицына, который еще в 1974 году приводил цифру 21,7 миллиарда тонн в год, на подсчеты иностранных ученых, получивших близкие величины. Куда деваются эти десятки миллиардов тонн? Давайте поступим по принятой методике: разделим величину стока на площадь дна Мирового океана и узнаем, как интенсивно питает суша различными взвешями морские и океанические воды. Цифры мы получим очень большие — они подтвердят грандиозные минеральные богатства морей и океанов, и по ним получится, что эти богатства накоплены главным образом благодаря сухопутному вкладу, а не поставкам из океанических недр.

Вот он, центральный пункт спора об источнике подводных кладов, о том, кто дал больше. А. П. Лисицын не отказывается от своих выкладок относительно взноса речных потоков, цифры действительно миллиардные... Но попадает ли минеральный груз, транспортируемый речной водой, в Мировой океан, точнее, доходит ли он до всех его областей и равномерно распределяется по дну?

«Основная часть речной взвеси (более 90 процентов) и значительная часть растворов при попадании из рек в зону смешения с морскими водами тут же осаждаются. В эстуариях происходят процессы лавинной седиментации, ее скорости в тысячи, десятки, а иногда и сотни тысяч раз выше, чем в океане», — отвечает А. П. Лисицын.

Действительно, в океанах осадки накапливаются со скоростью от одного до пяти миллиметров в год. А в эстуариях они достигают 10 тысяч миллиметров за то же время. Сейчас уже есть прямые данные о лавинной седиментации, полученные специальными устьевыми экспедициями в течение последних десяти лет — в реках бассейнов Северного Ледовитого океана, Черного моря, Каспийского, Балтийского. О том же говорят и зарубежные ученые.

Невидимая, но надежная плотина отделяет реки от морей! Речная вода в среднем несет в одном литре около 500 миллиграммов взвеси, а в океанских водах ее содержание уменьшается в тысячи раз.

Что же происходит на границе реки и моря? Наблюдения в эстуариях показывают, что там возникает процесс флокуляции, когда отдельные частицы речной взвеси не опускаются, а сначала слипаются, образуя крупные хлопья — флокулы. Это объясняется присутствием в пресной воде таких веществ, которые в соленой морской воде образуют коллоиды и сливаются. Флокулы осаждаются, и в эстуариях появляются очень стойкие к размыванию осадки.

При осаждении, кроме химических элементов речной воды, флокулы прихватывают кое-что

из морской. Скажем, фосфора оказывается в этих слипшихся образованиях 200 процентов, а железа 115 процентов — по отношению к содержанию их в речной взвеси.

Флокулы осаждаются не только на фронте встречи речной и морской воды, но и разносятся, образуя подводные дельты. Мощность осадков в них до десяти — пятнадцати километров (в океане она обычно полкилометра). Эти мощные толщи так нагружают дно в прибрежных областях, что прогибают здесь земную кору.

Итак, мы имеем дело с особыми геологическими образованиями — эстуарными осадочными бассейнами. В них все процессы резко ускорены, по сравнению с тем, что происходит в осадочных бассейнах суши, они протекают космически быстро, имеют лавинный характер, это сиюминутная осадочная геология... Поэтому, говорит А. П. Лисицын, «распределение речного стока на единицу поверхности дна океанов из расчета всей его массы ошибочно». Геохимический барьер, поставленный природой на стыках рек с океанскими водами не допускает равномерной раздачи материала, доставляемого с континентов, его обезлички.

Значит, нужно считать по-другому. Из ежегодного речного стока, несущего двести пятнадцать миллионов тонн взвешенного и растворенного железа, через эстуарии удастся прокочить не более тридцати пяти миллионам тонн. Остальную часть — примерно до 40 процентов — поставляют глубины. Но бывает, что и больше. Для марганца, например, эта величина составляет все 80 процентов.

Спор, кажется, разрешился. Вклад внутриземного вещества составляет не один-два процента, как считалось ранее, а для ряда элементов гораздо больше — половину, а то и три четверти общего количества минеральных богатств, постепенно скопившихся на океанском дне. В эстуариях и дельтах предпочтение, конечно, надо отдать вкладу с материков, он доминирует и на шельфах, и на материковых склонах.

Но, кроме того, минеральные накопления вдали от берегов велики еще и потому, что доставляемое из глубин вещество представлено очень активными соединениями железа и марганца. Они извлекают из воды другие элементы, в частности медь, никель, и масштабы этого процесса не менее грандиозны, чем поступления вещества из глубин.

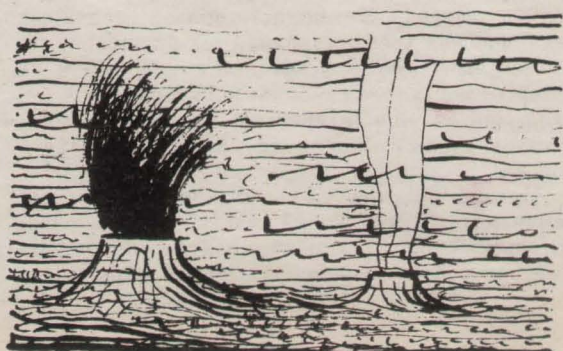
Тихие, незаметные для наблюдателей поставки глубинного вещества в течение длительного геологического времени — вот наиболее щедрый источник, способный породить на дне отдельные месторождения металлов, а также большие рудные узлы, имеющие промышленное значение.

Скоро ли они понадобятся мировой промышленности, строительной индустрии, сельскому хозяйству?

Не менее грандиозные открытия

Когда речь заходит о запасах минерального сырья, то цифры становятся краноречивее слов. Известный специалист в области минеральных ресурсов мира и Советского Союза Г. Мирлин пишет, что по динамизму использования полезных ископаемых «XX век не имеет аналогов в предшествующей истории человечества». За прошедшие восемьдесят лет нашего столетия из недр Земли было извлечено полезных ископаемых гораздо больше, чем за всю историю цивилизации, начиная с палеолита. За это время на поверхность Земли поднято 85 процентов всей меди, 87 процентов железа, хотя история этих

Выходы высокотемпературных вод приводят к образованию трубообразных сооружений из сульфидов — так называемых черных и белых «курильщиков».



металлов насчитывает тысячелетия. Всего десятая часть угля, сотая часть нефти, небольшие количества олова, серебра, свинца, цинка, ртути, сурьмы, алмазов — вот расход в предшествующие столетия. Основная же добыча развернулась в нашем веке, и мировая горная промышленность подняла на-гора львиную долю всех полезных ископаемых.

Если прошедшие восемьдесят лет нынешнего столетия разбить на четыре двадцатилетних периода, то среди них по масштабам извлечения минерального сырья выделится, конечно, последний. 1960—1980 годы были временем интенсивного роста мирового промышленного производства, выдающихся научных открытий, развития новых отраслей промышленности — ядерной энергетики, космической техники, электроники и т. д. Соответственно подпрыгнуло и использование минерального сырья. Последние двадцать лет стали феноменальным этапом в развитии горного дела и потреблении полезных ископаемых.

В оставшееся до XXI века время потребность в минеральном сырье еще больше возрастет и, возможно, в два раза превысит добытое в предшествующие двадцать лет, а нефти, газа, бокситов, никеля, молибдена и некоторых других полезных ископаемых будет доставлено на поверхность столько же, сколько за восемьдесят лет с начала века.

Буквально взрывоподобное увеличение добычи, происходящее в наши дни, породило многие печальные прогнозы минерального голода планеты в будущем. Некоторые западные ученые предсказывают катастрофическое оскудение недр уже к концу XX века или в самом начале XXI. Мы сейчас не будем рассматривать эти прогнозы, отметим только, что они опровергаются теорией и практикой советской геологии, иначе оценивающей потенциальные возможности недр в пределах отдельных регионов и планеты в целом. Оптимистические оценки учитывают также и ресурсы Мирового океана, который уже сегодня предоставляет пятую часть всей нефти, служит крупнейшим поставщиком олова (разрабатываются прибрежные морские россыпи в Индийском океане); вовлечены в промышленный оборот россыпные месторождения титановых и циркониевых руд на побережьях Австралии, Индии, Бразилии, Мексики, Норвегии и других стран.

Постоянные поставки рудоносных флюидов через систему срединных океанических хребтов позволяют считать минеральные возможности Мирового океана весьма солидным резервом мировой промышленности в будущем.

Морская геология сегодня на старте, в начале пути. Ее нынешнее состояние можно сравнить с тем этапом в развитии рудознатного дела, когда добывались различные руды, строительный камень, уголь, но общее геологическое строение территорий рудознатцы плохо себе представляли. К составлению геологических карт — карт анатомического строения недр — тогда только приступали.

Морские геологи уже совершили ряд удачных открытий, но это — скорее отдельные наскоки, чем результаты планомерного наступления, оно еще впереди, еще предстоит. И для того, чтобы освоение океанских недр протекало успешно, необходимо широко использовать двухвековой опыт сухопутной геологии.

Морская геология обладает некоторым преимуществом перед сухопутной — она располагает широко признанной теорией геологического развития дна морей и океанов, чего не скажешь про геологию континентов. Речь идет о тектонике плит, дающей всеобъемлющую картину развития океанических недр за последние миллиарды лет. Вооруженные ею морские геологи могут составлять точные прогнозы, где правильнее всего проводить разведку. Это области вблизи срединных океанических хребтов, вблизи тех расщелин, которые связывают морское дно с недрами и по которым поступает глубинный материал. Он откладывается вблизи хребтов, постепенно отодвигаясь от них. Вот куда следует направить поиски!

Начало поисков — геофизические исследования интересующих районов. Научно-исследовательский корабль способен взять на борт практически любую современную аппаратуру, в его

помещениях можно оборудовать отличные лаборатории, экспериментальные мастерские, поставить электронно-вычислительные машины и таким образом превратить в плавающий научный центр, из которого можно зондировать дно разнообразными способами: с помощью сейсморазведки, магнитометрии, гравиметрии и многими другими. Такое судно можно уподобить космическому кораблю, который дистанционно обследует земную поверхность. И не скажешь сразу, с какого корабля труднее добывать информацию. Толща морской воды непрозрачна, изменчива, динамична, в ней непрерывно идет перераспределение вещества, ее состав в вечном изменении. Водный покров мало что сообщает исследователям о ложе бассейнов, он словно паранджа на лице океанических недр.

После геофизики наступает черед геохимии. Пробы воды и грунта позволяют нанести на карты границы распределения полезных компонентов, эти подводные факелы веществ, указывающие дорогу к их источникам.

На следующем этапе зона поисков суживается. Под воду уходит необитаемый подводный аппарат — искусственный спутник в Мировом океане, который телевизионными и фотографическими камерами запечатлевает дно с расстояния в несколько метров. Снимки складываются в определенной последовательности, образуют целые картины подводной поверхности, по ним осуществляется привязка... все это очень напоминает космические методы изучения земной поверхности.

Следует спуск обитаемого аппарата, акванавт картирует, отбирает пробы грунта по заранее намеченной сети, ведет подробные записи, делает зарисовки... Для него, как и для его сухопутного собрата, нет ничего интереснее, чем осмотр обнажений.

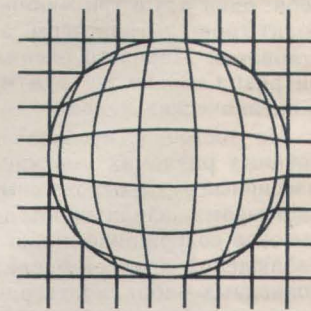
«Это фантастическое зрелище, — говорит А. П. Лисицын, совершивший пятнадцать погружений, — когда движешься вдоль вертикальной стены высотой в километр, и перед тобой проходит череда напластований, смещений блоков пород, четко прослеживается зона растяжений, в стороне от нее шаровые лавы, лавовые образования в виде хоботов, колбас. Это область краевых уступов, где в определенной последовательности выстроились блоки океанической коры, они живут, двигаются, поднимаются вверх...»

Такова современная стратегия геологического освоения дна Мирового океана. По своей принципиальной основе она сходна с ведением поисково-разведочных работ по суше: от общего — к частному, от научного прогноза — к локальным поискам и разведке. Но под водой тяжелее... И территория, которую предстоит изучить, в несколько раз больше, и геофизические исследования проводить сложнее, и подводный маршрут не случайно уподобляют космическому полету — как-никак каждый километр погружения прибавляет по сотне атмосфер давления на аппарат, а уж про бурение дна с борта судна и говорить не приходится — это одна из труднейших задач в освоении земных недр.

Флот советских геологов сегодня насчитывает многие десятки судов. Среди них специализированные корабли серии «Морской геолог», высоко оцененные на международной выставке в Бордо. Геологические суда работают в Тихом, Индийском и Атлантическом океанах, Балтийском и Баренцевом морях, на Черном море. Более полутора тысяч специалистов Министерства геологии и Академии наук СССР ежегодно уходят в рейсы. Уже выделены районы, богатые железомарганцевыми конкрециями.

В нынешней пятилетке морские геологи продолжат исследовательские работы. В частности, будет завершено составление карт для геолого-геофизического атласа двух океанов — Атлантического и Тихого. Эта крупная международная работа, осуществляемая под эгидой ЮНЕСКО, подведет итог геологическому изучению Мирового океана за последние два-три десятилетия.

И, конечно, все шире будут проводиться поисковые и разведочные работы. Планомерное освоение минеральных богатств Мирового океана только началось, современных рудознатцев там ждут не менее грандиозные открытия, чем на суше. ●



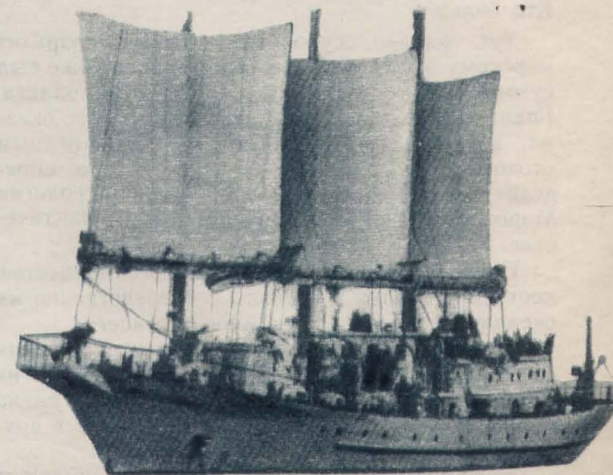
Когда мы в отпуске

Это старое житейское правило. Собираемся ли мы на отдых или в продолжительную командировку, надо решить, кого попросить позаботиться о наших комнатных растениях. Правда, всегда кто-нибудь найдется, однако шотландская фирма «Полисистемс» предлагает радикальный вариант — порошок «Плантаква». Его основу составляют соединения, названные «гидрогель». Порошок может снабжать растения водой в течение трех-четырех недель. Он впитывает в себя количество жидкости, в шесть-семь раз превышающее его собственный вес. Утверждают, что если покрыть почву слоем порошка в два с половиной сантиметра, после хорошего полива, разумеется, то растение может обходиться без воды целый месяц.

Ветер

надувает паруса

В Гданьске сошел со стапелей новый корабль польской Академии наук «Океания». Это первое судно такого рода в Польше и одно из немногих в мире. Оно предназначено для морских исследований и измерений. Трехмачтовая яхта имеет паруса площадью семьсот квадратных метров, которым предназначена роль главного движителя. На судне оборудованы две лаборатории, в которых будут трудиться пятнадцать ученых. «Океания» станет заниматься исследованиями преимущественно в Балтийском море, но предусмотрены и выходы ее на океанские просторы.



Почему так много видов?

Что экологи называют биоценозом? Это сообщество разных видов животных и растений, населяющих данный участок местности или тот или иной водоем. Виды, волею судеб оказавшиеся соседями по биоценозу, связаны друг с другом огромным количеством причудливо разветвленных связей. Перед нами не просто набор видов, а более или менее целостная система взаимосвязанных популяций.

Энергетическую основу любого биоценоза составляют зеленые растения. Только они с помощью фотосинтеза способны преобразовывать энергию солнечного света в энергию питательных веществ. Далее выстраивается длинная очередь потребителей, претендующих на эти

экологические традиции. И в центре дискуссий, кипящих на страницах научных журналов в восьмидесятых годах, вновь оказалась концепция межвидовой конкуренции.

Главное звено парадигмы

Главным звеном экологической парадигмы на протяжении многих десятилетий остается идея межвидовой конкуренции. Пройдя длительную эволюцию, переживая спады и подъемы, она постепенно утвердилась в качестве объясняющей все причины. Еще совсем недавно эколог, настаивающий на критическом отношении к идее конкуренции, в глазах многих своих коллег рисковал предстать в роли физика, усомнившегося в законе всемирного тяготения.

экологическими нишами. Иначе говоря, каждый вид занимает свою экологическую нишу, где с максимальным успехом расходует доступные ему здесь ресурсы.

Это в общих чертах модель сообщества, построенного на борьбе каждого вида против всех других видов. Борьба идет прежде всего за пищу, основная форма борьбы — межвидовая конкуренция.

Такова парадигма. Ее фундамент заложен еще в середине двадцатых годов, а спустя сорок лет строительство было завершено.

На пути к альтернативам

Ученым свойственно сомневаться в незыблемости доминирующих доктрин, поэтому господствующая ныне теория конкуренции никогда не пользовалась монополией на владение умами. Еще в конце пятидесятых годов известный лимнолог Дж. Хатчинсон высказал предположение, что принцип конкурентного исключения вовсе не столь уж необходим для совместной жизни близких видов.

Изучая сообщества пресноводного фитопланктона, Дж. Хатчинсон обнаружил, что десятки видов одноклеточных водорослей прекрасно уживаются друг с другом, хотя и нуждаются в одних и тех же минеральных элементах — нитратах и фосфатах, растворенных в воде. Парадокс? Да, и именно «парадоксу планктона» суждено было стать одним из первых кирпичиков, уложенных в фундамент растущего здания скептицизма и оппозиции.

В. Иваницкий,

кандидат биологических наук

ТЕОРИЯ КОНКУРЕНЦИИ И КОНКУРЕНЦИЯ ТЕОРИЙ

Наш рассказ — о современной экологии, путях ее развития, о внутренних противоречиях, присущих этой науке, которая сейчас как бы рождается заново.

Давно прошли те времена, когда в антарктических пингуинах еще не было ДДТ, проблема хранения радиоактивных отходов не возникла и отголоски дискуссий экологов еще не выходили за стены научных лабораторий. Ныне, когда в полной мере осознано трагическое противоречие между разумом человека и его неразумными действиями на экологической арене планеты, социальная роль экологии — науки, изучающей взаимоотношения живых организмов со средой обитания, получила всеобщее признание. Академическая экология на наших глазах превратилась в глобальную науку о путях сохранения и рационального преобразования биосферы, которая все с большим трудом противостоит могучему натиску цивилизации. На повестку дня новой экологии поставлен поиск гармонии природы и техники. Лозунг «борьба с природой», исподволь на протяжении тысячелетий внедрявшийся в сознание человека, ныне быстро сдает свои позиции. На смену ему идут «принципы мирного сосуществования», хотя их очертания пока еще далеки от полной определенности. Вот почему так интересуют ученых-экологов сложные биологические сообщества — биоценозы, где уживаются друг с другом сотни разных видов растений и животных.

вещества. Например, в океане первичный запас пищи создают водоросли, их поедают планктонные рачки, попадающие на обед многочисленным в тропических водах летучим рыбам. За летучками охотятся макрели и скумбрии, составляющие излюбленное лакомство стремительных тунцов. Акулы крохотными летучками не интересуются, но за тунцами гоняются с большим азартом. Перед нами биоценоз, включающий пять трофических уровней. Его можно представить себе в виде классической пищевой пирамиды. В ее основании находятся все водоросли и рачки, биомасса которых намного превосходит биомассу рыб, занимающих верхние этажи пирамиды. Наконец, самая верхина занята акулами — крупными хищниками, не имеющими в природе врагов, кроме человека.

Интригующая особенность биоценозов, привлекающая к себе повышенное внимание экологов, состоит в том, что к одному трофическому уровню в любой экосистеме обычно принадлежит большое число видов, причем многие из них состоят в близком родстве друг с другом.

Тут таится много вопросов. Почему появляются и как сосуществуют виды — экологические гомологи? В какой мере они дублируют друг друга? Насколько, будучи членами одного сообщества, непосредственно взаимосвязаны? Как они делят ресурсы, и в самом ли деле есть необходимость такого размежевания?

Ответы на эти вопросы не столь очевидны, каковыми казались еще лет десять назад. На рубеже семидесятых и восьмидесятых годов устроения экологов серьезно изменились. Произошла консолидация сил оппозиции, которая до этого времени проявляла себя лишь в отдельных выступлениях. Теперь же, укрепив свои теоретические позиции, оппозиция эта развернула крупномасштабное наступление на

Что же включает в себя понятие межвидовой конкуренции, есть ли она в природе, и если да, то каково ее место в биоценозах, где, как мы успели убедиться, родственные виды с одинаковыми потребностями часто живут бок о бок?

Область, где зародилась идея конкуренции, определить нетрудно. Это математическая теория изменений численности населения животных — теория роста популяций, тесно смыкающаяся с демографией.

Что же это за теория? Вкратце она выглядит так. Если виды, живущие в одном биоценозе, нуждаются в одной и той же пище, то по мере роста численности этих видов один из них с фатальной неизбежностью должен пасть жертвой конкуренции со стороны своего более удачливого соседа, который быстрее размножается в данных условиях и вскоре полностью присваивает всю пищу. Чтобы предотвратить роковой исход, есть только одна возможность. Если какие-то птицы ловят для пропитания бабочек, а другие — жуков, ни о какой конкуренции между пернатыми и речи идти не может. Нет места конкуренции и в том случае, если одни птицы гоняются за бабочками в лесу, а другие — за теми же бабочками, но на соседнем лугу. Согласно теории конкуренции, близкие виды могут населять район лишь в том случае, если они эффективно делят между собой необходимые им ресурсы. Каждый вид, претендующий на то, чтобы стать постоянным членом биоценоза, должен подыскать себе такую «профессию», которая гарантировала бы ему определенный прожиточный минимум.

Итак, «мирное сосуществование» потенциальных конкурентов зависит прежде всего от того, насколько различны оказываются их «профессии», которые экологи договорились называть

Между тем сам Дж. Хатчинсон — один из видных творцов теории конкуренции, вовсе не думал, что открытый им парадокс может поколебать устои. Сезонная смена видов водорослей в природных водоемах весной и летом идет столь стремительно, решил он, что водоросли, преуспевающие в межвидовой конкуренции, в силу некоторых причин начинают сходиться со сцены сообщества раньше, чем рост их числа создаст угрозу для менее удачливых видов. По его мнению, перед нами всего лишь «исключение из правил, которое лишь подтверждает само правило». Показательно, что шаткость такой примиренческой позиции почувствовали прежде всего сами же сторонники принципа конкурентного исключения. Гипотеза «неравновесности» Дж. Хатчинсона, привлеченная им для спасения устоявшихся взглядов, была воспринята как чужеродное тело.

Почему же? Да потому, что Хатчинсон обнаружил не исключение из правил, как он сам считал, а по существу провозгласил принципиально новую программу изучения неравновесных сообществ, чьи принципы организации коренным образом отличаются от тех, к которым привыкли экологи, рассматривающие сообщество как жестко организованную совокупность видов, спаянных воедино однозначными связями. Этот революционный выпад породил целую кампанию за устранение «парадокса планктона». Для этого нужно было доказать, что разные виды водорослей используют разные же наборы минеральных солей. Одним исследователям это удалось, другим пришлось констатировать незыблемость «парадокса». Как часто бывает в науке, факты оказались далеко не «упрямой вещью». Ощущалась потребность свежего взгляда.

Контуры нового подхода сравнительно недав-



но удалось обозначить сотрудникам лаборатории экологии МГУ, где работы по морскому фитопланктону возглавил профессор В. Д. Федоров. Оказалось, что конкуренции за минеральные вещества среди водорослей обычно нет. Дело не в количестве ресурсов и не в способах их раздела. Главное, что водоросли активно взаимодействуют друг с другом посредством продуктов жизнедеятельности клеток — метаболитов, накапливающихся во внешней среде. Когда их становится слишком много, клетки перестают делиться, и рост культуры прекращается задолго до того, как будут исчерпаны все минеральные ресурсы. Химический состав и концентрация метаболитов, растворенных в воде, в решающей степени определяют изменения численности и видового состава планктонного сообщества. Прямая конкуренция за пищу подменяется сложными и динамичными информационными связями. В зависимости от условий, метаболиты данного вида либо угнетают, либо, наоборот, стимулируют размноже-

тому, уступили место картинам, где контуры отдельных явлений, расплываясь, плавно смыкались друг с другом, порождая у поклонников классического стиля чувство недосказанности и неопределенности.

Экология вслед за многими науками вступила в эпоху острых противоречий между однозначным и вероятностным видением мира. В центре противоречий оказалась классическая теория конкуренции, где в наиболее полном виде выражена идеология детерминизма. Мировое сообщество ученых-экологов разделилось на два лагеря, и отношение к проблеме конкуренции стало тем паролем, по которому члены одного лагеря узнают своих единомышленников. Одни утверждают, что дамоклов меч межвидовой конкуренции, висящий над

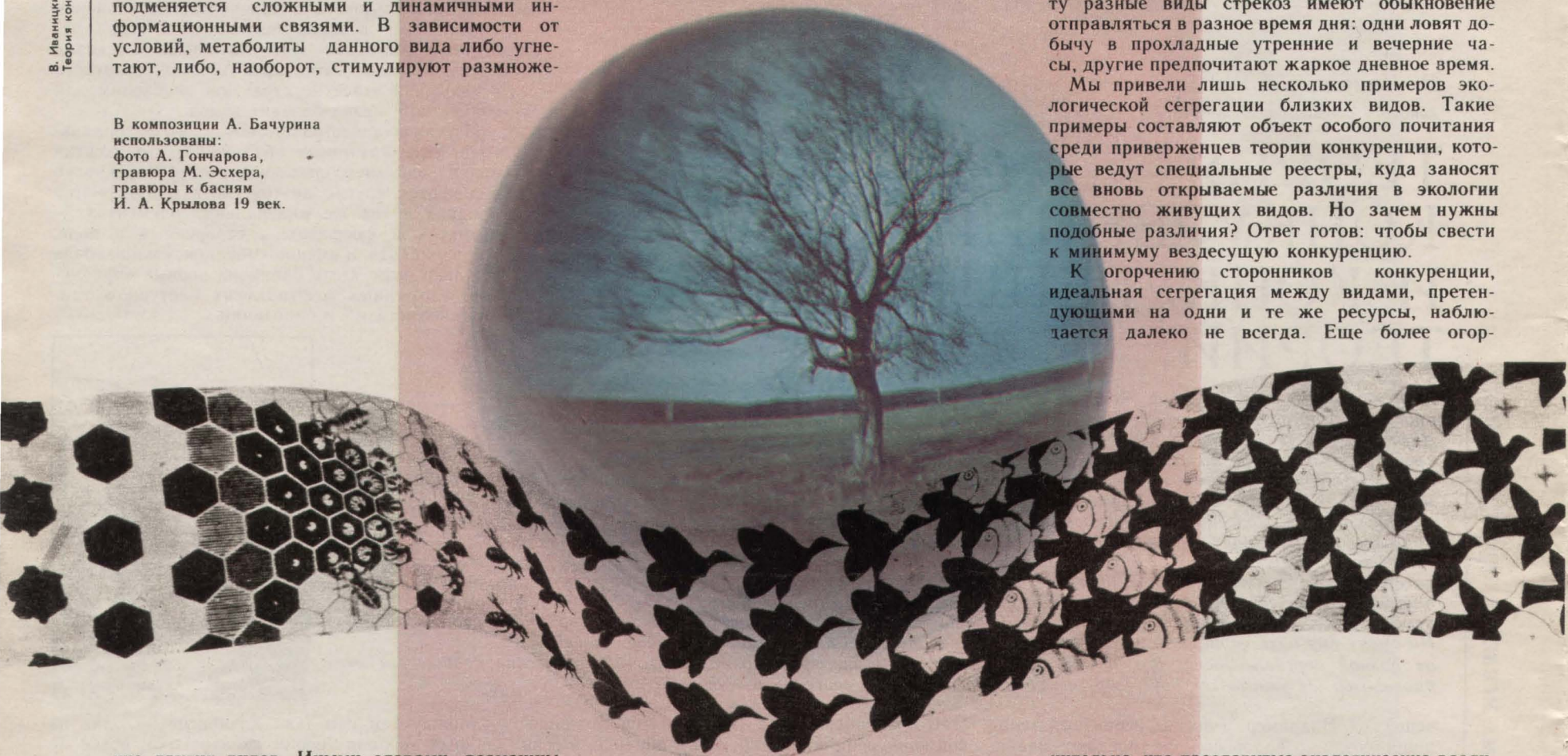
Эволюция против экологии?

Как же объяснить вполне очевидные различия в местах обитания, питании и годовых циклах видов, оказавшихся соседями в одном биоценозе? Почему одна птица живет в поле, другая — в лесу, а третья — в зарослях камышей вдоль реки? Почему одни гусеницы кормятся листьями боярышника, другие предпочитают крапиву, а третьи, щеголяя гурманством, объедают какое-нибудь экзотическое, редко встречающееся растение? Почему, наконец, придя в июле на берег пруда, мы не встретим многих стрекоз из числа тех, что летали здесь в начале лета? Их заменили другие виды, а ближе к осени и они уступят свое место новому, последнему в этом году, поколению легкокрылых охотников. Кстати, и на охоту разные виды стрекоз имеют обыкновенное отправление в разное время дня: одни ловят добычу в прохладные утренние и вечерние часы, другие предпочитают жаркое дневное время.

Мы привели лишь несколько примеров экологической сегрегации близких видов. Такие примеры составляют объект особого почитания среди приверженцев теории конкуренции, которые ведут специальные реестры, куда заносят все вновь открываемые различия в экологии совместно живущих видов. Но зачем нужны подобные различия? Ответ готов: чтобы свести к минимуму вездесущую конкуренцию.

К огорчению сторонников конкуренции, идеальная сегрегация между видами, претендующими на одни и те же ресурсы, наблюдается далеко не всегда. Еще более огор-

В композиции А. Бачурина использованы: фото А. Гончарова, гравюра М. Эшера, гравюры к басням И. А. Крылова 19 век.



ние других видов. Иными словами, возможны как негативные, так и сугубо позитивные межвидовые отношения. Разные виды не только не стремятся окончательно вытеснить друг друга, но как бы «удерживают» в сообществе те виды, численность которых падает ниже определенного уровня. Не здесь ли кроется разгадка «парадокса планктона»?

Впрочем, теперь уже ясно, что пресловутый «парадокс» действительно парадоксален лишь для традиционной системы взглядов на многовидовые сообщества.

Но ведь такой образ мыслей — далеко не единственно возможный! Как раз на рубеже семидесятых и восьмидесятых годов многие экологи активно занялись поисками альтернатив теории конкуренции и экологических ниш, что в немалой степени было подготовлено быстрым проникновением вероятностного стиля мышления во все «традиционные» области биологии. Раньше сложные системы, вроде биоценоза, представлялись в виде аккуратного, продуманного хранилища, где все виды разложены по полочкам, то есть по экологическим нишам. Теперь же в сознании многих исследователей все более прочно укрепилась крамольная мысль о том, что образцовый порядок, якобы царящий в экосистемах, скорее всего отражает доминирующие умонастроения, но никак не реальное положение дел...

Давно известно, что наблюдатель замечает лишь то, что он хочет видеть. Стоило сменить исходную установку, как тут же порядок в экосистемах стал превращаться в хаос. Законченные полотна с тонким набором цветов и безукоризненной композицией, изображающие продуманные сюжеты на биоценологическую

сообществом, служит главной причиной, определяющей численность, облик и эволюцию сосуществующих видов, потребляющих одну и ту же пищу. С точки зрения экологов, примыкающих к другому лагерю, близкие виды, расположенные в экосистеме на одном трофическом уровне, всегда живут среди избытка пищи, поскольку их численность эффективно ограничивается сложным комплексом причин. В их ряду межвидовой конкуренции отводится самое скромное место. Таким образом, однофакторная модель сообщества, построенного на диктатуре конкуренции, противопоставлена многофакторной модели, в основе которой зложено плюралистическое управление. Идея раздела ресурсов противостоит идее интегрального контроля численности, идея глобального дефицита — идее всеобщего изобилия.

Быть может, автор сгущает краски? Возможно, перед нами не альтернативные, конкурирующие доктрины, но всего лишь взаимно согласующиеся и дополняющие друг друга точки зрения?

Попробуем разобраться. Вспомним реакцию экологов на парадокс планктона, или «парадокс Хатчинсона», как его недавно стали именовать.

О каком же взаимном согласовании этих подходов может идти речь, если одни исследователи прилагают все усилия, чтобы устранить парадокс, обратив его в пример, подтверждающий теорию конкуренции, тогда как их коллеги, придерживающиеся иных взглядов, используют тот же «парадокс» как парадную вывеску своей исследовательской программы?

чительно, что пресловутые экологические различия столь же непринужденно можно объяснить в альтернативной системе взглядов, где понятие конкуренции не используется.

Что же тогда? Ведь сосуществующие виды чаще всего и в самом деле различаются по образу жизни?

Это так, но ведь те же самые виды столь же не похожи друг на друга и по всем другим признакам: внешнему облику, поведению, физиологии. Иными словами, сравнивая между собой разные, хотя и родственные виды, мы находим бесчисленные различия, многие из которых явно не имеют никакого отношения к межвидовому соперничеству за пищу. В этом нет ничего удивительного, ведь процесс эволюции в том и состоит, что виды, некогда имевшие общего предка, с течением времени становятся все более непохожими не только на своего прародителя, но и друг на друга. Каждый вид, приспосабливаясь к своей среде, и по внешности, и по внутреннему строению, и по экологическим особенностям все больше отделяется от своих сородичей. Вновь перед нами две альтернативные, конкурирующие модели природных сообществ. Одна — пример сообщества, насыщенного жестко и однозначно связанными видами. Другая — рисует сообщество, наделенное огромным числом степеней свободы, где каждый вид представлен прежде всего самому себе, тогда как все его контакты с близкими видами носят исключительно факультативный характер, что во многих случаях не мешает их высокой сложности. И противники, и сторонники теории конкуренции мобилизуют в поддержку своих взглядов сотни примеров, причем часто

одних и тех же. Приходится лишь удивляться тому, насколько беспомощными оказываются факты, вовлеченные в единоборство теоретических конструкций.

Противники конкуренции имеют одно существенное преимущество перед сторонниками. Именно противники держат в руках так называемую «бриту Оккама» — важный методологический принцип, состоящий в том, что число научных понятий не должно быть умножаемо без необходимости. Одним исследователям для того, чтобы объяснять уже накопленные и предсказывать новые факты, необходимо понятие межвидовой конкуренции, другие же ученые обходятся без него.

Как решить, кто же прав? Один из лидеров в стане оппозиции, американский эколог Д. Симберлов, на рубеже семидесятых и восьмидесятых годов выступил с идеей, которая, по его замыслу, была призвана расставить все точки над *i* в разгоревшейся дискуссии о конкуренции. Для этого он обратился к понятию «нулевых гипотез» в вариационной статистике. Эта область математики изучает законы изменчивости. Предположим, нам нужно оценить достоверность различий между двумя совокупностями предметов по одному из признаков, скажем, по их длине. Вначале мы должны будем предположить, что эти различия носят чисто случайный характер — в этом и состоит в данном простейшем случае «нулевая гипотеза». Лишь после того, как с помощью

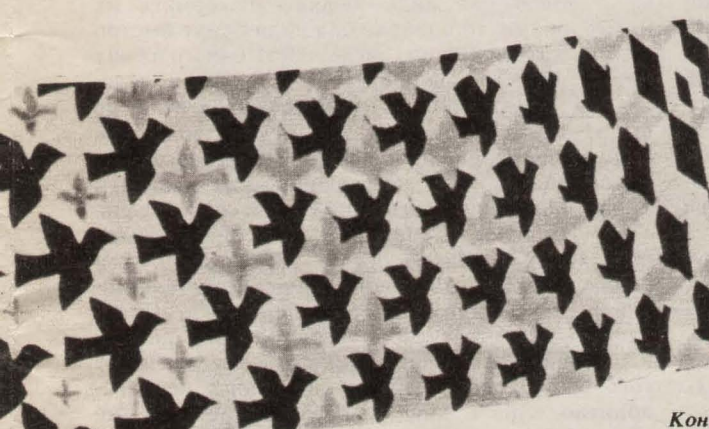
лагах — группах небольших островов, подобных Галапагосским, Гавайским или Сейшельским. Здесь каждый остров может стать для пришельцев с материка новой родиной, причем на разных островах потомки одного вида-колониста могут со временем превратиться в совершенно разные виды, а затем уже в новом качестве, переселяясь с острова на остров, где-нибудь встретиться вновь.

Островные экосистемы до поры до времени исправно поставляли примеры межвидовой конкуренции. Океанские просторы, отделяющие остров от материка, преодолеть нелегко. Еще труднее укорениться на острове — ведь для этого надо, чтобы сюда за относительно короткое время попали бы несколько особей одного вида, призванные основать жизнеспособную популяцию. Неудивительно, что число видов животных на острове или архипелаге всегда намного меньше, чем на близлежащем материке. Островные биоценозы беднее и значительно проще устроены. Тем больше оснований утверждать, что конкуренция на островах будет особенно острой.

на многих островах их вообще нет — сюда они пока не добрались.

Приведенный пример, разумеется, предельно схематичен и прост. С его помощью мы пытались проиллюстрировать лишь общие принципы работы с «нулевыми гипотезами», пользующимися сегодня большой популярностью среди экологов. Приоритет здесь на стороне оппозиции. Д. Симберлову и его последователям удалось показать, что на многих архипелагах животные и в самом деле распределены по островам так, что «нулевая гипотеза» не может быть отвергнута. Иными словами, все объясняется без конкуренции.

Но оппозиция торжествовала недолго. Вскоре последовали ответные шаги защитников теории конкуренции, решивших утвердить свое кредо тем же оружием. Они также принялись строить «нулевые гипотезы» и, последовательности ради, стали проверять их на примере



Конкуренция и взаимопомощь — два полюса, соединяемые изменчивой рекой жизни. Долгое время исследователи экологических систем считали, что конкуренция видов — основной стержень современной экологии. Но поток новых данных, казалось бы, опровергает это утверждение...

специальных математических процедур мы сможем показать закономерность различий, их достоверность, у нас появится возможность отбросить «нулевую гипотезу».

«Нулевой гипотезой» Д. Симберлов предложил считать те различия между видами или те особенности их размещения в пространстве, которые могли возникнуть чисто случайно в ходе эволюционной дивергенции, причем у разных видов независимо друг от друга. Опровергнув или подтвердив «нулевую гипотезу», мы, по замыслу автора, сможем сделать обоснованный вывод о присутствии межвидовой конкуренции. Метод внушал энтузиазм, ибо производил впечатление объективности и давал отрядную для современного эколога возможность применить в полном объеме сложные математические расчеты на ЭВМ.

Наибольший резонанс метод «нулевых гипотез» вызвал в так называемой «островной биогеографии», которую со всеми основаниями можно называть и «островной экологией».

Со времени Ч. Дарвина не ослабевает интерес биологов к животным и растениям, населяющим удаленные от материков океанские острова, где перед исследователем открывается целый спектр экологических, географических и эволюционных проблем. Вот, например, сколько видов, потребляющих приблизительно одинаковую пищу, может ужиться на данном острове? Зависит ли число сосуществующих на острове видов от его размера? Как влияет на фауну островов их удаленность от материка — главного источника, откуда время от времени и попадают на острова все новые виды животных? Еще более интригующая ситуация складывается на архипе-

Доказательство? Пожалуйста! Вот среди океанских волн раскинулся удаленный архипелаг небольших островов. На некоторых из них живут зеленые и бурые ящерицы гекконы, чудом приплывшие сюда на стволах деревьев, преодолев сотни миль, отделяющих острова от материка. Здесь, на своей родине, эти ящерицы без трений живут бок о бок. Но вот на архипелаге нет ни единого островка, где мы могли бы отыскать оба вида. На одних островах ящериц вообще нет, на других живут только бурые, на третьих — только зеленые. Вот и доказательство. На материке, в богатых биоценозах, среди изобилия пищи разные ящерицы прекрасно уживаются, тогда как в бедных островных экосистемах «места под солнцем» хватает лишь для одного вида, который способен с максимальной эффективностью использовать пищевые запасы острова. На первый взгляд, ящерицы живут на островах так, что конкуренция между ними не вызывает сомнений.

Тем не менее Д. Симберлов позволил себе усомниться. Он задал резонный вопрос: а не могли ли ящерицы расселиться по островам точно так же, но по воле случая, то есть независимо друг от друга? «Нулевая гипотеза», предложенная для данного случая, и состоит в том, что бурая ящерица не живет вместе с зеленой не потому, что одна из них роковым образом вытесняет другую, а просто потому, что им пока не представился случай поселиться вместе. Хотя вероятность успешной колонизации острова ничтожно мала, даже и эта мизерная вероятность уменьшается ровно в два раза, если мы захотим «поселить» на острове оба вида ящерицы. Надо ли удивляться тому, что на каждом острове живет только одна ящерица,

тех же архипелагов и тех же животных, которые недавно верой и правдой служили Д. Симберлову и его соратникам.

Здесь обнаружилось нечто удивительное. «Нулевые гипотезы», созданные защитниками конкуренции, к великой радости последних, лопались с легкостью мыльных пузырей. А каждая опровергнутая гипотеза, напомним, означает, что животные расселяются по островам не как им заблагорассудится, а в соответствии с жесткой табелью о рангах, начертанной неумолимой десницей конкуренции.

Как же быть? Где же истина? Экологи еще раз убедились в том, что ни один методический прием, даже самый остроумный и современный, не в состоянии устранить конфронтацию между теоретическими доктринами.

Вернемся к «нулевым гипотезам». Почему же разные ученые, применяя один и тот же метод к изучению одних и тех же животных, пришли к диаметрально противоположным выводам? Никакого чуда здесь нет. При всем сходстве научной процедуры, «нулевые гипотезы» в устах сторонников и противников конкуренции звучали все же по-разному, отличался и подбор видов. Например, Д. Симберлов проверял свои гипотезы, используя широкий спектр форм: всех птиц или всех насекомых архипелага. Такой образ действий, конечно, уязвим для критики — ведь с точки зрения здравого смысла вероятность конкуренции между воробьем и попугаем равна нулю. Точно так же нечего делить стрекозам и бабочкам, жукам и кузнечикам. А раз жизненные интересы этих видов не имеют точек соприкосновения, вопрошают сторонники конкуренции, то на каком основании они оказываются в вашей модели рядом друг с другом? Кроме того, почему вообще дело ограничилось одними лишь птицами, почему не взять всех позвоночных?

Что же предлагается взамен? Ответ готов — надо учитывать только те виды птиц, которые с наибольшей вероятностью могут оказаться соперниками в борьбе за ресурсы. Казалось бы, выход. На деле — порочный круг. Ведь задача в том и состоит, чтобы или найти межвидовую конкуренцию, или подтвердить

ее отсутствие. Если же с самого начала рассматривать лишь «потенциальных конкурентов», то в конце концов лента ЭВМ представит нам, безусловно, все доказательства конкуренции, но стоило ли огород городить?

Итак, именно принципы подбора видов стали главным препятствием на пути превращения «нулевых гипотез» в универсальных арбитров спорных проблем экологии. В лагере оппозиции вообще не позаботились о том, чтобы сформулировать эти принципы. Сторонники конкуренции о них не забыли, но допустили методологический просчет, заложив результаты работы в ее исходные предпосылки. В итоге каждый остался при своем мнении, и дебаты на страницах научных журналов вспыхнули с новой силой.

Жизнь и смерть на рифе

Какая же теория верна? Проверить это можно на примере кораллового рифа.

