



Знание — сила 8/79

Ежемесячный научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 626
54-й год издания



Природа все время ставит опыты, постоянно какие-то ландшафты переживают кризис — перестройку, ведущую в конце концов к устойчивому состоянию, но не прежнему, а какому-то новому. Задача ученых непрерывно держать руку на пульсе экологических систем и предупреждать, если где-то складывается критическое положение. О наблюдениях географов-экологов над природными сообществами вы прочитаете в статье А. Аржинда «Репортаж с переднего края».

Фото В. Брея

Постановление ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» ставит задачу умело сочетать решение экономических, социальных и воспитательных задач на всех уровнях огромного народнохозяйственного механизма. Автор статьи, заместитель директора Пермского филиала отраслевого Центра НОТИУ, член бюро секции социологии труда и социального планирования Центра Советской социологической ассоциации рассказывает о работах советских социологов в области социального планирования.

В. Герчиков,

кандидат экономических наук

Человек на рабочем месте

1.

Когда на рижском заводе «Коммутатор» сменным мастером назначается человек, которого выбрали абсолютным большинством голосов рабочие смены, приходится в действие социальный фактор производства.

Когда вчерашний десятиклассник, пройдя процедуру разностороннего тестирования и глубокого интервью, получает направление на работу, который более всего отвечает его интересам, способностям, свойствам характера и запросам, и в результате на два месяца раньше достигает нормативного уровня выработки, или когда совет бригады окончательно решает, отпустить человека с работы по личным обстоятельствам или нет, и определяет расстановку людей в интересах лучшего выполнения коллективного задания, используют социальные факторы производства.

Когда бригадиром (то есть формальным лидером бригады) становится самый авторитетный ее человек (то есть лидер неформальный), появляется возможность его авторитетом среди товарищей подкрепить его руководство — то есть приходит в действие социальный фактор производства.

Когда вкрасочку подчеркивают высокую ценность профессионального мастера, когда высококвалифицированных рабочих окружают почетом, — используют социальный фактор производства.

Короче говоря, когда вполне ощутимый экономический эффект — повышение производительности труда, качества продукции и так далее — достижим средствами внеэкономическими, можете быть уверены, что тут вступили в действие социальные факторы производства.

Но чтобы решить социальные и экономические задачи на взаимовыгодных, чтобы решением одних ускорить решение других, необходимо знание социальных факторов производства и механизма их действий, необходим комплексный, системный подход к управлению производственным коллективом.

Народное хозяйство нашей страны плановое. И поскольку все оно подчинено единой цели, цели чисто социальной: «подъем материального и культурного уровня жизни народа на основе динамичного и пропорционального развития общественного производства и повышения его эффективности» (Материалы XXV съезда КПСС), можно сказать, что социальное планирование в принципе зародилось на заре Советской власти; все государственное планирование по сути было социальным. Но в середине шестидесятых годов особенно остро начала ощущаться потребность связать водно решение экономических и социальных проблем

на уровне каждого производственного коллектива.

К этому толкала прежде всего экономика. Все сложнее и дороже становилось оборудование, все дороже стала обходиться плохая работа; уже в это время предприятия начали испытывать нехватку рабочих кадров — а эта проблема год от года обостряется; сами работники стали другими — с ростом образования и квалификации повысились и их требования к производству. После XXIII съезда КПСС был взят курс на интенсификацию производства, реально проводить этот курс без опоры на социальные факторы просто невозможно.

Тогда появились первые планы социального развития предприятий, появились в нескольких местах одновременно: в Ленинграде, Львове, Перми.

Эти планы сразу ставили своей целью не только повысить эффективность производства, используя его социальные факторы, но и коммунистическое воспитание людей, преодоление социальных различий в производственном коллективе (прежде всего — различия в условиях труда); создание условий для всестороннего развития личности.

2.

Начали заниматься конкретным социальным планированием на предприятиях экономисты, философы, инженеры, историки — промышленные социологи в середине шестидесятых годов у нас не было. Их и сейчас выпускают около ста человек в год, а в стране около пятидесяти тысяч предприятий.

Не было тогда и четкого представления, что именно надо делать, с чего начинать на каждом конкретном предприятии.

От каких именно социальных факторов больше всего зависит производительность труда? Известно, например, что люди, живущие в хороших жилищных условиях, лучше работают. Но разве не бывает и так: человеку дали квартиру, она перестала быть для него стимулом, и он начинает работать хуже.

На ленинградском предприятии текучесть кадров — двенадцать процентов, на родственном пермском — шестидесять. Насколько остра проблема для того и другого? или ее нет вообще?

Очевидно, что высокая текучесть кадров — это плохо: на таких предприятиях не удастся обеспечить нужный уровень квалификации рабочих; снижается эффективность воспитательной работы, требующей долгого пребыва-

ния человека в данном коллективе. Наконец, прямой экономический ущерб: снижается производительность труда рабочего, решившего уволиться, по неделям и даже месяцам пустуют рабочие места, далеко не сразу новый рабочий начинает давать требуемую выработку, в результате предприятие терпит на каждом случае от пятисот до двух с половиной тысяч рублей (в зависимости от характера продукции).

Но с другой стороны, снизил на Московском станкостроительном заводе «Красный протарий» текучесть кадров до 3—4 процентов, и началось «постарение» коллектива, замедлился темп образовательного, культурного уровня, темп освоения принципиально нового оборудования и технологии производства. Плюс ко всему текучесть кадров (увольнение людей по собственному желанию) — один из важнейших механизмов согласования интересов человека и производства, неотъемлемой черты производства социалистического.

Для того, чтобы найти правильное решение проблемы, нужна большая теоретическая и исследовательская работа, детальный анализ общих тенденций, механизма формирования личности, особенностей различных категорий работающих, места текучести кадров в жизни каждого предприятия и так далее.

А пока этого нет? Собирались сотрудники отдела подготовки кадров и отдела труда, главный инженер, главный технолог, экономисты, работники отдела НОТ и предлагали, что что может. Ну как, все вспомнил? Примерно так: Подводим черту... А потом оказалось, что часть этих мероприятий неосуществима, часть ничего не дает. В девятой пятилетке на подавляющее большинство заводов планы социального развития коллектива выполнялись менее чем наполовину. Опыт передовых предприятий к тому времени разительно выделялся: на Пермском телефонном заводе тогда, например, реализовывалось 94 процента запланированного...



Эффективность тех или иных мероприятий познавалась на практике методом «попыток и ошибок». Опыт накапливался постепенно.

Как определить, сколько именно рационализаторов должно быть на заводе? Сколько человек должны повысить квалификацию «за плановый период»? Насколько именно (в цифрах — в каких?) нужно улучшить условия труда на тяжелых участках производства?

Планировали «от достигнутого». Не уменьшалась за какое-то время текучесть кадров, не исчезли прогулы — плохо работаем; уменьшились прогулы — значит, все в порядке, проблема решается.

Предполагалось тем самым, что по всем возможным показателям социального плана должен быть монотонный, постоянный рост. Понятно, что такой путь ущербен — за ним нет никакого научного представления о процессах, происходящих на предприятии, о закономерностях этих процессов.

Так начинали, потому что другой системы отсчета не было.

И, может быть, главная трудность первого этапа социального планирования состояла в том, что многие, особенно руководители производства, вообще не были убеждены в его необходимости.

И, может быть, главное достижение этого этапа состояло в том, что такая убежденность появилась. Сложился принципиально новый подход к социальным проблемам производства.

И раньше на предприятиях была служба повышения квалификации. Были бюро рационализаторов и изобретателей. За санитарно-гигиеническими условиями труда следила ла-

боратория просматривания. Отделы кадров боролись с текучкой. Общественные организации всегда занимались коммунистическим воспитанием, решали самые разнообразные социальные проблемы, от продвижения и учебы до отдыха и досуга.

Иdea идеи социального планирования была основана на представлении о единстве всей этой деятельности, подчиненной одним общим целям, не менее важным, чем решение отдельных экономических задач (и неразрывно с ними связанным). Идея комплексного подхода к решению социальных проблем уже тогда вдала людям тех, кто начинал это движение, эта идея с новой силой прозвучала недавно в Уставлении ЦК КПСС «О дальнейшем установлении идеологической, политико-воспитательной работы».