Как устроено сообщество коралловых колоний? Быть может, каждый вид обживает лишь собственную экологическую нишу и ему нечего делить с соседями? Но нет, ветвистые шарообразные, грибовидные колонии так перемешаны, что по крайней мере в отношении мест обитания совпадение потребностей разных видов вполне очевидно. Конечно, различия тоже есть: одни кораллы охотнее заселяют хорошо освещенные верхние горизонты рифа, другие живут глубже. Некоторые виды лучше чувствуют себя на прибойном склоне, но есть и любители спокойной жизни, тяготеющие к защищенной от прибоя прибрежной лагуне. Но таких вариантов немного, а на рифе живут десятки разных кораллов, так что волей-неволей им приходится мириться с тесным соседством.

Но, может быть, различаются гастрономические наклонности? Как будто нет. Кораллы живут в симбиозе с водорослями, которыми буквально напигованы мягкие ткани полипов. Водоросли способны к фотосинтезу. На свету они производят питательные вещества, причем их с лихвой хватает и самим водорослям и кораллам. Днем полипы прячутся в своих известковых домиках, образующих прочный скелет колонии, однако ночью высовываются наружу и расправляют венец щупалец. Наступает время охоты на мелких планктонных животных. Наконец, полипы впитывают некоторые вещества непосредственно из воды. Таким образом, способы добычи пропитания у кораллов весьма разнообразны.

Все, что необходимо для зарождения и роста колонии коралла — это небольшой участок никем не занятого и хорошо освещенного пространства, где после долгих странствий в толще воды может найти пристанище крошечная личинка — планула. Вакансии пространства на рифе заполняются быстро, причем на каждое свободное место претендуют одновременно десятки разных кораллов. Со временем здесь может раскинуть ажурный венец отростков колония акропоры, но, возможно, первой займет это место личинка коралла-мозговика, и тогда вырастет колония, напоминающая приплюснутый шар, изборожденный причудливой сеткой глубоких морщин. Разнообразные монтипоры, милепоры, фунгии и пориты также участвуют в этой лотерее, где главным призом становится необходимое для колонии «место под солнцем».

Местами на рифе кораллы настолько плотно примыкают друг к другу, что не только яблоку — личинке втиснуться некуда. Колонии, принадлежащие к одному виду, придерживаются строгого нейтралитета. Соприкоснувшись по мере роста друг с другом, они прекращают расти, но продолжают расширяться в другие направления.

Иначе складываются взаимоотношения колоний разных видов. Здесь царит жестокий антагонизм. Одна из колоний почти всегда опережает в росте свою соседку и со временем начинает затенять ее, перехватывая львиную долю солнечного света. В конце концов колония, отстающая в росте, погибает, а ее известковый скелет становится неодолеваемым твердым субстратом, пополняющим ресурсы

жизненного пространства на рифе. Интересно, что в соперничестве двух видов кораллов один неизбежно побеждает, а другой столь же постоянно терпит поражение.

Таким образом, можно полагать, что со временем один из видов кораллов полностью вытеснит все другие виды. Наверняка же среди кораллов есть такие виды, колонии которых в данных условиях растут быстрее колоний всех прочих видов. Ведь налицо и объект соперничества — жизненное пространство, и способ борьбы — обрастание. Почему же тогда так неистребимо разнообразие кораллов на рифе? Какие силы препятствуют неограниченной диктатуре преуспевающих видов?

Чтобы дать ответ на эти вопросы, нам придется вспомнить, что не одними лишь кораллами знаменит коралловый риф. Трудно вообразить себе более динамичную и сложную экосистему, где поминутно взаимодействуют друг с другом десятки и сотни живых организмов, где даже самые замечательные преимущества любого вида в другой ситуации легко могут обернуться его повышенной уязвимостью.

Быстро растущие кораллы образуют ажурные, ветвистые, необычайно хрупкие колонии. Они не только легко ломаются, но и легко отрываются от субстрата. Даже заурядный шторм — а на мелководье, где в основном и живут кораллы, он особенно чувствителен, — способен сильно потрепать заросли изящных акропор, тогда как приземистые мозговики не ощутят никаких неудобств. Но и им придется несладко, когда на риф с неустержимой яростью обрушится очередной тропический ураган. В одних районах Мирового океана ураганы проходят раз в несколько лет, в других бывают почти ежегодно и при этом повсюду они сильно разрушают коралловые рифы, часто неузнаваемо преобразуя подводный ландшафт. Стоит ли говорить, что после таких катастроф свободное пространство появляется в избытке.

Кораллы могут жить только в сильно соленой воде. Малейшее опреснение губит этих животных, поэтому они часто гибнут во время сильных тропических ливней, в особенности, если это совпадает по времени с сильными отливами. И, конечно же, в первую очередь от этой напасти страдают наиболее высокорослые колонии — а именно такие как раз и свойственны быстрорастущим видам. Парадокс, но в местах, где максимальные отливы почему-то особенно часто сопровождаются сильными дождями, например у берегов Красного моря, число видов кораллов особенно велико.

Ну а что будет, если на рифе воцарится тишь и благодать? Ни тебе ураганов, ни штормов, ни катастрофических ливней. Значит ли это, что со временем риф целиком окажется во власти вида-узурпатора?

Разумеется, нет. Ведь кораллы вовлечены в сложную систему пищевых связей в биоценозе, где много таких животных, которым кораллы только подавай! Напомним, что твердый известковый скелет живой колонии пронизан густой сетью пор, наполненных нежной тканью сотен и тысяч полипов. А это — те самые белки, жиры и углеводы, до которых всегда найдутся охотники.

Извлечь органическое вещество из прочного скелета колонии отнюдь не просто. Однако многие приспособились. Особенно опустошительны нашествия морских звезд, обладающих уникальной особенностью выворачивать свой желудок наружу. Проплавав эту экстравагантную процедуру, звезда плотно охватывает желудком ветвь коралла и, облив ее желудочным соком, не спеша переваривает мягкие ткани полипов. Остается совершенно целый скелет, который вскоре разрушается и освобождает место для других кораллов. Иная тактика у рыб-попугаев, элегантная внешность которых плохо вяжется с их разбойничьими повадками. Мощные челюсти, напоминающие клювы, позволяют им отгрызать целые ветви кораллов и мелко перемалывать их. В пищеварительном тракте рыб ткани полипов перевариваются, а мелкая известковая крошка выводится наружу и тонким слоем чистого белого песка ложится в промежутках между коралловыми клубами.

Итак, вероятность появления вида-узурпатора

крайне мала. Слишком сложны биоценотические отношения на коралловом рифе. Так уж устроены живые организмы, что за любые преимущества в борьбе за существование с них взимается солидная плата. Быстрый рост колонии дает вполне определенные выгоды в соперничестве с другими видами кораллов. Но чтобы расти быстро, колония должна неизбежно иметь достаточно ажурную структуру, что влечет за собой подверженность разным напастям, будь то погодные катаклизмы или нашествия прожорливых хищников. Иными словами, каждый вид, выигрывая в одном, тут же проигрывает в другом. В итоге — численность каждого вида кораллов на рифе эффективно регулируется сложным комплексом причин, многие из которых действуют независимо друг от друга. Сообщество кораллов испытывает постоянные возмущения, оно непрерывно обновляется, никогда не достигая состояния устойчивости и равновесия, губительного для сообщества, ибо здесь и в самом деле может возникнуть ничем не ограниченная диктатура одного из видов.

В природных экосистемах, счастливо избежавших слишком активного вмешательства человека, диктатура исключена. Но в простых экспериментальных условиях она, к радости сторонников конкуренции, устанавливается с легкостью необычайной. Тем не менее возникающее при этом соперничество обычно имеет мало общего с конкуренцией за пищу. Если посадить в банку с водой два вида дафний и кормить их инфузориями, то вначале оба вида будут быстро размножаться. Вскоре численность одного из них начнет быстро сокращаться. В чем же дело, ведь в инфузориях как будто недостатка не было? Все объясняется тем, что в воде, где живут рачки, накопились вредные продукты их обмена, причем исчезающий вид оказался к ним более чувствительным, чем победитель.

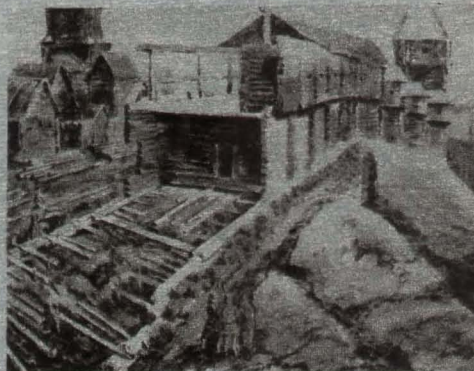
Ну а можно ли «помирить» дафний, надолго поселив их в одном сосуде? Для этого нужен большой, густо заросший водными растениями аквариум с двумя-тремя мечениями. Часть дафний будет регулярно идти на обед рыбам, и численность рачков никогда не достигнет того уровня, при котором они станут неблагоприятно влиять друг на друга. Растения же нужны для того, чтобы здесь могли спрятаться рачки, призванные своим размножением восполнять урон, причиняемый популяции дафний прожорливыми мечениями. Таким образом, и в простейшей, искусственной «экосистеме» легко обеспечить «мирное сосуществование» близких видов, пусть даже они используют доступную им среду совершенно одинаково. Что же говорить о природных биоценозах, включающих сотни разных видов животных и растений?

* * *

Краткий очерк не может полностью раскрыть все проблемы современной биоценологии. Читатель познакомился лишь с небольшим кругом вопросов из числа тех, что оказались сегодня в центре внимания экологов. Автор намеренно уделил много внимания теоретическим спорам вокруг фундаментальной проблемы конкуренции, ибо как раз в этой области были наиболее тщательно отшлифованы главные постулаты классических воззрений. Вместе с тем именно здесь была заложена и новая теоретическая платформа, стоя на которой исследователи получили возможность взглянуть на экологические сообщества под иным углом зрения. В полном блеске своей логической безупречности и академической завершенности теория конкуренции сегодня предстает лишь на страницах учебников, где все противоречия, присущие реальному процессу познания, обычно старательно затушевываются. Между тем именно эти противоречия в значительной мере определяют истинную прелесть творческой атмосферы любой развивающейся науки, побуждая ученых двигаться вперед, препятствуя превращению «сегодняшних гипотез в завтрашние догмы». Автор будет считать свою задачу выполненной, если ему удалось донести до читателя эту атмосферу настоячивых поисков, огорчительных разочарований и счастливых находок. ●

Г. Борисевич
А. Векслер
Н. Владимирская

Град древян



Архитектурный ансамбль Московского Кремля, выдающееся творение человеческого труда и вдохновения, складывался на протяжении веков. Пять столетий стоят краснокирпичные стены и башни Кремля, а возникновение первого укрепленного поселения — «града древяна» относится ко временам еще долетописным. Письменные источники молчат о времени появления первой крепости. Скрудны их сведения и о начальном периоде жизни города. И, значит, только археология — наука, изучающая памятники материальной культуры, может ответить на вопросы, связанные с первым этапом существования города и его крепости.

Когда же возник изначальный град?

Многие десятилетия волновал этот вопрос историков Москвы. Прежде всего потому, что сравнительно до недавнего времени Московский Кремль, ядро столицы, был белым пятном на археологической карте Москвы. И лишь за последние годы благодаря постоянно ведущимся в Кремле реставрационным работам, архитектурно-археологическим наблюдениям, археологической разведке в конце концов удалось ликвидировать этот пробел в наших знаниях.

С археологическими данными сопоставлены и как бы заново прочитаны, теперь ранние рисованные планы, фиксирующие средневековую застройку Кремля. По крохам собраны сведения о древней топографии московского поселения, об истории его застройки, изменявшейся на протяжении многих веков. На основании данных инженерной геологии появилась возможность реконструировать рельеф материка, то есть естественной поверхности холма, до начала заселения и представить новые схемы разных этапов территориального расширения Кремля, уточняющие схемы предыдущие — И. Е. Забелина, С. П. Бартенева, П. В. Сытина, Н. Н. Воронина, М. Г. Рабиновича, В. И. Федорова и других. Оказалось, что материк, несмотря на многовековое строительство, сохранил следы первоначальной крепости. Эти следы — вырытые когда-то и впоследствии засыпанные рвы. Все это в сочетании с новыми археологическими данными позволяет определить этапы развития Кремля, начиная от первых укреплений на Боровицком холме.

А что было здесь до этого? До первой крепости, ставшей впоследствии знаменитым Кремлем? На кремлевском холме найдены каменные сверленные, гладко отшлифованные, ладьевидной формы топоры. Им около четырех тысячелетий. Они принадлежат так называемой фатьяновской археологической культуре, культуре первых скотоводов и металлургов на земле Москвы.

Интереснейшим археологическим событием наших дней стало открытие следов первого городища. Это была площадка укрепленного поселения, относящегося к раннему железному веку, дьяковской археологической культуре. Характерная лепная, покрытая отпечатками ткани и штриховкой керамика той эпохи, найденная в центральной и южной частях кремлевской возвышенности, датируется IV—III веками до новой эры.

Изучение рельефа (а для этого закладывали шурфы, бурили скважины) позволило достаточно четко определить границы первой деревянной крепости, занимавшей мыс между Москвой-рекой и рекой Неглинной. Там, где теперь стоит Дворец съездов, заканчивались два рва двухметровой ширины. Перемычка между ними была местом въезда в крепость с дороги, видимо, шедшей параллельно реке Неглинной.

Население изначального поселения составляло патриархальную родовую общину. Однако хронологической последовательности и преемственности первого городища и древнерусского поселения проследить не удалось.

О Москве долетописной

Первую московскую крепость, на месте которой в XIX веке поставлено здание Оружейной пала-

ты, историки Москвы издавна связывали с юго-западным углом Боровицкого мыса. Почему? При строительстве Большого Кремлевского дворца в 1838 году М. Гастев заметил следы рва, объявил об этом, дав повод для векового спора. И. Забелин, например, относил загадочный ров ко временам язычества. С. Бартнев был уверен, что Гастев зафиксировал укрепления княжеского села, ставшего затем летописной крепостью. Другие историки утверждали, что это тот самый ров, который был вырыт, когда создавались укрепления в 1156 году. Дискуссии продолжались бы и по сей день, если бы ров этот не был раскрыт вновь во время строительных работ в наши дни. Это был, безусловно, древний ров.



Облик летописного града 1156 года воссоздан авторами статьи на основе археологических данных. Художник Г. Борисевич.

На фотографии видим крюковые конструкции в раскопе. Открытие их стало большой удачей Кремлевской экспедиции.

Археологические находки в Кремле: украшения первых москвичек, привозной товар — замок в виде фантастического зверя, игрушка-птичка, самшитовый гребень, XII век.

Полное фото Э. Бажилына

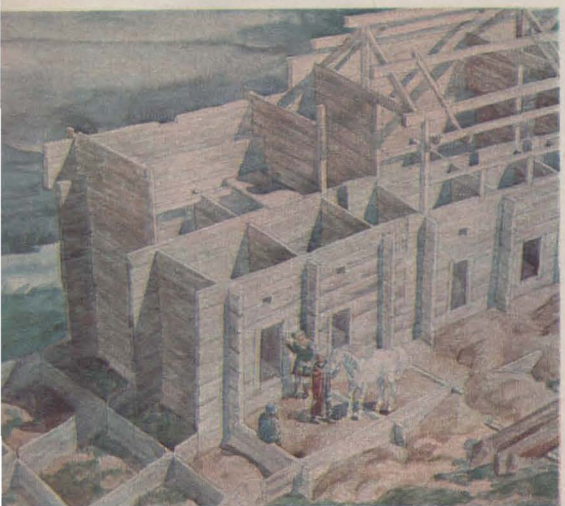
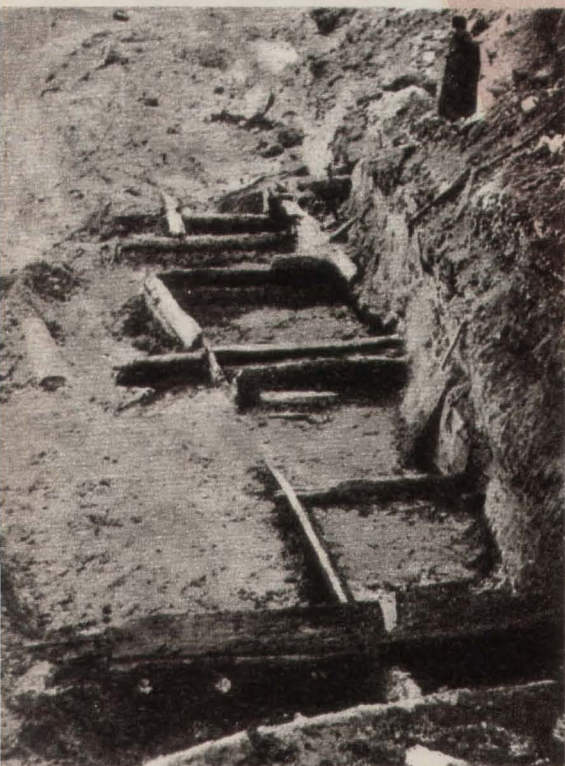


В разрезе он имел вид округлого треугольника с шириной по верху пяднадцать, а глубиной до пяти метров.

Этот ров защищал поселение в XI — начале XII веков, а впоследствии, когда крепость расширилась, был засыпан.

Укрепления в эти времена здесь создавались так: земля из рва насыпалась в рубленые клетки, благодаря этому образовывались прочные дерево-земляные стены; затем клетки эти поджигались. Оставались валы — характерный признак городищ. Когда валы хотели укрепить, нарастить, старая осыпь разравнивалась и на ней опять рубились стены и насыпались землей. Таким образом валы многократно наращивались, а рвы углублялись.

Боровицкий мыс в те времена имел совсем иной вид, нежели сейчас. Но все-таки часть «первоначального косогора» сохранилась у западной стены Оружейной пала-



ты. Именно здесь в 1965 году, когда археологи заложили глубокий шурф на глубине пять с лишним метров, была сделана сенсационная находка. Археологи держали в руках свинцовую печать. Когда-то она скрепляла грамоту, написанную на пергаменте. По заключению члена-корреспондента АН СССР В. Л. Янина, находка была уникальной и относилась к 1093—1096 годам, так как изображения, имеющиеся на печати, появляются в княжение в Киеве великого князя

Так выглядели в «археологической натуре» бруссы нижнего яруса крепостных сооружений у «Потешного дворца».

Авторы статьи считают, что это следы первой московской крепости. Сооружение показано на реконструкции авторов.

Археологические находки в Кремле: меч с именем мастера Гицеллина (1130—1170 г.г.) и свинцовая киевская булла (1093—1096 г.г.), попавшая в Москву до появления самого имени городка на страницах летописи.



том ставшим государевым, образовали ядро постепенно развивающегося города, складывавшегося на пересечении путей из Южной Руси — из Чернигова, Киева — во Владимиро-Суздальскую землю, из Новгорода — в Рязань и на Волгу.

Святополка Изяславича. Значит, именно киевляне — послы или торговые люди — успели побывать с этой грамотой в Москве еще до того, как упоминание об этом городе впервые появилось в летописи.

Материалы современных археологических исследований свидетельствуют о том, что в конце XI века был заселен и центр нагорной части Кремлевского холма. Следы жилой и хозяйственной застройки археологи находят на Соборной и Ивановской площадях.

О начале феодального города

Шло время, московское поселение расширялось. В XII веке оно занимало исключительно удобное географическое положение, определившее на века его интенсивное развитие. Мысовая крепость с княжеским укрепленным двором, по-

ково поле», являлся одним из местных князьков вятичей. Земля вятичей упоминается одновременно с первым известием о существовании Москвы. По «Сказанию о начале Москвы» территория, занимаемая сейчас ее центром, представляла собой целую систему поселений. Чрезвычайно интересно и сообщение Ипатьевской летописи под 1176 годом о том, как князь Михалко, направляясь с юга в Суздальскую Русь, добирался до Кучкова, имея в виду Москву. Значит, в XII веке Москва носила еще двойное название — Москва, или Кучково.

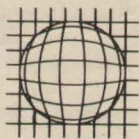
И все-таки все сказанное выше — лишь предисловие. Необходимое, чтобы читатель смог понять и оценить значение того открытия, которое было сделано. Во время больших археологических работ, предшествовавших строительству Дворца съездов, экспедицией Института археологии АН СССР и Музея истории и реконструкции Москвы под руководством профессора Н. Н. Воронина были обнаружены под основанием осыпи вала дере-

вянные постройки — целая система клеток. По находкам керамики постройки датировали 1-й половиной XII века. Клетки в основном были забиты песком со щепой, но одна была заполнена навозом, и здесь же оказался деревянный хомут, отчего и весь этот археологический комплекс стал называться в научной литературе «конюшней». «Конюшни на склоне берега Неглинной, — пишет искусствовед Г. Мехова, — относящиеся к первому периоду жизни городка, могли быть постоянным двором в той части посада, которая ближе всего находилась к узлу торговых путей. В другой его части, узкой полосой тянувшейся вдоль берега Москвы-реки до места, где теперь стоит здание гостиницы «Россия», располагалась пристань».

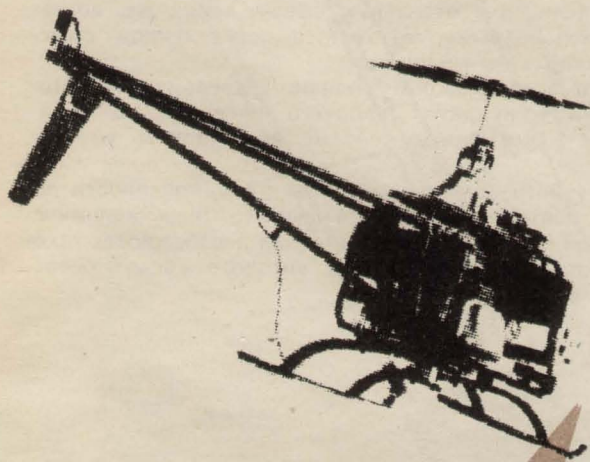
Однако в действительности, если разобраться в местоположении древнего предполагаемого постоянного двора с «конюшней», то комплекс оказывается в том дальнем углу посада, что противоположен «узлу торговых путей» с пристанью.

Дело в том, что назначение деревянных сооружений, которые тянутся на протяжении тридцати с половиной метров, совершенно другое. И по существу открытие было сделано лишь теперь. Тогда, когда удалось выяснить истину и доказать, что это — остатки четырех срубов размером 4,4×5,5 метра, разгороженных внутренними стенами вдоль и поперек на ячейки.

Продолжение на стр. 41.



ВО ВСЕМ
МИРЕ



Жертвы фармакологии

Жители ряда стран Азии считают, что лекарство, приготовленное из желчи бурых медведей, служит панацеей от многих болезней. Не приходится удивляться, что за один желчный пузырь косолапого на черном рынке азиатских стран «фармацевты» платят до трех тысяч долларов!

Увеличение спроса породило усиление браконьерства в западных штатах США, где медведи еще встречаются в достаточном количестве. Самое печальное — отстрелу стали подвергаться даже звери, не достигшие зрелого возраста. Усилился браконьерский отстрел оленей и лосей, что также связано с резко увеличившейся контрабандной продажей рогов на азиатский рынок.

Пытаясь наладить эффективную борьбу с незаконной охотой на копытных и медведя, восемь штатов были вынуждены объединить свои усилия в этом деле под руководством министерства рыболовства и охоты штата Калифорния.

Цитрусы для диабетиков

Плоды цитрусовых деревьев содержат сахара, которые вредны для диабетиков. Представьте, какому испытанию подвергаются эти люди на Кубе, в настоящем цитрусовом саду! Под руководством Луиса Матильда Лима, инженера Министерства пищевой промышленности Кубы, разработана технология для обессахаривания цитрусовых плодов. Из них извлекают вредные сахара, а натуральный вкус восстанавливают с помощью добавок, в основном сахарина и сорбита. На основе этой технологии на Кубе производят различные концентрированные фруктовые нектары, напитки и тому подобное.



Открыта, потеряна и вновь найдена

Речь идет о гигантской пчеле. Самка этой пчелы в несколько раз больше обычной, медоносной. Правда, самец в два раза меньше самки. В последний раз представителя этого вида наблюдали в 1859 году (по другим сведениям, в 1861). С тех пор пчела «пропала».

Но вот американский энтомолог, выпускник университета штата Джорджия Адам Мессер, обнаружил в джунглях Индонезии пропавшее насекомое. На трех островах он нашел семь колоний гигантских пчел. Как выяснилось, они совсем не агрессивны и к тому же укусы их не слишком болезненны. Одна из отличительных особенностей этих пчел — наличие больших кривых челюстей, с помощью которых они собирают с деревьев смолу, необходимую им для «облицовки» внутренней поверхности своих гнезд, в которых обычно живет несколько пчел. Трубочатые гнезда пчелы устраивают внутри жилищ древесных термитов, а также в дуплах деревьев.

Верните нашу землю!

Именно так сегодня сказали бы людям, если бы могли, слоны острова Суматра. Остров большой — 435 тысяч квадратных километров, но и людей на нем живет немало — более 20 миллионов. Жить им тесновато, конечно. И правительство Индонезии решило потеснить на острове слонов, собрав всех толстокожих в специально организованный заповедник. Сначала вроде бы все шло хорошо, но года два назад небольшие группы слонов, а иногда и стада по пятьдесят — шестьдесят голов, стали возвращаться на свои прежние земли, причем не просто возвращаться, а и устраивать там буйства, разрушая деревни и вытаптывая посевы крестьян. Попытки справиться с вернувшимися слонами успеха не имели, и около трехсот жителей двух деревень вынуждены были покинуть только что обжитые места. Что же делать? Вот над этим и ломают головы местные власти.

Домашние... капибары

Известно ли вам, что корпинчо, капринчо, капугна, пончо, чигуирэ — одно и то же животное? Однако больше его знают под другими названиями: у европейцев — просто как водосвинку, ну а на родине, в районах Центральной и Южной Америки, — как капибару.

Это самый крупный в мире грызун (длина тела около полутора метров, вес до шестидесяти килограммов). По внешнему виду он напоминает хорошо известную всем морскую свинку, только с более крупной по отношению к телу головой. К своему несчастью, капибары имеют вкусное мясо, и поэтому люди охотятся на них. А так как в естественных условиях они встречаются все реже и реже, то кое-где их пытаются разводить. В Венесуэле, например, имеются специальные ранчо, на которых капибар разводят, как овец, причем на некоторых содержат до десяти тысяч голов. Экономисты подсчитали, что капибар содержат выгоднее, чем овец или кроликов.

Несмотря на устрашающие резцы, животные не агрессивны, скорее, наоборот, кротки и даже ласковы. Полагают, что их с успехом можно разводить в ряде стран Центральной и Южной Америки и что в дальнейшем способ разведения капибар на ранчо будет прогрессировать.

Пластмасса из цветов

В американской пустыне Хила произрастают оригинальные цветы, так называемые «попуд». При исследовании оказалось, что

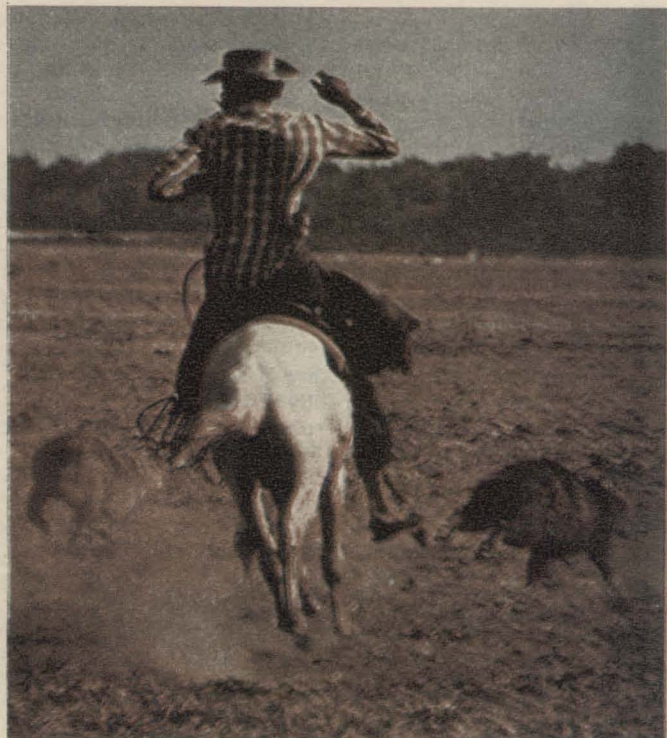
они вполне могут заменить нефть, служащую исходным материалом для изготовления некоторых видов пластмасс. Об этом сообщил на конференции Американского химического общества доктор Л. Х. Сперлинг.

Доктору Сперлингу и его коллегам из университета штата Пенсильвания удалось произвести полимеры и полиэстеры, создать химические соединения для целого ряда пластмасс, смешивая масло, полученное из цветов «попуд», с натуральными и синтетическими химикалиями.

Если эти растения удастся культивировать, то вполне возможно, что в будущем, когда запасы нефти на Земле иссякнут, они могут быть использованы для изготовления пластмасс.

И яд иногда полезен

Мышьак известен как один из самых токсичных химических элементов. Поэтому его неорганические соединения в последнее время усиленно устраняются из медикаментов и минеральных удобрений. Многие исследователи из США, ГДР и других стран полагают, что это неправильно. Опыты, проведенные с животными, показали, что определенное содержание мышьяка в пище нейтрализует действие канцерогенных веществ, в значительной степени снижает вероятность раковых заболеваний. Аналогичное действие оказывает и наличие селена в пище. Как установили бельгийские и финские медики, недостаток этого элемента в организме приводит, кроме того, и к сердечным заболеваниям.



Главную задачу своей культурной политики партия видит в том, чтобы открыть самый широкий простор для выявления способностей людей, сделать их жизнь духовно богатой, многогранной. Добиваясь радикальных перемен к лучшему и в этой области, важно построить всю культурно-воспитательную работу так, чтобы она все полнее удовлетворяла духовные запросы людей, шла навстречу их интересам.

Из Политического доклада ЦК КПСС XXVII съезду КПСС

И. Панкратьев
И. Смирнов

В поисках центра досуга

Третий час. Прозвенели звонки, отгрохотали двери, и на ступеньках профессионально-технического училища (а может быть, школы или техникума) — шумная толпа: куртки всевозможных расцветок, причудливые прически (мода восьмидесятых в этой области поощряет творчество), огромные круглые значки с нечитаемыми надписями.

— Вроде, в ДК дискотека... Да не пустят!.. А что в кино, опять ерунда?.. Не, Бельмондо играет... У тебя магнитофон пишет?.. Дай почитать-то...

В этих простых, на первый взгляд, дискуссиях, происходящих повсеместно и ежедневно, обнаруживается и многозначная символика, и целый клубок проблем — необъятное поле приложения сил для социолога, историка, культуролога, экономиста.

Ведь на самом деле спор на ступеньках идет не только и не столько о том, на что будут затрачены несколько десятков или сотен человеко-часов сегодня вечером и насколько успешно справится с планом близлежащий кинотеатр. Те средние 37 процентов нашего годового бюджета времени, которые статистика относит к свободному, формируют личность и определяют судьбу не в меньшей степени, чем семья, учебное заведение или работа.

Конституционное право при социализме отличается тем, что личные права и свободы рассматриваются им в комплексе с теми условиями, которые созданы обществом для их полезной реализации. У нас в стране особое внимание обращается на распространение таких форм проведения свободного времени, которые способствуют интеллектуальному и нравственному совершенствованию, раскрытию творческого потенциала, заложенного в каждом человеке.

Но приходится признать, что сегодня досуг порождает больше проблем, чем решает. Каждый из нас чувствует остроту этих проблем, и для слишком большого числа людей простор свободного времени оборачивается пустыней. На глазах всего одного поколения опустели клубы и дома культуры, хотя подростки тем временем «кучкуются» по темным углам, спортивные общества почему-то, забыв остальное, стали заниматься производством чемпионов, знакомство же с «модным», то есть, говоря попросту, хорошим, спектаклем даже для столичного жителя по сложности сравнимо едва ли не с переездом на новую квартиру.

Такое обеднение досуга могло дать и дало печальные последствия. И сегодня, чтобы добиться в этой области тех самых «радикальных перемен к лучшему», о необходимости которых говорил на XXVII съезде КПСС М. С. Горбачев, специалисты разных профилей и энтузиасты-любители — у них, кроме опыта, есть немало нетривиальных идей — стремятся объединить свои усилия.

* * *

Утверждают, что традиционному сознанию не свойственно было противопоставление работы и досуга. Труд растворялся в повседневной жизни, а календарное время делилось не по назначению («работа — досуг»), а по ценностному рангу — «обыденность» — «праздник».

Но из глубины веков до нас дошла и иная тонка зрения — идея «высокого досуга» как самодовлеющей ценности, предложенная Аристотелем, — естественно, далеко не для всех, а только для свободных граждан.

Первая дискуссия о «правильном» и «неправильном» веселии состоялась в отечественной публицистике уже в XVII веке и имела довольно печальные последствия, а именно искоренение «веселых людей» — скоморохов.

Что касается классически четкой антитезы «работа — досуг», то она сформировалась с появлением крупной промышленности и наемного труда, который выделился в отдельную сферу, время же, не занятое работой, стало «свободным», то есть в определенном смысле «пустым». Его надо заполнять специально.

Отсюда берут начало всевозможные «теории рекреации», в которых досуг трактуется как придаток рабочего времени, необходимый для того, чтобы в эквивалентном объеме восстановить растратленную рабочую силу.

Основоположники научного коммунизма писали о самооценности досуга «для свободной деятельности и развития». В «Экономических рукописях 1857—1859 годов» Маркс предсказал неизбежность такого социального переустройства, в результате которого «мерой богатства будет... не рабочее время, а свободное».



СПОР НА СТУПЕНЬКАХ

Социализм и научно-технический прогресс создали условия для того, чтобы и труд, и досуг открывали простор инициативе и творчеству. Возможности есть — нужно научиться правильно, рационально их использовать.

* * *

Обсуждение проблемы досуга советских людей было организовано в феврале 1986 года в виде трехдневного семинара Научно-исследовательским институтом культуры Министерства культуры РСФСР. Авторы этих строк принимали в семинаре непосредственное участие. И. Панкратьев — социолог, сотрудник НИИ культуры и один из организаторов семинара, И. Смирнов — историк, корреспондент журнала.

Тема семинара требует небольшого пояснения. Предполагается, что одной из новых форм организации свободного времени станут так называемые досуговые центры (ДЦ). В предстоящую пятилетку они должны быть созданы по всей стране.

Но что такое ДЦ? Где и сколько их должно быть? Здание это или, может быть, некоторая зона, например городская площадь? Или парк? А может быть, вернее считать, что ДЦ образуют люди, проводящие в нем свое свободное время?

Участники семинара рассматривали и обсуждали проекты досуговых центров.

Так что название этого отчета-размышления «В поисках центра досуга» можно при желании толковать и иносказательно — как исследование противоречий и закономерностей, скрытых в глубине проблемы свободного времени.

* * *

Первым предложил свой проект А. В. Викторов (Центральный парк культуры и отдыха имени М. Горького). Вполне в традициях знаменитого парка: это грандиозная панорама культурно-развлекательного комплекса с аттракционами, игральными автоматами, диско-театром, театром мод, видео- и игротеками, помещениями для клубов и кружков. Но при всем внешнем разнообразии функций такого ДЦ очевиден и тот «центр тяжести», за счет которого проект обретает устойчивость. Ассортимент развлечений должен быть реализован по ценам, обеспечивающим прибыль предприятию. Притом автор не ставил перед собой задачу проанализировать ситуацию с точки зрения посетителя: каковы, с одной стороны, его собственные потребности и предпочтения, а с другой — социальные последствия предлагаемых программ? Например, социопсихологи предостерегают: игральные автоматы, при всей их несомненной полезности в качестве тренажеров, могут выступать и как своего рода наркотик, создающий вредные иллюзии; длительное «общение» с машиной отвлекает от настоящего общения человека с человеком, результат — нервно-психические расстройства. Выступивший в прениях старший науч-

ный сотрудник ВНИИ технической эстетики Л. Б. Переверзев обратил внимание и на то, что среди популярных игровых программ буквально единицы ориентированы на создание, подавляющее же большинство моделирует деятельность разрушительную, прежде всего войну.

Автор другого проекта, И. А. Сердюков (институт «Гипротейтр»), исходит из того, что после рабочего дня, тем более рабочей недели, каждому необходим определенный (научно обоснованный) набор процедур, чтобы расслабиться и получить эмоциональную разрядку.

Итак, нам предлагается отдых в своеобразном профилактории. В отличие от разработки ЦПКиО здесь все время подчеркивается необходимость опираться на научные исследования и инженерный расчет, приводится множество цифр и научно обоснованных норм: «время рекреации» и т. п. Докладчик сам сравнил свой проект с конструкцией новой модели самолета. И надо сказать, что как общий технологический (а в прениях было даже сказано «технократический») подход к гуманитарным проблемам, так и некоторые нормы И. А. Сердюкова вызвали бурную дискуссию. Например, в предложенном им ДЦ клиент должен тратить примерно 20 копеек в минуту — достаточно простых арифметических действий, чтобы убедиться, сколь многим окажется по карману такая «рекреация».

Следующий проект предложила группа ленинградских исследователей (докладывал А. Д. Ярмоленко из Ленинградского зонального ВНИИ экспериментального проектирования).

Их идея уже выходит за рамки рекреации, что, в частности, нашло свое отражение в терминологии. В докладе прозвучали такие

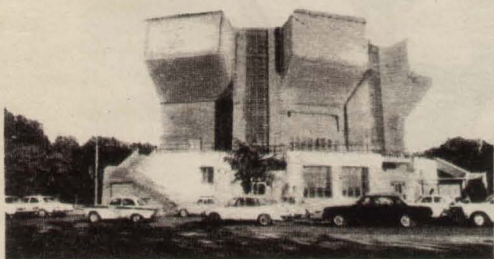
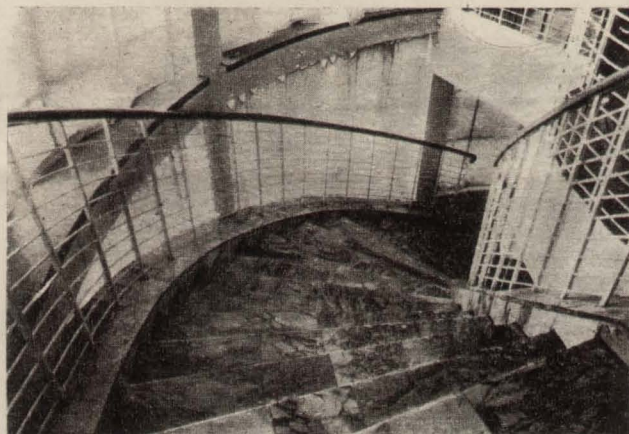


Фото Б. Кувшинова

КРИТЕРИИ МАСТЕРСТВА

ЧТО НУЖНО ДЛЯ СВОБОДНОГО ВРЕМЕНИ?

ДВЕ МОДЕЛИ



слова, как «познание», «развитие личности», «гармонизация», «приобщение к последним достижениям науки и искусства». Благодаря богатому иллюстративному материалу участники семинара достаточно легко представили себе гигантский, на несколько гектаров площади, зрелищно-аттракционный комплекс. В зданиях, похожих на авиационные ангары, разместятся огромные лабиринты (один из аттракционов называется «Путешествие по кровеносной системе Гулливера»), управляемые посетителем пневматические установки — они надувают причудливые пластиковые формы, компьютерные системы, зимние сады, гигантские аквариумы... Не вдаваясь в перечисление всех возможностей комплекса, его можно было бы сравнить, например, с американским развлекательным парком Диснейлендом — то же разнообразие и грандиозность, тот же финансовый размах (стоимость проекта 380 миллионов рублей). В то же время, как заметил кто-то из рецензентов, речь идет о современном музее науки, искусства и культуры — музее, в котором экспонаты можно трогать руками. Полезность такого учреждения в Москве, Ленинграде и других крупных центрах не вызывает сомнений. С другой стороны, подобный комплекс, представляя некую обобщенную мировую культуру, игнорирует особенности местных условий и истории: он может выглядеть совершенно одинаково и в Америке, и в Полинезии, и в Японии, и у нас.

Вспомнить о местных возможностях, о влиянии памятников архитектуры на тех, кто живет рядом с ними, предлагают режиссер С. М. Подколзин и художник Г. Т. Тевосян.

Их идея проста и заманчива. В центре Москвы есть такая улица — Сретенка. На ней и в прилегающих переулках плотно сконцентрированы старинные здания, нуждающиеся в ремонте и переоборудовании. Но ведь есть же одновременно и десятки художественных коллективов, организующихся, точнее самоорганизующихся, при домах культуры, учреждениях и просто в домашней тесноте. Немало и режиссеров без театров, музыкантов без оркестров, художников без студий — всем этим группам и отдельным энтузиастам, вокруг которых могли бы собираться люди, постоянно не хватает



помещений. Они готовы сами отремонтировать для себя дом и устроить там маленький театр, клуб, мастерскую, студию. Им нужно всего лишь разрешить это и предоставить материалы. Такой инициативный ДЦ обойдется очень дешево и быстро вернет первоначальную дотацию. Не нужно забывать и то, что таким образом будет сохранен и возвращен к жизни уголок старого города, часть культурно-исторической среды.

В развитие этой идеи были высказаны некоторые соображения относительно сельских ДЦ. Пока что их роль играют сельские клубы. И довольно трудно понять, почему сегодня, когда благодаря телевидению достижения мировой культуры стали вполне доступны каждому деревенскому жителю, клуб по-прежнему демонстрирует ему то же самое, что он видит на экране, только в ослабленном, ухудшенном варианте.

Понятно, что на село не часто приезжают лучшие из исполнителей. Но в то же время где-то рядом живут еще носители традиционной народной культуры, знатоки песен, сказок, обычаев и обрядов, народные умельцы — хранители традиционного ремесла. Так почему бы не привлечь народных мастеров в клуб?

Если реализовать эту идею, то со временем у каждого, даже самого маленького, населенного пункта появится свое, уникальное лицо, незаменимое для живущих в нем людей никакими благами урбанизации. Правда, современная сельская молодежь нередко не слишком це-

нит свою фольклорную культуру, считая ее отжившей, «дедовской». Но и здесь намечаются некоторые перспективы. В тех самых крупных городах, откуда на село и приходит мода, сейчас заинтересовались традиционным фольклором. По наблюдениям фольклористов-музыковедов (старший научный сотрудник НИИ культуры А. С. Кабанов), сегодня уже и сельская молодежь создает свои фольклорные ансамбли, причем бывает, что их участники записывают некоторые песни у городских исполнителей, которые, в свою очередь, познакомились с этими песнями благодаря полевым исследованиям, записям и расшифровкам ученых.

На семинаре прозвучали несколько докладов, посвященных практике уже существующих инициативных объединений, их эволюции, достижениям и проблемам. В. В. Уланов и С. Б. Подкар из Горького рассказали о том, как маленький клуб филофонистов, образовавшийся при одном из предприятий, постепенно превратился в объединение любителей музыки, кино и фотографии, технического творчества и изобразительного искусства. Горьковские энтузиасты завоевали доверие и поддержку администрации предприятия тем, что разработали и создали своего рода «музыкально-профилактический комплекс», где рабочие могут отдохнуть после трудового дня. Тем не менее и сегодня это объединение работает в отдаленной новостройке Горького на полном самообеспечении и энтузиазме — без единой штатной единицы.

Не меньший интерес вызвали сообщения руководителей семейных клубов «Искра» и «Здоровая семья». Не так уж часто дети, особенно городские, могут заниматься чем-то серьезным и полезным вместе со взрослыми. А в этих клубах они — не пассивные объекты педагогического воздействия, а участники общего дела. Ходят в походы, занимаются зимним плаванием, музицируют, ставят спектакли на равных правах со своими и чужими родителями. Так самым естественным образом, без специальных многолетних методик, культурные навыки и нравственные нормы передаются от поколения к поколению.

В большом разнообразии материала, предложенного участникам семинара для обсуждения, прослеживаются некоторые закономерности. Оказалось, что все проекты можно разделить на две группы — модель 1 и модель 2 (разделение это, конечно, весьма условно, в жизни могут существовать как «гибридные», так, наверное, и какие-то принципиально иные, не сводимые к этим двум моделям формы).





Модель 1. Ее можно было бы условно назвать «Предприятие по производству досуговых услуг». Здесь и крупномасштабность, и комплексность обслуживания, и техническая оснащенность. Клиент может за некоторую сумму получить в свое распоряжение игральные автоматы и аттракционы, компьютерные игры, видеотеку и дискотеку. Его встретят продуманные интерьеры — искусственная среда, совершенно не похожая на обыденное окружение.

Экономический механизм модели 1 хорошо прослеживается на примере кинотеатра (тоже, в общем-то, ДЦ!): купил билет — смотри (играй, развлекайся), сеанс кончился — уступи место другому или снова покупай билет. Чтобы окупиться, такие ДЦ-предприятия должны иметь дело с массами людей. А массовость — это, во-первых, укрупнение и концентрация производства (а следовательно, и централизованное управление им): не случайно мы здесь используем именно такие «промышленные» термины; во-вторых, унификация и стандартизация предлагаемых услуг и, в-третьих, жестко заданная технология, определяемая целями, лежащими вне самого производства... то есть, простите, досуга, например коммерческими результатами деятельности предприятия.

И. Пенкратьев, И. Смирнов.
В поисках центра досуга

тра что потреблять. Ценность и полезность этого занятия для человека может быть и близкой к нулю (игра с электронным автоматом, точнее, та игра, которую в кулуарах семинара отнесли к типу «догони — убей»), и очень высокой (чтение Достоевского), однако, очевидно, одного только потребления для развития личности недостаточно.

Характерно, что если модель 1 трактует досуг по преимуществу как потребление, то модель 2 — как творчество, вернее сотворчество, людей, объединенных общими интересами.



НЕ КОНКУРИРОВАТЬ, А ДОПОЛНЯТЬ!

Модель 2. Ее изложение обычно начинается с такого полемического утверждения: ДЦ не надо изобретать, они уже есть рядом с нами. Это всякого рода неформальные объединения: научные, музыкальные, театральные, спортивные, где энтузиасты, как правило, без всякого вознаграждения, помогают окружающим организовать свое свободное время. Отсюда практический вывод: предоставить этим коллективам материальную базу, прежде всего помещения, а затем перевести их на хозрасчет, обеспечив юридическую самостоятельность, в том числе и в организации массовых платных мероприятий, соответствующих их «профилю». Подчеркивалось, что статус такого объединения должен быть определен общесоюзным законодательством, а не ведомственными актами.

Фольклорное общество, общество истории и древностей, поэтический клуб и кафе, центр фантастики и прогностики, Дом альпиниста, рок и джаз-клубы — такая карта вечернего города будущего развернулась перед участниками семинара в докладах практиков и выступивших в их поддержку теоретиков.

Как видите, модель 2 поощряет инициативу: ни один ДЦ не должен быть похож на другой. При этом хозрасчет (знамение времени!) и здесь выступает в качестве экономического обоснования проекта, с той только разницей, что коммерческие результаты деятельности ДЦ-2 заранее определяются как средство, облегчающее достижение его творческих целей.

Итак, ДЦ — это не обязательно специально выстроенное здание, в котором разместится учреждение культуры, предлагающее населению свои услуги. Это может быть просто коллектив людей, которым интересно и хорошо друг с другом. Сообщество необходимо им гораздо больше, чем здание, пусть даже и оборудованное по последнему слову техники.

* * *

И все-таки, что же такое вообще «досуг»? К проблеме его определения участники семинара не раз возвращались в спорах и конкретных проектах. Выяснилось, что понятие это маскирует под одной вывеской два совершенно разных вида деятельности — потребление уже созданной культурной продукции и создание новой (творчество). В принципе слово «потребление» не несет в себе ничего уничтожительного. Смо-

ДЛЯ ЧЕГО НУЖНО СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ?



Теперь, вероятно, настало время обратиться к современным проблемам самостоятельного творчества — проблемам не только эстетическим, но прежде всего экономическим и социальным.

Серьезный разговор шел на семинаре о нынешнем состоянии клубов и домов культуры. Дорогостоящие коллективы псевдосамостоятельности, создаваемые специально для смотра в вкупе с иллюзорной массовостью (за счет танцев и кино), позволяют сегодня клубам с успехом отчитываться перед вышестоящим начальством, но при этом теряется их основная социальная функция — функция центра общения. Нормальное человеческое значение слова «клуб» начинает попросту забываться.

«Синдрому запустения» во многих клубах и ДК есть свои аналогии в производственной сфере — это мелочная регламентация и парадная показуха, за искоренение которых решительно взялась партия. Но клубному делу очень мешает и представление о самостоятельности как об искусстве второго сорта, несерьезном занятии, годном разве что на то, чтобы копировать (бесплатно, разумеется) высокие творческие достижения настоящего, профессионального искусства.

Что надо сделать, чтобы изменить ситуацию? Добрых слов тут мало, следует привести в действие правовые и экономические рычаги. Оплата в нашей стране — признанная мера общественной полезности труда. Призывы «всемерно развивать самостоятельность» не могут через запятую соседствовать с категорическим императивом «любители выступают только бесплатно» — нельзя уехать далеко, если жмешь одновременно на газ и на тормоз.



«Знание — сила».
Сентябрь 1986



Трудности здесь, откровенно говоря, носят в основном искусственный характер. Достаточно всего лишь последовательно руководствоваться социалистическим принципом распределения — вознаграждать за труд, исходя из его реальных результатов. Конечно, паренек, едва научившийся держать в руках инструмент, может музицировать только для собственного удовольствия (да и какой нормальный человек станет ему платить?), но, с другой стороны, в пределах здравого смысла не может быть никаких возражений против того, чтобы платить любителю джазовому ансамблю, выступающему вечерами в молодежном кафе.

ИСКУССТВО «ВТОРОГО СОРТА»? ЧТОБЫ СЕБЯ РЕАЛИЗОВАТЬ ИНИЦИАТИВА + ЗДАНИЕ

Кстати, критерии профессионализма в творческой деятельности далеко не так очевидны, как кажется на первый взгляд. Если это мастерство, то мало кто осмелится утверждать, что, например, шедевры народного песенного творчества менее профессиональны, чем те откровенно конъюнктурные поделки, которые нередко доносятся до нас с эстрады.

Человеческое творчество — область настолько сложная и малоизученная, что совершенно не допускает административной формализации. Теоретически это признают все, однако на практике лозунг «как бы чего не вышло» продолжает служить обоснованием фортификационных работ, в результате которых энтузиасты, вознамерившиеся создать «музыкальную гостиную» или театральную студию, годами блуждают среди инструкций, циркуляров и методических писем, пока наконец не упрутся среди чистого поля в бетонный забор, отделяющий «самодетельность» от «профессионалов», «коллектив первой категории» от «коллектива второй категории», и т. п.

Еще одна тема для размышлений культурологов и социологов — вклад, который будущие ДЦ могут внести в борьбу с алкоголизмом. У ученых-гуманитариев, надо отметить, вызвала аргументированные возражения промелькнувшая в некоторых докладах мысль, будто это социальное зло может быть преодолено совершенствованием технических средств развлечения. Давайте, мол, вложим в руку, протягивающуюся за стаканом, красивую электронную игрушку. Но ведь сами по себе технические средства, начиная с транзистора и телевизора, вовсе не выводят из употребления пресловутый стакан. Человек обращается к искусственному генератору положительных эмоций не просто

«от нечего делать» («не во что поиграть»), а прежде всего потому, что в какой-то момент его личность лишается того смысла существования, о котором можно с гордостью сказать: «Я живу, чтобы...» (строить дома, воспитывать детей, растить сад, писать картины). Общество должно помочь человеку реализовать себя. И с этой точки зрения небольшой участок земли, на котором человек может с гордостью почувствовать себя творцом, гораздо ценнее и полезнее, чем самый роскошный дворец развлечений.

На семинаре подчеркивалось, что творческие объединения (ДЦ-2) — это та самая реальная общественная инициатива, которая поможет нам с минимальными затратами решить многие культурные и социальные проблемы свободного времени. Хотя, конечно, нельзя вслед за некоторыми энтузиастами воскликнуть: «Раз это творчество, это — живое, так давайте развивать только такое направление в организации досуга». Подобный взгляд, как всякая крайность, малоконструктивен.

Массовые формы ДЦ (модель 1), если разобраться, имеют немало своих достоинств. Как индустриальное производство товаров, имеющее, как известно, свои теневые стороны, позволило обеспечить ими миллио-



ны людей, так и индустрия свободного времени благодаря современной технике способна донести практически до каждого общепризнанные мировые образцы культуры, подключить человека к духовной жизни всего человечества.

Никому же не придет в голову отказаться от такого «индустриализованного» учреждения культуры, как Государственная библиотека имени В. И. Ленина, только из-за того, что читатель ощущает себя песчинкой в ее залах перед необозримыми каталогами и многомиллионным книжным фондом. Все психологические издержки компенсируются возможностью доступа к мировому знанию.

Наиболее, с нашей точки зрения, разумное и хозяйское решение — правильно сочетать обе модели, исходя из реальной обстановки. Различные проекты должны не столько конкурировать друг с другом (хотя и это тоже необходимо), сколько взаимно друг друга дополнять. Например, так: новые, порой уникальные формы занятий рождаются в небольших инициативных сообществах, а уж тиражировать их, переносить в другие регионы, доводить до широких слоев населения удобнее всего через массовые коммуникации, через ДЦ первого типа. Универсам, куда ездят со всего района, и маленький магазинчик, где продавец знает в лицо покупателей, сегодня мирно уживаются, дополняя друг друга.

Кстати, такое «наведение мостов» фактически происходило на семинаре, несмотря на всю остроту полемики: сторонники модели 1 не забывали упомянуть в своих проектах грандиозных комплексов о помещениях для клубов по интересам, а их оппоненты, в свою очередь, планировали дискотеки, концерты и другие массовые мероприятия.

В перспективе, говорили на семинаре, вырисуется что-то вроде сети, состоящей из ДЦ обоих типов: в местах концентрации населения, в исторически сложившихся общественных и культурных центрах будут созданы ДЦ-1 — их должно быть немного, а вокруг них станут вырастать (рождаться и умирать) сотни мелких разнообразных ДЦ-2, которые будут связаны и между собой, и с «большими» ДЦ-1 всевозможными отношениями и каналами. И между всеми этими «точками» должен идти непрерывный обмен: от одних будут исходить новые замыслы, разработки, эксперименты, произведения, программы, другие предоставят мощности, условия для реализации, ресурсы — обеспечат, как говорят экономисты, серийность образца.

А что же человек, размышляющий о том, чем бы сегодня заняться? У него, по крайней мере, будет выбор: и простор для инициативы, и возможности потребления готовых услуг. ●



Неизвестно, знал ли Владимир Маяковский, когда писал свое стихотворение, начинающееся словами «Крошка сын к отцу пришел...», что такое двоичный код культуры. Вряд ли. Но он интуитивно нашел наиболее удобную и простую форму для освоения окружающего мира неспособным еще на сложные ассоциации детским разумом с помощью весьма простой антитезы: хорошо — плохо.

Детство человека и детство человечества сродни друг другу — во всяком случае биологи, психологи, социологи не устают нам говорить об этом. На заре человеческой истории закладывались основы того, что впоследствии получило название «идеология», а в тот момент представляло собой некий синтез мифологического мышления с зачатками рациональных знаний о мире. Этот архаический пласт идеологии, пытаясь охватить и систематизировать всю освоенную человеком Вселенную, строил ее на простейших опорных столбах. Верх — низ, жизнь — смерть, правый — левый, добро — зло, земля — небо, свой — чужой, сухой — мокрый, мужской — женский, сырой — вареный, внутренний — внешний, старший — младший, хороший — плохой... Без особого напряжения сразу можно назвать несколько десятков таких бинарных оппозиций, а если хорошенько подумать, то и несколько сотен. Более того, вряд ли их возможно исчерпать, ибо чем глубже мы проникаем в специфику традиционных культур, тем больше нового мы в них открываем, и часто оказывается, что именно разложив вновь обнаруженные явления на такие бинарные оппозиции, мы наикратчайшим путем добираться до места и роли этих явлений в той или иной культуре.

Н. Жуковская, кандидат исторических наук

«Что такое хорошо»

Попробуем представить этот эксперимент на данных из монгольской этнографии на материале, собранном за последние десять — пятнадцать лет этнографическим отрядом Советско-Монгольской историко-культурной экспедиции. Ведь традиционная народная культура — основной объект изучения этнографической науки — тем и хороша, что хранит в глубинных слоях память о своих первоисточках.

Возьмем, например, всем хорошо известную монгольскую юрту. Ее уже не раз описали — снизу доверху, изнутри и снаружи. Заметим, что даже в этих словах заключены две бинарные оппозиции сразу (верх — низ, внутри — снаружи), на которые редко обращали особое внимание те, кто в юрте писал, хотя символические значения ее конструктивных деталей не ускользнули от их внимания.

Монгольская юрта почти всегда ориентирована по оси север — юг. Исключения возможны (хотя бы из-за особенностей ландшафта), но они, как известно, лишь подтверждают правила. Итак, вход — с юга, а противоположная входу почетная сторона юрты, куда сажают важных гостей и где хранится алтарь с изображением бо-

гов, находится на севере. Соответственно, правая от входа, если стоять спиной к северу, лицом к югу, — мужская сторона (западная), левая — женская (восточная). На мужской половине юрты находится кровать главы семьи, охотничье снаряжение, конское седло, упряжь для верблюдов или быков, бурдюк с кумысом и прочие принадлежности скотоводческого хозяйства — мужского занятия. На левой стороне — постель старшей незамужней женщины в семье (сестры или дочери хозяина), слева же, сразу у входа, — полки с посудой и шкафчик с продовольствием, ведра для дойки скота и прочие предметы женского труда в скотоводстве.

Итак, опять двоичный код: север — юг, восток — запад, левый — правый, мужской — женский, почетный — непочетный. Пойдем дальше. В центре юрты — очаг, священная часть каждого человеческого жилища с тех самых пор, когда человек научился добывать и поддерживать огонь и сделал его символом своего дома. Везде очага стоит слегка под углом вертикальный опорный столб (ино-

гда их два), верхний конец столба имеет вид развилки и упирается в обод дымового отверстия (верх — низ, небо — земля). Это не просто опорный шест, но и символ магической связи поколений и времен, хотя знают об этом нынче только этнографы да древние старики. Когда в семье рождался ребенок, на верхней развилке шеста делался маленький надрез. Когда женщина в юрте рожала, то нередко держалась обеими руками за этот шест. Когда везли умершего к месту погребения, с ним

вместе иногда везли и шест. (Итак, предки — потомки, жизнь — смерть, рождение — погребение.)

Вы подъезжаете к юрте, и вам навстречу выходят ее хозяева (хозяин — гость). Хозяин помогает вам привязать коня к коновязи, и вы, перешагнув порог, входите в юрту (снаружи — внутрь). Если вы родственник или близкий знакомый, словом — свой, вас встречают без особых церемоний. Но если вы незнакомый, приехавший издалека, чужой человек, то вступает в действие сложная этикетная и одновременно магическая ситуация перевода «чужого» в «свой» (чужой — свой). Хозяин произносит традиционное приветствие: «Сайн байна уу?» (Все ли у вас хорошо?). Вы отвечаете: «Сайн, сайн уу!» (Да, все в порядке, а у вас?). И он приглашает вас в юрту. Постарайтесь не споткнуться о порог. Случись это с вами несколько сот лет назад, да еще на пороге ханской юрты, вы заплатились бы жизнью. Оставьте за порогом юрты оружие, прикоснитесь правой рукой к верхней притолоке двери — все это доказательства ваших мирных намерений, демонстрация: вы пришли как друг, а не враг (друг — враг). Через некоторое время хозяин предложит вам по-

нюхать табак из его табакерки (а вы ему в ответ — из своей), вы выпьете с ним чаю с молоком (хорошо бы — из одного сосуда), а потом расскажете, кто вы, зачем и надолго ли приехали. И вот уже дети, преодолев первоначальную робость, всю крутятся возле вас, стараясь потрогать ваши, не знакомые им вещи, — обряд перевода «чужого» в «свой» закончен.

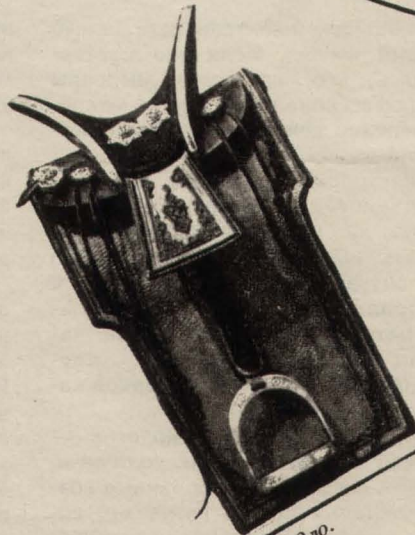
Может быть, кому-нибудь покажется, что это просто игра в слова. Подумаешь, что тут особенного: правый — левый, верхний — нижний, сухой — мокрый, белый — черный... Да таких «пар» можно изобрести сколько угодно. Ну и что? Все это знают с детства. Где тут проблема? Где культура?..

сификационную схему. С его легкой руки эта схема получила признание в мировой науке. Одно за другим стали появляться основанные на ней интересные исследования океанийских, африканских, славянских и северосибирских культур.

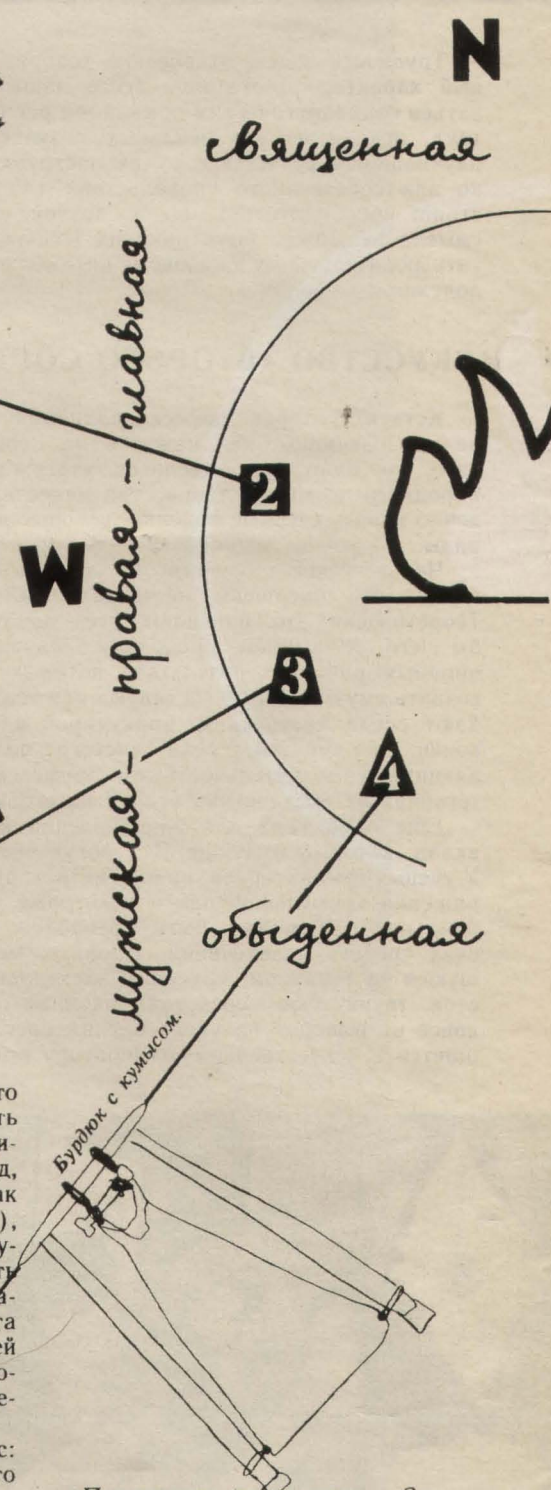
С помощью бинарных оппозиций может быть описана как мифология, так и весь комплекс культуры. Соотношения между собою отдельных пар, их особенности позволяют не только уяснить мифологические сюжеты, но часто и вскрыть смысл такой обрядности, которая кажется на первый взгляд бессмысленной, понять, как развиваются и эволюционируют во времени системы ценностей народа, формы символического выражения их, как и по каким закономерностям строится обрядовое и бытовое поведение людей в разных случаях и сферах жизни.



Место хозяина.



Седло.



Да, похоже на игру. Но то, что наша память способна выдавать такие «пары» (семантические бинарные оппозиции, двоичный код, дуалистические фрагменты — как их только не называют в науке!), даже как бы не особенно задумываясь над ними, — это и есть доказательство того, что они хранятся в глубинах нашего мозга как память о той самой ранней классификационной схеме, с помощью которой человек, как и человечество, осваивает мир.

Возникает и другой вопрос: для чего все это нужно? Что дает такой метод изучения культуры? Впервые бинарные оппозиции были введены в науку Фердинандом де Соссюром в конце прошлого века — как способ описания фонологической структуры языка. Но лишь в середине XX века Клод Леви-Строс использовал их при изучении мифологии как клас-

«Продолжим наши игры». Следующая важная оппозиция «белый — черный». Белый цвет в монгольской культуре — синоним понятий «счастливый», «священный», «наделенный благодатью». На белый войлок сажали жениха и невесту во время свадебного обряда, на белом войлоке подни-

мали избранного курултаем хана в средние века. Пиалой молока угощали в юрте почетного гостя. Молоком кропили путь уезжающего в далекие края человека, желая ему счастья. Молоком поливали круп лошади, пришедшей первой во время праздничных скачек, несколько капель его капали на головы ягнят, отобранных в качестве будущих самцов для стада. Священную дань — «девять белых» (белый верблюд и восемь белых коней) — выплачивали монгольские ханы маньчжурской династии Цин, когда были ее вассалами. «Белая кость» и «черная кость» — так называли два основных сословия Монголии — аристократию и простой народ.

Первый месяц нового года — Цагаан сар — не просто Белый месяц (так переводится это название), но еще и счастливый месяц.

ный молоком, «черный суп», бульон без мяса и без заправки. Всюду, где есть противопоставление «белый — черный», с черным связывается представление о неблагополучии.

Добро — зло, счастье — горе, благоприятный — неблагоприятный, хороший — плохой. Все эти оппозиции близки по смыслу и частично перекрывают друг друга.

Есть в традиционной монгольской культуре понятие «буян-хишиг», дословно переводимое как «благодать — счастье». Под ним подразумевается благодать, дарованная человеку судьбой. Каждый из двух соединенных здесь слов кочевник-монгол обозначал свое понимание счастья: хорошая погода (без бурь и урага-

ятное», проявляющая себя через систему многочисленных запретов.

Нельзя лить воду в очаг, вода и огонь — враждебные друг другу стихии. Нельзя перешагивать через огонь, плевать в него, кидать туда грязь и мусор, этим оскорбишь духа домашнего очага. Нельзя свистеть в юрте: это — сигнал, созывающий злых духов. Нельзя наступить на пролитое молоко: белая пища священна. Нельзя выплескивать остатки чая, выбрасывать необглоданную кость, продавать любимого коня, ругаться при старших, спотыкаться о порог, особенно при выходе из дома.

Нарушившие запреты могли совершить обряд «буян то гтох» (дословно — «приобрести благодать»), снимающий вредоносное действие судьбы.

Слугнуть благодать (а точнее, слгазить) могло что угодно. Особенно опасен человек, любящий хвалить и превозносить до небес своих знакомых, их богатство, детей, скот... Таких людей называли «белый язык», или «белая нечисть», подразумевая, что они «вредят через благо». Хулителей, призывавших на головы своих соседей всякие несчастья, называли «черный язык», их также считали опасными, но «белая нечисть» казалась страшнее.

Оппозиция «счастье — горе» социально более мотивирована. Счастье — это прежде всего здоровье, затем — потомство (особенно сыновья — наследники и продолжатели рода), владение большим количеством скота, ибо он — основа социального благосостояния, знания о мире в целом, о том, среди чего и во имя чего живешь. В наши дни сюда добавляют образование и умение использовать его во благо людям. Горе — прежде всего смерть детей, затем

оказанная побратиму, ставшему врагом, — пролить кровь родственника (а побратим приравнялся к нему) считалось тягчайшим преступлением. Клятве в дружбе, в верности противостояло проклятие. Проклятий боялись, их пускали в ход в особо тяжелых случаях. Говорили коротко: «цус» (кровь) или «хуур» (труп), а за этим стояло: «чтоб ты кровью изохел!», «чтоб ты трупом стал!», и верили в магию произнесенного слова.

Жареное — вареное. Эта оппозиция также соотносится с несколькими другими: мужской — женский, охотники — скотоводы, снаружи — внутри. На первый взгляд, не совсем понятно, что же их связывает между собой. Однако попробуем заглянуть в суть дела поглубже. Монголам известно несколько способов жарки мяса: поджаривание туши, насаженной на вертел, над огнем костра, запекание туши на угольях в яме, присыпанной сверху землей, забрасывание через горловину внутрь шкуры животного, — куда предварительно укладывают куски мяса, — раскаленных камней. Работа эта трудоемкая, делают ее обычно мужчины и, конечно, за пределами юрты, ибо юрта кочевника и очаг в ней для таких мероприятий не приспособлены. Кроме того, съедаться в прошлом это блюдо, как правило, в мужской компании. В свою очередь, все, что связано с варкой мяса в котле на очаге внутри юрты, всегда было преимущественно женским делом.

Переход к вареному мясу — победа кочевнического образа жизни и типа культуры, в том числе и модели питания, над охотничьим образом жизни и типом культуры.

В обществе кочевников жаркое стало характерно прежде всего для быта знати. Сейчас же это блюдо —

И ЧТО ТАКОЕ ПЛОХО»

(по степени значимости) — смерть родителей, потеря имущества, утрата честного имени в глазах друга. Понятия «хорошо — плохо» в современном монгольском обществе чаще всего прилагаются к таким социальным категориям, как выполнение или невыполнение своего гражданского долга перед страной и народом, а также человеческого и нравственного долга перед семьей.

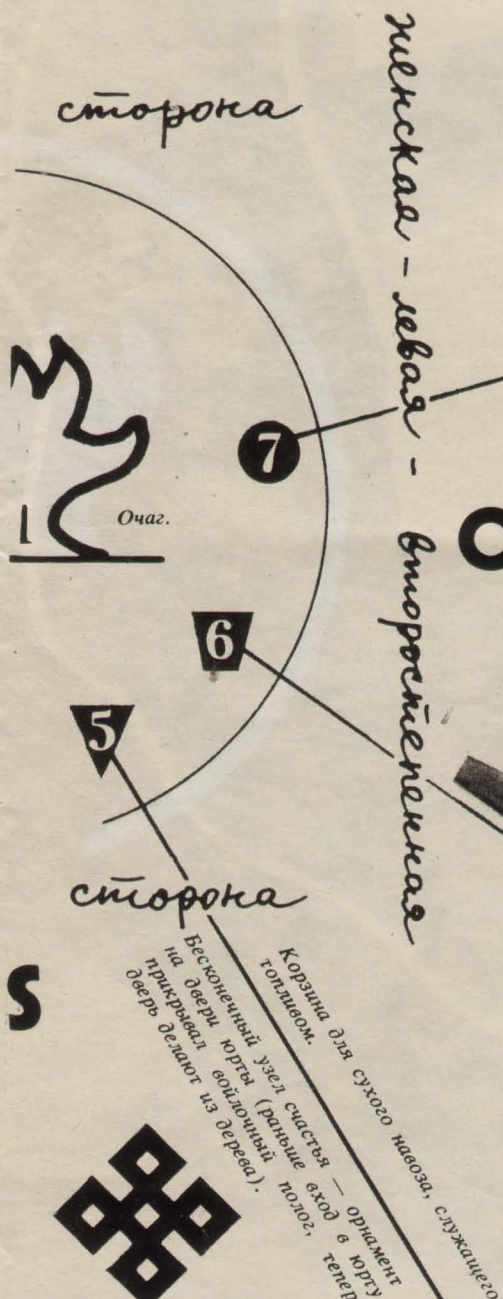
Клятва — проклятие. Эта оппозиция, по сути дела, уже достояние истории и героического эпоса. Клятву верности давали друг другу двое мужчин, становясь побратимами. Ее скрепляли кровью (каждый делал надрез на пальце правой руки, а побратим отсасывал из надреза кровь) и взаимными подарками (менялись поясами, конями, оружием). В эпосе побратим добывал для героя невесту, по первому его зову бросал все свои дела и отправлялся в путь. В жизни все было и проще и сложнее. Побратимами были, как это описано в «Сокровенном сказании» — памятнике монгольской литературы XIII века, Чингисхан и его названный брат Чжамуха. Дело закончилось их ссорой и убийством Чжамухи по приказу Чингисхана, убийством «без пролития крови». Это высшая последняя почесть,

часть традиционной кухни монголов, его любят демонстрировать зарубежным гостям как деталь чисто монгольской культурной специфики.

Маленькое путешествие в глубь традиционной культуры монголов закончено. Наш гид — двоичный код, или бинарные оппозиции, — позволил прикоснуться к разным ее сторонам и увидеть за внешней игрой в слова достаточно глубинные истоки культуры.

Тысячелетиями живут такие оппозиции в традициях народа, проявляя себя в самых будничных и неприметных внешне ситуациях, например размещении вещей в юрте. Ни один монгол никогда не спускает, что именно должно лежать в ней на правой стороне, а что — на левой, что на «мужском» месте, а что — на «женском». Но никогда даваемое им по этому случаю объяснение не пойдет дальше слов «так было всегда», «так делали наши предки».

Поведение человека, родившегося, воспитанного и живущего ныне в рамках определенной этнической традиции, делает его неповторимым этнографическим объектом. Каждый из нас — носитель традиций, полноправный представитель целого культурного мира.



нов), хороший приплод скота, хороший нагул его на летних пастбищах, а в результате много жирного мяса и молока и, конечно, крепкие и здоровые дети. Соединенные же вместе, слова приобретали оттенок не просто и не столько земного счастья, сколько

благодати, дарованной судьбой. Приобретение благодати не зависит от воли и желания человека, но утратить ее человек может по собственной вине. Если же жить «по правилам», то благодать можно сохранить и счастье всю жизнь будет сопутствовать твоей семье и любому твоему начинанию. Здесь вступает в действие оппозиция «благоприятное — неблагопри-

Белую пищу (цагаан идээ) желательнее есть в первые дни первого месяца нового года — это молоко и продукты из него; и чем обильнее она на новогоднем столе, более счастливым и обильным станет для хозяев наступающий год. Напротив, пища непрестижная, бедная, скудная может быть обозначена как черная, — например, «черный чай», чай, не заправлен-

Модель Амударьи

Такую редкую рыбу на воле можно увидеть только в реке Амударье. Называют ее большим лопатоносом. Неуклонное уменьшение численности этого древнего вида заставило ученых начать работу по содержанию и разведению в искусственных условиях большого амударьинского лжелопатоноса.

Шесть лет назад за решение этой задачи взялись Московский зоопарк, Институт биологии развития имени Н. К. Кольцова АН СССР, Институт биологической физики АН СССР и Главрыбвод СССР.

Экспериментальную установку для содержания этой реликтовой рыбы разработал Олег Иосифович Шубравый, о котором наш журнал уже рассказывал в номере 2 за 1986 год.

Эта установка представляет собой кольцевой бассейн вместимостью три кубических метра. В бассейне поддерживается сильное течение; вода фильтруется, очищаясь от механических, биологических и химических примесей; из нее удаляются продукты обмена; поддерживается постоянный гидрохимический состав; регулируется температура.

Большой лопатонос хорошо живет в неволе. Он неприхотлив в еде — охотно поедает мясо, рыбу, кальмара, дождевого червя, мотыля...

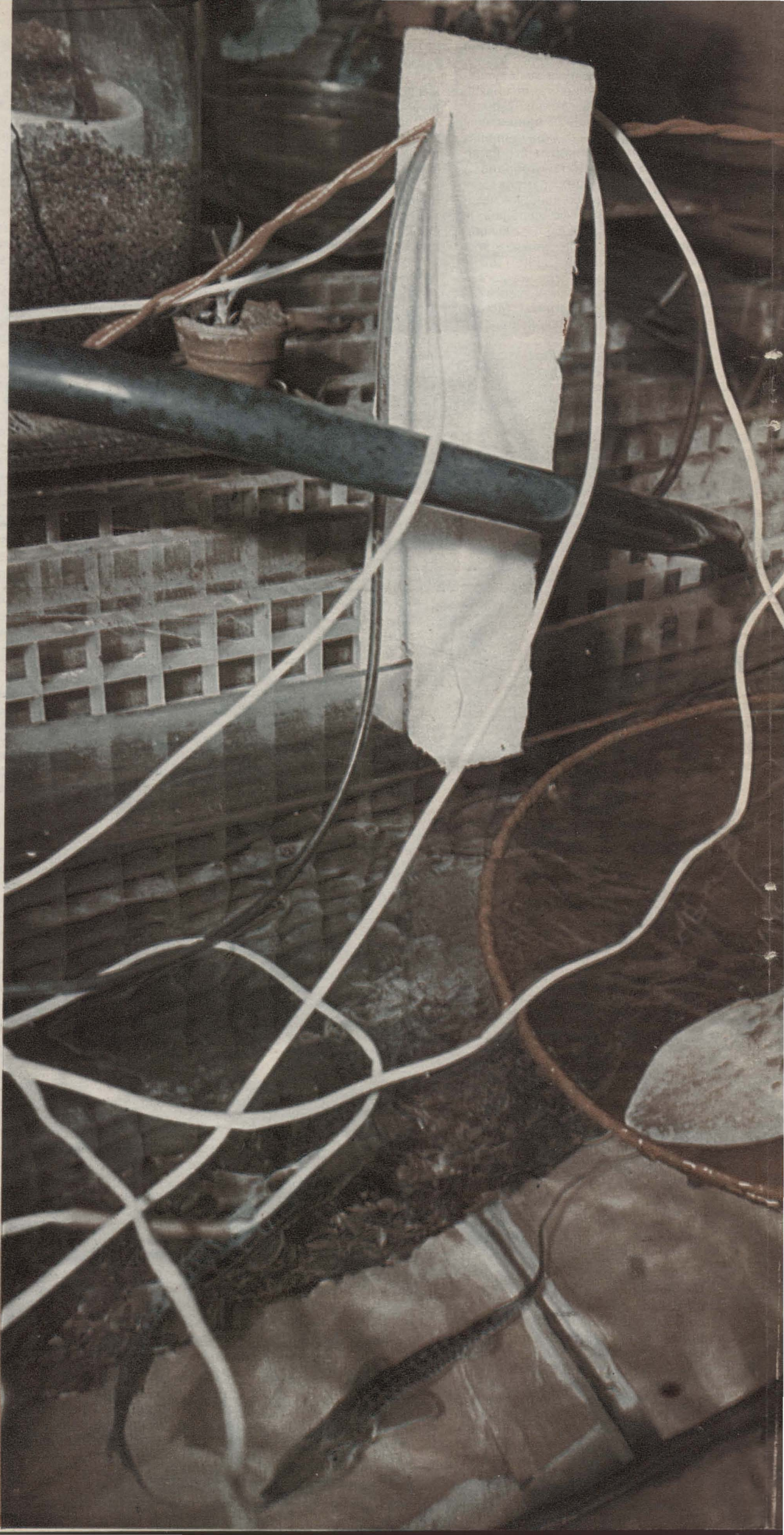
Работы по искусственному разведению лжелопатоноса начались с 1983 года.

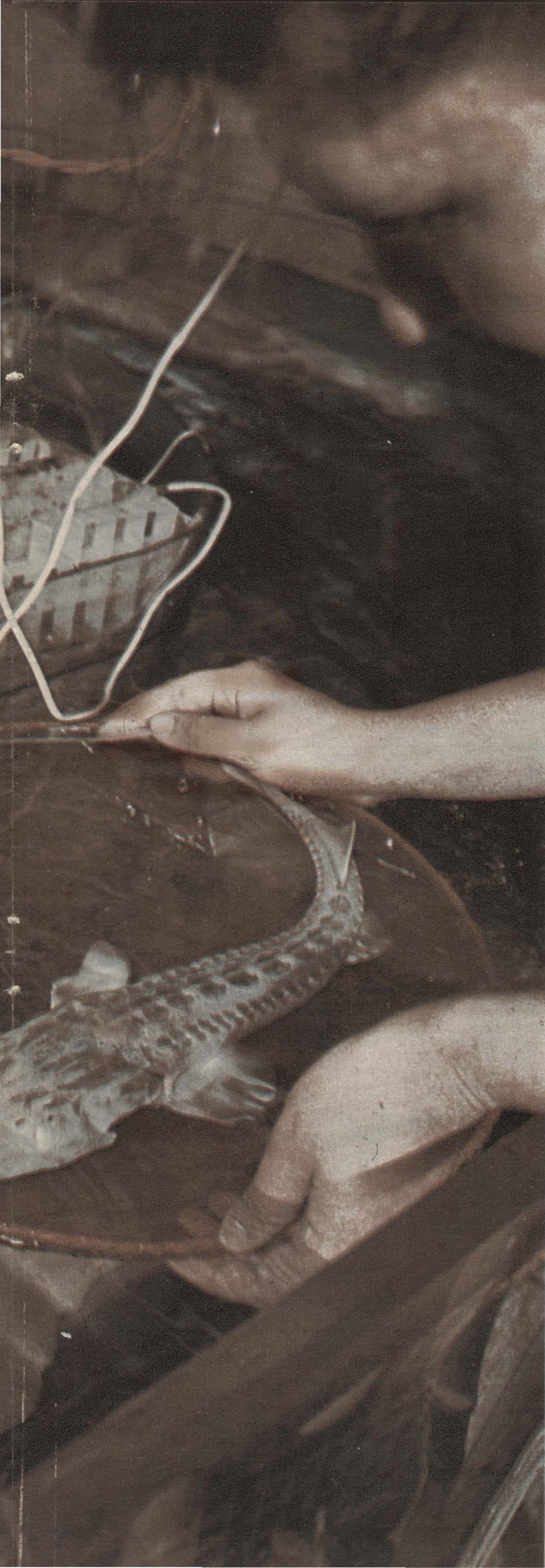
Получение потомства и сохранение его оказалось делом очень сложным. Личинки погибали в раннем возрасте.

Предстоит еще выяснить причины их гибели и разработать диету, обеспечивающую нормальный рост и развитие личинок и молоди.

В дальнейшем для сохранения этого вида, внесенного в Красную книгу СССР и МСОП, необходимо создать достаточно представительные популяции, поддерживаемые в неволе.

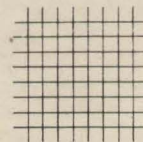
На фото — рядом с установкой Ирина Аркадьевна Сербинова, младший научный сотрудник лаборатории биотехники секции научных исследований Московского зоопарка.





«Знание — сила».
Сентябрь 1986

МАЛЕНЬКИЕ РЕФЕРАТЫ



Черви, которые не мерзнут

Дождевые черви встречаются повсюду: в восточных районах европейской части СССР и Сибири, включая полярные области, в горах Южной Сибири, в бассейнах рек Анадырь, Колыма, Индигирка, Яна. Известно было, что они хорошо переносят морозы, но первые систематические исследования были проделаны в магаданском Институте биологических проблем Севера. Оказалось, что при температуре минус 30 градусов (в течение суток) выживает половина червей, а при минус 25 — девяносто процентов. Часть же особей выдерживали и минус 34 градуса. Из тридцати коконов, охлажденных до минус 28,5, впоследствии благополучно вывелись черви. Таким образом, дождевые черви должны быть отнесены к морозостойким животным.

(Доклады АН СССР, том 285, 1985 год, № 5.)

Жизнь в космосе

Чтобы ответить на вопрос, может ли зарождаться жизнь в космосе, прежде всего надо попытаться найти в межзвездном пространстве следы самых простых биологических образований. Более тридцати лет назад была показана возможность образования глицина — простейшей аминокислоты — при электрическом разряде в газовой среде, смеси из аммиака, метана, водорода и водяного пара. Все эти компоненты присутствуют в космосе. В 1969 году глицин был обнаружен в Мерчинсоновском метеорите, и эта находка сильно стимулировала поиски жизни в космосе. Ищут глицин по характерным линиям радиоизлучения. Много лет работы ведутся на радиотелескопе ФИАН РТ-22. В обследованных участках звездного неба обнаружить глицин не удалось.

(«Письма в *Астрономический журнал*», том 11, август 1985 года, № 8.)

Лазер сваривает

То, что лазер может с успехом сваривать металлы не хуже, а порой и лучше обычной дуговой сварки, известно довольно давно. Но чтобы лучше изучить возможности лазерной сварки, необходимо во всех подробностях выяснить, как она протекает. Этим и занимаются в Физическом институте АН СССР под руководством академика Н. Г. Басова. Оказалось, что лазерная сварка — прерывистый процесс. В зависимости от мощности луча он происходит с различным периодом. При средней мощности до пяти киловатт удалось получить очень хорошие сварные швы толщиной 18—20 миллиметров. Для этого луч должен был двигаться не быстрее, чем два-три миллиметра в секунду.

(«Письма в журнал *технической физики*», том 11, 12 ноября 1985 года, № 21.)

Похожий на пену

Для астрономических телескопов нужны зеркала, причем чем они больше, тем лучше. Очень сложно сделать массивное зеркало ровным и без перекосов, да и к тому же чем больше оно, тем тяжелее — трудно закреплять его и перемещать. Было много попыток облегчать конструкции зеркал: ребристый каркас из шестиугольников, квадратов или треугольников, но и у таких конструкций немало недостатков. Например, зеркало из пористой меди может быть раз в восемь легче, чем из сплошной, при практически неизменной прочности. Такие зеркала разработаны и созданы в Институте общей физики АН СССР.

(«Письма в журнал *технической физики*», том 11, 26 ноября 1985 года, № 22.)

Точки для лечения

Известно, что, измеряя потенциал некоторых точек на теле человека, можно установить диагноз. Дальнейшее развитие метода состоит в том, что электрический сигнал в этих точках делится на две составляющие: первую, обусловленную только сопротивлением организма, и вторую, связанную с возникновением внутренних потенциалов. При воспалении резко меняется резистивная компонента, связанная с сопротивлением, а при развитии опухоли — вторая компонента. Раздельный анализ обогащает информацию для диагноза и позволяет ставить его точнее.

(«Краткие сообщения по физике», сборник ФИАН, 1986 год, № 11.)

В детской — три брата: восьмимесячный Коля, двухлетний Артем и пятилетний Игорек. Все трое заняты одним и тем же делом: увлеченно бросают кубики. Соревнуются? В комнату входит мама.

— Мы индейцы, — объясняет Игорек. — Мы стреляем из лука в медведей!

— Ты тоже стреляешь из лука? — спрашивает мама у Артема.

— Кидаю кубик, — солидно отвечает Артем.

А Коля, выбросив из кровати очередной кубик, кричит и тянется к нему — как будто случайно уронил очень нужную вещь и хочет немедленно получить ее обратно.

— У тебя еще много кубиков, — говорит ему мама. — Зачем тебе этот?

Коля радостно улыбается, но стоит маме отвернуться, как он снова начинает хныкать.

Похоже, мы ошиблись. Соревнования нет и в помине. Действия братьев похожи только внешне, смысл их для каждого различен. Игорек играет в индейцев, Артем «просто бросает», а Коля таким способом стремится привлечь к себе внимание окружающих.

Все дело в возрасте мальчиков. Многочисленные наблюдения давно показали, что младенец (ребенок в возрасте до одного года) направлен, прежде всего, на общение со взрослыми; ребенок раннего возраста (от года до трех) — на различные манипуляции с предметами; дошкольник (от трех до шести-семи лет) — на сюжетно-ролевые игры, в которых он имитирует поведение взрослых.

Как маленький человек переходит от одной направленности к другой? Что дает каждое «увлечение» его психическому развитию и каких психических качеств требует? Почему в период самого перехода многие дети становятся «трудными»?

По сути мы спрашиваем, как развивается ребенок от этапа к этапу, качественно отличному от предыдущего. Мы хотели бы понять источник и психологический механизм этого развития — ни больше ни меньше.

Что же, в таких случаях прежде всего принято обращаться к классическим теориям и концепциям.

Более ста лет назад Стенли Холл дал первый — самый простой — ответ: «Такова природа ребенка. Стадии психического развития предопределены биологически». Эту точку зрения можно встретить и в наши дни (правда, не у специалистов). Только формулировка звучит более «научно»: «Все заложено в генах».