Раньше, например, предприятие планировало только экономический эффект от внедрения рационализаторских предложений — не важно, сколько человек этим занято, важен лишь экономический результат. И значит, на языке конкретных задач, предусмотренных планом, техническое творчество не рассматривалось как нечто самоценное — этот новый взгляд на вещи появился уже в связи с социальным планированием.

И сегодня лаборатория просматривания периодически проверяет, не превышены ли санитарно-гигиенические нормы труда на разных участках производства. Но только с пониманием этой проблемы как своей, внутренней, кровной, важной для всей жизни предприятия могли появиться санитарно-гигиенические паспорта цехов, как они появились у нас на Пермском телефонном заводе, и на других заводах страны. Специальные люди систематически по строгому графику ходят по цехам, измеряют на всех участках уровень шума, освещенности, запыленности, следят за тем, чтобы условия труда неуклонно улучшались (а не просто «соответствовали нормам»). Все это произошло на предприятии вместе с социальным планированием.

Тогда же появились первые кабинеты профориентации и стабилизации кадров: борьба с текучестью получила статус особой деятельности и охватывала все стадии пребывания человека на заводе — и момент приема на работу, с глубоким анализом интересов, личностных характеристик, особенностей биографии будущего члена заводского коллектива, и этап его профессиональной и социальной адаптации на предприятии, и стадию его последующего роста, обеспечиваемую плановой системой внутризаводского передвижения кадров. Появилась практика разработки профессиограмм как разносторонней (технической, экономической и социальной) характеристики имеющих профессий, регулярного изучения психологического климата в отдельных подразделениях предприятия. Во всей этой работе одновременно решались задачи производственных и социальных.

3.

С девятой пятилетки, когда был накоплен некоторый опыт работы с планами социального развития предприятий, обобщенный и закрепленный в десятках методик...

Когда было уже довольно много людей, профессионально занимающихся этой работой и если не имеющих социологического образования, то имеющих пяти-десятилетний опыт в этой области...

Когда социологи появились на сорока — семидесяти процентах предприятий в передовых отраслях промышленности...

Когда в Москве, Ленинграде, Перми, Свердловске, Челябинске началось «расширение» воспроизводства специалистов на курсах очных и заочных, двухнедельных, двухмесячных, годовых...

Когда социальное планирование из промышленности шагнуло в строительство, на транспорт, в сельское хозяйство...

Когда были сделаны первые попытки создать социальный план развития отрасли и города...

...начался новый этап социального планирования. Теперь в соответствии с постановлением Госплана СССР все предприятия страны обязаны включать план социального развития особым разделом в техпрофили. Социальный план, исчезнув как особый документ, должен стать органической частью комплексной программы развития коллектива — задачи социальные и экономические надо было увязать не на словах, а на деле. Реальных средств для такого сращивания социальных и экономических планов до того не было, хотя необходимость этого осознавалась с самого начала.

Экономическое планирование — развитая сфера деятельности. Она имеет у нас в стране почти шестидесятилетний опыт, сложившуюся культуру, она обеспечена кадрами профессионально подготовленных специалистов: пять-шесть процентов от числа работников предприятия составляют экономисты. Наконец, за ней стоит развитая, хорошо разработанная наука.

Ничего этого на первых порах у социального планирования не было. Оно долго даже не было целостным: первые социальные планы были набором более или менее случайных мероприятий.

Почти 20 лет развития конкретной социологии, 15 лет практической работы позволили на этом новом этапе высказать о создании социально-экономических планов развития трудового коллектива.

И тут же обнаружилась необходимость выйти за рамки отдельного предприятия. Социальные планы развития района, города, сельского поселения как территориального целого возникли естественно: во-первых, предприятие не может самостоятельно решить некоторые социальные проблемы (повышение уровня образования, обеспечение квалифицированными кадрами, проблемы культуры, досуга, семьи), а во-вторых, сталкивается при решении практически любой проблемы с «фоном» других предприятий города (важны не тактовые уровни зарплат, комфортности условий труда, режим работы, обеспеченности социальными благами на данном заводе, но и как они соотносятся с соседними заводами и вообще с городом).

Столь же естественно (поскольку отрасль финансирует предприятие) возникли и планы социального развития отрасли.

А это уже новый уровень планирования. Отрасль состоит из множества разнородных предприятий и организаций: тут и заводы, и строительные-монтажные управления, и НИИ, и КБ — большие и малые, разбросанные по разным географическим зонам, по городам и поселкам разной величины, разного статуса. Ни один из элементов этой системы не должен выпадать из социального планирования, иначе целостность плана будет нарушена и концы не сойдутся с концами. А как же это сделать, если у каждой организации — свои проблемы и задачи?

4.

И проблемы, которые раньше можно было отложить «на потом» или решать более или менее кустарными методами в рамках отдельных предприятий, теперь встали со всей масштабностью и остротой.

Это, прежде всего, проблема показателя. Именно в показателях общая цель приобретает конкретность программы действий. От того, насколько они «ухватываются» суть деятельности, зависит ее результат. Пока главным показателем в экономике был вал, борющийся за качество, качество было практически безразлично. Когда же обеспечить высокое качество стало целью не менее важной, чем количество, — появились и соответствующие показатели: доля продукции, получившей аттестацию высокого качества, ее реализация, выполнение взаимных поставок и так далее.

Показатель в социальном планировании сегодня великое множество. Часть из них — «старые знакомые», которые до сих пор пре-



красно служат: показатели санитарно-гигиенических условий труда, роста квалификации, количества поданных рационализаторских предложений и так далее. Часть была создана на первом этапе социального планирования: реальный доход в расчете отрасли и предприятия (кроме зарплаты и премий сюда вошла доля социальных фондов, не использованная), число рационализаторов и многое другое. Сегодня показателей, пожалуй, даже слишком много; их набору существенно отличаются не только в разных отраслях, но даже на разных предприятиях одной отрасли. Предстоит все их свести в единую, стройную, строгую иерархическую систему, как это сделано в экономике: один показатель оставить под контролем предприятия, другие «составлять» с аналогичными показателями плана социального развития города, поселка или деревни, третьи сделать едиными для всей отрасли и отдать под контроль министерств, четвертые признать едиными и обязательными для всех без исключения предприятий страны.

Но прежде надо решить, что из этих показателей с целями, которые ставят перед собой социальные планирование, и посмотреть, насколько они «обеспечены» показателями — то есть, по сути, насколько мы сегодня в состоянии считать реальную практическую программу действий, что из них реально.

При таком соотношении обнаруживается, например, что сегодня мы не можем измерить социальные различия в производственном коллективе. Нет таких показателей ни в одной из существующих методик. Первый шаг к их созданию сделали, конечно, вводя реальный доход, получаемый работником от предприятия, но совершенно ясно, что к этому социальные различия не сводятся.

Соответственно, не можем мы проследить и социальное продвижение человека на предприятии: ведь тогда придется считать не только зарплату и должности. А сколько «весит» престиж профессии, престиж данного рабочего места на данном предприятии, авторитет конкретного человека? Мы только догадываемся, что социальное положение кадрового рабочего, десять лет проработавшего на своем месте, неформального лидера бригады отличается от социального положения новичка, вчера пришедшего в бригаду, хотя зарплата у них может быть одинаковой. Измерять такие различия мы не умеем.

Нет показателей социального статуса труда. В существующих методиках оценивается степень его механизации, но не степень разнообразия, не соотношение операций физических и умственных.

Мы ставим перед собой цель: повысить общий культурный уровень работников, но как мы можем судить о том, насколько сумели продвинуться в этой области? По числу распространенных билетов в театр и кино? По числу участников художественной самодеятельности? По числу записанных в заводскую библиотеку? Других показателей нет.

Мы стремимся создать на предприятии (в городе, поселке, деревне) условия для всестороннего развития личности. А что такое всесторонне развитая личность? Человек, хорошо владеющий разными социальными ролями (хороший работник, заботливый отец, интересный собеседник, способный помощник)? Но как тогда выделить наиболее важные социальные роли? Как отличить «высокоразвитого» от «среднего» человека?