дело. С этим согласятся почти все представители нашей, европейской культуры. А вот в некоторых племенах с традиционной (патриархальной) культурой взрослые считают, что четырехлетний ребенок может и должен трудиться — например, при подготовке поля к севу разминать слишком крупные комья земли.

«Да ему же надоест. Он бросит работу и убежит играть», — скажет европеец. Нет, не убежит. Отрабатывает полный рабочий день и вовсе не чувствует себя несчастным и обездоленным. А что такое игра, он не знает и ни малейшей потребности в ней не испытывает.

Европейский ребенок к четырем годам уже разительно отличается от сверстника, воспитанного в племени с патриархальной культурой. Там он показался бы психически неполноценным, неразвитым — так же, как ребенок из этого племени, попади он к нам. Может быть, у «туземцев» какие-нибудь другие гены? Но известно, что развитие «туземных» детей, усыновленных европейцами, ничем не отличается от развития любого европейца.

Нет, Стенли Холл нам не поможет. Обратимся к другой концепции детского развития, созданной в тридцатых годах нашего века крупнейшим советским психологом Львом Семеновичем Выготским. Ребенок развивается по мере того, как меняется его положение среди окружающих людей («социальная ситуация развития»). Отношения со взрослыми — основной источник становления детской психики.

У любого взрослого есть общее представление о том, каков ребенок в определенном возрасте, чего можно от него ждать и требовать. Мы примерно в одно время начинаем читать — потому что взрослые решают: «уже пора» и умеют научить нас этому искусству. И еще потому, что они вдруг начинают горячо интересоваться нашими успехами на этом поприще, радуются или огорчаются и подталкивают, поощряют...

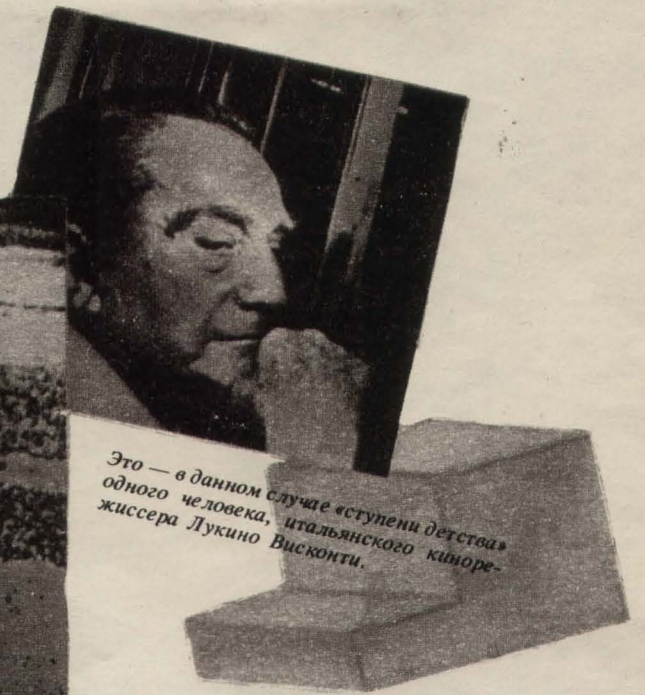
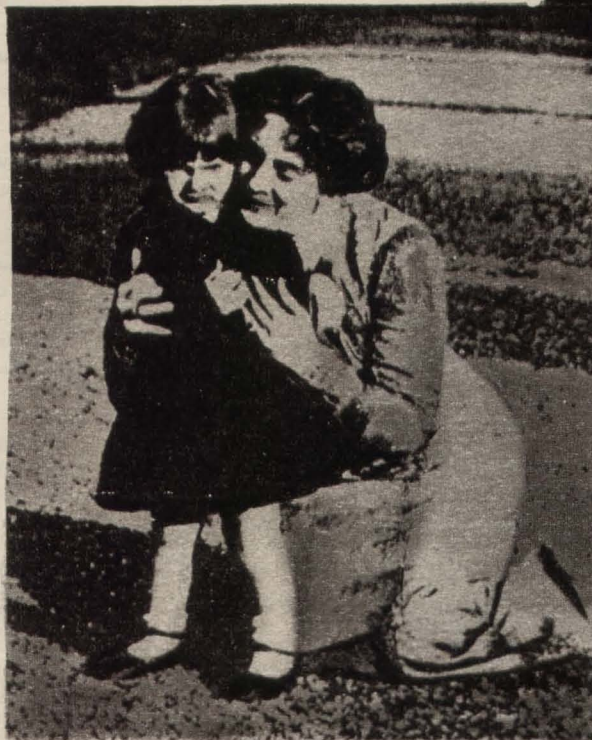
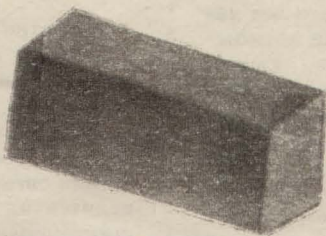
Сделать малыша в целом таким, каким он, по общим представлениям, должен быть в данном возрасте, много сложнее, чем только научить

А. Венгер,

кандидат психологических наук

По ступеням детства

Общая теория психического развития ребенка только создается. Много выдающихся ученых внесли в нее свой вклад, и все же до сих пор в ней немало пустот и проблем. Автор статьи, посвятив этой теме многолетнее исследование, обобщает сделанное предшественниками и выдвигает новые гипотезы.



Это — в данном случае «ступени детства» одного человека, итальянского кинорежиссера Лукино Висконти.

Что ж, посмотрим. Если дело в генах, то развитие не должно принципиально зависеть от культуры, в которой человек растет.

Четырехлетний малыш больше всего на свете любит играть. И, конечно, у него еще нет чувства ответственности, поэтому ему никак нельзя поручить даже простое, но важное

его читать. Однако общество добивается и этого, веками «отрабатывая технологию» воспитания. Каждый отдельный родитель или педагог — носитель суммарного опыта миллионов своих предшественников, накопленного тысячелетиями. Что-то свое внести он, конечно, может, но это будет всего лишь капля в море. Вклад наук о развитии и воспитании детей (разных отраслей психологии и педагогики) более весом, но и он далеко уступает практическим знаниям и навыкам, накопленным веками.

Каждая историческая эпоха по-своему корректирует представления о ребенке и его «правильном» развитии. И ребенок становится дру-

гим, послушно подчиняясь этим представлениям, воплощенным в бесчисленных действиях, словах или случайно брошенных взглядах «значимых», близких взрослых. В этом причина удивительного, на первый взгляд, соответствия человека запросам и потребностям того общества, в котором он живет.

Выготский проработал в психологии всего десять лет — с 1924 по 1934 год. В тридцать восемь лет он умер, успев создать научное направление, которое до сих пор остается одним из ведущих в мировой психологии. Но достаточно конкретно разработать свои положения он не успел. Поэтому не так просто применить их к анализу поведения наших Коли, Артема и Игорька. Впрочем, концепция Выготского дала нам хотя бы общий ответ на первый из наших вопросов: почему от этапа к этапу меняются главные интересы ребенка. Потому, что так хотим, так организуем его жизнь мы, взрослые. То есть источник развития — общество. Ну, а каков механизм развития?

Вспомним: все три брата бросали кубики, то есть совершали определенное действие с предметами. Именно таким действиям отвел особое место в своей теории выдающийся детский психолог швейцарец Жан Пиаже, начавший научную деятельность чуть раньше Выготского и плодотворно работавший до конца жизни (он умер в 1980 году). Пиаже

По этому пути пошли советские психологи, ученики Выготского А. Н. Леонтьев, Д. Б. Эльконин и другие. Детскую деятельность они понимали не только как действия с предметами (по Пиаже), но и как любую форму активности, побуждаемой мотивом и направленной на преобразование внешнего мира или себя самого. У каждого возраста — своя «ведущая деятельность». Самая важная для психического развития в этом возрасте. Например, «ведущая деятельность» третьего месяца жизни — улыбка, адресованная взрослому, обычно маме.

Что может она преобразовать во внешнем мире? А вы последите за мамой, которой улыбается ребенок. Видите, она всю улыбку в ответ, радостно тормозит своего малыша, что-то восторженно ему говорит. Вот он, вполне ощутимый практический результат. В младенческом возрасте особенно ярко видно, что результат достигается только благодаря совместным усилиям ребенка и взрослого. Позднее это будет не так заметно, но суть дела останется той же. Просто участие взрослого станет проявляться не так прямо, окажется разведено во времени с действиями ребенка.

Конечно, «ведущая деятельность» младенца — не сама по себе улыбка, а установление контактов, эмоциональных отношений. Средства общения самые разные. Это и лепет, и отдельные осмысленные слова («мама», «вот»), и игра «дай — на», когда ребенок то дает взрослому игрушку, то требует ее обратно.

С появлением предметов начинается переход к новому этапу. Период царствования предметной деятельности — от года до трех. Высшие проявления — действия с инструментами, орудиями: ложкой, детской лопатой, молотком, отверткой.

К трем годам ребенок, продолжая орудовать с предметами, начинает брать на себя различные роли. Раньше он «выслушивал» игрушечного мишку игрушечным стетоскопом, полностью удовлетворяясь самим этим действием и не задумываясь о том, что мишка изображает пациента, а он сам — доктора. Теперь принятые роли становятся главным. И лишь учеба в школе со временем вытеснит сюжетно-ролевые игры.

Каждый этап обогащает и развивает психику ребенка. В эмоциональном общении формируется способность человека чувствовать, переживать. В действиях с предметами развивается восприятие их свойств, «практическое мышление» (а иметь «золотые руки» не менее полезно, чем «умную голову»). Игра — источник воображения, образного мышления (не говоря о других ее функциях).

Итак, именно деятельность — та кузница, в которой куется человеческая психика. Но в чем же тогда роль общества — источника развития по Выготскому? Давайте снова вспомним «нецивилизованного» четырехлетку, не знающего, что такое игра, но хорошо знающего, что такое труд.

На обширном сравнительном материале Д. Б. Эльконин показал, как общество в процессе своего исторического развития «создает» новые виды детской деятельности, в которой формируются новые — ненужные на более ранней исторической ступени — психические качества. Пока производство было настолько простым, что не требовало умения логически мыслить, не было школы, а значит, и школьной учебы. Еще раньше не было сюжетно-ролевой игры. А ведь ребенок не может самостоятельно ее изобрести. И играть, и учиться его учат взрослые (или старшие дети). И учение, и игра, и предметная деятельность, и даже эмоциональное общение (принципиально иное, чем у животных), — продукт исторического развития общества. Одни виды деятельности сложились раньше, другие — позже, одни характерны для отдельных культур, другие есть во всех культурах, но все они социальны по своему происхождению.

Хорошо, а что мы получили от совмещения двух разных взглядов? Обогатились ли при этом наши представления о развитии ребенка? Пожалуй, ведь мы обрели два звена единой цепи — источник развития (общество) и его механизм (деятельность).

Что же заставляет ребенка переходить от — 17 ЛЕТ
этапа к этапу, развиваться?

Частный механизм перехода от одной стадии к другой долгое время оставался в тени. Установить этот механизм и было одной из задач нашего многолетнего исследования. — 16 ЛЕТ
Что ж, сверните вместе с нами с торной дороги, проложенной десятками ученых, на уз-



кую тропинку, которая только начала обозна- — 12 ЛЕТ
чаться.

Вспомним, как появилась у ребенка страсть орудовать предметами. Вначале (в младенчестве) его интересовало лишь общение со взрослым. В какой-то момент он «открыл», что одно из самых эффективных средств привлечь к себе мамино внимание — это разные действия с погремушками. Их можно выбросить из кроватки, и мама послушно подает их снова (этим и занимался восьмимесячный Коля). Можно играть в «дай — на», удерживая ее игрой около себя. Можно, наконец, просто греметь — рано или поздно это привлечет взрослых.

Почему действия с погремушками так эффективны? Да потому, что мы, взрослые, знаем: они полезны для развития ребенка. А раз так, — 9 ЛЕТ
уделяем им внимание и, следовательно, сами того не замечая, поощряем младенца тем, что для него важнее всего, — улыбкой, взглядом, ласковыми словами.

Итак, мы дали в руки ребенку средство, — 8 ЛЕТ
позволяющее достичь самой важной для него цели. А на следующем этапе оно из средства превращается в самостоятельную ценность: появляется особый интерес к самим действиям с предметами, направленность на предметную деятельность. — 7 ЛЕТ

Один из авторов журнала, психолог С. Ковалев, недавно упоминал о сходной ситуации в совершенно ином контексте: женщины, желая «сохранить форму», худеют так увлеченно, что в конце концов попадают в больницу; но и там они продолжают азартно подсчитывать потерянные граммы, уже забыв об исходной цели, полностью сосредоточившись на средстве ее достижения. Этот эффект (А. Н. Леонтьев называл его «сдвигом мотива на цель») многократно описан и в литературе: достаточно вспомнить Скупого рыцаря или Плюшкина, превративших средство достижения независимости, власти, «всех радостей мира» в самодовлеющую цель. — 6 ЛЕТ

Похоже на то, что происходит с ребенком, — 4 ГОДА
когда бывшее средство становится для него самоценным? И там и тут — своеобразная «фетишизация» средства. А не имеем ли мы дело с весьма общей закономерностью? Тогда можно предположить, что именно она и представляет собой искомым механизм появления каждой новой направленности: игровой, учебной и так далее. Мы, взрослые, предлагаем ребенку новую деятельность как средство достижения важных для него целей; обнаружив это, он начинает стремиться к ней, она становится для него самоценной. — 3 ГОДА

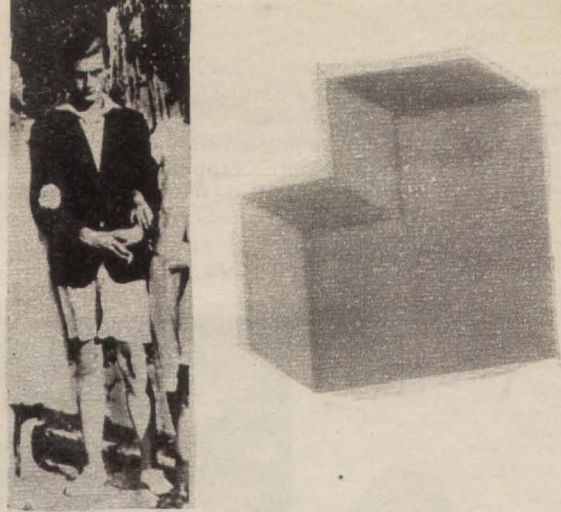
Но тут пора спросить, кто это «мы, взрослые», в которых для ребенка воплощено общество? У младенца все понятно: для него «общество» исчерпывается мамой и, возможно, еще несколькими людьми, за ним ухаживающими (папой, бабушкой, сестрой-воспитательницей в яслях). Как правило, «чужих» взрос- — 2 ГОДА
— 1 ГОДА



утверждал: источник психического развития — деятельность ребенка с окружающими его предметами. Переход к новому этапу связан с «открытием» новых свойств предметов, отношений между ними. Развитие проходит ряд стадий, закономерно сменяющих одна другую. На каждой из них — свои, присущие только ей представления о мире и законах, им управляющих.

Пиаже указывает на механизм, который мы ищем: в поле зрения ребенка попадают все новые и новые предметы; овладевая ими, он одновременно многое узнает, учится решать принципиально новые задачи. Причем каждая новая стадия качественно отличается от предыдущей; ребенок не может раньше времени, не пройдя предварительных стадий, овладеть, например, формально-логическими операциями. Пиаже в рамках своей теории подробно описал особенности каждого этапа.

Но погодите, вместе с психологическим механизмом развития ребенка нам предложили другое представление и об источниках этого развития. Концепции Л. С. Выготского и Ж. Пиаже — все-таки разные концепции. Они лежат в разных плоскостях, и непонятно, как включить их в единую систему. Может быть, лучше не уходить от идей Выготского, но органично дополнить положениями, близкими теории Ж. Пиаже? Например, понятием «детская деятельность»...



ных младенец боится (если он уже умеет отличать их от «своих»). Да и сам «чужой» взрослый редко уделяет ему больше нескольких минут. В самом деле, сколько можно улыбаться друг другу и говорить «тю-тю»? Когда есть такая эмоциональная связь, какая бывает у матери со своим ребенком, можно заниматься этим бесконечно. В противном случае очень скоро надоедает.

Совсем другое дело — ребенок раннего возраста (после года). Он уже готов к плодотворному сотрудничеству со взрослым, даже если тот не обращает на него внимания. В таком случае общение становится односторонним: ребенок наблюдает за действиями взрослого и подражает им. И так овладевает новыми предметными действиями, которые для него в этом возрасте — одна из главных ценностей. И так, общество «расширилось»: его представителями стали для ребенка все взрослые, с которыми он непосредственно сталкивается. Обогатились и сами детские представления о человеке. Теперь это не только «некто, с кем можно общаться», но и «некто, показывающий, что можно делать с вещами».

Так, поднимаясь со ступеньки на ступеньку, ребенок восходит к зрелому представлению об обществе как человечестве в целом, включающем разные культуры, разные народы, разные социальные слои. Для него становятся жизненно важными события, происходящие с незнакомыми ему людьми в отдаленнейших точках земного шара. Но это — вершина, к которой ему идти еще очень и очень долго.

И мне хотелось бы еще раз подчеркнуть, что этот подъем человек не может совершить в одиночку. Изучая деятельность ребенка, мы порой оставляем в тени фундаментальный факт: это всегда совместная деятельность. Дело не в физическом присутствии кого-либо из взрослых. Любое действие любого человека и в любом возрасте адресовано другим людям. Особенно важно иметь это в виду, когда речь идет о детстве — времени психического развития.

В нашей схеме все выглядит пристойно и благополучно. Ребенок, послушно меняя одни любимые занятия на другие, развивается последовательно и неотвратно, опираясь на доброжелательную поддержку взрослых. Но в реальной обыденной жизни все происходит иначе: переход ребенка от одного этапа к другому для близких ему взрослых чаще всего знаменует не столько сменой интересов, сколько... скандалами.

Малышу исполнилось два с половиной года, и вдруг его «как подменили» (родители чаще всего употребляют именно это выражение). Он стал капризным, на все отвечает «не хочу», «не буду», все делает наоборот. Одна мама рассказала, что ее сын, который терпеть не мог теплого молока, начинал требовать его — и пил! — стоило сказать: «Сегодня я тебе молока не дам».

Так продолжается полгода, год, иногда и дольше. Затем ребенок вновь входит в нормальную колею.

А как трудно с ребенком одиннадцати-двенадцати лет, на грани подросткового возраста! «Грубит, хамит, все делает наоборот», — жалуются родители. И покорно вздыхают: «Трудный возраст. Переходный». Вы заметили — одна из самых частых жалоб та же, что восемь-девять лет назад: «Все делает наоборот».

Возрастные периоды, когда ребенок становится «трудным», психологи называют «кризисными». Кризисы трех и одиннадцати-двенадцати лет протекают особенно остро, однако есть и другие: одного года, семи лет и некоторые более поздние, но менее изученные.

Почему все это происходит? Ребенок хочет немедленно реализовать свой «новый интерес», а те самые взрослые, которые немало сил положили, чтобы этот интерес сформировать, ему мешают. В чем дело?

Психическое развитие несводимо к простым реакциям на «указания» взрослых, у него есть свои собственные закономерности. Одна из важнейших — чрезвычайно широкое обобщение любых «приобретений». Ребенок понял, как меняются по падежам несколько слов — и через некоторое время начинает правильно склонять новое, впервые услышанное им слово. Начиная художник на нескольких учебных этюдах овладел передачей перспективы — и вскоре может точно изображать любые новые объекты. Чего бы стоила психика без этой способности к широчайшему обобщению?!

Наблюдения за детьми в периоды кризисов показывают, что новая направленность обобщается так же широко. Скажем, к началу второго года жизни ребенку хочется делать с предметами не только то, что ему показывали, но и многое другое: резать ножом, забивать гвозди, рубить топором... Взрослые начинают ограничивать ими же сформированный, но вышедший из-под их контроля интерес: «Нельзя резать», «Нельзя забивать гвозди», «Нельзя рубить». Нельзя, нельзя, нельзя... Оказывается, «столкновение социального с социальным» вполне возможно.

Ребенок ищет, как бы преодолеть ограничения. Например, в ответ на очередное «нельзя» он бросается на пол и колотит по нему руками и ногами. Подействовало! Родители отступили, сняли запрет. Новая форма поведения фиксируется и в дальнейшем используется постоянно. Сложилось одно из типичнейших «негативных проявлений» кризиса одного года. Не имеем ли мы дело еще с одной общей закономерностью, общей для трудностей всех кризисов? Возможно, и в семь лет, и став подростком, юный человек использует «скандалы» в самых разнообразных формах как средство преодолеть запреты взрослых на реализацию новой направленности? Рожденная их же усилиями, она зажила своей жизнью и, развившись («обобщившись»), вступила в конфликт с породившими ее условиями. Такая гипотеза представляется вполне оправданной.

Можно ли подвести итог, поставить точку? Пока еще нет. Мы лишь вскользь коснулись одной из важнейших проблем — проблемы «психологических приобретений» каждого этапа развития.

Любая деятельность регулируется психикой. Каждый психический процесс при этом выполняет свои функции. Восприятие поставляет первичную информацию об окружающем, мышление позволяет спланировать свои действия, найти оптимальные пути решения задачи и так далее.

Но психические процессы не только проявляются в деятельности и регулируют ее — они в ней же и формируются. Для чего, например, нужен навык езды на велосипеде? Конечно, чтобы ездить. Как он вырабатывается? В процессе езды.

В каждой деятельности развиваются те психические процессы, которые необходимы. Вспомним: в эмоциональном общении — эмоции, в предметной деятельности — восприятие, практическое мышление, в сюжетно-ролевой игре — воображение. Но это предельно упрощенная схема. Разве возможна какая бы то ни было деятельность вовсе без эмоций, восприятия? Разумеется, нет. Значит, эти психические процессы (как и большинство других) развиваются во всех видах деятельности — только в одних они выходят на первый план, в других остаются в тени. И выступают они в разном качестве. Скажем, в одном случае это ситуативные, сиюминутные эмоции (радость, горе), в другом — длительные (симпатия, любовь, ненависть). И если мы

хотим понять, как определенная деятельность влияет на психическое развитие, надо не только найти вовлеченные в нее психические процессы, но и выявить их строение. Тогда станет ясно, какой именно тип мышления, эмоций, восприятия здесь формируется.

Около пятидесяти лет назад Л. С. Выготский выдвинул понятие «центральные психологические новообразования возраста». Центральное новообразование — это то главное, что дает психическому развитию каждый новый возрастной этап. За истекшие полсотни лет найдено немало психологических новообразований для каждого из периодов детства. Но какие из них следует отнести к центральным, определяющим? Можно спросить иначе: какова основная линия психического развития, в чем состоят главные отличия одного этапа от другого?

В самом общем виде структуру любой человеческой деятельности описал А. Н. Леонтьев. Несколько упрощенно она выглядит так. Имеется некоторый мотив (то, ради чего человек действует). Чтобы его удовлетворить, человек выполняет отдельные действия, достигая каждый раз какой-то промежуточной цели. Она всегда выступает в тех или иных конкретных условиях (и в совокупности с ними образует задачу). Условия определяют выбор способа достижения цели. Одна и та же деятельность принимает разные формы в зависимости от характера промежуточных целей. Одно и то же действие можно выполнять разными способами в зависимости от конкретных условий.

Однако эта схема вряд ли применима к человеку любого возраста. Скажем, младенец, по-видимому, еще не в состоянии учитывать реальные условия. Он пытается получить луну с неба так же, как получить погремушку: тянет ручки и говорит «дай!».

Общая структура деятельности — вот то главное, чем определяется развитие отдельных вовлеченных в нее психических процессов. Таков непреложный закон, действующий во всех сложных системах: не отдельные элементы порождают целое, а, напротив, целое «строит» свои элементы. Так в ходе биологической эволюции сначала возникла пищеварительная система в целом и лишь много позднее — отдельные пищеварительные органы. В истории развития общества торговля появилась много раньше, чем деньги, купцы и товары, произведенные специально на продажу.

В каком возрасте, благодаря какой деятельности впервые появляется мотив? Какая направленность обуславливает появление первой цели в жизни ребенка? Когда впервые можно говорить о наличии задачи, то есть о том, что ребенок адекватно воспринимает условия? Вот те вопросы, которые, согласно нашей гипотезе, должны стать основными, если мы хотим понять роль отдельных этапов в психическом развитии ребенка.

Вот теперь мы построили общую схему, сформулировали основные гипотезы. Дело за малым: в конкретных экспериментальных исследованиях наполнить построенную схему плотью. Нужно получить психологический портрет каждого этапа детства. Найти реальную зависимость самых разнообразных психологических приобретений каждого периода от тех новообразований, которым гипотеза отводит центральное место.

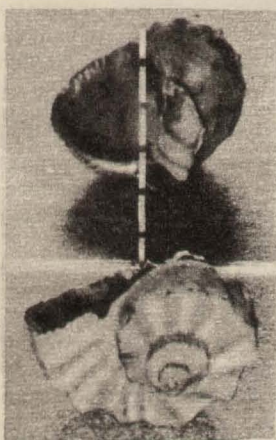
Такая исследовательская работа ведется уже несколько лет. Принципы, на которых она основана, определяются самой гипотезой. Во-первых, это необходимость с единой позиции проанализировать разные возрастные периоды — особенно кризисные, переломные. Во-вторых, приходится изучать не отдельный психический процесс — мышление или эмоции, восприятие или внимание, а само строение детской деятельности и место, занимаемое в ней каждым процессом. В новом свете начинают по-новому выглядеть и многие давно известные факты.

Но тут уже начинается другая тема. В этой статье мы хотели дать лишь самый общий абрис хода психического развития. Все, что касается отдельных возрастных периодов, конкретных экспериментальных исследований, мы отложим до следующего разговора. ●

Чествовали двух, по современной мерке еще молодых, физиков-теоретиков, избранных в Академию наук. Собравшиеся — человек пятьдесят — почти все принадлежали к научной элите. Были и академики из самых знаменитых, а членов-корреспондентов и «просто профессоров», лишь по капризу судьбы не вошедших в академию, — множество. Но пришли и гуманитарии — филологи, талантливый поэт, блестящий писатель. Председательствующий был остроумен, находчив, в меру насмешлив. Сверкали поздравительные речи, особенно привлекательные тем, что все действительно радовались за тех, кому они адресовались.

И вдруг встал поэт Р. и громовым голосом произнес:

«Я презираю науку. Я презираю тех, кто радуется своей мертвящей математике. Я ненавижу науку и за то, что она отняла у поэзии, — он назвал одного из чествуемых. — Ведь он поэт! Не смеет оставлять поэзию ради математики человек, способный писать прекрасные стихи, — и он прочитал действительно отличное четверостишие. — Можно ли забывать слова великой поэтессы:



*Ржавеет золото, и истлевает сталь,
Крошится мрамор. К смерти все готово.
Всего прочнее на земле — печаль
И долговечней — царственное слово.*

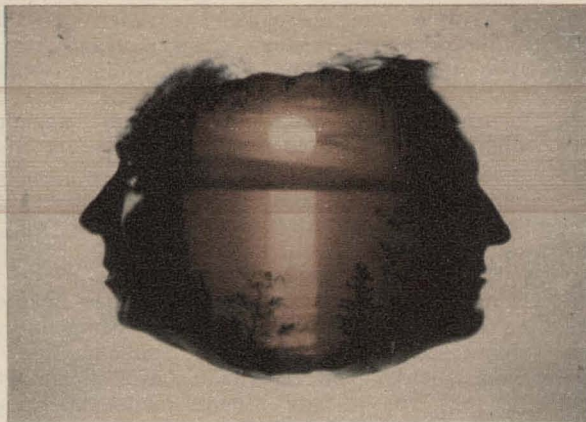
Променять поэзию на математику! Я скорблю и негодую».

Собравшиеся встретили речь взрывами хохота. Они понимали, это гипербола, и все же чувствовали, вероятно, что гиперболизируется нечто нешуточное. В самом деле, кто прав? Смел ли обличаемый ученый сделать для себя поэзию делом второстепенным? А может быть, она и не стала второстепенной, быть может, она нужна ему как один из основных компонентов духовной жизни, без которого и его математики не было бы? Или прав был знаменитый математик Давид Гильберт, сказавший, когда ему сообщили, что один его ученик стал поэтом: «Это естественно, для математики ему не хватало фантазии?»

Прошло уже два с лишним десятилетия с тех пор, как отшумел в наших журналах спор о «физиках и лириках». Его довольно скоро согласно признали нелепым — договорились, что нужны и те, и другие. Но достаточно ли понято, как глубоки скрытые корни этого спора, как далеко они простираются в прошлое и насколько определяют будущее духовного мира человечества, как много еще недоговоренного и недопонятого во взаимоотношениях «двух культур»: математики, техники и естественных наук, с одной стороны, гуманитарных наук и искусства — с другой? Признание равноправия обеих «культур» еще не означает взаимопонимания. Отчужденность все равно пока остается.

Проблема есть.

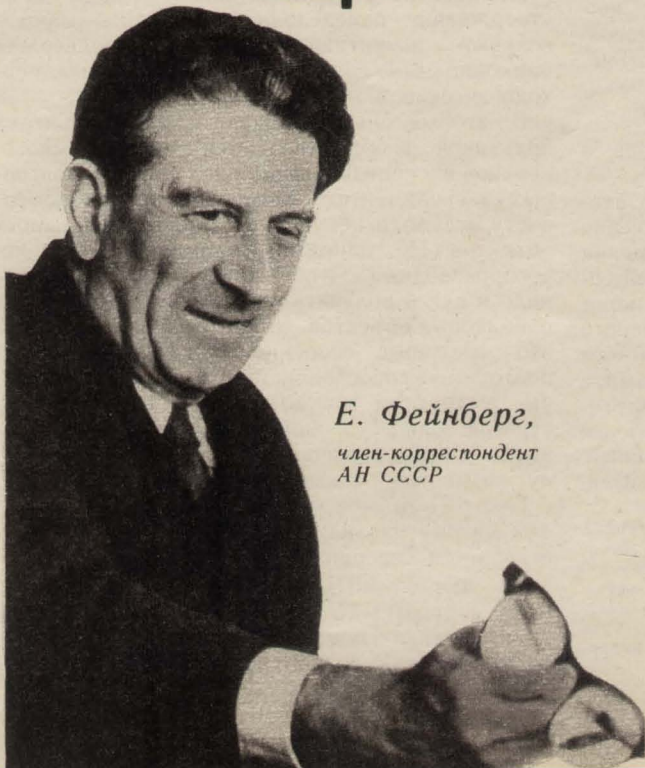
Когда-то в Древней Греции возникло то, что мы привыкли называть наукой и научным методом. Появились ученые, чьи творения навсегда вошли в состав положительного знания. Это уже были ученые-профессионалы; наука Евклида и Архимеда отделена от искусства,



ГУМАНИТАРИЯ, ИСКУССТВО

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ, ТЕХНИКА

ВОЗВРАЩЕНИЕ К ЕДИНСТВУ



Е. Фейнберг,
член-корреспондент
АН СССР

основана на опыте, на наблюдении материальных явлений и строится по принципу дедукции, логики.

Но было в античной науке и направление, включающее кроме опыта также и явные эстетические критерии, представление об основополагающей роли прекрасного — гармонии чисел, о кругах как идеальных кривых и идеальных траекториях тел. Если бы эта тенденция удержалась и основанная на ней наука оказалась успешной, разрыв между наукой и искусством, быть может, не возникло бы, не было бы проблемы «двух культур».

Этого не произошло. Слишком часто такая эстетизированная наука вела к ложным выводам. Даже в XVI—XVII веках идея о том, что орбиты планет обязательно должны быть круговыми, существенно задержала открытие Кеплера (об этом у нас пойдет речь). Но в то же время ведь и Эйнштейн говорил о «внутреннем оправдании» теории, ее недоказуемых, интуитивно принимаемых постулатов, об оправдании ощущением совершенства (хотя неизменно повторял, что критерием истинности теории может быть только ее соответствие опыту, практике).

Значит, какая-то взаимосвязь научного и опытно утверждаемого с эстетическим все же

Заставка Э. Бажилина

существует, пусть и не такая простая, «лобовая», как у древних?

Начиная с Евклида и Архимеда, а с Галилея и Ньютона уж окончательно, наука самоутверждалась в отказе от прямой связи с искусством, от «прекрасного» как критерия истинности. Царственное положение заняло доказательство, как логическое, так и опытное. При этом только подлинные философы понимали, что опытное знание содержит как фундаментальный элемент логически «бездоказательное» — синтетическое интуитивное суждение. На чем оно держится?

Нужно было быть Кантом, чтобы увидеть: усмотрение общего нередко в совершенно различных по виду явлениях, вещах, то, что Кант назвал «рефлектирующим суждением» (мы бы могли сказать — вскрытие закономерности), есть источник удовольствия, удовлетворения, которое остается, как он говорил, долго после того, как это общее уже усвоено. Такова особенность нашей психики. Более того, эта эмоция удовольствия от постижения истины по существу едина в науке и искусстве. Искусство не обязано быть вполне абстрактным (как чисто инструментальная музыка, орнамент, архитектура), но может иметь и формируемое в понятиях «конкретно предмет-

ное» содержание (поэзия, песня, изобразительная роль играют не только прошедшие через сознание доводы, но и подсознательно привлекаемые элементы накопленного знания, опыта, когда высказывается обобщающее интуитивное суждение, которое принципиально не может быть логически доказано. (Наука, например, опирается на уверенность в достаточности проведенной опытной проверки, хотя проверить опытом все возможные ситуации в принципе нельзя.)

Именно на всем этом покоится эстетическое переживание, испытываемое компетентным ученым при ознакомлении с обобщающим суждением. И оно имеет для него ту же ценность, что при восприятии художественного произведения. Можно думать, что человек неспособен быть ученым, если он как личность в той или иной мере не одарен эстетически, пусть даже проявляется это только в способности к правильным интуитивным научным суждениям. Утверждая ценность внелогического, интуитивного суждения там, где логика беспомощна, искусство разрывает ограничивающие рамки чисто логического мышления и потому придает интеллекту силу, в частности, и для подлинно творческой научной деятельности*.

Парадокс, однако, заключается в том, что ученые заставляют себя скрывать эстетические элементы научной деятельности. Вы не встретите ничего, указывающего на них, в изложении научной работы. Логическое, рассудочное, рациональное, доказательное играет в науке такую большую роль, что отступление от него, любой шаг в сторону интуитивного всегда потенциально опасен. Его можно делать только с величайшей осмотрительностью. Тем не менее в естествознании он постоянно необходим. Его приходится совершать, и эстетический по существу критерий его правильности (удовольствие, удовлетворение) органически необходим естествоиспытателю, постоянно используется ученым, как бы тот от него ни отрекся.

Однако никогда в современной науке критерий «прекрасного» не может быть использован в качестве основополагающего элемента научной системы. В этом отличие Эйнштейна с его «внутренним оправданием» от тех античных мыслителей, для которых круговые орбиты были обязательными как «самые совершенные», «прекрасные» кривые.

3

В этом же различии можно усматривать причину взаимонепонимания представителей «двух культур».

Вот блестящий Денис Давыдов, воин и поэт. Его автобиографическая проза великолепна, ее можно без конца читать и перечитывать, наслаждаясь. И этот человек пишет насмешливые (точнее, издевательские) стихи:

*«О ты, убивший жизнь в ученом кабинете,
Скажи мне: сколько чуд считается на свете?» —
«Семь». — «Нет: осьмое — ты, педант мой
дорогой,
Девятое — твой нос, нос сизо-красноватый,
Что, так спешиво приподнятый,
Стоит, украшенный табачною ноздрей!»*

Кому он пишет? Кто это «убил жизнь в ученом кабинете»?

Адресат послания, по мнению комментаторов, — гусарский поручик Дмитрий Алексеевич Бекетов, живущий в своем пензенском имении Бекетовке, в недавнем прошлом ближайший соратник и друг по партизанской войне, «с коим я заключил союз, можно сказать, кровного братства», как пишет Давыдов в «Занятии Дрездена». Вот что говорит о нем Давыдов в своих «Военных записках» («Дневник партизанских действий 1812 года»): «Росту более нежели среднего, тела тучного, круглолицый, златокудрый. Сердцем — малый, как говорится,

рубаха, весельчак с умом объемистым, тонким и образованным; офицер весьма храбрый и надежный даже и для отдельных поручений». И этот-то великолепный молодец «службу вдруг оставил, в деревне книги стал читать», совсем как двоюродный брат грибоедовского Скалозуба. Вот досада-то! А как лихо он вместе со штаб-ротмистром Бедрягой 3-м и поручиком Макаровым во главе отряда гусар захватил французский обоз, «двести шестьдесят рядовых с лошадьми их, двух офицеров»!

Такой удалец, и губит жизнь в ученом кабинете!

Но вот какая любопытная деталь: в той же Пензенской губернии, в имении Новая Бекетовка — брата Дмитрия, морского офицера Николая Алексеевича Бекетова, родились два его сына — Андрей (в 1825 году) и Николай (в 1827 году). Они вместе окончили Казанский университет и стали первым — ботаником, почетным членом Петербургской Академии наук, второй — физикохимиком, «просто» академиком (остаётся добавить, что внуком старшего из братьев был Александр Блок). Не в них ли реализовались ученые занятия их дяди? Не этот ли удалой поручик был причиной того, что они пошли не в моряки, как их отец, не в гусары, как их дядя, и не в придворные, как их дальний пращур Никита Афанасьевич, фаворит императрицы Елизаветы Петровны, а — бог ты мой! — в ученые?

4

Чудак ученый, сухарь и педант, — привычный образ в литературе и вообще в представлении гуманитариев и художников последних веков. Но вот в XX веке наука выросла настолько, что стала вторгаться в жизнь всех людей неотвратимо. Сами ученые размножились, как кролики в Австралии. В середине века наука достигла апокалиптической мощи, и все это на основе «мертвящей математики», вызвавшей презрение поэта Р., упомянутого в начале этого очерка. Успехи науки, поведшие еще дальше — к кибернетизации, компьютеризации, к математизации не только естествознания, но уже и некоторых отраслей гуманитарных наук, вызвали превознесение роли и важности «строгого Доказательства», логического или опытного. Но есть по крайней мере два обстоятельства, которые препятствуют внедрению «строгой доказательности» в гуманитарной области.

Во-первых, формально логическое доказательство здесь осложнено и, в основных проблемах, невозможно, так как в гуманитарном знании речь идет о «человеческих» факторах, не несущих в себе числовой меры, — психологических, эстетических, этических. Поэтому обычно нельзя с логической строгостью сказать, что лучше, а что хуже, что более, а что менее важно. Иногда вводят числовую шкалу (например, для оценки психологической удовлетворенности от выполняемой работы), и это открывает возможность формализации. Но ведь само утверждение определенной шкалы — произвольный, интуитивный акт. Он подвержен национальным, социальным, историческим, психологическим влияниям.

Во-вторых, опытное доказательство, проверка практикой в естествознании требует многократной воспроизводимости условий для повторных экспериментов. Установление закономерности предполагает наличие многих одинаковых объектов. Но, например, история народов невоспроизводима. Чтобы найти закономерность, надо и здесь получить совокупность достаточно одинаковых объектов. Для этого нужно принять, что некоторые особенности каждого из неповторимых сопоставляемых случаев существенны, а другими можно пренебречь. Здесь нет строгой количественной меры, оценки интуитивны и часто произвольны, подвержены упомянутым многообразным влияниям.

Поэтому то, что устанавливает гуманитарий, для математика или естествознателя часто представляется совершенно бездоказательным. Почему нужно быть добрым (и что значит быть добрым)? Почему нужно быть честным? Почему стихи Пушкина лучше стихов Бенедиктова? Приняв эти этические или эстетиче-

ские «недоказуемые догмы», математик действует вопреки тому, что в нем воспитывала его наука, вопреки складу мышления, который ему необходим, чтобы успешно работать в своей профессиональной области. Но все же он может отделить эти проблемы от своих проблем, и тогда они образуют особую сферу, которую можно считать независимой и сосуществующей с его наукой.

Так укрепилось взаимонепонимание, отчуждение, даже антагонизм «двух культур».

Но как раз в последние десятилетия, когда расхождение достигло, казалось, особой силы, появились новые и неожиданные тенденции. Стали говорить о гуманизации науки, но разные авторы вкладывают в эти слова различный, иногда туманный смысл. Как представляется, очень хорошо и точно определил эти тенденции Ю. Шрейдер: происходит утрата уверенности точных наук в своей самодостаточности, «пытаясь понять, что такое наука, ученые непосредственно сталкиваются с феноменом, к которому неприменим естественнонаучный подход», «ученый открывает необходимую для себя сферу гуманитарного знания».

В чем это проявляется и чем объясняется? Об одном из проявлений говорится в упомянутой статье как о взрыве интереса к методологии. Действительно, никогда еще столько профессиональных математиков, физиков, биологов, астрономов не обращались к профессиональному же занятию философией и историей науки. Это процесс самопознания, самоосознания научной деятельности.

Еще более важный показатель — утрата уверенности точных наук в своей «самодостаточности» (очень удачное слово!) Об этом следует поговорить подробнее.

Классическая Евклидова схема процесса познания истины — от аксиоматического базиса к неограниченно простирающейся дедукции, — лишь дополненная в естествознании опытной проверкой полученных выводов, всегда считалась обязательным эталоном. Внелогический, интуитивный элемент здесь был четко ограничен от логического: вне логики лишь установление аксиом, лежащих в основе теории, и уверенность в достаточности неизбежно ограниченной проверки опытом. В математике же и последнего элемента не нужно.

Более того, в конце XIX и начале XX века возникло претенциозное стремление построить вполне «самодостаточную» математику, в которой все понятия были бы строго взаимно определены и построение было бы целиком дедуктивным, логическим.

И именно здесь всей схеме был нанесен первый удар, когда полвека назад Гедель доказал строгую теорему математической логики, в упрощенном виде звучащую так: при развитии математики мы неизбежно будем встречаться с необходимостью высказать суждение, ни справедливость, ни ложность которого не могут быть логически доказаны. Нужно будет сделать произвольный выбор из двух возможностей (а если математика претендует на описание физической действительности, то выбор следует делать на основании опыта, причем суждение о достаточности опыта, об убедительности выбора вновь интуитивно).

Таким образом, дедуктивное развитие в математике возможно только на «отрезках» между «точками роста» — между моментами, когда такая ситуация возникает. Математика становится «кусочно-дедуктивной». Но «кусочки» эти, «отрезки» так обширны, что мощь и необходимость дедуктивного построения в пределах каждого из них все же остаются доминирующими факторами.

Между тем все больше выяснялось, что многие основные понятия и определения, используемые в математике, нечетки, противоречивы и не могут быть сделаны строгими, если придерживаться логических принципов. Об этом подробно рассказано в книге американского математика и историка математики Мориса Клайна «Математика. Утрата определенности», вышедшей на русском языке в 1984 году (кстати, название книги можно перевести и так: «Утрата уверенности»).

* Ю. Шрейдер. От Колумба — к Ньютону. «Знание — сила», 1983 год, № 4.

Наконец, нельзя не отметить, что в прикладной математике сформировался особый подход к решению поставленных задач, особый склад мышления исследователя. Здесь к числу основных методов принадлежит «перебор моделей», по существу включающий в себя интуитивное изобретение, придумывание подходящих моделей (с последующей строго математической проверкой их пригодности); он требует непрерывного участия «человеческого фактора», не подчиненного строго логическому мышлению, выходящему за его пределы.

5

Но здесь от вопроса о признаках «гуманизации науки» мы уже переходим по существу к вопросу о причинах этого явления. Ответ на этот вопрос парадоксален: причина — в грандиозных успехах самих «точных» наук, математической логики и электронной техники, или попросту — в компьютеризации.

Мы уже достаточно говорили о необходимости присутствия внелогических, интуитивных компонентов в любой «точной» науке, включая саму математику. При господстве идеала знания, построенного по схеме евклидовой геометрии, эти внелогические компоненты психологически заслонялись логическим дедуктивным построением и просто огромной вычислительной (то есть тоже логической) работой, требуемой для построения науки и для ее приложений. Но когда наконец наступила возможность вычислительную часть, а затем и более сложные логические операции, передавать машине, то огромная роль внелогических, интуитивных творческих этапов обнаружилась с впечатляющей силой. То, что это произошло на протяжении немногих десятилетий, придало всему описанному процессу характер революции, интеллектуальной революции. Хотя еще нет осознания этого факта, подсознательно его влияние на психику, по-видимому, уже проявляется. В этом и можно видеть объективную причину того, что гуманитарное знание, насыщенное внелогическими суждениями, начинает приобретать все большую привлекательность для естествоиспытателей, для представителей математизированного знания и техники.

Если промышленная революция XVIII—XIX веков была решительным шагом в процессе освобождения человека от монотонного, стандартного, изнурительного, грубого физического труда, то вторая половина XX века ознаменовалась столь же решительным переломом в процессе освобождения человека от монотонного, стандартизованного, изнурительного, «грубого» умственного труда.

Поясним сказанное, позволив себе пофантазировать. Что было бы, если бы Птолемей, Коперник и Кеплер имели в своем распоряжении (помимо наблюдательных данных о движении планет и Солнца, помимо геометрии и простейших понятий кинематики) также современную ЭВМ, пусть даже весьма среднего уровня? Желая понять строение Солнечной системы, Птолемей исходил из «очевидного» движения Солнца по «идеальной» замкнутой кривой — окружности. Поэтому, говоря современным языком (не будем сейчас вспоминать о фальсификациях, в которых обвиняют его иногда историки науки), он придумал модель, в которой Земля покоится, а Солнце и другие планеты равномерно движутся по кругам вокруг Земли. Вероятно, имея доступ к ЭВМ, он позвал бы техника-вычислителя, поручил ему ввести в машину наблюдательные данные и модель с программой, предусматривающей подбор таких значений радиусов орбит, скоростей и начальных фаз движения небесных тел, которые дают наименьшее отклонение от наблюдательных данных по какому-либо критерию. Не позже чем через несколько дней ему принесли бы ответ: плохо, наилучшее приближение все равно неудовлетворительно.

Приверженность идеям геоцентризма и кругового равномерного движения заставила бы Птолемея думать, как спасти положение. Неизвестно, сколько моделей и какие он придумал и опробовал бы таким же способом, прежде чем решился бы ввести эпициклы. И подлинный Птолемей испробовал разные моди-

фикации, например сдвиг центра орбит от положения Земли, только на это у него, вероятно, уходили годы, заполненные вычислениями. Кстати, для Солнца он предпочел эксцентричную орбиту, а для Луны использовал комбинацию обоих вариантов. Но в конце концов в машину была бы заложена такая модель: планета равномерно движется по окружности, называемой эпициклом, центр которой в свою очередь равномерно движется по окружности, называемой деферентом, в центре которой расположена Земля. На этот раз техник-программист почти столь же быстро принес бы ему вполне хороший результат — удовлетворительное совпадение с наблюдаемым движением планет. Задача блестяще решена.

Мы знаем, что в античности были мыслители, считавшие, что в центре мира находится Солнце, а не Земля (Аристарх Самосский, Архимед Сиракузский). Но, чтобы подтвердить свою идею, им бы пришлось, не имея ЭВМ, потратить годы, если не десятилетия, на вычисления. Они предпочли заниматься другими проблемами. Потребовалось полтора тысячелетия, чтобы появился Коперник, решившийся на такой труд. Он повторил подход Птолемея (круговые орбиты) с учетом новых данных, лишь переставив местами Землю и Солнце, и ввел вращение Земли. В шуточной студенческой песне поется: «Коперник целый век трудился, чтоб доказать Земли вращенье». Между тем имел он ЭВМ, для доказательства потребовалось бы ничтожное время. Вся творческая деятельность Коперника свелась бы только к озарившей его идее, величье и смелость которой в условиях господства религиозных каноников трудно переоценить, — поставить в центр мира Солнце, а не Землю. Да еще — к оценке результата, к признанию его успешным и доказательным, хотя число эпициклов и деферентов уменьшилось у него с 77, необходимых в то время при геоцентрической системе, не очень сильно, всего лишь до 34. Однако и это показывало, по крайней мере, что гелиоцентрическая система заметно лучше геоцентрической.

Следующий шаг сделал Кеплер, стремившийся добиться еще лучшего согласия с появившимися к его времени исключительно точными и обогащенными данными, которые в результате многолетних наблюдений получил Тихо Браге. Приверженный старой идее «наиболее гармонических» круговых движений, которая все же приводила к заметным расхождениям между результатами вычислений и наблюдательными данными (особенно кричавшим было расхождение для Марса), Кеплер не находил покоя. Мы не знаем, сколько идей (моделей) он перепробовал безуспешно. Невозможно представить себе, как он решился на психологически грандиозный скачок, отказавшись от равномерного движения по кругам. Фантазия и решительность подлинного гения побудили его в корне, в основе изменить модель, а не подправлять ее небольшими модификациями. Он решил испробовать модель, где планеты неравномерно движутся по эллипсам, в одном из фокусов которых расположено Солнце. Здесь все интуитивно и нелогично. Непонятно, например, почему, хотя у эллипса два фокуса, Солнце сидит в одном из них, а другой, столь же «хороший», остается пустым. Гармония, симметрия нарушается этим не меньше, чем неравномерностью движения и заменой окружностей эллипсами.

Гипотезу нужно было проверить, и Кеплер вновь вычислял, пока не убедился — движение по эллипсам, без всяких эпициклов (или их возможных аналогов) приводит к полному успеху. Опять-таки все обширные, утомительные, долгие вычисления, которые здесь были нужны, ЭВМ выполнила бы за секунды или минуты.

Достаточно подумать об этой цепи — Птолемей, Коперник, Кеплер, — чтобы увидеть, как избавление от «грубой» вычислительной и сложной логической работы, которую можно возложить на машину, выявляет, обнажает, делает очевидной решающую роль творческого, неформализуемого начала, к которому способен только человек.

Современные исследования по проблеме

«искусственный интеллект» должны выяснить, как далеко может зайти это освобождение творческого начала от пут необязательного изнуряющего умственного труда. Но уже то, что мы видим, помогает понять, почему естествоиспытатели «открывают для себя материк... гуманитарного знания» (Шрейдер), почему «утрата определенности» в математике, о которой горюет Клейн, есть на самом деле проявление прозрения, осознания «несамодостаточности» науки, убедившейся в тщете мечты о полной формализации.

Более того, становится все заметнее сходство структуры творческого процесса в науке и искусстве.

Пушкин оставил нам черновики, по которым видно, как он находил один за другим варианты слов, словосочетаний, строф и всего построения произведения, находил каждый вариант в результате некоего озарения, но «испытывал», «проверял» его, неудовлетворенный, отвергал, пока не находил то, что считал окончательным. Вспомним еще хотя бы Маяковского: «Изводишь, единого слова ради, тысячи тонн словесной руды». Не тот же ли самый здесь «перебор моделей»?

Разница, конечно, есть — в том, как испытывается, проверяется придуманное изобретение, озарившая идея. В науке это — процесс либо чисто логический (математика), либо опытный (с единственным интуитивным суждением — о достаточности, убедительности результата проверки). В искусстве же — прежде всего, и почти целиком, интуитивная, эстетическая оценка (в которой в какой-то мере может участвовать и логический элемент).

6

Итак, на самом деле в духовной сфере идут два встречных процесса. С одной стороны, математизация проникает в гуманитарные науки, и там, где это возможно, осуществляет их формализацию. С другой — выступающие на первый план внелогические элементы естествознания делают деятельность гуманитария более близкой и понятной естествоиспытателям, инженерам и математикам-прикладникам. Все больше выясняется, что Гомо сапиенс выделяется в животном мире не только способностью к логическому мышлению, но не в меньшей мере способностью к синтетическому, интуитивному суждению. Происходящая на наших глазах интеллектуальная революция есть объективная основа возможности взаимопонимания «двух культур».

Необходимо, однако, подчеркнуть, что сходство структуры творческого процесса в точных науках, в естествознании, и в гуманитарных науках не означает утраты их специфики. Они имеют дело с принципиально разными объектами, и это обуславливает различие их методов. В естествознании, прикладной математике и технике логический элемент в значительной мере «упрячется» в ЭВМ, но он остается и помимо того — например, в анализе и построении алгоритма для решения проблемы — и в целом все равно определяет «лицо» творческого процесса. В гуманитарном же знании интуитивный элемент не просто преобладает, но качественно гораздо более разнообразен.

Более того, «чистая», безупречно формализованная (хотя и лишь «кусочно-дедуктивная») математика продолжает сохранять свою огромную роль. Для того чтобы человек оставался господином машины, определял и расширял ее возможности, должна интенсивно развиваться и математическая логика. Роль «чистой» математики для утверждения и развития логического знания остается незатронутой. Подобно этому остается незатронутой и роль не поддающегося никакой формализации искусства, которое как метод утверждает авторитет интуитивного постижения истины, а своей практикой обеспечивает убедительность недоказуемых формально, но необходимых личности и обществу истин, «догм», норм.

Не произойдет, конечно, слияния наук в какое-то «гуманитарное естествознание», но антагонистическое противопоставление должно и будет ослабляться, а взаимопонимание и взаимоуважение — укрепляться. ●



Можно построить двенадцать моделей поведения солнечных пятен, как будет вести себя пятно, существенно зависит от его размера.
(«Астрономический журнал», том 62, 1985 год, выпуск 5, стр. 995.)

Расстояние между двумя радиотелескопами в Крыму и Пушине определено с точностью меньше шести метров — это очень важно для одновременного наблюдения за звездами с помощью этих телескопов.
(«Астрономический журнал», том 62, 1985 год, выпуск 5, стр. 1024.)



Воздух в слуховых проходах тюленей при погружении под воду определяет слуховую чувствительность животных.
(Доклады АН СССР, том 285, 1985 год, № 2, стр. 500.)

Всего несколько строк

Рисунки Ю. Сарафанова

Изучая спектры гамма-квантов сверхвысоких энергий (тысячи миллиардов электронвольт) можно сделать вывод о том, какая из космологических гипотез справедлива.
(«Журнал экспериментальной и теоретической физики», том 89, 1985 год, выпуск 2(8), стр. 337.)

С помощью комплексного использования радиолокации и радиометрии на спутнике «Космос-1602» удается получать информацию о волнении океана и его ледяных покровах.
(Доклады АН СССР, том 284, 1985 год, № 1 стр. 98.)

С помощью скоростных оптоэлектронных затворов получен электрический импульс длительностью в пять тысячелетних долей секунды.
(«Квантовая электроника», том 12, 1985 год, № 8, стр. 1735.)

Между внутренними частями алмаза и внешними его оболочками может существовать различие в содержании углерода — до нескольких сотых долей процента.
(Доклады АН СССР, том 285, 1985 год, № 6, стр. 1436.)

Введение высокомолекулярного полиэтиленоксида в кровь белых крыс повышает у них устойчивость к резкому понижению давления (до 210 миллиметров ртутного столба).

(Доклады АН СССР, том 283, 1985 год, № 2, стр. 339.)

Новый тип накопителя энергии — сегнетоэлектрический — на основе титаната бария имеет емкость во много раз больше, чем другие известные на сегодня накопители.

(Доклады АН СССР, том 282, 1985 год, № 6, стр. 1362.)

Как уменьшить испарение?

В засушливой местности испарение — большая проблема. Водохранилища, пруды, озера бесплодно теряют миллионы тонн бесценной влаги, а рядом — поля, скот, иногда и люди, изнывающие от жажды...

Австралийский изобретатель Кон Дойл (не путать со знаменитым автором приключений Шерлока Холмса) совершал путешествия по штатам Новый Южный Уэльс и Квинсленд. Лето выдалось жаркое, и автомобилисту не везде удавалось залить воду в радиатор машины. А у многих привычных для зверья водоемов он с грустью видел трупы животных, обманутых в их надежде напить.

По приезде Дойла в родной Сидней его осенила неслучайная, но оригинальная идея. Может быть, воду нужно просто укрыть от солнца? Но чем же? А тем, что мы не знаем, куда девать. Вот, скажем, автомобильные покрышки. В Авст-

ралии их ежегодно выбрасывают на помойку до двенадцати миллионов штук. Восстановимой резины они содержат немного, так что переработка их невыгодна.

Словом, вскоре Кон Дойл подал в патентное бюро Австралии заявку на способ покрытия водной поверхности плотами из укутанных в пластиковую пленку автопокрышек, набитых для плавучести пустыми пивными бутылками — от них ведь тоже неизвестно как избавиться.

Управление водоснабжения Сиднея, кажется, уже ухватилось за эту идею. Властям города надоело терять из своих девяти водохранилищ за средний по солнечности летний день до четырехсот миллионов литров влаги. Это за средний день, а когда выдаться жара, да еще и с сухим ветром из пустыни, потери увеличиваются втрое и достигают объема, соответствующего трехсуточному потреблению Сиднея в зимний период.

Так что «покрышечное покрытие» может скоро «украсить» многие из австралийских водоемов.

Когда погибла Атлантида?

Как по ширине колец роста у деревьев определяют климатические и метеорологические условия далекого прошлого — достаточно известно. Усовершенствовал этот метод, научные сотрудники университета американского штата Аризона Вэл Ла-Марш и Кэтрин Хиршбук внесли ясность в один из загадочных вопросов не только климатологии, но и вулканологии и даже археологии.

Зимой прирост массы у древесного ствола практически прекращается, поэтому следы воздействия мороза в кольцах на спиле встречаются редко. А если они все же есть, значит, необычно сильные заморозки случились в период роста — поздней весной или слишком ранней осенью.

Оказывается, достаточно двух ночей подряд с температурами ниже минус пяти градусов и дневным временем между ними с температурой около нуля, чтобы на древесном спиле это событие зафиксировалось в виде

узкого кольца в пределах основного годовичного кольца роста. По тому, в какой части годовичного кольца находится это «заморозочное» кольцо, можно судить, произошло ли событие весной или осенью.

Недавно климатологи доказали, что причиной заморозков могут служить мощные вулканические извержения, выбрасывающие в атмосферу большие массы газов и пыли. Это, очевидно, влияет на погоду, причем глобально — на больших территориях. Так, именно извержение Кракатау (нынешняя Индонезия) в 1883 году было первопричиной похолодания в умеренных широтах Земли, «зимоподобной» поздней весны и ранней осени. Об этом свидетельствуют как метеоданные, так и древесные спилы. То же можно сказать и об извержении вулкана Эль-Чичон в Южной Мексике в 1982 году, повлекшем за собой необычно холодные май и сентябрь по всей Северной Америке в 1983 году.

Проанализировав древесные кольца у хвойных пород, например пинии, аризонские исследователи установили время осенне-весенних заморозков, а вместе с тем и достаточно точно датировали катастрофическое извержение вулкана на острове Санторин в Эгейском море, происшедшее в

XVII веке до новой эры. Ранее это извержение относили примерно к 1688 году до новой эры. Такая датировка для истории и археологии исключительно важна, так как в извержении видели причину крушения высокой древней крито-микенской культуры, происшедшего, вероятно, в это время, и даже гибели легендарной Атлантиды, которую некоторые ученые «помещали» на берега Средиземного моря.

В результате В. Ла-Марш и К. Хиршбук пришли к выводу: вулканическая катастрофа на острове Санторин, приведшая к гигантским разрушениям на Крите, случилась не ранее 1628 и не позже 1626 года до новой эры.

Усовершенствованный метод находит себе применение и при изучении более близких к нам по времени событий. Так, американские специалисты Т. Б. Блейсинг и Д. Дювик из Оксиджской национальной лаборатории применили его для определения частоты засух на Среднем Западе Северной Америки. Они установили, что за последние триста лет самой жестокой здесь была засуха 1930-х годов. Однако в различной степени засушливые годы, судя по анализу древесных спилов, повторяются с интервалами двадцать — тридцать лет. Из этого ученые делают вывод: жестокую засуху на Среднем Западе США следует ожидать в ближайшее время.

И. Усвицкий

Два красных тома

О книге академика Я. Б. Зельдовича

Друзья и товарищи по работе называют его ЯБ. Но тем же сокращением пользуется и редакторская коллегия недавно вышедшего двухтомника его избранных произведений. «Статья ЯБ...», «мысли ЯБ...» — эти слова постоянно встречаются на страницах вступительной статьи, в комментариях к отдельным работам.

За этими двумя буквами — имя, известное научному миру. Академик Яков Борисович Зельдович — один из выдающихся физиков-теоретиков наших дней, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии, четырежды лауреат Государственной премии, член различных зарубежных академий. «Из многих его публикаций, иногда даже кратких заметок выросли большие научные направления, определившие и определяющие до сих пор развитие важнейших отраслей современной науки», — пишет председатель редколлегии двухтомника академик Ю. Б. Харитон.

Научные труды Якова Борисовича легко узнаваемы не только по мыслям, заключенным в них, но по тому, как они написаны, хотя, конечно, понятие «научный стиль» относится скорее к самой работе, нежели к публикации ее результатов.

Первое, что бросается в глаза, — в его трудах свободно дышится слову. Но хороша или плоха эта особенность его творчества? Не старомодно ли в наше стремительное время, когда ученые статьи больше похожи на шифрованные донесения, вот так неторопливо разъясняют суть проблемы и постановку задачи, прежде чем приступить к оперированию короткими и вполне понятными специалистами математическими выражениями? Сошлюсь на мнение Эйнштейна: «Началом физической теории являются мысли и идеи, а не формулы». Но даже когда доходит до формул, в изложении Я. Б. Зельдовича есть своя особенность. Из его работ убран мусор предварительных вычислений и шаткие сходы отброшенных гипотез, но оставлены те строительные леса, которые использовались автором при возведении здания. В этом особая ценность его работ для читателя, в первую очередь для начинающего ученого.

Как-то непривычно видеть в научной статье такие, например, слова: «Очень хочется дожидаться экспериментальных данных о гравитационных волнах космологического происхождения, так же, как хочется узнать, как распадается протон и какая масса разных сортов нейтрино. Ради этого стоит прожить еще двадцать—тридцать лет!» Или: «Прикосновение к великой тайне начала Вселенной является, может быть, самым волнующим моментом в развитии естественных наук. Счастье жить в такое время и ощущать драматический момент мужания человеческого познания».

Что же касается юмора... Ну кто, скажите, рискнет назвать обзор в серьезном журнале «Успехи физических наук» так: «Классификация элементарных частиц и кварки в изложении для пешеходов»? И написать этот обзор с такой простотой и энтузиазмом, что он прямо просится в учебники. Или такие слова: «Авторы, занимающиеся теорией горения в общей сложности почти сто лет, чувствуют себя сегодня как молверовский мешанин, пожелавший научиться дворянским манерам. Как трогательно говорит он своему учителю: «Честное слово, я и не подозревал, что вот уже более сорока лет говорю прозой». Так и мы до последнего времени даже не подозревали, что занимались теорией катастроф и синергетикой».

Однако при чем здесь теория катастроф и синергетика, если в оглавлении двухтомника нет даже таких разделов? Понять это нам поможет...

Иллюстрация первая

В 1938 году Я. Б. Зельдович и Д. А. Франк-Каменецкий выпускают короткую статью под названием «Теория теплового распространения пламени». Этой работе суждено было стать поворотным пунктом в теории горения; с нее начался современный этап развития этой теории. Суть этого поворота — в концепции самоподдерживающихся волн, развитой в статье. В дальнейшем такие волны были названы автоволнами.

Бросим в воду камешек. В то краткое мгновение, когда он врежется в воду, в ней возникнет начальное возмущение, которое будет распространяться в виде волны, пока не затухнет. Совсем иное дело, если начальное возмущение будет внесено в так называемую активную среду, то есть в среду с распределенными запасами энергии. Подождем биффордов шнур.

Человек увлеченный... Через пять минут начнется очередной семинар, который он проводит в Государственном астрономическом институте имени П. К. Штернберга, но мыслями он весь уже там. Эйнштейн говорил, что надо учиться «умению вкладывать в научные занятия всю полноту чувств». Он учится этому всю жизнь...



Его энергия запасена в пороховой начинке. Часть высвобождающейся при поджоге энергии рассеется, но оставшейся хватит на то, чтобы разжечь следующий участок шнура, и так далее — по шнуру побегит волна горения. Если шнур бесконечно длинен, то и волна будет бежать по нему до бесконечности, не затухая, потому что каждая точка активной среды — это как бы ретранслятор, передающий сигнал дальше.

Горение — это химическая реакция, но совсем особого вида. Для обычных химических реакций характерна плавная зависимость от различных условий ее протекания. В горении же существуют пределы, а значит, зависимость скорости реакции от, скажем, давления или температуры — негладкая, скачкообразная. Вначале никакой реакции или медленная реакция «под пределом», а затем быстрая реакция, взрыв с ярким свечением, это уже — «над пределом». Еще более наглядно существование некоторого порога выражено в процессе детонации.

Итак, до какого-то момента изменение условий не оказывает существенного влияния на процесс, и вдруг, «на пороге», даже малое их изменение существенно перестраивает всю картину. Математический аппарат, описывающий подобного рода явления, активно создается в последнее время, он получил название «теория катастроф». Область его применения все время расширяется, даже в моделировании процесса развития Вселенной он играет заметную роль.

Пламя — это тонкий слой, отделяющий область, где реакция завершилась, от области, где она еще не началась. В детонации впереди идет ведущая ударная волна, скачком повышающая давление и температуру в зоне исходной горючей смеси. Но и в том, и в другом случае в термодинамически неравновесной системе возникает вполне определенная пространственная структура, грубо говоря, «горючее — огонь — пепел». Такого рода эффекты самоорганизации в физических системах и составляют предмет синергетики.

Концепция самоподдерживающихся волн и математический аппарат, ее описывающий, зажили своей отдельной жизнью. Оказалось, что они хорошо описывают распространение импульса вдоль нервного волокна, а также волны сокращений, происходящих в гладкомышечных стенках кишечника, матки, мочевого пузыря, в сердечной мышце. В нейрофизиологии находят подобные процессы в спинном и головном мозге. Биологи обнаруживают автоволны в популяциях амебоподобных клеток и коралловых полипах, химики — в удивительных реакциях типа Белоусова — Жаботинского, физики — в линиях из оптоэлектронных

элементов, медики — фибрилляции желудочков сердца.

А что же теория горения? Неужели, дав жизнь блестящей семье направлений науки, она сама осталась в тени, стала чем-то вроде бедных родителей из деревни, которых разбогатевшие дети не пускают дальше кухни? Нет, у нее свои заботы и свои впечатляющие достижения. У нее даже появились совершенно новые профессии. Одна из них — самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС), открытый в 1967 году в Институте химической физики АН СССР, том самом, где долгие годы работал Зельдович.

СВС — это реакции в порошковых смесях металлов с бором, углеродом, кремнием и прочими неметаллами. Продукты таких реакций — ценнейшие тугоплавкие соединения с уникальными свойствами. Карбид тантала имеет рекордную температуру плавления — около четырех тысяч градусов, нитрид бора — высокотемпературный изолятор, нитрид кремния — рекордсмен по жаропрочности, карбонитрид ниобия обладает сверхпроводящими свойствами, карбид титана — великолепный абразив, уступающий лишь алмазному порошку. Список можно было бы продолжать очень долго: сейчас методом СВС получено более трехсот соединений. Эти процессы не требуют топлива, наоборот, они сами являются источниками тепла, которое можно использовать. Мало этого, горение еще и очищает реагенты от примесей. Новые соединения получаются сразу в сверхчистом виде. СВС еще только выходит из лабораторий на промышленный простор, но перспективы его очевидны и в то же время непредсказуемы.

...Сейчас, почти пятьдесят лет спустя, пишут: «простейшим примером автоволн являются волны горения», «простейшим примером самоорганизации пространственной структуры является процесс горения». С высоты созданных сегодня теорий, может, оно и просто, но ведь теории эти надо было создать.

В нашу эпоху сугубой научной специализации, когда даже ученые одного направления не всегда друг друга понимают, Яков Борисович, начав с адсорбции, катализа и химической кинетики, перешел на воспламенение и горение газовых смесей и порошков, на детонацию, затем на цепные ядерные реакции, ядерную энергетику, физику элементарных частиц. И наконец, работы последнего времени посвящены астрофизике, происхождению Вселенной, ее структуры. Причем переход от одного направления к другому у ученого — не последовательный процесс: занявшись новой областью, он не бросает и работу прежнюю. Его исследования по горению, детонации выходят и до сих пор.

Откуда такая широта и, главное, стремление к широте? Ученый сам отчасти объяснил это: «Природа представляет собой единое целое, всеобъемлющая теория не может основываться на одной части знания». Тогда, действительно, ни одна из его многочисленных работ в самых разных областях не кажется лишней или случайной. Есть в них одна общая, объединяющая сила — его видение мира. И слива-

ются вдруг разные области, и из этого слияния появляется нечто совершенно новое. В том, что это так, нас убедит...

Иллюстрация вторая

Вначале была бесконечная или очень большая плотность вещества. 10—20 миллиардов лет назад началось его расширение, которое продолжается и по сей день. Из этого расширяющегося вещества родилась Вселенная. Или вернее так: она и есть расширяющееся вещество.

Сегодня космологи и астрофизики почти единодушны в том, что эта картина успешно описывает все важнейшие наблюдения. Неоднородности вещества — один из главных моментов в этой картине, не будь их, вещество не могло бы слипаться и не было бы ни звезд, ни галактик, только газ из атомов и элементарных частиц. Теоретический анализ показывает, что неоднородности существовали уже на ранних стадиях эволюции Вселенной, но они были почти неразличимы на однородном фоне, это были слабые сжатия и разрежения вещества и энергии, разбросанные по всему пространству. Из неоднородностей и образовались галактики и их скопления. Но считалось, что сжатие сферическое, равномерное по всем направлениям. Однако в 1970 году Зельдович публикует работу, где показывает, что сферическое сжатие в высшей степени маловероятно. Поскольку речь идет о газе, должно доминировать сжатие по одной из осей. В результате вместо сферы получается нечто плоское, ученый назвал это нечто «блином».

Затем Зельдович показывает, что одномерное сжатие должно приводить к образованию ударных волн, в зоне охлаждения плотность газа возрастает, и это делает возможным формирование и выделение галактик. (Вспомним здесь о том, что он — признанный авторитет в области ударных волн в газе.)

Но неоднородностей, выживших после начальной стадии, осталось все же много. Поэтому много будет и «блинов». Располагаются они довольно хаотично. Сначала «блины» развиваются в изолированных областях, но скоро они вырастают в тонкие слои, которые, пересекаясь, образуют очень характерную ячеисто-сетчатую структуру. Пространственное строение Вселенной становится похожим на соты, только вместо идеального порядка пчелиного творения у этих «сот» форма ячеек произвольная и неправильная. Тонкие перегородки и волокна подвергшегося сжатию вещества окаймляют огромные пустоты — «черные области».

Экспериментальное подтверждение существования «черных областей» и явилось бы доказательством того, что теория «блинов» — на верном пути. Зная красное смещение, мы можем вычислить скорость удаления галактики и, в конечном счете, расстояние до них. От двухмерной картины Вселенной мы переходим к трехмерной. Этот принцип был понятен уже довольно давно, но лишь недавно технические возможности позволили приступить к его реализации.

По красным смещениям в спектрах были измерены расстояния до нескольких тысяч галактик и с помощью ЭВМ построены трехмер-

ные карты их распределения. И вот тут-то произошла сенсация: карты выявили особенности, не свойственные никаким другим астрономическим объектам. Галактики действительно концентрируются в колоссальные слои и волокнистые структуры, причем их наибольший размер — около ста миллионов световых лет — на порядок превышает наименьший размер. Значит, в прошлом это был сплюснутый «блин». Такая структура может насчитывать до миллиона галактик, а ее масса — составлять до 10^{16} масс Солнца. (Вспомним, что именно такая масса для неоднородностей, способных выжить на ранней стадии, и была предсказана.)

Кроме того, в пределах каждой структуры галактики распределены неравномерно: есть более плотно населенные области и волокна, и многие из них расположены на пересечении двух слоев. И, наконец, между самыми крупными структурами были выявлены огромные пустоты, практически лишенные галактик. Те самые «черные области» размерами от 100 до 400 миллионов световых лет. Это произошло почти через десять лет после появления теории «блинов». И тут уж она попала в центр внимания всех космологов и астрофизиков. Началась ее детализация, дальнейшая проверка некоторых положений. Оказалось, что и она не лишена недостатков, и позднее Яков Борисович ее усовершенствовал.

* *

Ко всем существующим классификациям научных работ можно было бы добавить еще одну и назвать ее «классификация по продолженной полезности». И было бы в ней всего четыре вида.

Работы первого вида не нужны никому ни при своем появлении, ни тем более потом. Они делаются, чтобы набрать необходимое число публикаций для защиты столь же ненужной диссертации или для прохождения очередной аттестации. Судьба вторых в научном плане вполне достойна, но грустна. Они нужны в свое время, но проходит десятилетие-другое, и нет даже памяти о них. Третий вид работ кажется ненужным в момент своего рождения. Если их создатель авторитетен в научном мире, они держатся год-два на плаву. А когда он безвестен, они остаются лежать в кипе старых журналов, в длинном перечне депонированных статей. И вдруг через много лет оказываются необходимыми всем, у всех на виду, у всех на слуху. Они опередили время, и им только и оставалось, что дожидаться, пока время нагонит их. Счастливая, но горькая судьба! Для примера обычно ссылаются на гениального Эвариста Галуа, но сколько подобного можно найти и в наше время.

И, наконец, четвертые: нужные и своему времени и будущему. Кажется, что они отмечены какой-то особенной удачей — их постоянно цитируют, на них опираются как на фундамент. Но на самом деле на них лежит печать не удачи, а таланта автора. И в этом все дело...

Работы третьего и четвертого вида и есть то, что называется фундаментальной наукой, которая входит затем в учебники и в конечном счете — в наследие нашей

цивилизации. Именно к этим двум видам и принадлежит большинство работ академика Зельдовича. Мы видели, как далеко побежала волна, открытая им в теории горения, в какие области она завела. Про структуру Вселенной и говорить нечего: даже если когда-то наше знание даст новую картину, то эта не будет забыта, потому что была подтверждена опытом, а значит, последней инстанцией — природой.

* *

В конце второго тома помещена весьма самокритичная научная автобиография, из которой читатель многое узнает об этом человеке необычной судьбы. Но там нет одного примечательного факта: прославленный ученый формально не имеет высшего образования.

А дело было так. Окончив среднюю школу в пятнадцать лет, Зельдович поступил на курсы лаборантов при ленинградском институте «Механобр». Видимо, не последнюю роль в этом выборе сыграло то, что на курсах платили стипендию, — все-таки шел трудный и довольно голодный 1929 год. За эту стипендию нужно было потом отработать три года.

Однажды ребят повели на экскурсию в Физико-технический институт. Обычно при подобных встречах предлагают задавать вопросы. Вот только задают их не все. Зельдович задавал. И настолько серьезные, что руководитель одного из отделов, С. З. Рогинский, впоследствии член-корреспондент АН СССР, сразу обратил на них внимание. Он предложил юноше после занятий в «Механобре» приходиться на несколько часов поработать в институте. Это было 15 марта 1931 года. Н. Н. Семенов, бывший в то время руководителем сектора, поручил Зельдовичу подготовить доклад на семинаре. Впечатление от доклада было такое, что вскоре директор института академик А. Ф. Иоффе подписал письмо в «Механобр» с просьбой «отпустить Зельдовича в науку». Перевод был оформлен через биржу труда, и 15 мая 1931 года будущий ученый приступил к работе.

Он был направлен в отдел Рогинского, но тут же его заметили и в теоретическом отделе, которым заведовал замечательный физик Я. И. Френкель. Под наблюдением своих руководителей постигал основы теоретической физики. Его учили постоянно, настойчиво и терпеливо. А дальше возник вопрос: поступать в университет или не поступать? Поступать — значило отказаться на четыре-пять лет от научной работы. Всем такая потеря времени казалась нецелесообразной, тем более, что Зельдович практически уже одолел университетский курс физики. Решили: не поступать, ведь отсутствие диплома не беспокоило руководство.

А в дальнейшем Яков Борисович без диплома был допущен к защите кандидатской диссертации. Могут сказать: тогда, в первые годы Советской власти, были остро нужны научные кадры, тогда это было возможно. Все так, но урок в другом, одинаково актуальном и тогда, и сейчас, — не упустить даже малую искру таланта. Не из всякого вырастет большой ученый, но заметить надо всякого...

Что должен собирать музей?

Только произведения искусства, причем не всякие, а выдающиеся, считают одни.

Музейные и рядовые вещи, если они относятся к отдаленному прошлому, полагают другие.

Третьи считают, что музейный экспонат должен быть обязательно единственным в своем роде, уникальным.

Интерес к диковинкам, видимо, заложен в природе человека. Всякому хочется взглянуть на самую маленькую или на самую большую вещь на свете. А лучше всего на такую, какой нигде больше не увидишь. Именно такое любопытство приводит в музей многих посетителей.

Ел. Львова

Необходимость трудной тишины

В последнее десятилетие заметно возрос интерес к музеям.

Искусствоведы, социологи, журналисты заговорили о «музейном буме».

К весенним праздникам прибавился новый:

Международный день музеев.

Журнал «Советский музей», ежегодник «Музей».

Художественные собрания СССР» и другие специальные издания,



посвященные музеям, читают не только музейные работники, но и люди других профессий.

Проблемы музейного дела стали сегодня вдруг волновать многих.

Рост интереса к музеям сопровождается ростом и самих музеев.

Предлагаемая вниманию читателя статья посвящена лишь некоторым сторонам жизни музеев.

Редакция предполагает продолжить разговор, начатый этой статьей.

Нередко человек приходит в музей, толкаемый интересом к жизни исторической личности. Вещь без особых художественных достоинств, даже вполне обычная, ценна в своем мемориальном значении. Чернильница Некрасова или Достоевского может отличаться от множества ей подобных лишь тем, что принадлежала Некрасову или Достоевскому. Принадлежала, а не могла бы принадлежать.

Есть люди, которые отправляются в музей не ради шедевров или редкостей, а желая посмотреть, скажем, на ушедшие в прошлое игрушки собственного детства.

Трудно сказать, чему больше радуется человек, — увидев никогда не виданное или узнавая давно знакомое. Люди ликуют, разглядев за стеклом витрины такую шаль, как была у бабушки, или часы, такие, как стояли когда-то у соседей. Мы отправляемся в музей посмотреть, как люди раньше жили. Отправляемся за воспоминаниями.

А кого-то приводит туда производственная необходимость. Художнику книги надо выяснить, как одеть героя рассказа, действие которого происходит в тридцатые годы прошлого, а может быть, и нынешнего века. И художник или режиссер отправляются в музей разыскивать картуз или шапокляк, складную трость, машинку для снятия сапог и щипцы для снятия нагара со свечи, медный рукомоиник, карету и пастушью дудочку, дверной молоток, почтовый рожок, сонетку и ручную кофейную мельницу. Обычные вещи, отошедшие в область преданий.

«Все сокровища искусства, которыми мы об-

ладаем сегодня, это всего-навсего предметы ежедневного обихода трех-, четырехвековой давности. Право, не знаю, действительно ли все эти старинные миски, кубки, подсвечники, которыми мы теперь так дорожим, обладают особой прелестью, или они приобрели такую ценность в наших глазах благодаря ореолу древности. Старинные синие фаянсовые тарелки, которые мы развешиваем по стенам гостиных в качестве украшения, несколько столетий назад были немудрящей кухонной посудой...

Ну а в будущем? Неужели всегда человечество будет ценить как сокровище то, что вчера было дешевой побрякушкой? Неужели в две тысячи лет спустя люди высшего круга будут украшать свои каминные обеденные тарелки с орнаментом из переплетенных ивовых веточек? Неужели белые чашки с золотой каемкой и великолепным, но не похожим ни на один из существующих в природе золотым цветком внутри, — чашки, которые наша Мэри бьет, не моргнув глазом, будут бережно склеены, поставлены в горку и никому, кроме самой хозяйки дома, не будет дозволено стирать с них пыль?» — это рассуждение Джерома К. Джерома написано в шутку, но звучит пророчески. «Белые чашки» — «викторианский фарфор» вместе с мебелью и тканями того времени стали музейными экспонатами еще задолго до наступления двухтысячного года. В двадцатом веке темп смены вещей ускорился, на протяжении жизни одного поколения музейными становятся обычные вещи. Исторические музеи собирают сейчас предметы обихода людей двадцатых, тридцатых, сороковых

годов. И это мудро. Иначе пройдет еще десять — двадцать лет, и мы будем представлять себе детали быта наших отдаленных предков лучше, чем жизнь собственных бабушек и дедушек.

Разумеется, не всякий старый предмет — объект музейного собирательства. Вполне рядовая гравюра прошлого века может не заинтересовать, например, музей искусства, а для краеведческого представит особую ценность, если, скажем, на ней изображена улица или площадь того города, где этот музей находится. У каждого музея свои критерии «музейности» предмета, выработанные долгим научным и собирательским трудом. Вопрос о «музейности» не решается с ходу и на глазок. В каждом, даже и небольшом музее существует экспертный совет из специалистов высшей квалификации и разных профессий. Право вещи на жительство в музее решается коллегиально, часто после долгих дебатов.

В необходимом для сохранения культуры переходе бытовой вещи в ранг экспоната есть, пожалуй, что-то грустное. Вещь выскользнула из рук хозяина, из платяного шкафа или с посудной полки, шагнула за стекло хранилища или витрины экспозиционного зала. Музейные чайники больше не поют, шали не согревают, из бисерного кошелька вытряхнуты монетки, рабочая шкатулка закрыта, деревянную лошадку не оседлает больше ни один мальчишка. Экспонат выключен из потока жизни, он обрел свое постоянное место, получил инвентарный номер и превращается в единицу хранения — одну среди десятков или сотен тысяч. Холодок музейного хранилища заменяет теплоту дома. Значит ли это, что, оказавшись в музее, живая вещь делается мертвой? Или она просто меняет образ жизни? Поневоле задумаешься, какой же должна быть энергия нашего восприятия, чтобы вещи говорили с нами и в упорядоченном покое хранилища и в условном идеальном пространстве музейного зала.

Старомодная тишина необходима, чтобы мы смогли расслышать голоса вещей прошлого и недавнего прошлого. Попытки разгадать их язык делаются не только в музее. Старые дома, к счастью, стоят на наших улицах. Старые книги смотрят на нас с полок библиотеки. Старые вещи продолжают жить в наших квартирах. Иные по-прежнему служат, иные — по возрасту — вышли в отставку. В каждой такой вещи есть некий запас исторической ценности. Вещи долговечнее нас. Позолота давно стерлась с кожаной шкатулки, замочек сломан, но она помнит бабушку невестой. Треснувший граненый флакон хранит запах старинных духов. Умывальный фаянсовый кувшин перебрался из ванной в комнату и стал ее украшением. А когда-то

такие умывальные тазы были в каждой квартире и выставлять их напоказ было не принято...

Рабочий стол отца, бумажный абажур, раскрашенный руками сестры, книга, неумело переплетенная погибшим на фронте братом, школьная тетрадка тридцатых годов, стальной портсигар с пружинкой и рельефным изображением курительной трубки — обычные вещи обычных людей. Они нам даже иногда мешают, занимая место, собирая пыль, — вещи, бесценные отпечатанной в них жизнью нескольких поколений.

«...Черт побери, почему загробная жизнь должна протекать в другом, потустороннем мире? Думая о смерти даже в раннем возрасте, я видел перед собой проблему глубоко человеческую и земную. Разве вечность не живая, осязаемая цепь, которая связывает нас с вещами и людьми, бывшими до нас?»

Если вы позволите, я поделюсь с вами одним воспоминанием... Работая, я вдруг дотронулся рукой до оловянного подсвечника — очень старой семейной реликвии. Я перестал работать, охваченный волнением. Зыкрыв глаза, я видел картины, свидетелем которых, наверное, был старый подсвечник... Как спускались в погреб в день веселых именин, как сидели ночью у тела умершего... Мне казалось, что я чувствую тепло рук, которые в течение веков держали подсвечник, вижу лица... Конечно — эта фантазия, но подсвечник помог мне увидеть тех, кого я не знал, увидеть их живыми, и я окончательно освободился от страха перед небытием. Каждый человек оставляет на земле неизгладимый след, будь то дерево перил или каменная ступенька лестницы. Я люблю дерево, блестящее от прикосновения множества рук, камень с выемками от шагов, люблю мой старый оловянный подсвечник — написал Жюлио-Кюри в своей работе «Человеческие ценности науки». Написал не о музее, но чувство, описанное им, той же природы, что испытываешь в зале, расслышав голоса вещей прошлого. Эти голоса слышны только в тишине. А то, что Жюлио-Кюри называет «фантазией», можно назвать и иначе: чувством вещи.

Чувство вещи

В музейном обиходе бытует колоритное слово «вещевик», или «вещевед». Его не найдешь ни в одном словаре, даже с пометкой «профессиональное». В Словаре новых слов и значений его тоже нет. Между тем и само слово и стоящее за ним понятие существуют давно как необходимая часть музейного дела. Уже, впрочем, есть и попытка «узаконить» непривычный термин. В журнале «Декоративное искусство СССР» появилась статья, посвященная «науке о вещах» — «вещеведению», для которого автор предлагает и другое определение — «реалогия».

Термин «вещеведение» предпочтительнее тем, что уже укоренился, если не в письменной, то в устной речи профессионалов.

Из множества значений слова «вещь» у нас выбрано только одно — речь пойдет о вещи в ее музейной ипостаси. Правда, граница между «просто вещью» и «вещью музейного значения» бывает иногда очень зыбкой.

Слова «вещевед» и «вещевик» часто употребляют как синонимы. Строго говоря, это не совсем верно. «Вещевед» — это специалист по истории материальной культуры, «вещевик» — знаток вещей, не обязательно древних и даже не всегда старых. «Вещевик» — знаток того особого типа, что сложился в середине прошлого века и, видоизменяясь, дожил до наших дней. Ныне такой знаток чаще всего предстает перед нами в облике музейного работника, через чьи руки проходят сотни экспонатов. Он знает все об определенной художественной школе, о том или ином мастере или, скажем, о коврах и тканях. Знает не только то, что можно найти в книгах, но и то, что дается лишь постоянным общением с памятниками художественной культуры.

Обыкновенно такой знаток сильнее всего как практик, хотя существуют и теоретики. Сопоставляя множество произведений, знаток устанавливает авторство, выясняет подлинность вещи, уточняет время и место ее создания. Он досконально изучает особенности технологии изготовления того или иного предмета, секреты ремесла и тайны мастерства. Знаток, впрочем, не обязательно работник музея. Им может оказаться коллекционер или даже просто любитель искусства.

В прошлом веке знатоками часто бывали любители, в наши дни это чаще всего профессионалы. Далеко не всякого сотрудника музея, однако, можно назвать знатоком, или, иначе, «вещевиком».

В музее можно услышать: «Историки у нас есть, этнографов и искусствоведов хватает, еще бы хорошего вещьвика найти...» Где его искать, неизвестно. Этому столь необходимому для музея делу нигде специально не учат. Вещевик лишь постепенно формируется из историка, искусствоведа, этнографа. Знания и опыт приходят постепенно. Но нужен еще и глаз.

Когда в музее появляется новый, особенно молодой, сотрудник, более опытные коллеги поручают ему работу, по которой сразу видно, есть ли глаз. Так, новичку могут предложить, например, делать первичные описания однотипных вещей. Цель такого описания — дать краткую и точную характеристику предмета, чтобы по ней можно было найти и отличить его среди множества других. Для такого описания не нужно ни специальных терминов, ни особых стилистических тонкостей. Оно звучит примерно



так: «Кувшин двуручный с узким горлом и широким туловом. По верхней части тулова геометрический орнамент из переплетенных волнообразных полос. Глина, обжиг, роспись». Еще в описании обязательно нужно указать предположительную дату изготовления, страну, область или район, откуда предмет происходит, и то, как и когда он попал в музей. Все это поначалу кажется не слишком сложным, тем более, что на шее у кувшина обычно уже болтается маленькая карточка. Ее повесили археологи или те, кто отбирал сосуды в гончарной мастерской, если вещь современная. На карточке указан вероятный возраст экспоната (иногда он исчисляется тысячелетиями, иногда веками, порой десятками лет, а порой бывает известна и точная дата изготовления, если вещь авторская) и место, откуда он происходит, будь то археологический раскоп, мастерская или, допустим, художественная выставка.