Ответить на все эти вопросы на уровне опыта и здравого смысла невозможно. Если речь идет о культуре, специалисты в этой области должны сначала сформулировать четкое научное представление о том, что входит в понятие культуры производства, культуры быта, общедоступной культуры человека и на основе этих представлений дать объективные критерии. Это новые для науки теоретические проблемы, они требуют разработки новых, «операциональных» понятий — понятий, с которыми мы могли бы работать, измерять, планировать, контролировать.

Показатели наполняют общую цель следующим конкретным содержанием. Следую-

щий уровень конкретизации — нормативы: чего мы должны достичь по такому-то показателю за такой-то период на данном предприятии. Только когда по всем показателям будут четкие нормативы, мы перестанем планировать «от слова».

Нормативы по некоторым социальным показателям. К сожалению, не всегда они отвечают четырем главным требованиям: они должны быть достаточно велики, чтобы обеспечить социальное развитие; при этом должны быть достаточно малыми для обеспечения работников социального планирования объективны, например, что сегодня на предприятии по годовому все должны заниматься рационализаторством, а практически рационализаторов в среднем не больше шести-десяти процентов; нормативы должны быть динамичными (одни — на 1980 год, другие — на 1985) и, наконец, самое главное — они должны учитывать специфику каждого предприятия: пятсот рабочих на нем или пять тысяч, серьезное производство или уникальное, расположенное в Москве, Перми или Новохопёрске.

Мы в Пермском филиале областного центра НОТ недавно закончили разработку нормативов по текучести кадров для предприятий отрасли. Создавали их с учетом четырех факторов: серьезности производства, географической зоны, в которой находится завод, размера социального статуса города, в котором он расположен, и размера самого предприятия. Сейчас завершаем разработку нормативов по срокам показателям на одиннадцатую пятилетку.

На последних научно-практических конференциях по социальному планированию проблему нормативов все признали первоочередной.

Сегодня мы уже в состоянии доказать любому руководителю производства, больше всего озабоченному выполнением плана, что заниматься социальным планированием экономически выгодно. По методикам, созданным в НИИ труда, и другим мы можем рассчитать экономический эффект от таких социальных мероприятий, как повышение квалификации работников, улучшение условий труда, снижение текучести кадров, внедрение функциональной музыки.

Это, конечно, убедительный аргумент для любого хозяйственника и важная система оценки нашей деятельности для нас самих. Но, думаю, не следует слишком увлекаться подобными расчетами, поскольку социальные мероприятия очень многогранны по своим следствиям, часто противоречивы, редко дают эффект сразу, трудно «ощущаемы» от влияния других факторов. Кроме того, необходимы и моральные ограничения. По-моему, совсем не нужно измерять экономический эффект от снижения заболеваемости на производстве. Бороться с производственными заболеваниями нужно в любом случае.

Значительно более важная для целей социального планирования задача — оценка социального эффекта любых действий и решений, реализуемых на предприятии. Без этого нет обоснованного планирования, нет и научного управления социальными процессами. И в этой работе основную роль должны сыграть нормативы — именно степенью приближения к ним можно измерять социальный эффект.

Но эффект — еще не эффективность. Последний измеряется отношением полученного эффекта к затратам, и вот тут мы часто сталкиваемся в тупик. Как определить, например, затраты на воспитание людей? Ясно, что они не сводятся к заработной плате работников, профессионально занятым этим, или к затратам на содержание «воспитательных мероприятий». А что еще мы должны включить в это понятие?

Однако самое интересное состоит в том, что, вероятно, само содержание понятия «эффективность» применительно к социальным вопросам должно быть пересмотрено. Если экономический эффект можно измерять в минимальных затратах — и потому рубль эф-

фекта мы соотносим с рублями затрат, — то нужно ли снижать социальные затраты?

Люди вечером, в свое свободное время, выходят на охрану общественного порядка. И если они делают это с инициативой, с полной отдачей, с большими затратами времени, усилий, здоровья, мы получаем и социальный эффект — меньше случаев хулиганства, меньше пьяных и т. п. Мы выходим — чтобы убрать улицы и сажать цветы — мы вновь тратим свое время и силы и получаем назидательный социальный эффект. Инженер экономическим трудом и даже и объединяется более глубоким знанием у своих слушателей в вопросах экономики.

Очевидно, что эти затраты нужно не снижать, а увеличивать, ибо они являются мерилом главного общественного богатства — продуктивно (для общества) использование свободного времени. Отсюда иное звучание приобретает и вся проблема социальной эффективности — максимум результата при максимум социальном затратах.

5.

Сегодня нельзя говорить только о подготовке сотрудников социологических служб, хотя и это сейчас является актуальным.

Поскольку социальные задачи в той или иной мере решают все руководители производства, пора организовать «социологическое всеобуч» для всех инженерно-технических работников. Уже нет нужды объяснять, почему это нужно, что для производства.

Мне хотелось бы только в связи с этим привести один единственный пример. В 1970 году на Пермском телефонном заводе произошла маленькая технологическая революция, давшая очень серьезные социальные последствия.

К тому времени на заводе занимались социальными проблемами уже пять лет. Обстановка сложилась очень благоприятная. Социологическая работа привлекала всеобщее внимание, лекции в «дни социолога» пользовались большой популярностью. Все работники производства в той или иной мере пытались подходить к своим «близким» «социологическим грамотам».

Тогда проектировался новый настольный телефонный аппарат ТАН-70 (до того завод выпускал ТАН-64). Прежде конструкторы прилагали все усилия, чтобы добиться надежности аппарата, легкости его ремонта, привлек ему эстетический вид, то есть в конце концов с каждым новым проектом повышать его эксплуатационные качества.

Создатели ТАН-70 впервые задумались над тем, как сделать более разнообразной, содерзательнее, интересной работу сборщиков, то есть впервые подумали не только о том, что будет пользоваться аппаратом, но и о тех, кто будет его изготавливать.

В результате с внедрением ТАН-70 в производство появилась узловая сборка. Рабочий теперь делает не 2-3 операции, а 12–17, что дает ему возможность выработать за смену операцию, как регулировку. Он скажет: не ся поставил две тысячи винтиков, а «я установил восемьсот телефонных звонков» — и на каждом поставит личное клеймо. Конструкторы добились эстетического вида деталей, которые потребовались никогда не учител, для тех, кто будет их изготавливать и собирать. И эта традиция продолжена во всех новых типах выпускаемых заводом аппаратов.

Себестоимость новых аппаратов незначительно возросла, экономическая эффективность их производства возросла резко.

Социальный эффект такого подхода очевиден, и он, в свою очередь, в сочетании с прогрессивными технологическими решениями обеспечил и значительный экономический эффект.

* * *

Мы стоим на пороге нового этапа социального планирования, который может принести принципиальные перемены в руководстве производством. Эти перемены уже начались.



дась прозрачной водой. Материалы, свидетельствующие об этой катастрофе, прислала экспедиция Института геохимии и аналитической химии АН СССР, пернуившаяся недавно с озера Эльтыгиты, что в Магаданской области.

Кратер Нетяогого озера имеет около семнадцати километров в диаметре (он напоминает лунные кратеры фото 1) и окружен довольно большим валом выбросов. Берега во многих местах сложены из черного пористого стекла, очень напоминающего стекло лунного грунта — реголита. Такое стекло, полагают специалисты, могло родиться лишь при очень сильном метеоритном ударе, когда возникали колоссальные давления и температуры. Есть и еще одно доказательство метеоритного происхождения озера. На его берегах найден минерал козсит, часто встречающийся в породах трутьа из метеоритных кратеров.

Кратеры, подобные Эльтыгитыну, по мнению специалистов, имели немаловажное значение в истории планет и могли сыграть свою роль в образовании метеороидов и даже при рождении первичной атмосферы. В гигантских воронках наиболее интенсивно образовывались месторождения полезных ис-

копаемых. Земная кора в месте удара растрескивалась, и магма часто заполняла щели. Например, в кратере Сабберри в Канаде обнаружено крупнейшее месторождение меди и никеля. Не исключено также, что часть полезных ископаемых прибыла вместе с метеоритом из космоса. Особенно часто земная кора, по подсчетам со-

рудников лабораторий сравнительной планетологии, подвергалась метеоритным ударам около четырех миллиардов лет тому назад. В месте удара до колоссальных температур часть коры расплавилась. Так на планете появились первые газобразные соединения, из которых затем могуче сложилась атмосфера Земли...

Изобретение № ...

Изобретатели В. И. Батюшин и В. А. Филатов утверждают, что между скоростью твердения бетона и земным меридианом есть определенная связь. Если на бетонную смесь воздействовать слабым магнитным полем, ориентированным относительно магнитного поля Земли по меридиану, она будет твердеть быстрее (авторское свидетельство № 371190).

Пароход «перепрыгивает» через шлюз, подвешенный к ходовой тележке монорейла. По мнению изобретателей из Горьковского института инженеров водного транспорта, такой способ намного сократит время прохождения речных судов через шлюзы (авторское свидетельство № 371304).

Разные бывают кнопки. А вот инженер В. Смирнов изобрел такую кнопку для крепления ватмана к чертежной доске. К доске присоединяется колодок, а выступающий из под него подпружиненный уголок прижимает бумагу (авторское свидетельство № 369414).

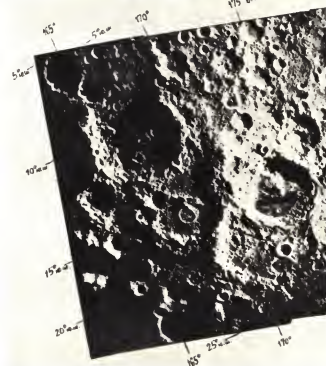
Для тренировок пловцов удобен сплывающийся поплавочник. В бассейне вдоль плавательной дорожки проложена прозрачная труба, по которой и «бьются» яркие поплавки, указывая пловцу необходимую скорость (авторское свидетельство № 356996).

В Институте механики машин АН Грузин союзной фотоэлектрической аппаратуры, с которым тракторист может работать без тракториста. Прибор ведет машину параллельно границе проделанной борозды (авторское свидетельство № 307756).

Чтобы умерить жар в горных выработках, изобретатели из Днепропетровского горного института имени Артема предлагают пылущую стенку хотя бы во время проходки покрывать пеной — дешевой и эффективной теплозащитой (авторское свидетельство № 295887).

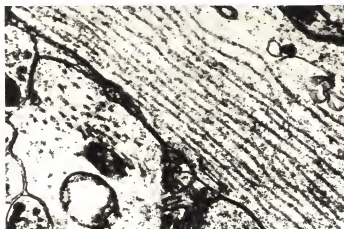
Лунное земное озеро

Километровая каменная глыба приблизилась к нашей планете. Через секунду яркий слон света блеснул в атмосфере, многокилометровый столб пепла и дыма поднялся к небу, и сильнейшая ударная волна уничтожила все живое на расстоянии десятков километров. Выжженная тундра опустела. Когда дым рассеялся и пепел опустился на землю, стал виден глубокий кратер. От его краев земьсь бежали в разные стороны — трещины, наполненные светящейся лавой. Прошли многие годы, черное пористое стекло на берегах кратера поросло мхом, а огромная воронка постепенно наполни-



Кристаллы внутри нерва

До сих пор считалось, что максимальная скорость распространения нервного импульса — 110 метров в секунду. И передается он по мембране нервного волокна. А вот специалисты из Института высшей нервной деятельности Академии наук СССР



полагают, что скорость передачи сигнала может быть много больше. И полагает импульсы жидких кристаллов, спряятый внутри нерва! Доктору биологических наук Н. Е. Косинцу, возглавившему эти работы, присуждена премия АН СССР имени Б. И. Лаврентьева в области гистологии за 1978 год.

Каждое нервное волокно, по мнению специалистов из Института высшей нервной деятельности, по существу кабель со множеством проводов. Роль таких

«проводов» играют тончайшие трубки, заключенные внутри нерва. С помощью особой методики исследователи научились вскрывать необычный «кабель», не нарушая его структуры. На фото 1 стрелками как раз указаны микротрубочки — «провода». Все они состоят из белковых молекул, имеющих определенные электрические заряды. Заряды, видимо, и создают поля определенной напряженности, поддерживающие четкую структуру нервного «кабеля». Как тонкие никогда не слипаются и плавают в цитоплазме на стропу определенных расстояний друг от друга (фото 2). Так рождаются структуры, напоминающие жидкий кристалл. Как тонко под воздействием тех или иных причин (электрических токов, химических веществ) этот порядок нарушается, проводимость волокна резко падает.

Вполне вероятно, предполагают специалисты, что микротрубочки и способны обеспечить скорейшему проведению импульса.

А. Арманд,
кандидат географических наук

Репортаж с переднего края

Мне вручено командировочное удостоверение, на котором в графе «Пункты назначения» написано: «Передний край». Я послан на фронт, которого не найти ни на одной карте мира. Но — на войне, как на войне, — линия фронта и здесь разделяет нападающих и обороняющихся.

Сводка I
с переднего края

Военные действия в разгаре. Передовые части ведут успешное наступление, возвращая шаг за шагом временно захваченную территорию противнику. Противник отчаянно сопротивляется, непрерывно контратакуя.

Но более современное техническое оснащение и высокий боевой дух наступающих войск позволяют последовательно вести наступательные действия. В результате вступают в бой высшие эшелоны захваченной территории, плацдармы становятся очагами новых боевых действий. Десантные войска не только держат круговую оборону, но и расширяют захваченную площадь, пока не сожмется с их основным контингентом наступающих войск.

В тылу армий последовательно ведутся уничтожение окруженных группировок про-

Другая картинка. Шестидесть по теплым ветером горный луг. Чистотные джунгли доходят до пояса, иногда скрывают человека с головой, с поднятой рукой. Идти в них не хочется, потому что они так густы, что падают на плечи платнами, лишь только попробуешь двинуться. Для солнечного праздника природа не ждала красок. Яростными ваннами подсолнечника и пламенем нарциссов, синего, синего, синего... И вот, шедшая буйное молочно-цветные козюльчатой. Острой индиговой синевы горячечники соросенуют с букицей. Как ни свадьбухают, как ни вытаскивают из себя всевозможных сияющих блеском декоративных цветов. Молодые листочки деревьев в кленовых рошцах просвечивают рубиново.

Вот и кончилась картина! Нет ничего естественнее, мирной природы. Нет ничего естественнее начать писать стихий, попав в заповедные луга на высоте двух тысяч метров. Нет ничего труднее — рассказать о них в стихах, а

Простите мне репортерский прием — соединение двух образов по контрасту. Они относятся к одному и тому же. К границе между лесами и субальпийскими лугами в горах Кавказа. Верхняя граница леса меня давно интересует как естественная модель кризиса в природе, кризиса экосистемы.

Знакомое сочетание слов — экологический кризис. Газеты, журналы, радио кричат о неотложности мер по защите окружающей природной среды. «Дайте рецепты спасения экосистем», — требуют от ученых. К сожалению, ученые пока мало что могут посоветовать. Мы еще плохо знаем, в чем состоит разрушение естественного равновесия в природе, чему оно может предшествовать, если будет усиливаться, каких ударов живые части экосистем — растения и животные бояться больше всего, а какие они переносят безболезненно. Вопросы множество. Нужны наблюдения, эксперименты — в природе и на моделях, проверка гипотез.

Легко сказать — наблюдения. Природа без конца ставит опыты, постоянно какие-то ландшафты переживают кризис — болезненную переустройку, ведущую в конце концов к устойчивому состоянию, но не прежнему, а какому-то новому. Причинами

кризисов могут быть похолодания и потепления климата, пересыхание или заболачивание почвы, засоление, возникновение или таяние многолетней мерзлоты.