Ощущение простоты задачи исчезает, когда перед новичком выстраивается второй или третий десяток кувшинов двуручных с узким горлом и широким туловом. Беда в том, что, несмотря на узость горла и ширину боков, в жизни они все разные, а в описании получаются совершенно одинаковыми. Приходится искать уже черты не очевидного сходства, а несомненного различия.

Тут новичка подстерегает опасность впасть в другую крайность. Он вдается в излишнюю детализацию: «Кувшин с длинным горлом, завершающимся воронкообразным отверстием такого-то диаметра» или в неуместный в данном случае лиризм: «Высокий кувшин округлых мягких очертаний с двумя плавно округляющимися ручками...» Орнамент в описании либо дробится на пересчет множества переплетающихся полос и полосочек, либо характеризуется слишком эмоционально как «строгий», «игривый» или «живой».

И в самом деле, как описать орнамент, не перечисляя каждого завитка, но в то же время наглядно обрисовав его характер? Как передать, что один кувшин круглобокий, толстый и уверенный, стоит на земле крепко, другой — тонкий, строгий и словно бы не стоит, а на минутку приостановился, собираясь умчаться или упорхнуть. Третий и вовсе странный: угловатый и колючий, какой-то даже ехидный на вид. И притом все они двуручные, все из глины и все с геометрическим орнаментом. К концу дня такой работы проклятые кувшины пляшут перед глазами,

берут друг друга под ручку, вытягивают и выгибают шеи...

Керамический кошмар сменяется ювелирным. Новичок получает корзину, доверху полную металлическими украшениями. Их надо рассортировать по видам и типам. Требование прежде: кратко, точно и без эмоций. Но наглядно. Сразу выясняется, что женские украшения бывают иногда так массивны и тяжелы, что их впору принять за конскую сбрую... А детали конской сбруи порой так изящны, что в них нетрудно представить себе красавицу. Конь и невеста всадника были наряжены похоже. Предмет изысканной формы, но непонятного назначения оказывается ухочисткой. Коллеги охотно дают пояснения, но и посмеиваются: «Чему же вас в университете учили?». Если новичок, обороняясь, объясняет, что он специалист по графике или по тканям, ему растолкуют, что в музее, как правило, нет «своего» и «чужого» материала. Особенно это касается музеев небольших, где человеку приходится часто быть единым в трех лицах. Подобная ситуация прекрасно описана в повести Ю. Домбровского «Хранитель древностей». Хотя речь в ней идет не о маленьком, а о крупном и старом музее, герой, по профессии историк, вспоминает: «Во время оно я пробыл там три года старшим научным сотрудником

и делал все, что мне поручали: ездил в экспедиции и командировки, разрывал курганы, описывал древние черепки, диктовал старенькой, дряхленькой машинистке текстовки ко всем вещам мира, неосторожно попавшим в музей, от николаевской монетки до летучей собаки с «Яванских островов...» Такое «от» и «до» есть почти в каждом музее. Особенной пестротой собраний по традиции отличаются краеведческие музеи, которые собирают свои коллекции «от древности до наших дней» и где есть и естественнонаучные, и исторические, и художественные разделы.

Но, допустим, глаз есть. Вещевик, однако, кроме особых познаний нужны и особые свойства души. В первую очередь необходимо трудноопределимое «чувство вещи». И умение через вещь увидеть стоящую за ней эпоху. Историк может так и не стать «вещевиком», но «вещевик» непременно должен быть историком. Предмет оживает в руках знатока, владеющего языком вещей. Умение понимать их язык дано не всякому специалисту, а нужно бы — хоть отчасти — каждому из нас. Иначе музей останется для посетителя лишь скопищем безгласных предметов.

Истинное, подлинное, настоящее...

Природа нашего восприятия не проста, а порой и парадоксальна. На первый взгляд кажется, например, что обаяние подлинника, будь то произведение декоративно-прикладного или изобразительного искусства, памятник архитектуры или бытовая утварь, увидеть и почувствовать легче, чем воспринять тот же предмет на репродукции или слайде.

Ведь и при самой совершенной технике воспроизведения подлинник неизбежно теряет многие главные свои свойства.

Спроецированная на экран миниатюра может выглядеть очень эффектно, но утрачивает присущий ей масштаб — одну из главных своих характеристик. Фреска же, воспроизведенная в книге даже со всем возможным совершенством, приближается по размеру к миниатюре. Работая с воспроизведениями, приходится все время напрягать память и воображение, делая бесконечные поправки. Глаз вынужден производить трудоемкую цветовую корректировку: колорит всегда теряет при репродуцировании часть своего богатства и тонкости. Еще труднее поддаются воспроизведению фактурные особенности подлинника. Плотная белизна фарфора, спокойное поблескивание металла, шероховатая, поглощающая свет поверхность неполированного мрамора, ровная теплота старого дерева, ее ощущаешь даже на расстоянии — всего этого репродукция передать не может. К тому же на слайде или фотографии предмет искусства запечатлен в какой-то один момент, а в жизни создание человеческих рук изменчиво. Игра света на гранях стеклянного бокала, дымка, скрадывающая отчетливость очертаний, цветной рефлекс на боку медного сосуда — все это воспроизводимо лишь отчасти.

Казалось бы, и неровную глазури керамического блюда, и пористую поверхность глины, и сложные переплетения нитей в домотканой одежде легче разглядеть во всей красе «вживе», а не на картинке. Открытка пригодится потом, чтобы вызвать в памяти то, что было увидено на самом деле. «Вживе» проще... Казалось бы...

Практика показывает, однако, что человек порой бывает вовсе не готов к встрече с подлинником. И первое чувство, которое он испытывает, оставшись один на один с изразцовой печью, погребальной маской или портретом кисти большого художника, чувство, в котором трудно признаться себе самому и которое, наверное, хоть однажды испытывал каждый, чувство это близко к разочарованию. Подлинник обычно оказывается куда скромнее, «беднее» и непроницаемее, чем его воспроизведение в книге, на слайде или экране. И вообще подлинник не похож на свои изображения. Он не такой.

Это чувство несколько тоскливого недоумения легко понять, если вспомнить ощущение, какое иногда испытываешь, листая туристский проспект того места, где недавно побывал сам. Все то, и все не то. На картинке все гораздо красивее: Зимний дворец или Львиный мост че-

рез канал Грибоедова, Нотр-Дам де Пари или Цвингер вырисовываются с такой четкостью на фоне голубизны неба, все обито столь сверкающим глянцем, что и самая прекрасная действительность идет дождь или ждет автобус.

На деле оказывается, что «Харита» Лукаса Кранаха бледнее, меньше и строже, чем на плакате у входа в музей, что знаменитый жемчуг древнерусского шитья неровный и тусклый, что деревянная резьба потемнела и глаз долго блуждает по ее извилинам прежде, чем узнает знакомую по картинке берегиню... Такого рода разочарование неизбежно и по-своему естественно. Даже необходимо. К подлиннику надо привыкнуть. Он раскрывается не сразу. Иногда не с первой попытки. С ним тяжело. Он настоящий. Подлинное произведение искусства изначально лишено той зазывной броскости, той красоты, какую порой сообщает ему реклама. Контакт с подлинной вещью требует усилий. Контакт с ее воспроизведением устанавливается быстрее и легче. Ведь там уже поработал чужой глаз, и не только механический глаз объектива, но и творческий — фотографа или оператора. Кто-то уже обходил памятник со всех сторон, находил нужное расстояние, искал точку зрения... А с подлинником эту работу должен проделать сам зритель. Если контакт с произведением возник, перед трудной и самостоятельной добычей впечатлением побледнеет открыточный глянec. Трудный путь к постижению подлинника лучше проделать одному в тишине музейного зала.

В книжке известного нашего литературоведа и критика мое воображение поразила фраза, звучащая примерно так: «Нам нужно живое, а не музейное восприятие классики». Меня остановило само противопоставление живому музейного. Случайно ли оно? Или для многих антитеза «живой», «музейный» столь же непреложна, как «живой», «мертвый»? Вопрос этот засел в мозгу беспокойным буравчиком. Он возникал снова и снова, меняя обличье. Популярный режиссер сетует в журнале на то, что музеи «скучноваты», и предлагает «оживить» экспозицию с помощью кинематографических приемов. Журналист соглашается с тем, что посетителям в музее скучно. Скучно потому, что там все, как сто лет назад: картины висят на стенах, старушки сидят на стульях, люди бродят по залам. Можно возразить, что есть основы культуры, которые необходимы для ее сохранения именно в своей традиционной форме. Книга, стоящая на полке и раскрытая читателем в тишине, картина, висящая на стене, и созерцающий ее зритель — тоже в тишине, профессор, читающий лекцию своим студентам в университетской аудитории, где тоже должно быть тихо, студенты, ловящие не только смысл речи, но и интонацию живого голоса. Все это происходит так же, как сто, как двести, как триста лет назад, — все эти живые явления культуры не могут, не должны быть заменены ничем иным. Даже если кому-то в музее скучно. Микрофильмы в библиотеке, слайды в лекционном зале, магнитофон в аудитории — лишь подспорье, а не замена книги, картины, голоса, причем подспорье, цель которого — сбегать подлинник.

Случается, что человек с интересом смотрит телевизионную экскурсию по музею, а путешествие по тем же самым настоящим залам и созерцание тех же произведений в подлиннике его утомляет. Устают голова, глаза, ноги, и усталый зритель приходит к ошибочному выводу: по телевизору все было гораздо интереснее и легче воспринималось. Последнее, впрочем, справедливо. Ленивый глаз быстро привыкает скользить по поверхности, воспринимает все лишь специально для него «сервированное», но затрудняется самостоятельным выбором. Зритель порой долго кружит по залу, не зная, у какой картины остановиться. Интуитивно чувствует, что всего не осилить, а выбрать главное не может. А тут, на экране, уже и предварительный отбор сделан за зрителя, и окончательный сделан, выделены даже детали, на которых надо задержать внимание. Беда только, что всю эту работу уже сделал другой человек, и зритель идет за ним, не ощущая своей пассивной роли. Живое произведение каждый увидит по-своему, остановит внимание на важном именно для него, а телевизионный фильм преподнесет и точку зрения, и ракурс, и даже лирическую окраску восприятия. Так постепенно

можно забыть и о том, что на экране проходят лишь бледные или, напротив, слишком яркие тени истинных вещей, подлинных событий, лишь их невольные искаженные отражения. Разумеется, и репродукции, и слайды, и фильмы совершенно необходимы. Разумеется, лучше совершить кинопутешествие по музею, чем не совершить никакого, и лучше знать памятник по репродукциям, чем вовсе не иметь о нем представления. Но ни репродукции, ни слайды, ни фильмы не должны подменять собой личное — и трудное — самостоятельное движение по настоящим залам и собственные усилия перед подлинным художественным предметом.

Путешествие к подлиннику — это не обязательно путешествие далекое. Любой из нас любознательнее и выносливее в том городе, куда приехал издалека и ненадолго. Вероятно, подстегивает ощущение, что, может, больше никогда сюда уже не попадешь. Случается, под дверью музея скребется запоздавший посетитель и умоляет, иногда не без успеха, единственного наличного сотрудника разрешить хоть одним глазком взглянуть на музейные сокровища. В чужом месте всегда хватает сил заглянуть в «еще один музей», в своем — далеко не всегда. Случается, что не выберешься даже и в единственный: ведь он никуда не уйдет.

Между тем в каждом, и в большом и в малом музее есть подлинное, иногда замечательные произведения искусства. Иным малым позавидует и центральный музей. Разговор с подлинником легче начать именно в небольшом музее. Он мал, следовательно, обзорим. Из двух десятков картин легче выбрать свою, чем из двухсот. В увлекательных путевых заметках К. Чапека, написанных в тридцатые годы, есть две коротенькие главки, посвященные знаменитым английским музеям. Чапеку посчастливилось увидеть там «фриз Акрополя, египетских колоссов из порфира и гранита, каменные ассирийские рельефы, узловатую скульптуру древнего Юкатана, улыбающихся Будд, японскую резьбу и лаки, лучшие образцы искусства европейского континента и беспорядочные груды памятников культуры колониальных стран: кованое железо, ткани, стекло, вазы, табакерки, книжные переплеты, статуи и картины, эмаль, мозаичные секретеры, сарацинские сабли и, да поможет мне бог, — восклицает Чапек, — не знаю, что еще, вероятно, все, что имеет какую-нибудь ценность на свете». К главе, откуда взята эта цитата, автор нарисовал картинку. На ней мимо высоких, уходящих в бесконечность витрин, мимо полусонных зрителей вприпрыжку мчится человек — в его условной фигурке Чапек изобразил себя самого. Очевидно, ни на что смотреть он уже не может и бежит, надо полагать, к выходу... Между тем Чапек — опытный и неутомимый путешественник, неистово любознательный к созданию природы и человеческих рук. Почему же он спасается бегством? Он отвечает на этот вопрос: «Я слишком много видел».

Возможности даже самого восприимчивого из нас ограничены природой. Не стоит осуждать того, кто провел в музее час, а остальные полчаса просидел на лавке перед входом. Чем сильнее впечатление, тем быстрее устаешь. Недаром многие художники не могут подолгу смотреть живопись. Созерцание картины — для них переживание столь сильное, что оно не может быть очень длительным.

* * *

Музеи не похожи друг на друга. Одни живут в специально построенных для них домах, другие приспособляются под свои хранилища и экспозиции отведенные здания, чаще всего архитектурные памятники, всегда художественно ценные, но далеко не всегда удобные и просторные. Но в собственном ли доме живет музей, заселяется ли в чужой — всегда ему тесно.

Музей — это таинственный и сложный организм. Он сам сродни произведению искусства. Музей несет на себе отпечаток и того времени, когда создавались первые его коллекции, и эпох более отдаленных, памятники которых есть в его собраниях, и нынешнего дня.

«Еще один музей» никогда не будет лишним, ибо каждый из них единственный в своем роде, с особой атмосферой, которую ощущаешь, переступив его порог, большой он или маленький, старый или молодой. ●

Триада таланта

1. Интерес к загадке возникновения высших форм творческой активности человека — таланта и гениальности — вовсе не праздное занятие. Мысль, творческая энергия человека — это, согласно В. И. Вернадскому, планетная, геологическая сила, преобразующая лик Земли. И вот в движении человеческой мысли во времени есть удивительный феномен, названный В. И. Вернадским «пульсацией талантливости»: «Всегда и всюду в истории всех наук мы видим, как на протяжении одного, двух, трех поколений одновременно появляются талантливые люди, поднимают на огромную высоту данную область духовной жизни человечества и затем не имеют себе заменителей... Мы не знаем пока, почему, как и отчего происходит рождение талантливых людей, орудий научной мысли, их скопление в близких поколениях и отсутствие в других. Мы должны принять их за свойство нашей расы, проявление ее природы. Это такой же природный процесс, подлежащий научному исследованию натуралиста, каким является воздействие научной мысли на окружающую живую и мертвую природу, изменение ею энергетики природы».

Эти слова В. И. Вернадского я нашел в недавно вышедших его трудах по истории науки и естествознанию, как генетик заинтересовался. Ведь загадка «народнения» талантливых людей, конечно же, относится прежде всего к области биологии и генетики. Следует сказать, что одна из первых работ, с которых вообще ведет начало наука о наследственности и изменчивости, как раз и посвящена этой проблеме. В 1869 году выходит в свет книга Фрэнсиса Гальтона «Наследственный гений: исследование его законов и следствий». Фрэнсис Гальтон (1822—1911) — знаменитый ученый-энциклопедист XIX века, наряду с Грегором Менделем считается основоположником генетики.

В наше время генетической инженерии трудно даже представить, сколь смутны и противоречивы были взгляды на наследование признаков еще в начале двадцатого века.

Гальтон ничего не знал о хромосомах, генах, но именно ему генетика обязана обоснованием идеи о равном вкладе отцовских и материнских задатков в наследование признаков у человека — таких, как рост или вес. А в названной выше книге он поставил перед собой дерзкую цель: «показать, что природные способности человека возникают путем наследственности при точно таких же ограничениях, как наследуются форма и физические признаки в органическом мире». Новизна подхода состояла в применении четких статистических методов для классификации по степени одаренности выдающихся людей (на примере Англии) и их родственников. Обнаружился явный семейный характер передачи способностей и таланта. Первый же отклик поступил от двоюродного брата Гальтона — Чарлза Дарвина: «Я не думаю, чтобы в течение всей моей жизни мне пришлось читать что-либо более интересное и оригинальное... Вы создали, в чем я уверен, незабываемое произведение». В дальнейшем работы по антропогенетике, включая анализ наследования психических особенностей у человека, были с большим энтузиазмом начаты в двадцатых годах в московской и ленинградской генетических школах под руководством Н. К. Колыцова и Ю. А. Филипченко. Однако так получилось, что это направление вскоре пришлось вовсе оставить, а в дальнейшем оно было поглощено медицинской генетикой.

В этом смысле многолетним исследованием советского генетика В. П. Эфроимсона будет принадлежать столь же почетное, на мой взгляд, место в проблеме «генетика и талант», как и работам Фрэнсиса Гальтона. Частично результа-

ты изысканий В. П. Эфроимсона докладывались на всесоюзных съездах по генетике, на Международном генетическом конгрессе в Москве (1978 год), а также публиковались в журнале «Природа» (1976 год, № 9). Наконец, они были обобщены в книге «Биосоциальные факторы повышенной умственной активности» (ВИНИТИ, № 1161, 1982). Для правильного понимания мыслей автора нужна определенная искушенность в генетике. Поэтому, мне кажется, имеет смысл поделить личным впечатлением, импрессионистской оценкой того, как после работ В. П. Эфроимсона выглядит решение «загадки таланта».

В. П. Эфроимсон принадлежит к «славной плеяде первого поколения советских генетиков. Он автор многих оригинальных работ в области эволюционной и медицинской генетики. С появлением в 1964 году сводки В. П. Эфроимсона «Введение в медицинскую генетику» в значительной степени связано возрождение этой области в нашей стране. Высочайшая генетическая эрудиция ученого в сочетании с прекрасным знанием всеобщей истории, истории науки и культуры позволили ему раскрыть биологические основы высших форм творческой активности...

2. Хотя провести такую работу, на первый взгляд, едва ли было бы возможно. Ведь талант, гений отличаются как раз своей неповторимостью, оригинальностью и потому трудно уложимы в прокрустово ложе определенных. В Большой Советской Энциклопедии гениальность определяется как «наивысшая степень проявления творческих сил человека». При этом предполагается не только врожденная потенциальная способность к творчеству, но и успешная реализация творческой деятельности. Все же существует определенная группа лиц, которых самые разные источники почти единогласно признают гениями. Их общее число за время существования нашей цивилизации едва ли превысит пятьсот человек. Чтобы избежать субъективизма, Эфроимсон пользуется так называемыми экспертными оценками. Его принцип прост: «Мы готовы считать гениями тех, кого обычно считают таковыми».

Оказывается, есть и плеяда психологических свойств, которая отличает талантов и гениев, при всей их неповторимости, и независимо от характера их деятельности и сферы приложения их творческой энергии. Она состоит, кроме ярко выраженных специфических способностей, в готовности к непрерывному труду и самообучению, в величайшем напряжении сил для достижения поставленной цели. Каким же могут быть генетико-биохимические предпосылки для развития таких черт психики?

Когда-то революционный тезис Гальтона о зависимости способностей и таланта как от наследственности, так и от социальной среды стал ныне трюизмом, банальностью. Но нередко обсуждение этой проблемы дальше не идет. Эфроимсон же занялся разрешением загадки гениальности с точки зрения современной теории индивидуального развития. Он афористически формулирует триаду, которая лежит в основе его анализа:

зарождение потенциального гения — это проблема биологическая и генетическая;

развитие и становление гения — проблема биосоциальная;

осуществление гения — проблема социальная.

Таким образом, талант или его высшая форма, гениальность, рассматривается в трех ипостасях: как свойства индивида, которые зависят от определенной наследственной программы, требуют для своего становления благоприятных биосоциальных условий и полностью реализуют-

ся лишь в некотором оптимальном микросоциуме.

А что скрывается за каждым компонентом триады? Например, за вторым?

3. Становление любого признака, и поведенческого в особенности, это сложный процесс упорядоченного взаимодействия генетических инструкций с внешней средой. Если же речь идет о поведении, то этот процесс непременно включает в себя элемент самообучения, активной деятельности развивающегося организма. В. П. Эфроимсон вводит термин «импрессионинг», аналогичный термину «запечатление», или импринтинг, в науке о поведении животных — этологии. Становится все более и более ясным, что ребенок, например, языку обучается, запечатляя его, в наиболее чувствительном для этого процесса возрасте. (Не случайно, как известно, почти невозможно научить языку тех детей, которые оказывались в изоляции от человеческого общества в возрасте одного — трех-четырёх лет.)

Таким же точно способом дети обучаются не только языку, а и очень многим вещам. Главное же, по Эфроимсону, и формирование определенных психологических характеристик человека происходит в соответствии с основными принципами генетики развития по следующей цепочке: наследственная программа — чувствительный период — раннее определение путей развития — импрессионинг — самообучение — формирование признака. Эфроимсон определяет импрессионинг как «впечатления, восприятия, чрезвычайно избирательные, которые, под влиянием в особо чувствительный период, оказываются очень стойкими, иными словами, жизнеопределяющими». В эволюции человека шел отбор на сверхвысокую обучаемость.

Возникает вопрос: а как же ребенку и «юноше, обдумывающему жизнь», выбрать сферу деятельности в соответствии со своей генетической программой, чтобы не наступить «на горло собственной песне»?

И тут для потенциального таланта важны раннее признание, поощрение и творческая свобода — то социальное окружение, которое Эфроимсон назвал «эффект лица», имея в виду Царскосельский лицей и Пушкина. Важны и чуткие педагоги, и общая благожелательная среда.

Выявление генетической основы специальных способностей — это труднейшая и во многом непознанная область генетики человека. Что, например, подразумевается, когда мы говорим «музыкальные способности»? Известный советский психолог Б. М. Теплов в своей книге «Психология музыкальных способностей» (1947) подразделил их на три основных признака — чувство гармонии, чувство ритма и музыкальный слух. Абсолютный музыкальный слух, оказывается, — такое же четко контролируемое генотипом свойство, как цвет глаз. Зато два других признака требуют для своего проявления соответствующей обогащенной среды.

Понятие «обогащенная среда» уже давно используется в генетике поведения. Путем длительного отбора на способность быстро находить путь в лабиринте были выведены «глупые» и «умные» линии крыс. Различия между животными двух линий были наследственными, проявляясь и в строении коры головного мозга. Но, оказывается, что когда «глупых» крыс с раннего возраста усиленно тренировали на способность преодолевать лабиринт, они достигали уровня «умных». Эти и подобные им модельные эксперименты на других животных (собаки, обезьяны) доказывают колоссальное влияние обогащенной среды. Она позволяет преодолеть возможные оплошности генотипа.

Однако тренировки и воспитание не устраняют генетических различий и тем более не могут служить доводом в пользу их отрицания. Есть замечательные учителя математики, у которых все дети в классе успешно занимаются в пределах школьной программы. Находя индивидуальный подход к ученикам, которым с трудом дается математика, учителя-виртуозы доказывают, что школьную программу способен осилить каждый нормальный ребенок. Для тех, кому трудно, создается обогащенная среда. О талантливом тренере обычно пишут, что он «сумел увидеть в неприметном паренке потенциальные возможности» и в конце концов вырастил большого спортсмена. Прекрасно. Но как он это сумел? Откуда тренер знает, каков должен быть индивидуальный подход? В чем должна состоять индивидуальная обогащенная среда? На эти вопросы, я думаю, трудно получить сейчас четкие ответы. И я не уверен, можно ли в принципе получить их. Оказывается, для того чтобы узреть в зародыше потенциальный талант у ребенка или у «юноши, обдумывающего житье», надо самому учителю, тренеру, художнику иметь особый дар, интуицию, внутреннее зрение. Получается замкнутый круг — талант рождает талант. И формализация, полное знание здесь вряд ли когда-либо будут возможны.

Однако такая неопределенность — основа человеческого бытия.

4. Но можно ли все-таки допустить, что какие-то врожденные факторы встречаются у гениев много чаще, чем среди всего населения? «Мы решаемся утверждать, что на этот вопрос можно ответить только путем непосредственного изучения фактических данных, то есть самих гениев и их личностных особенностей. Всякий иной подход, кроме такого непосредственного, конкретного, уведет в схоластику и догматизм. Следовательно, при наличии подозрений в отношении роли какого-либо биологического фактора гениальности или необычайно высокой интеллектуальной активности, необходимо показать, что он имеется у гениальных людей чаще, чем среди населения в целом... Нужна, следовательно, статистика...» — задача четко сформулирована, и указан способ ее решения. Наследуемых качеств у индивида необъятное множество. Стоит опираться среди них на наиболее характерные для гениев. О них уже говорилось: это, например, обязательная повышенная активность. Без нее способности не проявятся. И это свойство должно иметь энергетическую, биохимическую подоснову.

Эфроимсон выдвигает гипотезу о «внутреннем допинге» как необходимом генетическом свойстве, которое приводит к стимуляции жизненной и творческой энергии. И доказывает эту гипотезу, установив, что такими биостимуляторами известные нам гении наделены действительно в большей степени, чем остальные люди. Повышение активности бывает сопряжено чаще всего с какой-либо из следующих физиолого-генетических особенностей: 1) повышенный уровень мочевой кислоты в крови; 2) повышенный уровень некоторых гормонов; 3) циклотимия — пульсация жизненного тонуса, чередование его резкого усиления с падением.

Должны быть определенные генетические особенности, которые приводили бы к биохимической стимуляции мозга — вот что следует из гипотезы В. П. Эфроимсона о «внутреннем допинге».

Хотя внутренний стимулятор эффективен только тогда, когда есть что стимулировать. Генофонд «потенциального гения» непременно должен включать еще ряд независимо наследуемых генетических компонентов — скажем, достаточно высокий уровень интеллекта, специальные способности (математические, музыкальные, художественные, шахматные, организаторские) и т. д.

На основе своей гипотезы Эфроимсон по-новому рассматривает и замеченную еще ранее взаимную зависимость между одаренностью, гениальностью и психической неуравновешенностью. Связь, несомненно, есть. Но ее причина не в том, что отклонения в психике каким-то образом способствуют творчеству. Талант бывает сопряжен с характерной психической кон-

ституцией человека — так называемой циклотимией. Она состоит то в резком приливе творческой и жизненной энергии, то в резком отливе ее, упадке сил, апатии. Колебания носят циклический характер. И в фазе прилива возникает особая быстрота мышления, легкость ассоциативных связей, бурные фантазии, необычайная работоспособность. Эфроимсон называет среди циклотимиков имена писателей Н. Гоголя и Э. Хемингуэя, композитора Р. Шумана, ученых Л. Больцмана и Р. Майера, З. Фрейда, художника Ван Гога, государственного деятеля У. Черчилля. Наследственный характер этой психической особенности четко прослеживается.

В последние десять лет со стороны генетики пришло ясное и недвусмысленное подтверждение, что ритм работы нервной системы, деление людей на «сов» и «жаворонков», например, — это свойство генетической конституции. На модельном генетическом объекте, знаменитой дрозофиле, выделены поведенческие мутанты, резко различающиеся по степени подвижности и по пику жизненной активности в период суток. В связи с этим знаменитый генетик Сэймур Бензер, который, сделав прекрасные работы по структуре гена, с семидесятых годов начал заниматься генетикой поведения, открыл и исследовал новые, неизвестные ранее типы поведенческих мутантов, справедливо заметил: «...осознание роли генетических факторов в поведении должно привести к более сочувственному пониманию разного рода идиосинкразий» и аномалий в поведении человека.

В. П. Эфроимсон свою гипотезу о внутреннем допинге сформулировал в начале семидесятых годов. А в 1975 году в области биохимии и физиологии мозга было сделано выдающееся открытие: найдено, что клетки гипофиза производят особые белки (нейропептионы), которые способны стимулировать мозг и нервную систему и в определенном смысле могут быть названы внутренним допингом. Таким образом, наш мозг сам вырабатывает психостимуляторы, регулирующие уровень его активности. Естественно, что активность этих внутренних стимуляторов или степень чувствительности к ним нервных клеток различна. Открытие внутреннего допинга прекрасно соответствует общей строю концепции В. П. Эфроимсона.

Без сверхвысокого уровня возбуждения талант не может проявиться во всей своей полноте. Приведем только один пример. Шахматному миру известен выдающийся гроссмейстер начала XX века Карл Шлехтер. Почти никто не мог победить его в матчах, он — единственный, кто не проиграл матча чемпиону мира Эм. Ласкеру. Но, чтобы достичь больших высот, ему, видимо, не хватало внутреннего допинга, ибо, по словам Ласкера, «Шлехтер обладает, быть может, достаточным для борьбы за мировое первенство дарованием, но слишком ценит спокойную жизнь, не наделен достаточным темпераментом и, по-видимому, не способен к решительному усилию воли, чтобы вырвать из рук другого мирового первенство».

5. А как часто гений оказывается неспособным реализовать себя? — ставит вопрос В. П. Эфроимсон. Анализируя громадную литературу по «историогении», он приходит к выводу, что в первом, грубом приближении частота зарождения возможных гениев и замечательных талантов — один на несколько тысяч человек. Число же гениев, которые смогли развиться, — примерно один на миллион. И, наконец, число гениев, которых мы все знаем, ибо они смогли в полной мере реализовать свой талант, едва ли равно одному на пять — десять миллионов. «Природа-мать» посылает миру таланты в достаточном числе. Однако биосоциальные и социальные факторы служат как бы мощным фильтром, заслонкой. Через них удается пробиться лишь немногим.

Но иногда обстоятельства социальной жизни складываются удачно, заслонка широко открывается, и наблюдается как раз феномен, названный Вернадским «пульсацией талантливости»: «Мы видим это, например, в Древней Греции, в истории искусства, литературы, философии, где на просторстве немногих десятков лет были сосредоточены величайшие гении всей исторической эллинской жизни; видим такие

пустые промежутки, например, в XVIII веке во французской изящной литературе после расцветов XVI—XVII веков и XIX столетий; мы видим скопление великих французских математиков в конце XVIII и начале XIX столетия... Мы пережили создание великой русской литературы одновременным появлением талантливых писателей».

Именно триадный подход дает возможность Эфроимсону предложить объяснение необычных ограниченных по месту и времени вспышек талантливости.

Словом, оказалось, что природа щедра на таланты. И если мы не хотим, чтоб «заглохла нива жизни», надо помнить о двух последних компонентах триады. В новелле «Путешествие капитана Стормфила в рай» Марк Твен блестяще пародирует несовпадение социальной роли и возможностей генотипа. На небесах занятия королей самые прозаические: Генрих VI продает в киоске душещепательные брошюры, Генрих VIII стал актером, а Ричард Львиное Сердце работает на ринге. Зато величайшим полководцем оказался каменщик из Бостона по имени Эбсэлом Джонс. «Где бы он ни появился, моментально сбегаются толпы. Каждому известно, что, представься в свое время этому Джонсу подходящий случай, он продемонстрировал бы миру такие полководческие таланты, что все бывшее до него показало бы детской забавой, ученичеством. Но случая ему не представилось. Сколько раз он ни пытался записаться в армию рядовым, сержант-вербовщик не брал его — у Джонса не хватало больших пальцев на обеих руках и двух передних зубов». Ситуации, когда среда не дает возможности полностью проявиться гению, можно множить. В 1820 году молодой Пушкин пророчески писал о своем друге П. Я. Чаадаеве: «Он в Риме был бы Брут, в Афинах Периклес, а здесь он — офицер гусарский».

В известной статье о Лескове Максим Горький с горечью пишет: «Литературная деятельность Лескова началась тяжелой для него драмой, которая могла бы и не разыграться, если бы русские интеллигентные люди умели относиться друг к другу более внимательно и бережно».

Таким образом, проведенный В. П. Эфроимсоном анализ показал колоссальное влияние внешней среды на то, состоится или не состоится талант. И в этом влиянии ведущее, по всей видимости, значение имеют первые годы становления личности ребенка. Природа позаботилась, чтобы при реализации потенциальных возможностей не было жесткой предопределенности, фатальности.

Надо еще сказать, что триада таланта не есть нечто законченное, где уже все ясно. Это лишь схема, модель, не позволяющая на подступах к сложнейшей загадке растечься «мыслию по древу». В математике существует известное положение о необходимых и достаточных условиях. Если воспользоваться этим языком, то анализ взаимодействия трех компонентов триады — генетического, биосоциального и социального — необходим, обсуждают ли проблему таланта генетик, психолог, педагог, социолог. Но что вообще «достаточно» для появления таланта? Здесь мы сталкиваемся с принципиальной неопределенностью, размытостью.

Мы вряд ли когда-либо узнаем, каков должен быть идеальный импрессионизм для каждой неповторимой индивидуальности. Это можно будет сказать только пост-фактум; только теперь выясняется, какой идеальной была обстановка, способствовавшая формированию гения юного Пушкина. Но все же природа столь щедра, что одаривает каждого человека возможностями развития самых разных способностей. Конечный результат зависит от человека, от его воли и желания. И от общества, в котором живет человек. Хочется закончить эти рассуждения одной из заветных мыслей И. А. Бунина о том, что природа дает «...всякому из нас вместе с жизнью тот или иной талант и возлагает на нас священный долг не зарывать его в землю. Зачем, почему, мы этого не знаем. Но мы должны знать, что все в этом непостижимом для нас мире непременно должно иметь какой-то смысл...» ●



Марцелл

Античность в портретах

Композиция И. Ивлевой

Десятки героев этой книги* мы знаем по имени — благодаря хотя бы школьным учебникам, трагедиям Шекспира, произведениям Пушкина да еще историческим романам, стихам, пьесам, принадлежащим перу менее прославленных, но также уважаемых авторов. Некоторых из героев мы даже видели в театре, кино, на экране телевизора. Но так ли они выглядели в жизни, такими ли они были на самом деле, хотя бы чисто внешне?

Уже не помню, кто и когда заявил, что мировая история изменилась бы, будь у Клеопатры нос подлиннее. Так вот, трудно поверить, что поразительно некрасивая и даже как будто мужеподобная дама, послужившая оригиналом и для мраморной статуи (установленной по приказу Цезаря в храме Венеры!) и для изображения на монете, эта дама и есть Клеопатра VII возлюбленная Юлия Цезаря и блистательного полководца, веселого гуляки, любимца солдат Марка Антония, который покончил с собой, когда до него дошел ложный слух о ее смерти...

Портрет Антония тоже есть в книге. И Цезаря. И еще многих десятков полководцев, царей, императоров, философов, деятелей искусства.

Вот вкратце статистические выкладки доктора исторических наук Г. Б. Федорова, приведенные в его предисловии к книге.

До нас дошли портреты лишь шестнадцать собственно греческих политических деятелей, считая правителей и их родичей, полководцев и тираноубийц. И то из этих шестнадцати семь — мудрецы, правившие своими городами. Зато мы знаем в лицо шестьдесят пять греческих мыслителей и людей искусства!

Между тем портретов собственно римских деятелей первой из этих двух категорий известно в наше время сто тринадцать, фи-

лософов же, писателей и художников — лишь пятнадцать.

Тут отразилось, справедливо пишет Г. Б. Федоров, «реальное изменение значения этих двух социальных категорий» в Древней Греции и Древнем Риме.

Стоит, впрочем, заметить, что мы знаем почти все греческие статуи по римским копиям. Статуи и бюсты великих греков держали в своих домах чаще не греки, жившие в ближайшие к ним столетия, а римляне,

тем подчеркивавшие, что культура великих соседей ими освоена, что это они — наследники Сократа, Платона и Софокла. Вот изображения своих философов и поэтов пользовались у римлян куда меньшим успехом. Однако были и исключения. В каждой почти школе империи — от Гвадалквивира до Дуная — стоял бюст Вергилия...

А вот портрета великого историка Тацита мы до сих пор не знаем. И почему-то особенно обидно, что среди сотен портретов не обнаруживаешь Архимеда. Вдвойне героя эпохи — как ученого и как защитника родного города. До нас дошли его труды (не все) и рассказы о нем, часто преувеличенные, а вот увидеть улыбку, линию лба... Что же, Сиракузы, родина Архимеда, были все-таки взяты римлянами во главе с Марцеллом. И портрет Марцелла («Лишенный моральных и религиозных принципов, жестокий и криводушный» — так характеризует римского полководца автор книги) до XX века дошел...

Толпятся на страницах книги десять Антиохов и того больше Птолемеев, семь

Клеопатр... И против стольких носителей звучных царских имен с непременными римскими цифрами после них — один человек, проживший всю свою жизнь рабом; зато о нем-то каждый из нас услышал еще в детстве. Это Эзоп; рисунок на древнегреческом сосуде изобразил его внимательно слушающим историю, которую рассказывает ему хитроумная лисица...

Перед нами проходят жители трех частей света, тут соседствуют с греками и римлянами индийцы и кельты, парфяне и сирийцы, ливийцы и люди с севера Балкан. Те, чья слава шлептит страницами учебников, и те, кто еле-еле знаком даже специалистам (мы знаем по портретам на монетах около тридцати царей Греко-Бактрии, а по письменным источникам — только семерых...).

Судьбы прорастают через короткие биографические справки. Судьбы людей — и черты истории. Поэт Архилох почитался греками как полубог, а был сыном рабыни и выражал в стихах зрелую ненависть к знати. Темнокожий раб из Ливии стал виднейшим римским драматургом Теренцием. Выходцы из низов теснили аристократов не только на Парнасе, но и «на Олимпе», на вершине власти. Какое выразительное и страшное лицо у фракийского пастуха, сына гота и аланки, занявшего трон империи под именем Максимиана Фракийца! Тот же путь от солдата до императора прошел сын иллирийского крестьянина Галерий. А хозяйка таверны Елена стала наложницей одного императора и матерью другого — Константина Великого.

Хорошо видно: далеко не всегда древние мастера льстили своим царственным моделям. Об этом можно судить не только по изображениям Клеопатры. Порт-



* Г. Хафнер. Выдающиеся портреты античности. Москва, издательство «Прогресс», 1984 год.

реты римского императора Каракаллы открыто передают явно патологические черты его характера, очевидно жестокость и высокомерие Домициана, хитрость и непостоянство Нерона бросаются в глаза. Видимо, римские императоры той поры (как позже испанские Бурбоны, позировавшие Франсиско Гоюе) предпочитали сохраниться для потомков именно такими, какими они были...

Перед нами люди, жившие тридцать, двадцать пять, двадцать, семнадцать веков назад. О них можно узнать много поучительного, а заодно и занимательного. Как не удивиться, обнаружив, что первая в истории жертва дорожного происшествия — шестой, предпоследний царь древнейшего Рима Сервий Туллий (его намеренно задавила жена Тарквиния Гордого, ставшего последним из семи римских царей). Тут можно прочесть, скажем, что Александр Македонский был первым греком, не носившим бороды, а затем мужчины в Греции и Италии бороду брили до той поры, пока император Адриан во II веке новой эры ввел ее снова в моду. Такие детали смягчают привкус энциклопедичности, вызванный расположением статей и портретов в сугубо алфавитном порядке.

Как не заметить, взгляды ваясь в лица на древних

изображениях, сходство людей минувших времен с нашими сегодняшними знаками.

Думаю, каждый из читателей найдет в этой портретной галерее по крайней мере двух-трех, а то и десяток почти что двойников своих близких, друзей, сослуживцев...

Антрополог объяснит, что число типов человеческой внешности, при всем бесконечном разнообразии живых лиц, ограничено. (Впрочем, никак не могу вспомнить знакомого, похожего на Сократа.)

Да и что, собственно, должно нас удивлять? Внешность людей не меняется по крайней мере четырех тысяч лет, что же тут могут значить пятнадцать, двадцать или двадцать пять столетий.

Мы гордимся Эсхилом и Платоном, Аристотелем и Анакреоном, теми, кого почитали Пушкин и Толстой, кого изучали Ньютон и Ломоносов, мы считаем их нашими истинными культурными предками.

Но ведь и остальных тоже не выкинешь из истории, это тоже часть большой человеческой семьи, в которой не без уродца, как и не без гения, но чем-то интересен, пусть иногда печально, каждый, и каждому стоит заглянуть в глаза.

Человечество едино во времени, как и в пространстве, и люди античной древности — такие же земляне, как мы, а оставленное ими наследство — часть нашего настоящего, как и нашего будущего. ●

Р. Подольный



Систему можно реконструировать как сплошное сооружение, которое имеет все признаки городской стены, состоявшей из срубов — так называемых «городней». Об этом интереснейшем образце русской древней архитектуры стоит рассказать подробнее. И еще потому, что деревянная стена, следующая изменчивым формам естественного рельефа, — характерная черта древнерусских крепостей.

Городни крепости Юрия Долгорукого

Итак, с самого начала. Строительный лес для таких городней заготавливался трех, как сейчас говорят строители, типоразмеров. В пересчете на обычные древние меры длины для поперечных стен привозились бревна по две или три сажени с полусаженью для стыков, а для продольных по три прямых сажени.

При разбивке плана геометрический расчет был также прост: городни рубились из шести или четырех квадратных ячеек со сторонами квадратов по одной косой сажени. Измерения производились изнутри — от стены до стены. Крепостная стена, вероятно, состояла из простых — четырехячейковых городней и более сложных — шестиячейковых, которые ставились для того, чтобы усилить основание стены там, где не было забитых землей клетей, например со стороны речных косогоров. По существу, это был дерево-земляной фундамент, искусственное мощное основание, нечто вроде дамбы со стоящей на ней стеной с удобным проходом вдоль понизу.

Сооружение такой стены, безусловно, связано с расширением крепости, и мы нашли этому подтверждение. Срубное строительство на косогорах требует выравнивания площадки, а строительство в ложбинах и оврагах — инженерного укрепления. И вот следы такого укрепления — широкие городни — были найдены при проходе стены через рвы самого раннего, «дыяковского» городища.

Внутренние стенки клетей выполнены из дубовых широких и толстых плах, мощных горбылей. Они имели сверху желоб, необходимый для укладки в сруб. На «горбыли» шел отборный строевой лес диаметром 0,5—0,6 метра. Меньшие бревна раскалывались на два горбыля и пластину, а толстые, помимо горбылей, на две пластины и брус. Пластины шли на перегородки, а из брусев рубились наиболее ответственные части — фасадные стены и башни. Соединение в углах шло врубкой сверху в полбруса, затем следующий брус или пластина устанавливались «в замок».

Клетки, безусловно, использовались в хозяйственных целях, найденная конюшня — тому пример.

Рубленая дубовая крепость производила впечатление прочного монолита. Такой она и была, крепость-монолит, великолепное творение древних мастеров, яркое явление в истории мировой фортификационной архитектуры. Именно за этой стеной, сведений о существовании которой не сохранилось в летописях, и встретились, как можно предполагать, Юрий Долгорукий и его союзник, Святослав Черниговский, в 1147 году. Эта запись в Ипатьевской летописи в дальнейшем стала условной точкой отсчета возраста многовеково-

го города. Благодаря археологическим данным мы смогли узнать, что было до этого.

Первый летописный град

«...заложил князь Юрий Владимирович град Москву на устье Неглинной выше реки Яузы», — сообщает Тверская летопись под 1156 годом. Дата и место — вот и вся информация. «Заложить град» означало построить крепость, причем либо на новом месте, либо на старом, но расширяя территорию.

Этот этап развития Московского Кремля связан с крупными инженерными работами по созданию дерево-земляного основания под стены с помощью так называемых крюковых конструкций. На поперечных подкладках из тонкой части дубового ствола были уложены дубовые бревна толщиной в 0,3—0,4 метра. Сучья оставались и служили крюками, чтобы удерживать бревна на косогоре, не позволяя им сползать. Для удержания самих крюков-сучьев на концах бревен продавливалось отверстие и в него забивали кол глубоко в насыпь. Для крепления вышележащего ряда в бревне вытесывались пазы и в них устанавливался следующий ряд крюков.

Крюковая конструкция — конструктивная система подпорных стенок — известна в чешских и польских крепостях в VIII—XI веках. Московский образец — один из немногих известных на Руси. Такую систему встретили археологи лишь в основании деревянной стены Новгородского детинца, где забитые землей срубы сохранились внутри последующих осей на высоту десяти венцов, поставленных в середине XI века.