Гораздо чаще, впрочем, вызывают кризис люди. Люди тоже проводят эксперименты с природой, приносят ей непоправимый ущерб и попадают под воздействие стихийных бедствий. Мы знаем о возникновении цивилизации, например, покрываемые водоемы пленкой нефти, посыпая зону отчуждения автомобильными двигателями, производящими радиоактивный шум, бесконечное разнообразие процессов? Если бы мы могли выделить на каждый такой опыт день по пятую или ни разу даже по пятой части дня, мы бы не успевали записывать результаты, природе давали бы отдохнуть, а спасению ландшафта от какого-то конкретного воздействия отличались бы завидной обоснованностью. Увы, где нам взять столько времени для того, чтобы рассмотреть все аспекты. А главное, никто не станет столько времени ждать ответа на «горячий» вопрос. Однако нельзя и в скорости черпать знания

Более ста лет назад знаменитый немецкий географ Александр Гумбольдт ввел в обиход сравнительно-географический принцип наблюдений. Вот она, машина времени, которая позволит нам сжать сроки!

Оглянитесь вокруг. В богатейшей мозаике ландшафтов, покрывающих нашу Землю, вы всегда найдете такие явления, которые аналитически пространству у человека не поддаются. Но если вы попытаетесь же процесса. Как из точек, поставленных на бумаге друг за другом, образуется пунктир, так из отдельных ландшафтов, если выстроить их в цепочку, получается картина развития зрелого ландшафта от начала до конца. Этот метод позволил другому известному географу, Уильяму Морнису Дэвису, описать свою теорию циклов развития рельефа. Он назвал ее «драмой ландшафта». Хотите попробовать ли таким же способом изложить кризисы в природе?

Идея проста: если пересечь опушку снизу вверх, от леса к лугу, мы можем увидеть все зоны, в которых лесная система постепенно уступает место луговой. Во многом, хотя и не полностью, эти смены будут аналогичны стадиям разрушения леса, когда они вызваны ухудшением климата.

Еще одна цепочка событий выстроится в ряд, если сравнить между собой участки верхней границы леса, переживающие разные стадии отступления под натиском человека, а затем восстановления в прежнем качестве. Такую возможность восстановления дают горным лесам заповедники Кавка

Кажется, осталось только расшифровать детали. «Передний край» — это и есть верхняя граница леса. В первой точке пунктир древесная растительность возвращает свою территорию, оккупированную при поддержке человека лугowymi и сорными травами. Наступление на войско трав ведется одновременно по фронту и из отдельных лесных островков-плацдармов.

За ширмой идиллической гармонии и блестящих красок глазу открывается картина из военных действий, не менее драматическая, чем бывает на настоящей войне. Травы встали так плотно, так густо провибрили почвой корнями, что ни одному «чужому» росту здесь просто нет места. В урожайные на древесные семена годы среди стеблей луговых растений можно встретить повисшие над

землей и потому не проросшие семена бука, клена, пихты и березы. Если слабый корешок все-таки пророснул вниз и достиг мало подходящей ему луговой почвы, пытаясь в ней укрепиться, — его легко задушат сорняки. У листочков молодого деревца соседи отнимут свет, у корней — воду и минеральные соли.

Очень редко отдельные, сказочно удачи-
вые деревья все-таки выживают. Но они
совсем не выглядят гордыми счастливыми.
Это хилые, низкие растения с сухими ветвя-
ми и верхушками, согнутые снежными сне-
гопадами и лавинами. И только в развалах
каменных глыб сопротивление трав ослабе-
вает. Здесь чаще всего и находят древесные
«десанты» подходящие условия, чтобы за-
цепиться, отвоювать плацдарм и с него вести
дальнейшие атаки.

Сводка II с переднего края

Идут упорные оборонительные бои. Каждая неровность местности, овраг, скалы, участок, гряда камней используется как опорный пункт сопротивления. Любое ослабление натиска противных войск используется для перехода в контрнаступление. Прогнание вражеских дивизий происходит медленно, с длительными остановками, сопровождается большими потерями в живой силе и технике.

Если отвлечься от видений войны, то об
наруживается, что, действительно, лес лучш
всего сохраняется на кручах и скалах. Овце
воды расширяют пастбища прежде всег
за счет пологих и выровненных участков по
крытых лесом склонов. За пределами зап
ведников наступление на лес, к сожалению
продолжается.

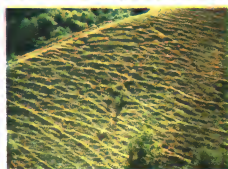
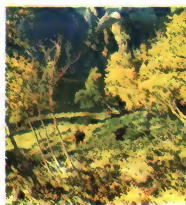
За отарой степеню шагала седой абхазец, спороводящий двумя хохлатыми овчарками. К большому неудовольствию собак, старик подала жидкую мякоть. «Скажи мне, где твои родители?», — спросил он. «Здесь отец!» Настух наморщила лоб, вспоминая: «Тридцать пять год. Приходил сюда, может быть, и раньше, да уж не помню». «А вы не можете сказать, в те время лес был ли такой густой?», — спросил он. «Да, выше, ниже? Наверно, иногда, но точно сказать срубить дерево — на дрова, балаган поправить?» О последней фразе мы тут же пожалели. Как-то слишком торопливо де проговорили: «Нет-нет, мы деревьев не рубим», — и направились за отарой. А навстречу им шли два человека, в сопровождении

Верхняя граница леса — особый, ни с чем не сравнимый мир. Преимущества леса и джунглей здесь соединены вместе, это давнишнее жилище животных и человек. Лес укрывает от ветра, от зноя, от небедных глаз. Зато богатого корма, свободы передвижения, обзора — для охотников и для тех, на кого охотиться, — в лесу не найти. В темной чаще и в тупой коридорности леса охотнику приходится выжидать, подкрадываться и легко достать замаскированную добычу. Холодную тропу. Но эти скверные и губительные для многих копытных, не успешных свирепых хищников, для ланины под сенью деревьев ев. Кавказского кавказский терьер, взятый за законный под защиту, не может жить ни в лесу, ни в горных джунглях. Только граница топотом и другого даст ему и корм и возможность выжить.

Григорий Яковлевич Бобров, пожелав зоологу из Теберды, рассказал: «Все думаю, что медведь живет в глухомани, в чаще леса. Ничего подобного. Попробуйте тронуть медведя по свежескому снегу. За день он двадцать раз перейдет из леса на поляну, в кустарники, в ежевичник, ползает по лугам, спускается снова в лес. Весной аккуратно выходит проверять такие остатки лавины — не появится ли из-под снега поповый в бедный мертвый козел. Не глухомань ему нужна, разнообразие условий. Даже берлоги как казские медведи устраивают в красивом месте, с хорошим видом».

Разнообразие нужно и кунцам, волчкам, лисам, енотовидным собакам. Легче всего найти нужную смену контрастных условий на верхней границе леса. Осенью здесь, среди дождя и пыли и перелесок, больше всего проявляются сходств между красавицами оленями. Здесь можно найти и оленя в юной остринке. Значит, на этой границе неслучайно так много гудит. Ветерная граница — место, где хочется гулять, разбуженная ревом изнемогающих от страсти самоцв-маралов.

Издавна приходило сюда и человек со своими стадами. Овцам, как и другим животным, нужно отдохнуть летом в тени, скрытых



1. Ниступление на лесную поляну идет десантами. Деревьям легче всего закрепиться среди разнотравья. Первыми захватывают плацдарм березовые «войска».
2. «Войско» трав и субальпийского полей. Для посторонних тут просто нет места.
3. Травин только дай воду — они поднимают пыле — «клевочески» роста, выше

песняма. В травяном «лесу» легче заблудиться, чем в обычном.
4. Лес отступает. Удерживаются небольшие рощицы из клена и отдельные деревья.
5. Здесь был лес — остались только тропинки, пробитые тысячами копыт.
6. Серны постоянно обитают в лесном покое, среди скал. Ни и им порой бывает нужна защита деревьев.

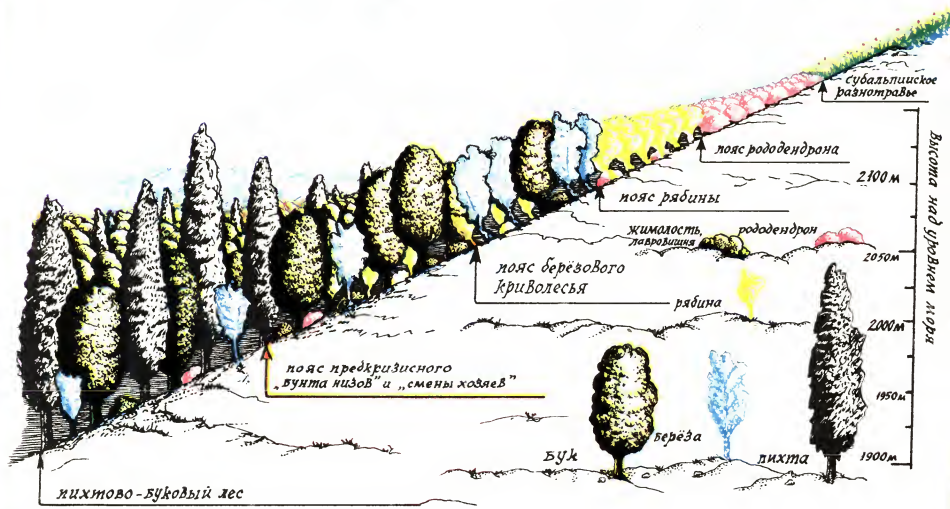
7. Там, где взаимноедействие леса и лугов регулируется только высотой над уровнем моря, — граница резкая. Кризис системы наступает сразу. Обычный зимний снег сползает вниз по склону, изгибает стволы берез. Не всякая порода выдержит такую нагрузку. Поэтому между настоящим лесом и субальпийскими лугами располагается пологая кромка.

Фото автора
Рисунки
Ю. Сарыфанова

3

5

7



Альпинист на мотоцикле

Испанец Марио Ладо поставил своеобразный рекорд, поднявшись на мотоцикле на высоту 6800 метров над уровнем моря. На машине с объемом двигателя 350 кубических сантиметров Ладо пытался покорить самую высокую вершину американских Кордильер — Аконкагуа. К сожалению, из-за плохой погоды спортсмен не смог преодолеть последние 160 метров.



Что же такое «дотаку»?

Во время раскопок около японского села Ваками ученые обнаружили личную глиняную копию древней реликвии «дотаку» — бронзовой отливки, похожей на колокол. По мнению археологов, находка датируется первым веком до нашей эры. Значит, это самое древнее глиняное изделие, найденное на территории Японии. До сих пор в разных частях страны, прежде всего на севере и в центральных районах, было найдено более двадцати «дотаку» высотой от пятидесяти сантиметров до метра с рисунками, нанесенными с двух сторон. Ученые пока не знают, как использовалось «дотаку», хотя существуют предположения, что это музыкальные инструменты.

Копирварче в зоопарке

Эта птица была открыта 104 года назад. Но с тех пор ее удалось увидеть лишь нескольким счастливицам. Недавно поймали сразу четырех копирварче. У них кофейного цвета спина с белыми полосками, белое брюшко и очень сильный слюсунный клюв. Обитает этот вид пернатых в пустыне Симпсон, в Центральной Австралии. Птицы очень выносливы — не пьют воду и питаются лишь семенами тропических деревьев. Четырех пойманных копирварче доставили в зоопарк Сиднея.



Если возникнет лесной пожар...

Американские ученые исследовали большое число растений в связи с их устойчивостью к теплу и огню. После отбора и секционирования они получили четырнадцать видов растений, которые могут быть использованы как естественная преграда огню при лесных пожарах.



Солнечный небоскреб

Чего только не придумывает человечество в борьбе с энергетическим кризисом! Недавно в Мадриде закончилось строительство семнадцатитонного здания, на котором южные, западные и восточные стены «облицованы» солнечными батареями. Согласно мнению проектировщиков, полученной этим способом энергии хватит, чтобы поддерживать температуру в комнатах зимой не ниже двадцати двух градусов, а летом — не выше двадцати пяти. Если же солнце не покажется в течение нескольких дней, то здание будет отдаваться теплой водой из резервуара, нагретой теми же батареями.

Но эти профилактические меры даже излишние — метеорологи утверждают, что в последние столетия только однажды плотные облака держались над Мадридом одиннадцать дней подряд.



Можно ли избавиться от плохого характера?

Почему один человек всегда готов к ссоре, а другой сохраняет спокойствие даже в критических ситуациях? Ответ на этот вопрос, как утверждают американские ученые из Национального института психического здоровья в Атланте, содержится в микроколичествах химических веществ, которые вызывают нервные импульсы. Согласно этой гипотезе, вспышчатость, раздражительность и агрессивность в характере человека тесно связаны с низким содержанием серотонина и высоким уровнем норэпинефрина. У спокойного же человека с уравновешенным характером, напротив, много серотонина и мало норэпинефрина. Исследования надкожи спинного мозга двадцати шести больных, находящихся в одной из больниц Атабаски, полностью подтвердили выводы ученых. Причины такого несоответствия все еще не выяснены, но есть полная возможность установить это равновесие с помощью лекарств.

Пиво и нитрозамины

Это сочетание слов наделало было переполох в западной прессе. Оно потребовало более осторожного отношения к пиву. Профессор Рудольф Фрейсман, химик Гейдельбергского центра исследования раковых заболеваний, проверил 158 сортов пива и в 111 из них обнаружил большее или меньшее количество нитрозаминов, одного из канцерогенных веществ. В литре пива химик находят до 68 миллионов долей граммов этого коварного вещества. Вроде бы немного, стоит ли опасаться? Но дело в том, что в ФРГ и других западноевропейских странах пиво потребляют в огромном количестве. Вспомнившиеся владельцы пивоваренных заводов начали уже проводить свои исследования и установили, что нитрозамины в пиве не в процессе варки, а в процессе приготовления ячменного солода и что, изменив несколько технологий, можно будет выпускать пиво без нежелательной примеси нитроаминов. Впрочем, по другим данным, нитроамины образуются в процессе сушки и нагревания ячменя.

Хлорофилл в медицине

Хлорофилл растений необходим и фармацевтической и косметической промышленности благодаря своим антисептическим, антикоагуляционным свойствам. Однако использование его для приготовления медицинских и косметических средств осложняется тем, что хлорофилл нерастворим в воде. Специалисты медико-фармацевтического института в румынском городе Клуже создали метод растворения хлорофилла в соде, с которой эта трудность преодолевается.

Жидкие кристаллы — против сварочной дуги

Чтобы избежать электросварку, человек надвигает на лицо защитную маску с темным стеклом. Но вот окончен шов. Нужно посмотреть, что делать дальше. Тут сдвигая маску на затылок, через плотное, почти черное стекло многого не разглядишь. Компания «Мессер Грисвальд» выпустила для сварщиков новую маску, в которой темное стекло заменено двумя светлыми, с прослойкой из жидкого кристалла между ними. Кристалл управляет светом от фотоэлемента. Едва вспыхивает сварочная электрическая дуга, как молекулы жидкого кристалла по команде фотоэлемента «поворачиваются» и почти не пропускают света. Сварщик смотрит на дугу как бы сквозь привычное темное стекло. Прекращается сварка — молекулы возвращаются в прежнее положение, окно в маске по-прежнему прозрачно. Переход от темноты к свету и обратно занимает всего одну сотую долю секунды — для зрения это значит «мгновению». А насколько при этом удобнее работать, насколько возрастает производительность труда и насколько меньше приходится.

«...Надо признать, что дело физики — рассмотреть вопрос о пустоте, существует она или нет и в каком виде существует или что она такое...»

Аристотель

«...Все пространства, которые обычно считают пустыми и в которых не чувствуются ничего, кроме воздуха, на самом деле так же наполнены и притом той же силой материи, как и те пространства, где мы чувствуем другие тела...»

Рене Декарт

«Теперь следовало бы кое-что добавить о некотором тончайшем эфире, проникающем во все сплошные тела и в них содержащемся, когдо силою и действиями частей тел при весьма малых расстояниях взаимно притягиваются, и при сорпконовании сцепляются, низлектризующиеся тела действуют на большие расстояния, как отталкивая, так и притягивая близкие массы тел...»