С момента появления крюковых конструкций в Московском Кремле начались непрерывные инженерные работы по укреплению Неглинского и Москворецкого косогоров при помощи создания подпорных стенок. Началось строительство террас, увеличивавших территорию под застройку. Крутой косогор завершался неприступной прочной вертикальной стеной, горизонтальная же площадка, удерживающая насыпь, была удобна для установки срубов, крепостной стены, а после — строительства каменных стен, хором, палат и других построек. Именно с этого времени начинается строительство «на взруб», известное по документам XVI—XVII веков.

Деревянная крепостная стена на крюковой подпорной стенке меньше зависела от прихотливых изгибов естественного рельефа, а именно по этим изгибам и приходилось возводить крепость.

На месте Дворца съездов был обнаружен только один ряд дубовых бревен, однако, будучи уже знакомы с определенной системой подобной постройки, мы поняли, что первоначально найденная конструкция состояла из трех рядов и возвышалась на высоту около одного-полутора метров. Легко восстанавливается и технология возведения земляной террасы. Стенка возводилась по три ряда, после чего конструкция сруба засыпалась. Потом возводили еще три ряда и т. д. до необходимой высоты. Крюки применялись парами и тройками. Бревна крюковой конструкции здесь применялись та-

А. Молчанов

Последний спринтер

Председатель Международного комитета по охране тоннеля Дэммока и член Всемирного Координационного совета Игорь Волжин проснулся от странной, совершенно неуместной качки — как на большом океанском лайнере. «Бред какой-то», — подумал Волжин, присел на кровати и осторожно прислушался. Все было тихо, только над головой слегка покачивалась люстра. И он даже не сразу сообразил, куда можно обратиться. Сейсмической службы в этом штате не было — пришлось связаться с метеоцентром.

Да, это было землетрясение, да, совсем слабое — три балла в эпицентре, в двухстах километрах от Зоны тоннеля, — да, явление уникальное.

Волжин сидел, замерев на краю постели, и чувствовал, как покрывается холодным липким потом. Тоннель не был рассчитан на землетрясение, даже в один балл, и то, что взрыва не произошло, можно считать чудом. Строго говоря, чудо уже то, что тоннель простоял все эти три года. Подумать только! Целых три. И всего три.

Всего три года назад умер Уильям Рэймонд Дэммок — бывший владелец гигантских военных заводов концерна «Дэммок компани», и на принадлежащей ему богом забытой ферме обнаружили нечто настолько страшное, что поначалу приняли за шутку. У Дэммока, увлекавшегося спортом, была там стометровая тартановая дорожка. Под крышей. И снаружи здание сильно смахивало на коровник. Местные так и называли его. И вот на следующий после смерти владельца день над входом в «коровник» появилась большая яркая вывеска: «Тоннель Уильяма Р. Дэммока», а рядом с воротами в этакое как бы стенном шкафу пришедшие поглазеть нашли магнитофон с записью и книгу под названием «Инструкция». Магнитофон включили, и он сообщил следующее:

«Я обращаюсь ко всему человечеству. Я, Уильям Рэймонд Дэммок, — продавец смерти и самый богатый человек планеты.

Под этим тоннелем лежит значительная часть моего состояния в виде исторических, художественных и прочих ценностей на общую сумму в восемнадцать миллиардов долларов. Но еще под этим тоннелем лежит ядерный заряд мощностью в двести пятьдесят мегатонн. И он взорвется, если кто-то из вас войдет в тоннель или попробует каким бы то ни было способом извлечь ценности. Но он никогда не взорвется сам по себе. Он будет вечным напоминанием о том, что я сильнее вас. Но я не только сильнее, я еще и великодушней. Я оставляю вам шанс. Мою бомбу может обезвредить человек, который пробежит по тоннелю не более, чем за 8,20 с. Длина тоннеля — сто метров ровно. Инструкция прилагается».

А в прилагаемой инструкции (это был том страниц на четыреста) Дэммок помимо указаний, как отключить взрыватель и чего при этом делать не стоит, изложил еще и свои взгляды.

Он любил большой спорт. В юности занимался легкой атлетикой, выступал за сборную университета, а под старость стал рьяным болельщиком и полюбившимся ему спортсменам порой оказывал значительную материальную помощь. Но за годы жизни Дэммока слишком многое в мире переменялось. Совсем другие ветры дули теперь и над стадионами.

Всемирный комитет здоровья большинством голосов принял закон о запрещении профессионального спорта. Причем под профессионалами

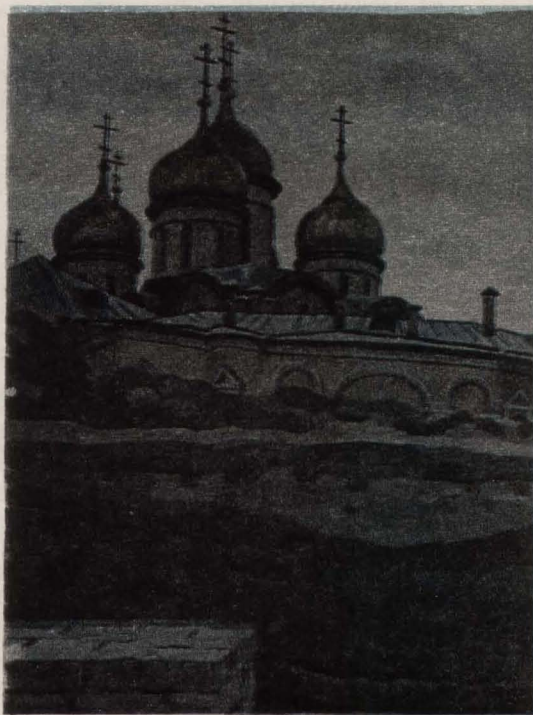
чество. Сооружение каменных храмов положило начало монументальному архитектурному оформлению Соборной площади — древнейшей в Кремле и Москве. Ко времени Ивана Калиты кремлевская территория уже стала тесной для двора великого князя и духовного центра всей Руси. Новый дубовый град, воздвигнутый в 1339—1340 годах всего за полгода, захватывал новую территорию, ту, где ныне раскинулась Ивановская площадь. Следы этого града просматриваются на планах Кремля конца XVI века и Москвы XVII века между Чудовым и Вознесенским монастырями, где еще в XVI веке существовал переулочек. Это обстоятельство существенно меняет наше представление о размерах крепости Калиты. Выдвинутое и обоснованное археологическими данными предположение полностью согласуется с ранними планами Москвы рубежа XVI—XVII веков.

Во времена Калиты в записи Воскресенской летописи под 1331 годом впервые прозвучало и само название московской крепости: «...бысть пожар на Москве, погоре город Кремник».

Некоторые ученые считают, что «кремник» — от греческого слова «кремнос», что означает «крутая гора над рекой». Однако немало и других, которые считают, что название это происходит от древнерусского «кремль», обозначавшего бор, крепкий строевой лес. (В словаре В. Даля отмечено «кремлевое дерево», «кремлевник» — хвойный лес по моховому болоту и др.)

* * *

Век за веком рос деревянный град на высоком холме над Москвой-рекой. Более чем двухтысячелетняя история поселений на этом месте проясняется сегодня по материалам исследований археологов и архитекторов. Из глубин времени возникает перед нами вначале укрепленный центр родовой общины, потом система поселений с крепостью, а затем поселение это перерастает в центр удельного и великого княжества. В дальнейшем название Кремль — деревянная крепость на Боровицком холме — перешло и на каменные стены, которые украшают Москву и составляют ее гордость. ●



Москва и окрестности. XII век. О селах «красных хороших», окружающих городок, повествует сказание. Окрестности Москвы были густо заселены, это подтверждают археологи. А начались деревянный град на Боровицком мысу. Его вид в конце XI-века реконструирован авторами. Зарисовка культурного слоя выполнена во время археологических раскопок во Дооре Теремов художником А. Трофимовым.

кой же длины, как и в предыдущей крепости. Очевидно, что и здесь на крюковых стенах была возобновлена такая же стена, и все вместе составляло единую архитектурную систему крепости 1156 года.

Немало пришлось пережить этой крепости. Во главе половецких орд в 1177 году напал на нее коварный рязанский князь Глеб. В 1209 году князь Изяслав Рязанский и Михаил Пронский осадили Москву, но были отбиты и едва спаслись бегством. Тяжелейшим испытанием для Московского града было нашествие Батыевой орды в январе 1238 года. Мусульманский историк Хан Абулгази, которого никак не заподозришь в излишней симпатии к москвичам — он был прямым потомком Чингисхана, — сообщает, что целых три месяца стойко оборонялась Москва. Но сожжена была крепость. Земля хранит память об этом — уголь и золу. Кажется бы, не возродиться уничтоженному граду после ордынского нашествия, подобно множеству городов. Но нет, вскоре опять пришли на пепелище строители, прошло немного времени, и вновь возник, как говорится в древнем документе, «велик и чуден град, и много множество людей в нем кипяще богатством и славою».

О начале белокаменной...

1326 год — дата начала каменного строительства в Москве считалась общепринятой: в то лето, как сообщала летопись, заложена была первая «церковь камня на Москве на площади» — одноглавый Успенский собор. Вскоре стали возводиться из подмосковного известняка и другие кремлевские храмы.

Эти представления традиционны. Мы знаем об этом из учебников, монографий, путеводителей. Но вот археологи закладывают шурфы под Успенским и Архангельским соборами. И что же? Обнаружены каменные кладки — остатки самых древних из найденных зданий залегания относились, несомненно, к 80—90-м годам XIII века. Остатки кладки под Архангельским собором, по мнению руководителя архитектурных исследований В. И. Федорова, принадлежали одноглавому четырехстолпному храму. Значит, не во время Ивана Калиты, а раньше, одновременно с Тверью началось в Москве каменное зод-

имелись в виду не только те, кто на занятиях спортом сколачивал состояния, но и вообще все, сделавшие спортивный результат, и только его, целью своей жизни. В XXI веке превыше всего ценилось здоровье. И было показано с цифрами и фактами в руках, что спортивные достижения последних лет являются не результатом использования скрытых возможностей человека, как раньше, а результатом крайне вредной для здоровья искусственной стимуляции развития отдельных органов и систем. Во всех видах спорта, где фиксируются рекорды, человек уже вышел на предел. Но пошел дальше. По ту сторону предела, в запретную, с точки зрения здоровья, зону. В пылу состязаний изобретались все новые, все более варварские способы «достройки» человеческого организма. И с этим решили покончить.

Методики тренировок были в корне пересмотрены. Введение стимулирующих препаратов — полностью запрещено под страхом пожизненной дисквалификации. Некоторые виды спорта запретили вообще как опасные. Другие стали только отдыхательно-развлекательными. А спорт мастеров, большой спорт, спорт зрелищный вступил в эпоху игровых видов. Четыре Олимпиады, состоявшиеся после принятия закона о спорте, прошли с огромным успехом, и на каждой устанавливались рекорды: по числу участников, по числу зрителей и по числу игр, включенных в программу, — ведь фантазия человеческая неисчерпаема.

Но оставался еще и спорт старый, у которого нашлись свои могучие сторонники. Одним из них и был Дэммок. Оказавшись не у дел, лишенный своих заводов, он все силы, влияние и добрую часть капитала употребил на то, чтобы добиться особого разрешения для нескольких частных фирм содержать спортивные клубы старого образца. Там устанавливались абсолютно фантастические рекорды. Какими средствами? — никто не спрашивал: в клубах Дэммока цель оправдывала средства. Конечно, между клубами и ВКЗ шла постоянная необъявленная война, и ко времени, когда умер Дэммок, в Старом Свете уже не было профессиональных спортклубов, а все клубы Нового Света объединились в один спортивный центр в Хьюстоне.

Дэммок видел, к чему идет дело, и не мог простить нанесенную обиду. И придумал месть. Избавление планеты от последней чудовищной бомбы он поручил спринтеру, которого не было среди людей, но который, безусловно, мог бы найтись, пойдя человечество и дальше по пути достижения спортивных результатов любыми средствами. 8,20 — это был очень тонко рассчитанный результат: недостижимый, но почти. Ни один из живущих спринтеров-профессионалов не рискнул бы его гарантировать, но в принципе, теоретически, случайно, при исключительном стечении обстоятельств кто-то из них был способен показать такое время. Дэммок хотел продемонстрировать людям, как много они потеряли, отказавшись от старого спорта.

На Земле еще ни разу не взрывали бомбу в девяти пятьдесят мегатонн, и теперь, после всеобщего и полного разоружения, когда новое поколение уже не знало, что такое угроза войны, было бы особенно обидно оставлять на теле планеты такую рану.

Меры были приняты незамедлительно. Не прошло и десяти часов от первого звонка в службу безопасности штата, как ферма была оцеплена, все дороги к ней перекрыты, а шеф Интернациональной службы безопасности и председатель Всемирного комитета по контролю лично прибыли на место. В ходе расследования установили, что да, действительно, на заводах Дэммока во время оно было изготовлено и не оприходовано какое-то количество ядерной взрывчатки, однако выяснить, какое, а также кто и когда транспортировал груз на ферму, не удалось.

Так появилась Зона туннеля — круг со стокилометровым радиусом. Раз в полгода в Зону приезжала комиссия во главе с крупнейшим специалистом по ядерному оружию бывшим генералом Джонатаном Брайтом. Эксперты оценивали состояние туннеля, дискутировали о возможных методах отключения автоматики, предлагали новые системы охраны, обсуждали пла-

ны дальнейших действий. И на каждом заседании вновь и вновь поднимался уже набивший оскомину вопрос: взрывать туннель или ждать, пока придет решение? И были еще вопросы. Честно ли оценил Дэммок спрятанные ценности? И есть ли вообще ценности под туннелем? Что, если это просто злая шутка? А директор Международного института кибернетики Диего Корвалес предположил, что шутка даже и не злая, потому что под туннелем и бомбы-то никакой нет. Но даже это невозможно было проверить, так как не нашли пока методов зондирования, не предусмотренных Инструкцией.

И вот случилось. И, как всегда, совсем не то, чего можно ожидать. Землетрясение произошло накануне очередного выезда экспертной комиссии в Зону, и в эту ночь вся комиссия была здесь, в отеле при Комитете по охране.

Волжину вдруг почудилось, что он сидит на бомбе, а под рукой — пружина взрывателя, и стоит только шелохнуться, как двести пятьдесят мегатонн ядерного заряда поднимут в воздух миллионы тонн земли. Он с трудом заставил себя протянуть руку и набрать номер Джонатана Брайта. Брайт не спал. Он был в пиджаке и при галстуке — то ли еще не ложился, то ли уже успел собраться. Второе было вполне возможно. Брайт, старый армейский волк, одеваться привык молниеносно.

— Что будем делать, Джонни? — спросил Волжин.

Брайт не ответил.

— Слушай, — сказал он, — как думаешь, будут еще толчки?

— Видишь ли, землетрясение там — событие с почти нулевой вероятностью, следовательно, повторение его еще менее вероятно. С другой стороны, если случилось одно событие с нулевой вероятностью, может произойти и второе.

Брайт обдумал услышанное и сказал:

— А тебе не кажется, что логика — довольно мерзкая штука?

— Туннель — мерзкая штука, а не логика. Так что будем делать?

— Звонить в Хьюстон.

— Значит, и ты так считаешь?

— Да, — сказал Брайт, — выбора у нас не осталось.

И экран погас.

«Черт возьми, — подумал Волжин, — а ведь я так и не удосужился посмотреть ту запись. Перезвонить Брайту? Нет, лучше я позвоню к себе в Комитет».

Он сделал запрос. И пока экран тихо мерцал в ожидании передачи, вспомнил, как Брайт, дико возмущаясь и не выбирая выражений, рассказывал о своей встрече с Бобом Джонсоном.

Мелькнула надпись «Внимание!», потом дата, время и номер записи.

Джонсон вошел развязной походкой, закрыл дверь ногой и небрежно бросил:

— Salud, camarada!

Он был родом из Пуэрто-Рико и в детстве больше говорил на испанском, чем на английском. А camarada — это потому, что работников интерслужб, интеркомитетов и интеркомиссий часто в шутку называли интербригадовцами.

Брайт отреагировал спокойно:

— Добрый день, Боб. Вы сумеете помочь нам?

— Запросто.

— Вы абсолютно уверены в этом?

— Ну, стопроцентную гарантию вы просите у господ бога, а я вам обещаю девяносто девять против одного. Вас устроит?

— А на один процент вы все-таки не уверены в себе?

— В себе я уверен на все сто. На один процент я не уверен в обстоятельствах. Всякое может случиться. Ну там, землетрясение, наводнение, метеорит, в конце концов. Понятно вам?

«Джонсон шутил тогда, — подумал Волжин, — а землетрясение произошло на самом деле».

— Ну, отсутствие метеоритов мы уж вам как-нибудь обеспечим, — сказал Брайт. — И все же. Почему вы так уверены, Боб? У вас же лучший результат 9,52, то есть 8,52 с ходу, а Инструкция требует 8,20.

— Знаете, Брайт, с вашими дилетантскими познаниями в спорте лучше не рассуждать о

таких вещах. Спасибо еще, что вы не забыли про стартовый разгон и вычли секунду, — другие и этого не делают. Но, во-первых, у меня с моими длинными ногами разница между результатами с места и с ходу 1,10—1,15, во-вторых, существует масса способов, как улучшить результат, а у нас, у профессионалов, есть неписанный закон: никогда не нарушать враз больше одного, ну, максимум двух правил. Так что все мои рекорды сделаны либо на «пружинных шипах», либо на «анаболиках», либо на «экспресс-допинге», либо на «толкающей дорожке». Но ведь эффекты суммируются, если все применять одновременно. Наконец, есть средства, которые вообще работают только один раз. И средства, влияние которых на организм мало изучено... Да, есть еще анизотропный бег Овчарникова—Вайнека. Оказалось, впрочем, что я к нему неспособен, но, при всей своей природной бездарности, освоил так называемый «финишный нырок». Вот так!

Брайт был просто ошеломлен обилием информации. Это теперь, спустя три года, он знал назубок все допинги, все самые современные технические средства и мог даже спросонья назвать не задумываясь десять лучших спринтеров мира всех времен. А тогда у него голова пошла кругом, и представилось вдруг, как этот парень покрывает сотку секунд за пять. «Я поверил в него», — признался Брайт Волжину.

— И сколько вы хотите получить? — спросил Брайт.

— Девять миллиардов долларов.

— Сколько?! — бывший генерал буквально открыл от удивления рот.

— Всего лишь пятьдесят процентов от общей стоимости. Другой бы запросил девяносто или все сто. Ведь ценности извлекаю я, вы мне только ассистируете. К тому же я ликвидирую опасность. А во сколько вам обходится охрана? А?

— Нет, — сказал Брайт, — на такие условия мы не согласны.

— А на другие условия не согласен я. — Боб поднялся. — Имейте в виду, Брайт, я проживу без вас, а вы без меня — вряд ли. Вы не найдете другого спринтера. Другого спринтера просто нет. Ни в России, ни в Германии, ни в Китае. Я — последний спринтер уходящего мира.

Потом он ослепительно улыбнулся белозубым ртом, словно вдруг из темноты сверкнула лампа-вспышка, и добавил с восхитительной небрежностью:

— Salud, camarada! Нужен буду — звоните.

«Да, — подумал Волжин, — не очень-то серьезно отнесся Брайт к «последнему спринтеру уходящего мира». Но Джонсон, кажется, не из обидчивых. Джонсону нужны деньги. Интересно, зачем? Ну ладно. Мы заплатим Джонсону — Джонсон спасет ценности. Или погибнет. Ясно одно: он не жулик. Самоубийца, маньяк, но не жулик. Ну а если под туннелем не окажется ценностей, или бомбы, или вообще ничего — как тогда расплачиваться?»

Боб Джонсон сидел в шезлонге, завернувшись в одеяло, хотя день был теплый, ноги его, непомерно длинные, были вытянуты, надетые на них барокамеры подключены к насосу, и от насоса тянулся провод к вертолету. Во рту Боб держал загубник с трубкой, как у аквалангиста, и дышал смесью из баллона. Рядом, сосредоточенно глядя на секундомер, стоял рыжий и зеленоглазый Оливер Прентис — тренер-массажист великого спринтера. По другую сторону шезлонга колдовал над чемоданчиком с пузырьками коротенький полный негр, до того черный на фоне своего белого халата, что казался чернее Джонсона.

— Ввожу экспресс-допинг, — объявил он.

Джонсон выпростал из-под одеяла правую руку для укола, левой вытащил загубник и поднял глаза на подошедшего Волжину.

— О, привет, Игорь!

— Привет, Боб. Что это у тебя на ногах?

— Локальное отрицательное давление, — солидно ответил Джонсон.

— Да нет, Боб, это я и сам вижу, я про «шипы».

— Не «Аидас», не «Пума» и не «Кимры», — улыбнулся Джонсон. — Спецзаказ. Верх — из синтетического пуха, — тончайшая ярко-желтая

оболочка плотно облегла ступни Джонсона, — а низ — руберит с пружинными шипами из пластика, — подошва была черной, неожиданно толстой и в передней части густо утыкана шипами. — Руберит гасит механические воздействия. В общем, когда я бегу, у меня такое ощущение, будто на ногах ничего нет, а прямо из подошвы растут шипы.

— Ввожу общий стимулятор, — сообщил коротышка.

Стоявшая рядом молодая и красивая Эльза Гудинес — председатель комиссии по делам спорта при ВКЗ, — поморщилась, глядя на шприц с допингом, и Волжин подумал, что ее присутствие здесь как-то неуместно.

— Буэнос диас, сеньора, — сказал он. — Какими судьбами?

— Как полномочный представитель Всемирного Комитета Здоровья я должна быть свидетелем этого самого чудовищного за последние годы нарушения закона, — с достоинством произнесла Эльза. — Или вы думаете, что после сегодняшнего дня наш Комитет будет смотреть сквозь пальцы на все проделки «профи»? Нет, сеньор Волжин! Я знаю, вам всегда не хватало твердости в отношении к ним, но сегодня их песенка спета, «профи» уже не выйдут из-под контроля ВКЗ. Кстати, вы слышали, что Центр спорта в Хьюстоне скоро будет закрыт?

— Да? Вы думаете, вам это удастся?

— Можете считать, что нам это уже удалось. Решается вопрос о принятии нового закона о спорте. Более строгого.

— Разминка! — послышался голос Прентиса.

— Нет, — возразил Джонсон. — Еще две минуты сижу.

Прентис уже привык к таким поправкам. Конечно, Бобу виднее.

— Игорь, — предложил Боб. — Поиграем, как вчера?

— Давай.

— Монтгомери, — сказал Боб.

— Сальников, — ответил Волжин.

Эту игру они придумали накануне, когда встретились в Комитете по охране и почти сразу нашли общий язык. Выяснилось, что Боб говорит по-русски. («Мечтал работать разведчиком и выучил, а теперь разведчики никому не нужны; зато русский очень кстати».) А уже разговаривая по-русски, они поняли, что оба знают и любят спорт, и поклоняются одним и тем же кумирам, и их кумирами были не отчаянные «профи» последних лет, чьи рекорды создавала варварская спортивная наука, а те настоящие герои спорта, которые еще не знали тонкого научного расчета и транжирили свое здоровье на удивление нерационально.

Волжин был мальчишкой, а Джонсон даже не родился, когда их кумиры заканчивали свой спортивный путь, но Волжин помнил и переполненные трибуны Лужников в дни соревнований, и тренировки знаменитых легкоатлетов, на которые он бегал поглазеть; а Джонсон, пятнадцать лет попав в Хьюстон, мог целыми часами просиживать в Музее спортивной славы, просматривая старые записи Олимпиад и крупных чемпионатов, и старый спорт он знал не хуже Волжина, даже лучше, потому что знал его еще и изнутри.

И вот Боб заявил, что США — первая спортивная держава мира. Волжин не согласился. И началось. Они стали бросаться громкими именами, загоняя порой друг друга в тупик.

— Джо Луис, — говорил Боб.

— Лагутин, — отвечал Игорь.

— Кассиус Клей. — Горстков. — Не то! Джо Фрззер. — Лемешев. Ну ладно, Боб, этот раунд ты выиграл.

От мрачной группы экспертов отделился Альвар Густафсон, тоже член Всемирного Координационного Совета, и, подойдя к Волжину, сказал:

— Бьёрн Борг.

Волжин задумался, и Джонсон опередил его:

— Джон Макинрой.

— Зверев, — вспомнил наконец Волжин и решительно объявил:

— Вячеслав Веденин.

— Томас Вассберг, — незамедлительно отозвался Густафсон.

А Джонсон скромно заметил:

— Пропускаю.

Вдруг он поднялся. Откинув одеяло, встряхнул расслабленными мышцами. Прентис показал ему секундомер и, щелкнув кнопкой, убрал в карман. Коротышка-ассистент уже отсоединил барокамеры, и великий спринтер медленно пошел к дорожке, переступая длинными, как у страуса, ногами, под лоснящейся черной кожей которых красиво перекачивались натренированные мышцы. Он остановился возле белой линии старта, проведенной в шестнадцать ярдах от входа в тоннель, и начал разминку. А закончив, снова сел в шезлонг, накрылся одеялом, и Прентис с коротышкой принялись яростно растирать ему мышцы ног, выдавливая на черную кожу белые червячки крема.

Снова подошел Густафсон.

— Ингемар Стэнмарк, — сказал он.

— Братья Маре, — откликнулся Боб.

— Жиров, — сказал Волжин и добавил: — Вот что, пора переходить к легкой атлетике. Брумель.

— Дюмас, — сказал Боб. — Не то. — Хорошо. Бимон. — Санеев. — Мозес. — Седых. — Ортер. — Быкова. — Эшфорд. — Кондратьева. — Оуэнс, Мактир, Хайнс, Смит, Кэлвин Смит, Лэттин, Кинг...

— Остановись, Боб, — сказал Прентис. — Включаю суперэкспресс.

Суперэкспресс-допинг Прентис вводил лично, не доверяя этого никому. Потом он как-то остервенело выдернул шприц и шваркнул его о баллон с газом.

«На счастье», — подумал Волжин.

Потом он поймал взгляд Джонсона, вздрогнул и даже поежился, так ему вдруг стало жутко. Зрачки у Боба сузились, превратились в точки, словно от очень яркой лампы, а радужка остекленела и прямо на глазах стала мутнеть.

— Пора, господа, — проговорил Прентис.

Джонсон, даже не приподнявшись на шезлонге, вяло протянул длинную черную руку с тонкими пальцами, и присутствующие по очереди пожалы ее.

— Ни пуха, — сказал Волжин по-русски, задержав в своей руке безвольную ладонь Боба.

— К черту, — проговорил Боб, с усилием растянув губы в улыбке.

А когда, прикинув к иллюминатору вертолета, Волжин увидел внизу маленькую черную точку на краю красной тартановой полосы, его вдруг охватило сильное щемящее чувство, близкое к экзальтации. Уже само то, что Джонсон вышел один на один с тоннелем, казалось Волжину победой добра над злом. Но он переживал ужасно, и не столько за успех дела, сколько за самого Джонсона, словно тот вдруг стал для него родным.

На безопасном расстоянии от Зоны, посреди поля, куда сели вертолеты, уже была готова палатка, и в ней — два экрана, и на одном из них — Джонсон.

Вот он встал, отбросил одеяло, расстегнул молнии на брюках по всей длине ног, и брюки упали. Джонсон попрыгал, не замечая, видимо, что прыгает прямо на брюках, прокалывая их шипами, и все увидели, как надулись его мускулы, а глаза заблестели сумасшедшим блеском. Он постоял, покачался на носках, поднимая и опуская руки, а потом раздался громкий голос: «На старт!», и в палатку вошла тишина.

Джонсон устраивался на колодках неторопливо, привычно выбрасывая вверх ноги, встряхивая ими, тщательно выбирая точку опоры для каждой ступни, аккуратно переставляя пальцы рук, словно подыскивая на тартане место, которое приятнее всего на ощупь. Потом он замер и, только раз взглянув в черноту тоннеля, отделенную от него всего шестнадцатью ярдами, опустил голову и как бы обмяк в ожидании второй команды.

— Внимание! — прокричал магнитофон, и люди в палатке перестали дышать.

Волжин заметил, как заблестел от пота лоб у Брайта, как главный эксперт по автоматике Тохиро Мацуоки нервно поправляет очки, то сбирав их с носа, то возвращая на место, как Густафсон яростно трет подбородок, словно ищет на нем пропавшую бороду.

Грохнул выстрел.

И Джонсон рванулся, и зрелище было завораживающим: Волжин даже не представлял себе, что всего какая-то секунда разницы от обычных результатов спринтеров прошлых лет дает такой потрясающий эффект — черные ноги Джонсона мелькали, от них рябило в глазах.

А потом он вдруг оступился. Волжин зажмурился. Густафсон крикнул, словно его ударили. Мацуоки уронил очки и мучительно шурился, глядя на экран. У Брайта воротничок рубашки промок насквозь. Эльза Гудинес упала в обморок.

А Джонсон снова бежал. Джонсон летел, Джонсон молотил по тартану красивыми, мощными, стройными ногами. И даже казалось, что он ускоряется, стремительно и неуклонно. А что он сделал на финише, никто не понял. Наверно, тот самый финишный нырок, потому что больше всего это напоминало плохо склеенный фильм с пропущенными кадрами, и на только что бешено мелькавшем табло секундомера замерли цифры: 8,18.

А когда Джонсон уже отключал автоматику в полном соответствии с Инструкцией, люди в палатке все еще стояли, не в силах не тронуться с места, ни даже произнести хоть что-нибудь.

Видеофон в кабинете Волжина не смолкал ни на минуту. Комитет по охране Зоны тоннеля был временно превращен в комитет по ее ликвидации и реализации ценностей, так что работы у председателя хватало. Но звонили почему-то все время не по работе. Сначала звонила

Продолжаем публикацию работ художников, иллюстрирующих научную фантастику.



Зуйков Владимир Николаевич — выпускник МГПИ имени Потемкина (1956 год), член Союза кинематографистов.

В журнале «Знание — сила» начал сотрудничать в 1966 году. Прекрасный иллюстратор книги и журнала. С 1968 года работает

в качестве художника-постановщика на киностудии «Союзмультфильм». Отдает предпочтение мультипликации как наиболее современному виду мобильной графики.

дочка. Раскрасневшаяся после тенниса, она была в белой майке с рисунком и все еще держала в руках ракетку.

— Папахен! — закричала она. — Сегодня Джонсон обедает у нас! Ты слышишь меня? Когда мы были вчера в отеле, я позвала его, и он сразу согласился. А ты уже уехал тогда.

— Ты матери-то сказала? — спросил Волжин.

— Да. Слушай, папахен, Джонсон рассказал мне, для чего ему девять миллиардов. Он собирается создать по примеру Хьюстона спортивные центры во всем мире. Ты представляешь, какую поддержку получит Джонсон по всей планете после своего подвига?!

— Постой, Галка, — сказал Волжин дочери. — Ты это серьезно?

— Ну, — растерялась немного дочка, — если он мне серьезно говорил...

— Хорошо, я тебе сам потом позвоню.

«Надо связаться с Клодом Дюкерком», — подумал он.

Клод Дюкерк был председателем Международного комитета по контролю. Но позвонить не удалось. Видеофон снова просигналил, и на экране появилась Эльза Гудинес.

— Сеньор Волжин, доброе утро. Поздравьте нас. На сегодняшнем заседании Совета приобретет силу международного закона проект директивы ВКЗ о полном запрещении профессионального спорта. На пятьдесят лет. Пока не вырастет поколение, освобожденное от дурного наследия, — она всегда любила говорить напышенно. — Я уже знаю мнения большинства членов Совета. Так что отныне ни один миллионер

не сможет финансировать спортивные клубы старого образца.

«А миллиардер?» — чуть было не спросил Волжин и вдруг почувствовал, что ему перехватило дыхание.

— Простите, сеньора, — сказал он. — Мне что-то нехорошо. Я позвоню вам попозже.

— Нехорошо — это по моей части! — Эльза была в отличном настроении.

— Простите, сеньора, но, мне кажется, это не совсем тот случай.

И Волжин отключился. Некоторое время он сидел, пытаясь собраться с мыслями, а потом под аккомпанемент звонка на экране появилось лицо жены. Жена интересовалась, как принимать Джонсона, кого звать еще, пускать ли журналистов, жаловалась на нехватку времени и спрашивала, не боится ли он, то есть Волжин, за Галку, не слишком ли она увлекается этим сомнительным героем. Волжин отвечал невпопад и под конец уже традиционно извинился и пообещал позвонить сам.

Следующим был Брайт.

— Старина! — заговорил он. — Слушай, что я тебе расскажу. Ты обалдеешь. Ты, наверно, думаешь, что подтвердилась шутка Корвалеса и под тоннелем ничего не оказалось. Так вот: там было не двести пятьдесят, а пятьсот метатонн.

— Сколько? — тупо переспросил Волжин.

— Пятьсот.

— Изрядно.

— «Изрядно!» — обиделся Брайт. — Да это черт знает что!

— Слушай, Джонни, — сказал Волжин, — вы все так часто звоните и все говорите на разных языках. Я уже ни черта не соображаю. Я тебе сам позвоню. Попозже. Ладно?

Брайт исчез, а вместо него как-то странно — вроде бы и звонка не было — возник на экране Джонсон.

— Игорек, — сказал он, и Волжин подумал: «Какой я ему, к черту, Игорек?», — хочешь, я подарю тебе девять миллиардов долларов? У меня тут в номере случайно обнаружили лишние девять миллиардов. Тебе не нужны?

Джонсон говорил по-английски, и это было очень странно.

— Ты что, Боб? — спросил Волжин.

На это Джонсон разразился потоком переводимой испанской брани, и в этой словесной помойке отчетливо были различимы только три имени: Иисуса Христа, девы Марии и Эльзы Гудинес.

Потом Джонсон внезапно иссяк и продекларировал по-русски:

На наших мускулах кровь и пот,

На наших зубах — песок.

Еще один последний бросок,

Еще один поворот.

На наших мускулах пот и кровь,

Зато результат высок!

А финиш будет, как выстрел в висок,

Но все повторится вновь!

Это были стихи Джеймса Тайлера в его, волжинском переводе, и он никогда бы не подумал, что они могут так звучать, как звучали сейчас.

— Знаешь, Игорь, что я хотел сказать им всем сегодня вечером, когда они сядут у экранов своих стереоящиков и будут паялить на меня глаза? — Боб поправил на шее воображаемый галстук, прокашлялся и вдруг закричал, как на митинге:

— Я! Последний спринтер уходящего мира! Призываю всех, кто еще не окончательно погряз в мелких заботах о своем здоровье и благополучии: спасите спорт! Спорт умирает, но он безумно хочет жить. Начните все сначала. Еще не поздно. Каждому из вас, кто захочет стать настоящим профессиональным спортсменом, я, Роберт Джонсон, буду платить деньги, и уж я научу вас, как надо отдавать спорту всего себя, без остатка. Спорт не признает компромиссов. В спорте надо раствориться. И тогда он щедро наградит тебя за твою преданность. Я, Роберт Джонсон, призываю всех создавать новые настоящие спортивные клубы! Я, Роберт Джонсон, буду финансировать эти клубы! Судьба спорта — в ваших руках, люди планеты! Спасите спорт! Ради красоты, ради силы, ради отчаянного духа борьбы, ради счастья — величайшего на свете счастья преодоления предела — спасите спорт! К этому призываю вас я, последний спринтер уходящего мира.

А теперь, Игорь, я ничего им не скажу. Ничего. Так тебе нужны девять миллиардов, или я их выбрасываю?

— Нет, Боб, — сказал Волжин, — мне не нужны эти деньги.

— Хорошо, — сказал Джонсон. — Тогда давай поиграем.

— Давай, — согласился Волжин.

— Эспозито, — сказал Джонсон.

— Бобров. — Гретцки. — Харламов.

— Пэгги Флэминг, — внезапно перескочил Джонсон.

— Водорезова. — Не то. — Хорошо. Роднина. —

Бабилония. — Не то, ох, не то! — Хэмилтон. —

Фадеев. — Таулер — Форд.

— Пахомова — Горшков.

— Ладно, — сказал Джонсон и снова сделал перескок: — Джон Томас.

— Владимир Яценко.

— Боб Джонсон.

— Кто?

— Боб Джонсон.

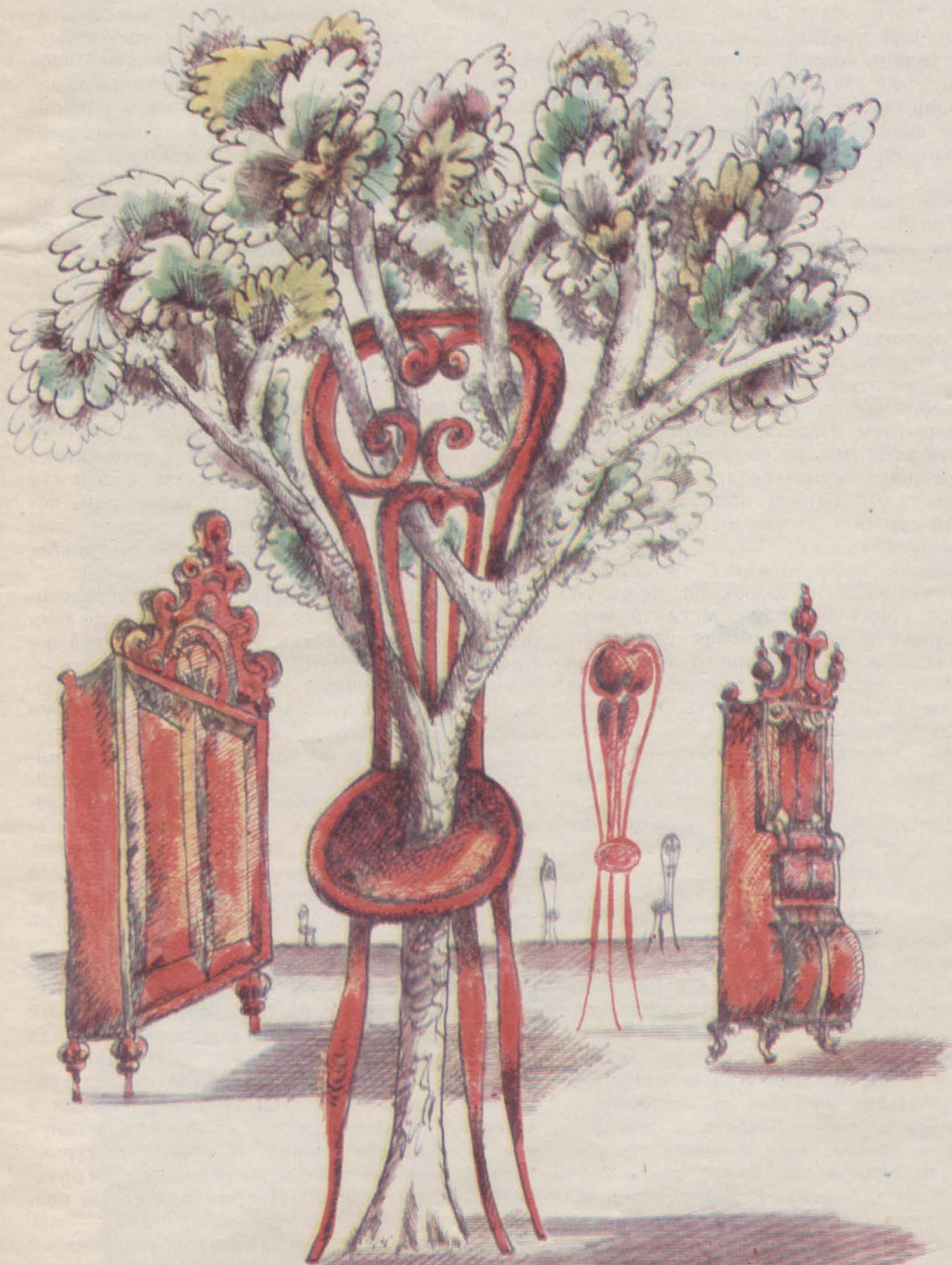
«Ну и что ты хочешь, чтобы я сказал?» — подумал Волжин.

— Не молчи, Игорь, — сказал Джонсон.

— Мне некого назвать, — голос Волжина стал глуховатым.

— Тогда возьми девять миллиардов.

— Нет, — сказал Волжин. ●



Дм. Урнов,

доктор филологических наук

Прекрасная экзегеза



1

Экзегетика, герменевтика — эти очень старые слова все чаще встречаются на страницах самых новых книг. Означают они в общем одно — объяснение, понимание, истолкование. Почему же надо употреблять древние, мудреные для нас понятия вместо простых и привычных? Потому, что это истолкование особое. Любой текст, даже самый обыкновенный и, казалось бы, совершенно ясный, может быть истолкован по-разному, это и заставляет современных ученых вспоминать о древней герменевтике и столь же древней экзегетике. В публикуемой статье известный советский литературовед рассказывает о некоторых из приемов своей работы, о части тех задач, что приходится решать его науке. Читатель увидит, что исследователь литературных текстов владеет особыми инструментами анализа, пусть и непохожими на те, что используют в своей работе физики, биологи или математики. Название одного из них вынесено в заголовок статьи.



Герцог в конце концов не выдержал, написал на бумажке: «Похоронная церемония, старый вы дурак!»... и протягивает ее королю через головы впереди стоящих гостей.

М. Твен,
«Приключения Гекльберри Финна»

Похороны мистера Уилкса, наследством которого решили завладеть два авантюриста, так называемые «король» и «герцог», — этот момент в знаменитой книге Марка Твена вы, конечно, помните. Но для нашей темы важны подробности.

Герцог не выдержал, потому что король, обращаясь к друзьям и близким покойного, приглашал всех на... «похоронную оргию». Тут герцог и послал свою сердитую записку: не оргия, а церемония! Однако король ничуть не смутился, заглянув в бумажку. Он не только продолжал говорить «оргия», он еще и развил в обоснование своей очевидной ошибки целую теорию.

Что остается после прочитанной книги через десяток лет? В лучшем случае — сюжет, который можно изложить двумя-тремя фразами, да какой-нибудь случайно застрявший в памяти эпизод. Казалось бы. Но почему, даже все забыв, по одной фразе ты можешь сказать с уверенностью, что книга тебе знакома? И, начав ее пересказывать, немедленно погружаешься в нечто, не имеющее названия — тон, настроение, аромат «забытой» книги?.. А встретив давнего знакомого, о котором не помнишь ни полслова (где, при каких обстоятельствах с ним встречался), ты почему-то уверен, что от него надо держаться подальше, вопреки простодушному выражению лица, или, напротив, что цинизм его — показной, а на самом деле это человек высоких нравственных принципов...

Совокупность якобы забытого создает своеобразную «вторую эрудицию» каждого из нас, которая, как и первая (вербализуемая), чрезвычайно варьирует у разных людей. Какова ее роль в формировании наших поступков, мыслей, личности? Что известно психологам о ее значении в творческих актах? При разных типах творчества?.. Школьник, забывший выученный урок, получает двойку. Но всегда ли эта оценка совпадает с той, которую поставит ему жизнь?.. Когда «вторая эрудиция» выступает с первой в содружестве, а когда — конкурирует?..

Ясно, что невербализуемое знание может быть живым, богатым, эмоционально насыщенным. Но ведь цепь нечувствительных переходов отделяет якобы забывание от забывания настоящего, при котором уже ни о какой эрудиции речи быть не может. Располагает ли психология средствами объективной оценки памяти на уровнях ниже вербализуемого? Что известно о трансформации неосознаваемых следов, о взаимодействии между блоками «второй эрудиции»?..

...Несколькими вопросами я попытался пунктирно обозначить тему, освещение которой хотелось бы получить на страницах вашего журнала. Убежден, что эта тема должна живо заинтересовать каждого читателя.

С. СПЕРАНСКИЙ

г. Новосибирск

1 сентября 1985 года.

От редакции

Вопросы, поставленные нашим новосибирским читателем, весьма интересны, и мы постараемся подготовить публикации, в которых будут ответы хотя бы на часть из них. А пока предлагаем вашему вниманию материал, который лишь косвенно, но зато с чрезвычайно любопытной стороны, касается тем, затронутых в письме С. Сперанского.