Исаак Ньютон

«Необходимо допустить, что известное положение Солнечной системы в среде других систем Вселенной, как и положение отдельных планет в Солнечной системе, определяется не только внутренне, но и промежуточно средою, проводящею свет и

Нечто по имени Ничто

Физическим вакуумом называют сегодня ученые то, что когда-то называли пустотой. В том-то и дело, что это — совсем не пустота. Изучают строение вакуума, развивают гипотезы и теории о его роли в мироздании, о законах, управляющих его состоянием и развитием.

В решении загадок вакуума многие исследователи видят ключ к важным проблемам вещества и поля, даже, возможно, времени.

Мы начинаем публикацию интервью с видными советскими физиками о проблемах физического вакуума.

Наш корреспондент Р. Колорниов встретился с известным советским физиком, заведующим сектором теории сверхпроводимости

Физического института АН СССР имени П. Н. Лебедева Давидом Абрамовичем Киржницем. Его имя связано с важными работами не только в области сверхпроводимости, но и в физике твердого тела и в теории элементарных частиц. Возможно, стоит упомянуть, что Д. А. Киржниц был среди первых физиков, выдвинувших идею о возможном существовании тахионов — частиц, движущихся со сверхсветовой скоростью*.

А не так давно Д. А. Киржниц вместе с сотрудником своего сектора Д. А. Линде обосновал положение о том, что вакуум может при определенных обстоятельствах резким изменением своих свойств, они создали теорию о возможности разных фазовых состояний вакуума. За шквал работ, обобщающих эту теорию, Д. А. Киржниц и А. Д. Линде награждены премией имени М. В. Ломоносова Академии наук СССР.

Современный ускоритель — одно из орудий, с помощью которых ученые стремятся проникнуть в тайны физического вакуума. И в самих ускорителях элементарные частицы разгоняются по тоннелям, в которых создан высокий вакуум.

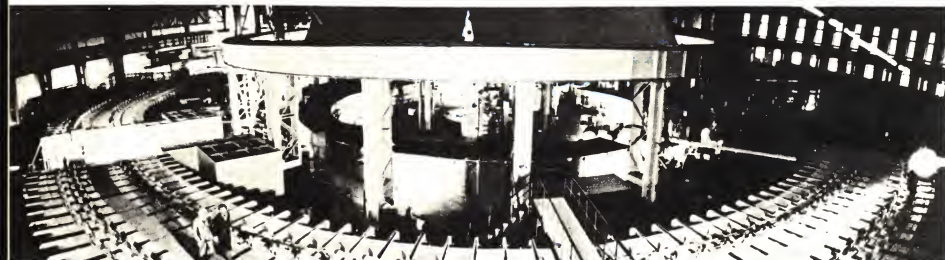


Фото Ю. Тиманова

облидающим особым состоянием упорности, напоминающим твердые тела. Точно так же для сложения из атомов и образующих ими частиц в реальное вещество необходимо допустить участие не только инерции, но и той светопроницающей мировой среды, которая потому только несемому, что все проникает, так воздух несомому в воздухе и оказывается реально весомым только тогда, когда находится возможность его удалять, мировую же среду удалять нельзя, то есть пусто, абсолютно, лишнюю мировую среду, получить невозможно».

Дмитрий Менделеев

«...Полный вакуум — среда, в которой совсем нет частиц, вовсе не есть лишнее отсутствие свойств «ничто». Поскольку в вакуумном состоянии нет материальных носителей физических свойств, то, казалось бы для такого состояния значения всех физических величин должны равняться нулю. Но в квантовой теории действует принцип неопределенности, согласно которому только часть относительных в системе физических величин может иметь одновременно точные значения; остальные величины оказываются неопределенными. (Так, точное задание импульса частицы влечет за собой полную неопределенность ее координаты.) Благодаря флуктуациям вакуум приобретает особые свойства, проявляющиеся в наблюдаемых эффектах, и, следовательно, состояние вакуума обладает всеми признаками «настоящих» физических свойств».

Большая Советская Энциклопедия, 3-е издание.

Корреспондент: — Давайте начнем с термина. Какое бы краткое определение вы дали вакууму?

Д. А. Киржниц: — Если определение не должно быть одновременно и объяснением, то проще всего сказать: вакуум — такое состояние физической системы полей, в котором нет реальных частиц (квантов). Это электромагнитное поле без фотонов, пниное поле без пи-мезонов и так далее. Частиц нет — а поля есть! Согласно законам квантовой механики, не может быть во Вселенной участка, где нет полей.

Сложность начинается на следующем шагу: реальных, долгоживущих (хотя бы в масштабах микромира) частиц в вакууме нет. Но раз есть поле, пусть без частиц, то оно должно колебаться. А при этих колебаниях рождаются и тут же исчезают кванты — те самые, которых, по определению, нет. Колеблется электромагнитное поле — рождаются и пропадают фотоны. Колеблется электрон-позитронное поле — появляются и исчезают электроны и позитроны. И вообще все виды частиц, соответствующие любым полям. И если сами такие частицы — их называют виртуальными — в принципе невозможно зафиксировать в вакууме, то их влияние на поведение реальных частиц заметить можно.

Корреспондент: — В каких случаях такое влияние очевидно?

Д. А. Киржниц: — Пока главным доказательством, что вакуум вправду не пуст, служат его воздействия на поведение электронов в атоме. Влияние виртуальных частиц застав-

ляет электрон при движении по орбите вкатуляться чуть-чуть дрожать. Результат вполне реален и даже виден на спектрограме — это так называемый лэмбовский сдвиг линий атома. Это, если хотите, документ, подтверждающий реальность сложной структуры вакуума.

Корреспондент: — Какое свойство вакуума кажется вам наиболее примечательным?

Д. А. Киржниц: — Сверхпроводимость? Корреспондент: — Сверхпроводимость? Но ведь это свойство проводника при определенных условиях без сопротивления пропускать электрический ток, а вакуум, кажется, даже просто проводником тока назвать нельзя.

Д. А. Киржниц: — Да, это, конечно, нуждается в разъяснении. Вакуум, как известно, изолятор, и тем не менее мы сейчас говорим о нем как о сверхпроводнике. Изолятор он для электромагнитных токов, а сверхпроводник — для частиц токов слабого взаимодействия.

Дело в том, что виртуальные частицы в вакууме, как выяснилось, отнюдь не находятся в состоянии хаотического беспорядка. Они образуют упорядоченную систему, или, что то же самое, поле в вакууме имеет упорядоченную структуру. И эта упорядоченность, как нам с Линде удалось показать, сродни той, что характерна, согласно представлениям современной физики, для поля в металле в состоянии сверхпроводимости. Система уравнений, опи-

* См. в № 7 нашего журнала за 1975 год статью Р. Колорниова «Всегда быстрее света».

За много веков до нашей эры люди сделали великое открытие. Сегодня оно кажется даже немножко смешным (от великого до смешного один шаг — в десятки столетий).

А именно: был открыт воздух. Воздух, занявший затем в греческой философии место среди четырех «элементов мироздания», из коих, по мнению древних, была построена Вселенная. Был открыт воздух, которым прекрасно дышали и тогда, когда никто не подозревал о его существовании. В XX веке было сделано открытие, очень напоминающее то, древнегреческое.

В вакуум погружены атомные ядра
и вращающиеся вокруг них электроны.

планеты и их спутники, Солнце и галактики. Наша Земля, наше Солнце, Сириус и Вега

и прочие гордые и яркие носители громких имен похожи на губки в океане вакуума.

который не только окружает их, но и пронизывает, пропитывает собой

Вакуум — слово латинское и означает оно пустоту. Точнее означало. Потому что в

сывающая сверхпроводимость в металле, практически тождественна системе уравнений, характеризующей вакуум.

В сверхпроводнике, как известно, электрический ток может двигаться, не встречая сопротивления. Незатухающим движением реальных электрических токов в сверхпроводнике соответствуют в вакууме незатухающие, не встречающие сопротивления движения виртуальных частиц с зарядом, определяющим слабое взаимодействие.