«— Я сказал «оргия» не потому, что так обыкновенно говорят, вовсе нет, — обыкновенно говорят «церемония», — а потому, что «оргия» правильной... Оргия даже лучше, потому что вернее обозначает предмет. Это слово состоит из древнегреческого «орго», что значит «наружный», «открытый» и древнееврейского «гизум» — «сажать», «зарывать», отсюда — «хоронить». Так что, как видите, похоронная оргия — это открытые похороны, такие, на которых присутствуют все».

Мошенник во всем, король и со словами, конечно, мошенничал. «Оргия» означает, как известно, нечто противоположное тому, что говорит король, — не «открытые», а «тайные», и не «похороны», а «празднества», которые в Древней Греции устраивались по ночам в честь Бахуса. В принципе же то, чем занимается король, или, вернее, то, чем он, толкуя смысл слов, пытался заняться, чтобы найти выход из нелепого положения, называется герменевтикой — раскрытием смысла. Некоторые специалисты считают, что слово это происходит от имени древнегреческого бога Гермеса, другие же думают, что Гермес как оповеститель или глашатай сам был назван от глагола «герменейн» — сообщать.

То, что всякий текст может быть истолкован по-разному, известно давно, но, пожалуй, лишь в наше время осознано, в какой мере различные споры и недоразумения возникают на каждом шагу из-за различного понимания одних и тех же слов. «Вам говорят русским языком, а вы точно не понимаете...» — эту ситуацию, специально отмеченную, мы находим во многих произведениях Чехова, у самых истоков нашего века. Конечно, очень часто люди, как бы ясно и понятно им ни говорили, просто не хотят понимать, вроде того же мнимого короля, которому не понять надо, а как-нибудь вывернуться, или вроде тех чеховских персонажей, у которых уходит почва из-под ног, а что делать, они не знают, и каково им об этом слышать? Однако столь же часто непонимание бывает действительно, вполне искренним, оно возникает в силу предвзвешенных или различия традиций, которым каждый из говорящих следует. Произнося «Да!», болгары качают головой почти точно так же, как мы это делаем, говоря «Нет!» У многих народов Дальнего Востока принято улыбаться, сообщая о неприятном. И всякий, кому случилось бывать в Болгарии или, скажем, в Японии, имел возможность убедиться на собственном опыте, что привыкнуть к этому удается не сразу. Наконец, произведения литературы или искусства — все читают одну и ту же книгу, смотрят на одну и ту же картину, а как только начинают их обсуждать, то не просто расходятся во вкусах, в оценках,

но, кажется, говорят вовсе о разных книгах и ничуть друг на друга не похожих картинах.

На почве этих трудностей в философии возникло даже целое направление — «лингвистическое» (языковое), или «семантическое» (смысловое). С точки зрения этой философии, все дело в словах, и потому она предлагает заниматься не вещами или явлениями, а навести порядок в том, как мы говорим и, соответственно, как понимаем то, что говорим. Стоит только упорядочить нашу речь, и все станет понятно — такова идея этой философии. Забавно, что ни одна философия не изъяснялась, наверное, на столь невразумительном языке, как та самая, что собиралась навести порядок в языке. Но как бы там ни было, проблема смысла и понимания, разумеется, очень важна, и в современном мире, где любой текст или всякую вещь можно сообщить из края в край тотчас же, эта проблема обрела, естественно, особую остроту.

Итак, интерпретация, или герменевтика, или экзегетика — все это истолкование, а разница между ними состоит в оттенках. Герменевтика ищет смысл внутри текста, экзегеза — это как бы замечания на полях, мысли, пришедшие попутно, по ходу интерпретации текста. Одним словом, занимаясь интерпретацией, вы прибегаете то к экзегетике, то к герменевтике.

В древние времена герменевтика сосредоточивалась на еще более древних, в первую очередь священных текстах. Историком той же Библии было предметом острейшей полемики — понимание канонического текста, отклоняющееся от догмы, нередко оказывалось оружием свободомыслия. Помню, как академик Н. И. Конрад на одном из заседаний в Институте мировой литературы говорил о том, что европейский гуманизм, могучее освободительное движение умов, начался с герменевтики и экзегетики: люди стали настаивать на различении, на праве по-своему понимать текст, считавшийся до той поры либо самоочевидно ясным без всяких толкований, либо истолкованным некогда раз и навсегда.

Постепенно специальное истолкование распространялось на исторические документы и литературные произведения. Комментарии к Данте или Шекспиру, которое без пояснений и правда иногда трудно бывает понять, — это и герменевтика, и экзегетика. К экзегезе как литературному приему прибегал Пушкин, поясняя в авторских комментариях к «Евгению Онегину» частности своего романа. А некоторые строки в том же великом произведении приходится разъяснять дополнительно. Например, с самой первой: «Мой дядя самых честных правил...» — что это значит, как это понимать? Мы заучиваем эти строки наизусть с малых лет и твердим их до седых волос, часто не думая о том,

что здесь есть скрытый смысл, тайная насмешка, которую современники, впрочем, улавливали без подсказки, по свежей памяти о басне Крылова: «Осел был самых честных правил»...

Но кто же не знает пользы примечаний? Конечно, примечания или комментарии — это те же герменевтика с экзегетикой в их самом простом виде, что, разумеется, не означает, будто комментирование литературных текстов — легкая работа! Но дело комментатора — обнажить, если это нужно, самый верхний смысловой слой текста. «Здесь содержится намек на басню Крылова», — говорит комментатор, и на этом он может остановиться. Интерпретатор идет дальше

нет, а есть лишь одни прочтения... Это крайность, но сама проблема цельности произведения, тождественности текста, его соответствия самому себе, конечно, существует. Проблема особенно хорошо видна, когда мы наблюдаем за одним и тем же произведением в его движении от эпохи к эпохе. Например, «Гамлет». Шекспировский журнал, который издается на родине великого английского драматурга, поместил целую галерею портретов исполнителей заглавной роли во все времена, от семнадцатого столетия до наших дней. Право, трудно представить себе, что все эти замечательные актеры исполняли одну и ту же роль, произносили в основном один и тот же текст. То героического воина видим мы в этой галерее, то какого-то помятого неврастеника, то прелест-

силь: истолковании чего, первых под руку попавших строк? И что фактически мы интерпретируем, как не собственную «зараженность» данным текстом? Мы стремимся понять, почему именно эти, а не какие-то другие слова нас «заразили».

Да и так ли уж разнолики, так ли уж друг на друга не похожи Гамлеты разных времен? Различия, начиная с внешнего облика, заметить нетрудно, но, может быть, есть между ними и единство? Эпитафия на могиле того актера, который первым исполнил эту роль под руководством самого Шекспира, донесла до нас и впечатление шекспировских зрителей, их понимание гамлетовской трагедии: Гамлет поражал их своим безумием от любви. А в конце восемнадцатого века такой истолкователь Шекспира, как Гёте, говорил, что Гамлет надломился под бременем непосильного нравственного долга. В начале девятнадцатого века младший современник Гёте и соотечественник Шекспира, английский поэт Колридж, видел в Гамлете изображение духовных блужданий. Многие нынешние истолкователи обращают внимание в первую очередь на мотив «разрыва времен»:



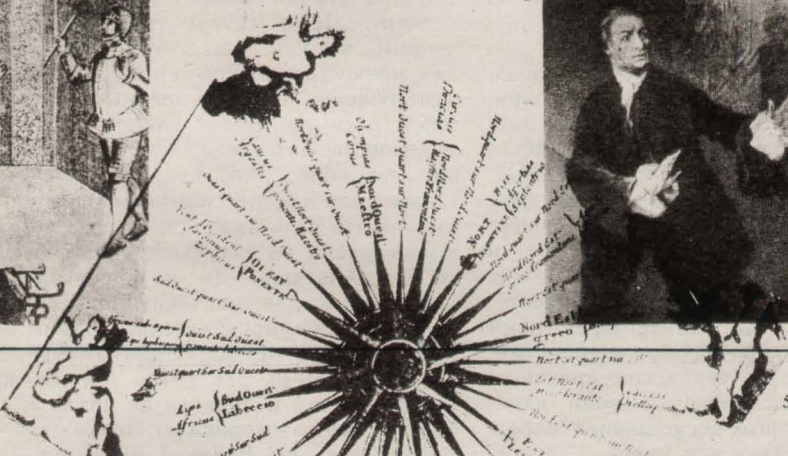
2



3



4



Робинзон Крузо (гравюра Дж. Грэндивилла) — 1. В роли Гамлета: Беттертон — 2, Гаррик — 3, Сальвини — 4, А. И. Южин — 5, Тальма — 6 и Герцог из Твенского «Гекльберри Финна» (гравюра Е. Кембла) — 7. Портрет Шекспира из первого собрания его сочинений (1623 год) — 8.

и глубже, стремится раскрыть в тексте даже такой смысл, о котором, быть может, не подозревал сам автор.

Нам кажется, что пояснений требует лишь нечто очевидно непонятное. Однако, строго говоря, и простая фраза «Выход здесь» требует герменевтики. Что за «выход»? Читаем ли мы эту фразу как надпись на дверях или как строку в стихах? Необходимость добавить к тексту контекст — сопроводительный смысл, и ведет к экзегезе. Мы постоянно заняты интерпретацией слышимого и читаемого, а специалисты отличаются от нас лишь тем, что они именно и стараются уследить, как же совершается эта интерпретация. Мы чихнули и пошли дальше, но если мы хотим разобраться, отчего мы чихнули, придется обратиться к врачу. Точно так же, если мы хотим постичь, почему одну и ту же книгу люди читают подчас совершенно по-разному, нам будет необходима обширная экзегеза и глубокая герменевтика.

Иногда говорят о разных герменевтиках или о разных назначениях, направлениях герменевтики в зависимости от того, на что усилия интерпретатора устремлены, что он намерен выявить в тексте — замысел автора, печать его личности или облик эпохи, отраженной произведением, какую-то «вечную проблему», проходящую сквозь века, и т. п. Многие книги мы перечитываем по несколько раз, и очень часто говорят они нам о том, о чем прежде вроде бы не говорили. Когда Толстого просили объяснить, что хотел он сказать «Анной Карениной», писатель, как известно, отказывался отвечать, говоря, что для этого ему пришлось бы от начала и до конца повторить весь роман.

Мысль о многозначности и смысловой подвижности всякого высказывания обострилась в нашем веке, понятно, наряду с уяснившейся относительностью, подвижностью каких бы то ни было представлений. Поэтому герменевтика или экзегетика занимаются проблемами вполне реальными и весьма насущными. И даже, можно сказать, вездесущими, ибо куда только не проникают слова и где только не возникает надобность в их истолковании!

В исследовании литературы без истолкования уж никак не обойтись. Не только научное исследование, но и всякое чтение — интерпретация, даже если читатель не подозревает, что, вникая в книгу, он интерпретирует. И расхождения в читательских мнениях о смысле прочитанного подчас в самом деле настолько велики, что некоторым литературоведам стало казаться, будто произведения как целого вовсе

ного юного принца, то многопытного мужа, а на одном портрете даже... женщину! Нет, это не Офелия сюда случайно попала, это сам... или, вернее, сама... уж и не знаю, как сказать, ну, словом, Гамлет. Так кто же он? Где Гамлет?

Однако после первого ошеломления присмотримся повнимательнее к этой портретной галерее и соответственно — к проблеме многозначности. Лица разные, название одно! Очень важный, фундаментальный факт. Собственно, вся эта разногласица подтверждает внутреннее единство произведения. Ведь если бы некий текст нас не объединял ничем, не связывал каким-то устойчивым содержанием, тогда произведение, начиная с названия, вовсе бы исчезло, растворилось в истолкованиях без следа. Если главное — в прочтении, то почему же в таком случае не читать текст какой попало, вкладывая в него свое, читательское истолкование? Между тем спорят о «Гамлете», обсуждают «Евгения Онегина», ищут смысл в шекспировских или пушкинских, а не в каких-то вообще высказываниях об одном молодом человеке, который не знал, быть ему или не быть... До «Робинзона Крузо» появилось по меньшей мере пять историй о человеке на необитаемом острове, причем все о том же человеке и на том же острове, однако читают и перечитывают, толкуют и перетолковывают лишь книгу Дефо. Всякая сколько-нибудь занимательная книга как бы заставляет себя читать. Прежде чем мы взяли текст произведения интерпретировать, он уже успел подчинить нас себе, своей логике. Мы стремимся понять именно тот текст, который властно требует от нас внимания и понимания. Стало быть, есть в этом тексте некий источник энергии, энергии внутренней, заключенной в тексте и воздействующей на читателя. Толстой называл эту энергию «заражающей». Он так и говорил, что ото всех других высказываний слово художественное отличается своей способностью «заражать». Нет «заражения» — значит, нет произведения. И толковать тут нечего, если не превращать интерпретацию в пустую словесную забаву. Того, кто говорит, будто главное — в истолковании, следует спро-

для них Гамлет — это человек, попавший в слом разных эпох, фигура переходного времени. Интерпретации, очевидно, разные. Спросим еще раз, есть ли между ними общее? Любовная горячка или нравственный кризис — это ведь по-разному понимаемое, но все то же состояние внутренней смятенности. А уж это состояние не истолкователями в шекспировскую трагедию привнесено, оно создано автором, Шекспиром, который и «заразил» на века зрителей и читателей своим изображением мятущегося сознания. И хотя это изображение словесное, оно столь же несокрушимо, как и статуи, созданные старшим шекспировским современником Микеланджело. Статуи тоже можно рассматривать и понимать, то есть интерпретировать, совершенно по-разному, но ведь никто не решится сказать, будто взглядам на кусок неотесанного камня он создал своего Давида! Так и литературное произведение — это словесное изваяние, в котором запечатлелась мысль автора, а наше дело — второе, исполнительское, истолковательское — мысль ту постичь.

В произведении, несомненно, имеется прочность, не поддающаяся чересчур своевольному, разрушительному истолкованию. Об этом свидетельствует опыт самых выдающихся исполнителей того же Гамлета. Не какие-нибудь посредственные или просто плохие, а самые лучшие актеры испытали это на себе. «Да явится Призрак Шекспира, да обрушит он гнев свой на Погубителя Поэзии, который стыдно кромсает, калечит и выхолащивает его пьесы!» — так один современник писал о Гаррике, великом английском трагике XVIII века. Положим, то был голос достаточно одинокий, ибо силой своего дарования Гаррик восхищал большинство зрителей и представлялся им «верным другом



5



6



7



8

Шекспира», подлинным его истолкователем. Где же истина? Справедливо и то, и другое: и что Гаррик был несравненным исполнителем шекспировского репертуара, и что играл подчас не совсем Шекспира, а иногда — совсем не Шекспира. И это уже не вопрос вкуса или мнения, это просто факты. Гаррик действительно «кромсал» шекспировские пьесы, он их перекраивал, местами переписывал и даже дописывал. Пораженная его игрой широкая публика этого не замечала, зритель начитанный видел: игра, быть может, и выразительная, да только это не Шекспир. И что это не Шекспир, прекрасно понимал сам Гаррик. Потому он пьесы и переделывал: сыграть спектакль согласно своему замыслу и в то же время по шекспировскому тексту считал невозможным.

В 1930-х годах и у нас был поставлен шекспировский спектакль, который вызвал горячие споры: «Гамлет» это или не «Гамлет»? Жонглируя короной, толстенький бойкий человечек в этом спектакле прикидывал: «Быть или не быть?» Мое поколение не могло видеть этого спектакля, но мне удалось поговорить с его вдохновителем, известным режиссером и театральным художником Н. П. Акимовым. «Это был не «Гамлет», — сказал Н. П. Акимов, — это был вызов тем «Гамлетам», которые были такими мрачными и меланхолическими». Действительно, если бы Гамлет у Шекспира являлся всего лишь вялым меланхоликом (каким его играли нередко), он едва ли оказался бы способен на целый ряд чрезвычайно смелых и решительных поступков, в том числе на схватку с Лаэртом, лучшим фехтовальщиком во всем королевстве. Однако в том скандально-вызывающем спектакле Гамлет не просто был сыгран иначе. Чтобы показать принца Датского циничным бодрячком, шекспировскую пьесу пришлось, в свою очередь, искромсать, перекомпоновать, кое-где сократить и кое-что дописать. Шекспировский текст как таковой стойко сопротивлялся односторонне бодряческому истолкованию.

Сейчас тоже идут споры о том, можно или нельзя оставить текст классического произведения в сценическом истолковании нетронутым. Думается, суть дела тут во внутренней логике, которой держится произведение и которая принадлежит автору — Шекспиру, Пушкину, Толстому, Чехову... В пределах этой логики, так сказать, все можно: возможна постановка «Войны и мира» вовсе без батальных сцен. Однако невозможна такая постановка толстовского романа, где, допустим, Наполеон выглядел бы истинно великой личностью. Это будет уже не по Толстому, даже если слова, вложенные Толстым в уста Наполеона, останутся нетронутыми. Другой вопрос, что иное истолкование может подавить исходный текст, подчинить его своей, новой логике, но тогда уже возникает новое произведение: переделки старых средневековых пьес нам известны в качестве произведений автора этих переделок — все того же Шекспира.

Среди истолкователей, в противовес интерпретационному своеволию, обозначилась и другая крайность: не только каждая строка или слово важны в произведении, но даже запятая! Увы, эта установка не подтверждается историей так же, как не выписывает история справку «С подлинным верно» никаким чересчур смелым интерпретаторам. Будь каждая строка, и тем более запятая, в произведении важна, мы бы до сих пор не могли прочитать «Анны Карениной»: поправок в этот роман, от первого издания до самого последнего, внесено было около тысячи! Многие ли читатели, кроме специалистов-текстологов, обратили внимание на все эти поправки? Многие ли в самом деле читали «Приключения Робинзона Крузо», то есть полный текст романа Дефо? Нет, не верно, будто из песни слова не выкинешь. Попробуйте назвать популярную песню, которая бы существовала в одном-единственном «каноническом» варианте, из которой, по сравнению с исходным текстом (если таковой имеется), не было бы что-нибудь выкинуто и в которой не было бы что-нибудь изменено. А песни все равно живут и поются!

Но вот до какой же степени художественный текст поддается-таки изменениям, сохраняя при этом свою изначальную цельность, — вопрос действительно сложный и, пожалуй, самый су-

щественный. Тут, в неизменном, заключен, надо думать, источник энергии текста, секрет его смысла! И в то же время — кто тут судья? С годами в произведении как бы нейтрализуются, становятся незаметными, периферийными целые смысловые пласты (выражения академика М. Б. Храпченко, изучавшего этот вопрос). А как соотносятся с авторским замыслом неумолимые перемены? С тем, во что автор, как говорится, вложил свою душу? Да и не только по ходу истории, но прямо на месте, в тот же момент, когда произведение выходит в свет, нередко возникают смысловые столкновения: автор написал одно — читатели читают совсем другое! Эта область авторско-читательского взаимодействия и представляет основное поле для применения герменевтики — экзегетики — интерпретации. Но, конечно, всякими средствами истолкования пользоваться надо умеючи, по крайней мере с желанием прояснить, а не запутать вопрос и без того сложный.

Так кто же судья? Где точка отсчета? Возьмем для наглядности этот всем знакомый пример «Робинзона Крузо». Успех у читателей книга обрела сразу и с тех самых пор издается постоянно, без перерыва. «О, если бы каждый, кто получил удовольствие от этой книги, платил автору хотя бы пенс!» — так воскликнул один критик, когда уже насчитывались десятки различных изданий «Робинзона Крузо» (в конце прошлого века их набралось более семисот). Но изначально Дефо не был удовлетворен своим успехом, и не только по соображениям материальным, хотя был он человеком практическим и пытался вести борьбу с теми издателями-пиратами, которые беспощадно и безвозмездно перепечатывали его книгу. Главное, автор «Робинзона» считал, что понял его неправильно! Читали его роман как книгу о приключениях, он же имел в виду нечто совсем другое. Ради того, чтобы объясниться со своими читателями и переубедить их, Дефо написал еще две книги про Робинзона. И это не помогло. Те книги, в сущности, и читать не стали. В особенности последнюю, третью, которая называлась «Серьезные размышления Робинзона Крузо» и которая в соответствии с неуспехом у читателей выходила так редко, что хватит пальцев одной руки, чтобы пересчитать все ее переиздания. А уж там Дефо, казалось бы, разъяснил свой замысел и подсказал, как следует читать часть первую. Дефо говорил, что понимать историю или исповедь Робинзона надо не прямо, но иносказательно. Но в каком смысле? Этого Дефо до конца не раскрывал, но намекал, что все в его книге, даже даты, поставлено с умыслом.

Работая над книгой о Дефо для серии «Жизнь замечательных людей», я, признаюсь, этих намеков никак не мог понять. И в исследованиях, посвященных Дефо, ответов тоже не находил. Некоторые авторы, помня о датах, указывали лишь на особый смысл, который Дефо придавал числу 30 сентября: то ли он родился в этот день (точная дата неизвестна), то ли с ним 30 сентября что-то чрезвычайное случилось. Но почему учитывают только число, а не годы? И я задумался: двадцать восемь лет прожил на своем острове Робинзон, почему именно двадцать восемь, не двадцать пять и не тридцать? Ведь эта цифра принадлежит Дефо — прототип Робинзона, шотландский моряк Александр Селькирк, прожил в одиночестве всего четыре года. Многие вообще изменил Дефо по сравнению с исходным сюжетом: он перенес действие в другой океан, на другой остров, что имело свое объяснение, практическое, — указание на прибыльные края. Но зачем он увеличил срок пребывания отшельника на острове в семь раз, до двадцати восьми лет? Что за полоса во времени? И стоило заглянуть в дневник Робинзона (где все даты, действительно, поставлены), как сделалось ясно: годы 1660—1688 — это же время так называемой Реставрации. Оказывается, в жизнеописании своего героя Дефо зашифровал историю современника английской буржуазной революции с начала, от первых сражений гражданской войны под Йорком, где родился Робинзон, до так называемой «Славной революции», когда между новой и старой властью установился компромисс.

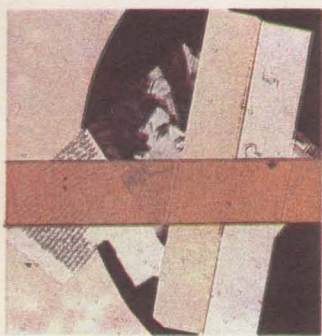
Должен вам сказать, что когда о своей догадке я сообщил одному очень известному историку английской литературы, тот поблудил и воскликнул: «Боже мой, почему же это мне не приходило в голову!» Я вовсе не хочу хвастаться своей догадливостью, но в самом деле — почему? Ведь прямо на титульном листе поставлено: «Прожил в одиночестве двадцать восемь лет», и никто этого не замечал, так сказать, не прочитывал. Все остальное читалось прекрасно, всем остальным Дефо в своем повествовании «заражал», увлекал, а вот эта столя для него существенная символика не обращала на себя никакого особенного внимания даже знатоков-исследователей, читателей профессиональных.

И еще один вопрос: можно ли исповедь Робинзона Крузо прочесть как историю современника бурной эпохи? Что именно это хотел написать Дефо, теперь представляется несомненным, но прочесть это в книге — можно? Так прочесть, как читаем мы в той же книге о сооружении мохнатой шляпы или об отпечатке голый ноги на песке? Робинзон, испугавшийся человеческого следа, — вот уж истинно словесное изваяние, оно, будучи однажды прочитанным, так и остается перед нашим умственным взором. Но ведь двадцать восемь лет, хотя они и поставлены на титульном листе, без подсказки не заметишь. Да и с подсказкой разве эти символы для нас оживают? И дело тут не в «редактуре», произведенной самим временем. Современники не обращали внимания на эти двадцать восемь лет точно так же, как и мы с вами. Никто и никогда не читал и читать не будет историю «моряка из Йорка» так, как того хотелось автору! Великий Дефо потерпел здесь в известной мере неудачу. Истолковать его замысел, конечно, можно, однако от нашей интерпретации, как бы убедительна ни была она, годы в тексте не оживут и даты не засверкают. К счастью, автору удалось другое — приключения!

Понять эти приключения тоже непросто, хотя читать про них удивительно легко даже детям, не говоря уж о взрослых. Но это трудность уже другого рода, не та головоломка с числами, которую внедрил в свой текст Дефо. Цифры можно вообще вычеркнуть или заменить их другими — что от этого изменится? Разве сотрется след на песке (во всей полиоте своего смысла) или замолкнет крик ручного Робинзона попугая? А вот песок или попуга, шляпу или самодельный стул, лодку или плот вычеркивать опасно — иначе Робинзон перестанет быть для нас Робинзоном.

«Приключения Гекльберри Финна» я, как и многие, знаю почти наизусть, и вдруг недавно один истолкователь меня спрашивает: «Что означает та история про Моисея в тростниках, которую вдова Дуглас читает Геку?» Что означает? Да ничего, кроме того, что это скучища страшная, которую Гек слушать не хочет. И я его прекрасно понимаю. Нет, говорит вдумчивый интерпретатор, здесь целая аллегория. Вот как? А мне это никогда и в голову не приходило. Я проверил то же место по хорошему комментированному изданию Марка Твена и вижу: в самом деле, тут, оказывается, скрыт один из самых важных мотивов книги, если принять во внимание, что Моисей — это пророк, освободивший свой народ, а Гек оказывается освободителем негра Джима. Что ж, за разъяснение спасибо. Верная герменевтика. Точная экзегеза. Надежная интерпретация. Тем более надежная, объективная, что наш истолкователь и американский комментатор усмотрели здесь в тексте скрытый смысл, кажется, независимо друг от друга. Но все-таки должен сознаться, что моего сочувствия к смелым действиям Гека это истолкование не увеличило, ибо оно и так было велико.

...Таких примеров в практике моей литературоведческой работы накопилось немало. Но, прощаясь с читателями журнала, я хочу все же сказать, что интерпретация при всех ее широких возможностях, подобно нормам поведения, имеет границы допустимого и недопустимого. Видны эти границы не всегда и не всем, но история проявляет их вполне, оставляя порой в своем архиве как курьез некую оргию, предлагаемую взамен церемонии. ●



Весьма решительное средство

Трудно сказать, что чаще изобретают — новый велосипед или новое средство для рашения волос. Вот и недавно французское патентное бюро удовлетворило заявку неких Шан Кана и Даниэль Мань на принципиально новое средство борьбы с облысением.

На первый взгляд, ничего особенно нового: просто притирания, три различных лосьона, все совершенно натуральные — из пчелиного маточного молочка, кунжутного масла и женьшеня, каждое — через неделю. Но главный секрет, от которого полностью и зависит исцеление, — это способ применения лосьонов. Их

этот род занятий разумно сочетает в себе физические нагрузки и определенное эмоциональное напряжение, создавая необходимый внутренний баланс. Картье пришел к выводу, что музыканты — вообще самые здоровые люди и профессия помогает им благополучно дожить до глубокой старости.

Традиции живы!

В 1896 году на реке Клондайк, в Канаде, нашли золоту. Это породило пресловутую «золотую лихорадку». Но и в наши дни на берегах рек Канады и Аляски все еще собираются любители приключений — золотоискатели. А в знаменитой некогда «золотой столице» Даусоне каждое лето организуются состязания по промывке золота, на которые допускаются только жители штата Юкон. Соревнования проходят в несколько туров, а победители получают оригинальную награду — билет на мировой чемпионат золотоискателей в Финляндии.

проста. Нужно сдвинуть с места сани с уложенным на них грузом. Победителем считается пес, сумевший за кратчайшее время провезти как можно дальше сани с самым тяжелым грузом. К соревнованию допускаются собаки любых пород и даже беспородные. Равноправие здесь выдерживается строго. Все собаки в зависимости от собственного веса делятся на три группы: легковесы, среднего веса и тяжеловесы. Все как у людей.

В соревнованиях этого года в легком весе чемпионом оказалась собака, сумевшая сдвинуть сани с мешками весом более 830 килограммов, в среднем — около 998 килограммов, а в тяжелом — свыше тысячи килограммов. Но это далеко до рекорда, который удалось установить в 1976 году неоднократному чемпиону соревнований, знаменитому сенбернару Суситна. Более 2358 килограммов ему удалось передвинуть на семь с лишним метров за двадцать одну секунду!

Сдается в наем робот

В одной из американских газет появилось объявление: «Сдается в наем робот образца 1966 года в исправном состоянии. Может уби-

ние, когда перед ними предстал двадцатилетний юноша! Как выяснилось, парень совсем отчаялся найти работу и решил напоследок испробовать такой оригинальный метод трудоустройства.

Не мешайте лечить!

В приемной американского врача-терапевта Майкла Хопкинса висит такое обращение к пациентам: «Уважаемые посетители! Не обменивайтесь опытом самостоятельного лечения и не давайте друг другу советов! Симптомы болезни бывают разными, так же, как и медицинские способы борьбы с ними. Вас потом так трудно переубедить — друг другу вы верите больше, чем врачам. Если же вы сами все знаете и не нуждаетесь в наших рекомендациях, сидите дома и не мешайте лечить!»

Согласно параграфу закона

Каждый штат и даже город в США имеет свой собственный свод законов и распоряжений, среди которых есть довольно забавные. В штате Огайо, например, запрещено перевозить пассажиров на крыше такси. В Кливленде можно стрелять в соседских цыплят при условии, что соседи, живущие в радиусе 15 метров, не возражают. В штате Вашингтон разрешено перевозить в общественном транспорте аквариумных рыбок, но только если они «ведут себя очень спокойно». Один из указов штата Нью-Йорк категорически запрещает мыть осла в ванной. Нарушением закона здесь считается и дремота в кресле во время бритья у парикмахера.

Лучше один раз увидеть...

В США, как, впрочем, и во многих других странах, браконьерство никак не от-

несешь к редким явлениям.

Оригинальный способ воздействовать на нарушителей закона нашла администрация национальных парков, где потери от действий браконьеров особенно ощутимы. Крепкий капкан с мощными дугами, выдавший виды ботинок, засунутая в него берцовая кость и, разумеется, объявление о запрещении в данном месте охоты — все это вывешивается на одиноко стоящем у парка дереве.

Не один нарушитель законов, посмотрев на это «наглядное пособие», вспомнит мудрую восточную поговорку: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать».

Мускулы плюс воображение

Во Франции существует федерация любителей pedalных автомобилей, насчитывающая более тысячи двухсот энтузиастов. Конструкции, создаваемые ими, должны быть четырехколесными, непременно забавными и оригинальными.

Федерация издает журнал тиражом 5000 экземпляров и ежегодно организует пробеги, на которых за сутки надо преодолеть без остановок 672 километра. Скорость во время состязания достигает 33 километров в час. Участники пробегов соревнуются не только в скорости, но и в необычном оформлении своих автомобилей.



предписывается вносить «иглоукалыванием» при помощи спицы и... молотка или же приложением... кончика зажженной сигареты!

Какая профессия полезнее?

По мнению французского психолога Поля Картье, самая полезная для здоровья профессия — музыкант. Картье считает, что именно

Чему равна одна собачья сила?

Кроме знаменитых собачьих гонок, устраиваемых ежегодно на Аляске на короткие и длинные дистанции, в Анкоридже клубом «Сенбернар», объединяющим любителей собак этой породы, в феврале проводятся и соревнования собак по передвижению тяжестей. Задача четвероногого друга

рвать квартиру, выгуливать собаку или кошку, ходить за продуктами, а также выполнять мелкие хозяйственные поручения. Обладает способностью разговаривать, обучен хорошим манерам, имеет приятную внешность.

Каково же было удивление пожилой супружеской четы, откликнувшейся на столь необычное объявление

ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ

Дорогие товарищи!

В третьем номере вашего журнала за 1985 год прочитала статью «Пернатые умники». Обнадёживает, что серьезные люди, орнитологи и ученые других специальностей, серьезно обсуждают проблему врановых птиц. Только, пожалуйста, не откладывайте надолго прак-

тическую помощь пернатым Подмосквья, а то будет слишком поздно, урон будет слишком велик. Почему я так думаю? Попробую объяснить.

Я живу в Бауманском районе, на Разгуляе. До 1980 года под окном нового шестнадцатиэтажного дома, в остатках старого сада, весной ночами пел соловей. Нынче тучи ворон осаждают наши дома, и хрипловатые карканье наглых «умниц»

никак не украшает нашу столицу.

В Покровке, по Октябрьской железной дороге, где у меня садовый участок, десятилетиями под крышей дома, в зарослях дикого винограда, селились маленькие светло-серые птички. К сожалению, не знаю, как они называются. Осенью целая стая их весело устраивалась на ночлег все в том же винограде. В 1984 году их не было. Я удивилась и

ничего не поняла. Год спустя поняла, в чем причина. На участке, на огромной ели, поселилось семейство ворон. Теперь их в Покровке летом больше, чем в Москве. Целыми днями они носятся над поселком, и хрипловатое карканье заменило гогот певцов. Людей они совершенно не боятся: однажды ворона добывала мух, бившихся под полиэтиленом теплички. Видимо, это был спорт, развлечение. Улете-

ла, когда я сильно затрясла алюминиевую планку, на которой она сидела. Неспешно снялась: «что, жалко мух, что ли?» Этим летом был еще в поселке соловей. Будет ли он в будущем году?

Я никогда не пишу писем никуда, а тут не выдержала. Пожалуйста, помогите птицам!

И. КОВАЛЕВСКАЯ
Москва

Нашей читательнице отвечает автор статьи «Пернатые умники», подготовленной на основе первого всесоюзного совещания по врановым птицам, Л. Стишковская.

Уважаемая товарищ Ковалевская!

Очень жаль, что под окном вашего дома на Разгуляе перестал петь соловей. Но воронья вина тут, скорее всего, нет.

Москва становится все больше, и многие виды птиц сами по себе покидают город.

Почему исчезли светло-серые птички с вашего садового участка, сказать трудно. Если мелкие певчие птицы сооружают неудачные, не по всем правилам гнезда, их часто разоряют разные хищники. Но застали ли вы ворон за этим занятием? А вершить суд на основе одних лишь подозрений нельзя. В наше вре-

мя, время сложных отношений с животными, поселяющимися в городах и поселках или рядом с ними, ни один человек по своему разумению не имеет права выносить приговор тем или иным животным и приводить его в исполнение. Самостоятельные убийства принесут только вред. Как поступать с воронами, в каждом конкретном случае должны решать специалисты.

Вы просите: «Помогите пти-

цам!» Но вороны — тоже птицы. Вот и начните с них. Помогите им вернуться в исконные места обитания, покинуть ваш поселок. Пройдитесь, посмотрите, кто устроил воронам бесплатные «столовые»: свалки, открытые баки с пищевыми отходами, а может, некоторые просто выбрасывают кухонные отходы на помойки возле домов. Наведите порядок и чистоту — исчезнут вороны.

ЗНАНИЕ — СИЛА 9/86

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 711
Издается с 1926 года

Ежемесячный
научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Главный редактор
Н. С. ФИЛИПОВА

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
(зам. отделом)
Н. Н. МОИСЕЕВ
Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ
(зам. отделом)
В. П. СМИЛГА
К. В. ФРОЛОВ
В. А. ЦАРЕВ
Т. П. ЧЕХОВСКАЯ
(ответственный секретарь)
Н. В. ШЕБАЛИН
Е. П. ЩУКИНА
Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН
В. Л. ЯНИН

Редакция:
И. БЕЙНЕНСОН
Г. БЕЛЬСКАЯ
В. БРЕЛЬ
С. ЖЕМАЙТИС
Н. ЛАЗАРЕВА
В. ЛЕВИН
К. ЛЕВИТИН
Ю. ЛЕКСИН
Р. ПОДОЛЬНЫЙ
И. ПРУСС
И. СОЛОДОВЩИКОВА
Н. ФЕДОТОВА
Т. ЧЕХОВСКАЯ
Г. ШЕВЕЛОВА

Заведующая редакцией
А. ГРИШАЕВА

Главный художник
Г. АГАЯНЦ

Художественный редактор
А. ЭСТРИН

Оформление
А. БАЧУРИНА

Корректор
Н. МАЛИСОВА

Техническое редактирование
О. САВЕНКОВОЙ

Производство:

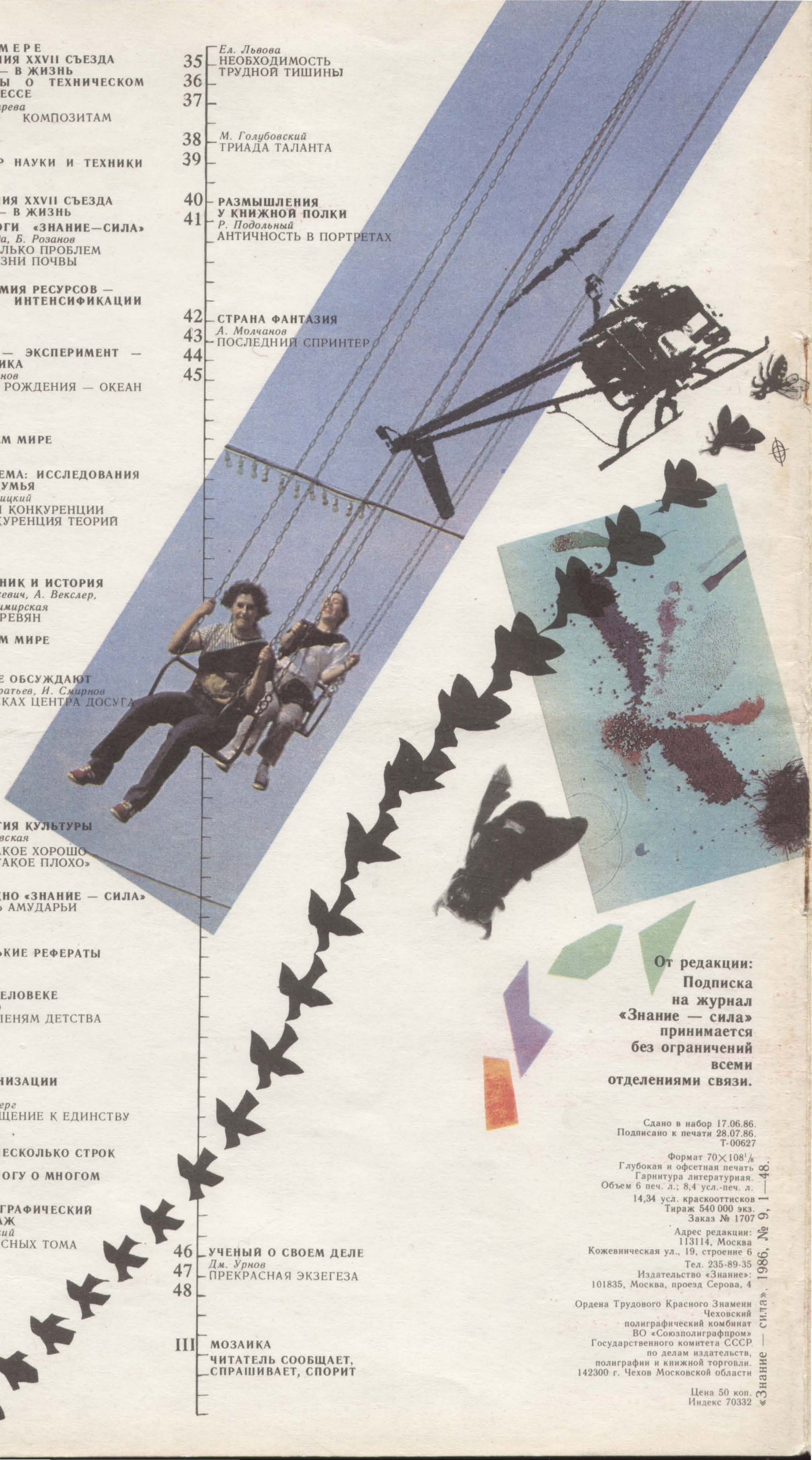
Начальник цеха глубокой печати
П. ХРЫКИН
Старший мастер формного
отделения
И. ВЕТРОВ
Мастер монтажа Э. ГУСЕВА
Монтаж:
С. ОСИПОВА
Г. ШЕРЕМЕТЬЕВА

Травление:
Бригадир В. КРЮКОВ,
В. САВОЧКИН,
Н. АНДРЕЕВ,
В. СОБОЛЕВ,
В. ГЕРДТ,
В. ИЛЬИН

Печать:
Бригадир П. ЧУДИНОВ,
С. НАУМОВ,
В. МАЛАНЬИН,
В. ПЕТРОВ

II	В НОМЕРЕ РЕШЕНИЯ XXVII СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ
1	БЕСЕДЫ О ТЕХНИЧЕСКОМ ПРОГРЕССЕ
2	<i>Н. Лазарева</i> СЛОВО КОМПОЗИТАМ
3	КУРЬЕР НАУКИ И ТЕХНИКИ
3	РЕШЕНИЯ XXVII СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ
4	ДИАЛОГИ «ЗНАНИЕ—СИЛА»
5	<i>В. Ковда, Б. Розанов</i> НЕСКОЛЬКО ПРОБЛЕМ ИЗ ЖИЗНИ ПОЧВЫ
6	ЭКОНОМИЯ РЕСУРСОВ — ЗАКОН ИНТЕНСИФИКАЦИИ
6	ЭКОНОМИЯ РЕСУРСОВ — ЗАКОН ИНТЕНСИФИКАЦИИ
7	
8	ИДЕЯ — ЭКСПЕРИМЕНТ — ПРАКТИКА
9	<i>В. Друянов</i> МЕСТО РОЖДЕНИЯ — ОКЕАН
10	
10	ВО ВСЕМ МИРЕ
11	ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ
12	<i>В. Иващицкий</i> ТЕОРИЯ КОНКУРЕНЦИИ И КОНКУРЕНЦИЯ ТЕОРИЙ
13	
14	
15	ПАМЯТНИК И ИСТОРИЯ
16	<i>Г. Борисевич, А. Векслер, Н. Владимирская</i> ГРАД ДРЕВЯН
17	ВО ВСЕМ МИРЕ
18	УЧЕНЫЕ ОБСУЖДАЮТ
19	<i>И. Панкратьев, И. Смирнов</i> В ПОИСКАХ ЦЕНТРА ДОСУГА
20	
21	
22	ЭКОЛОГИЯ КУЛЬТУРЫ
23	<i>Н. Жуковская</i> «ЧТО ТАКОЕ ХОРОШО И ЧТО ТАКОЕ ПЛОХО»
24	ФОТООКНО «ЗНАНИЕ — СИЛА»
25	МОДЕЛЬ АМУДАРЬБИ
25	МАЛЕНЬКИЕ РЕФЕРАТЫ
26	ВСЕ О ЧЕЛОВЕКЕ
27	<i>А. Венгер</i> ПО СТУПЕНЯМ ДЕТСТВА
28	
29	БЕСЕДЫ О ГУМАНИЗАЦИИ НАУКИ
30	<i>Е. Фейнберг</i> ВОЗВРАЩЕНИЕ К ЕДИНСТВУ
31	
32	ВСЕГО НЕСКОЛЬКО СТРОК ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ
33	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ РЕПОРТАЖ
34	<i>И. Усвицкий</i> ДВА КРАСНЫХ ТОМА
46	УЧЕНЫЙ О СВОЕМ ДЕЛЕ
47	<i>Д.м. Урнов</i> ПРЕКРАСНАЯ ЭКЗЕГЕЗА
48	
III	МОЗАИКА ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ

35	<i>Е. Львова</i> НЕОБХОДИМОСТЬ ТРУДНОЙ ТИШИНЫ
36	
37	
38	<i>М. Голубовский</i> ТРИАДА ТАЛАНТА
39	
40	РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ
41	<i>Р. Подольный</i> АНТИЧНОСТЬ В ПОРТРЕТАХ
42	СТРАНА ФАНТАЗИЯ
43	<i>А. Молчанов</i> ПОСЛЕДНИЙ СПРИНТЕР
44	
45	



От редакции:
Подписка
на журнал
«Знание — сила»
принимается
без ограничений
всеми
отделениями связи.

Сдано в набор 17.06.86.
Подписано к печати 28.07.86.
Т-00627

Формат 70×108¹/₈
Глубокая и офсетная печать
Гарнитура литературная.
Объем 6 печ. л.; 8,4 усл.-печ. л.
14,34 усл. краскооттисков
Тираж 540 000 экз.
Заказ № 1707

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

12-64

«Знание — сила» 1986, № 9, 1—48.