И хотя частицы эти виртуальные — рождающиеся и тут же гибнущие, их движение весьма существенно для строения нашего огромного мира. И если при изменении состояния вакуума изменится характер движения виртуальных частиц, это будет означать изменение законов, управляющих Вселенной.

Посудите сами. Всего четыре вида взаимодействий знают сегодня физики: гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное взаимодействия. Сильное проявляется в ядрах атомов, слабое — в некоторых реакциях распада, характерных для элементарных частиц.

Уже довольно давно ученые обратили внимание на сходство между слабым и электромагнитным взаимодействиями. Однако сходство казалось достаточно условным: электро-

магнитные заряды взаимодействуют между собой на любых расстояниях, а вот расстояние на котором проявляется слабое взаимодействие, совершенно ничтожно. Откуда такое различие? Ответ дает именно представление о сверхпроводимости вакуума, о том, что в вакууме с полем слабого взаимодействия происходят примерно такие же события, как в медалье-сверхпроводнике с полем электромагнитным.

Работая с металлами-сверхпроводниками, физики в свое время встретились с так назы-

гибнущими сразу после рождения, сразу существующими и не существующими, вонистину эфемерными. Это своего рода рабочие призраки микромира, почти фантомы, которые тем не менее могут взаимодействовать с частицами реальными, настоящими, и тем самым определяют многое в устойчивом и изменчивом микромире.

Таков физический вакуум в первом приближении. Это откровение здесь наука будущего, какова глубинная структура вакуума — вот область гипотез, дискуссий, область неизвестного, куда физики торят дорогу, шаг за шагом, в ожидании скачка познания, к которому их приближает каждый такой шаг.

Ученые видят сейчас в свойствах вакуума ключ к объяснению законов, действующих в мире элементарных частиц — этих островков в вакуумном океане, бытующем об их берега. Все ясное, что в наших наблюдениях и экспериментах мы видим, строго говоря, не сами эти частицы, а результат их взаимодействия с вакуумом. И сами частицы иногда рассматриваются как порождение вакуума.

А раз вакуум столь многое определяет в мире привычного нам вещества, то именно с его свойствами, в том числе пока еще неведомыми, могут быть связаны и свойства самих пространства и времени. И через исследование вакуума пролегает, возможно, столбовой путь к созданию

Металлы-сверхпроводники встречаются редко. Вакуум-сверхпроводник пронизывает мир, повсеместно «сужая» поля слабого взаимодействия.

Корреспондент: — Если не ошибаюсь, сильное магнитное поле может разрушить в металле сверхпроводимость?

Д. А. Кирижин: — Да. Металл может потерять свойство сверхпроводимости и при воздействии сильного магнитного поля, и, понятно, при повышении температуры, и при некоторых других обстоятельствах. Как и для металла, для вакуума существует критическая температурная точка перехода от сверхпроводимости к «хаотическому» состоянию. Правда, для металлов рекордно высокая температура, при которой сверхпроводимость еще сохраняется, приходится пока всего-то примерно на 25 градусов выше абсолютного нуля. Для вакуума критическая температурная, как показывают подсчеты, павла 10^{16} градусов.

Корреспондент: — То есть десяти квадрильянам градусов? Но где же возможна такая температура?

Д. А. Киржиц: — Наблюдать воздействие такой температуры будет, очевидно, возможно при изучении космических лучей. Некоторые входящие в их состав частицы несут колоссальную энергию, и при столкновении с веществом эта энергия, грубо говоря, выделяется в виде тепла, так что тут температура вакуума в районе столкновения может превысить критическую точку.

Принципиально важные последствия влечет за собой представление о сверхпроводимости вакуума и условиях ее уничтожения для наших взглядов на эволюцию Вселенной. Сейчас большинство физиков считают, что Метагалактика, известная нам часть Вселенной, образовалась в результате грандиозного «сверхорозвучия». Температура, существовавшая до

долгожданной единой теории поля. Впервые заговорили о пустоте древние греки. Воздух люди обнаружили, до пустоты — додумались. У Пифагора вещь в мире разделены промежутками пустого пространства. Атомы Демокрита отделили друг от друга пустоту. И, скажем, нож, по его мнению, только потому режет хлеб, что идет через пустое пространство — ведь атомы неделимы...

Пустота для древних философов была результатом умозрительных рассуждений. Физический вакуум, как когда-то воздух, именно открыт, а не придуман. Те его свойства, что известны, выведены из строго установленных физических законов и частично проверены опытом. Перед нами, безусловно, нечто, материальное нечто, но нечто, которое по своей природе не имеет массы. Ничто.

Сегодня, если вы поговорите о вакууме с десятью учеными, исследующими его проблемы, каждый из них скажет далеко не одно и то же, даже если их точки зрения друг другу в принципе не противоречат. Потому что любой физик будет рассказывать о той стороне дела, которая ему больше всего интересна.

А проблема вакуума сложна и многогранна, и, стало быть, подходов к ней много.

Журнал предлагает посвятить проблеме вакуума несколько материалов, осветить ее с разных сторон.

тнки до тех пор, пока температура ее не понизилась до 10 квадрильонов градусов. Там должны были иначе, чем в нынешнем мире, протекать многие реакции между элементарными частицами. Да и сами эти частицы были в некоторых отношениях другими.

Возможность бесконечного радиуса электромагнитного взаимодействия обеспечивается тем, что здесь в роли посредника между взаимодействующими телами выступает фотон — безмассовый квант электромагнитного взаимодействия. Радиусом взаимодействия роли посредника выполняющая частица с весьма солидной массой покоя. Если же радиус слабого взаимодействия бесконечен, это неизбежно означает, что частица-посредник не имеет массы покоя. Иначе говоря, не имеет массы покоя. Мало того, эта «бесмассовая» частица оказывается отнюдь не исключением в своем роде. Все остальные частицы на той стадии развития Метагалактики не имели массы покоя — и обрели ее лишь тогда, когда температура упала ниже критической для вакуума точки.

Новые представления о вакууме, который может быть не только упорядоченным и сверхпроводящим, но и неупорядоченным, проливают новый свет на обстоятельства и ход формирования Метagalактики, на историю элементарных частиц.

И, в свою очередь, чем больше мы узнаем о прошлом мира, тем лучше можно представить себе его настоящее.

Корреспондент: — Много лет назад наш журнал опубликовал маленький фантастическо-юмористический рассказ, написанный шестнадцатилетним тогда Сашей Силецким. Ученые, говорилось там, создали ценю величайших усилий абсолютный вакуум. Заглянули через окошко в вакуумную камеру, а там кто-то есть. Кто? — спрашивают. И слышат в ответ: «Я — бог». Поскольку бог как раз есть то, чего нет.

Ну, бога в вакууме мы, очевидно, не обнаружим. А вот не даст ли вакуум столь необходимую нам энергию?

Мне приходилось встречаться с рассуждениями, что из квантовой теории следует бесконечная плотность энергии вакуума. Не значит ли это, что сам вакуум сможет в будущем стать источником энергии для человечества?

9

энергии. Теории, приводящие к бесконечным плотностям энергии вакуума, кажутся мне неудовлетворительными. Опровергают их и факты. Асселин Я. Б. Зельдович подчеркивает, что если бы энергия вакуума была большой, характер расширения Метагалактики был бы совсем иным, нежели что наблюдается на самом деле. А значит, допустимы лишь ничтожно малые значения плотности этой энергии.

Хорошо это или плохо с точки зрения энергетического кризиса, но из многих убедительных теоретических работ следует вывод, что энергия вакуума вряд ли отлична от нуля. Вакуум во многом загадка, ждуть от него стоит многого. Но не всего же, что нам нужно.

Корреспондент: — Что бы вы назвали задачей завтрашнего дня для экспериментаторов, исследующих свойства вакуума?

Д. А. Киржич: — Под завтрашним днем в таких случаях понимают что-то далекое. По-моему, сейчас нужно говорить уже о задаче «сегодняшнего вечера». Предсказания определенных явлений, которые происходят с вакуумом абстракцией сверхтяжелых ядер. Такие ядра могут возникнуть при ударе тяжелого иона по тяжелому ядру. Вакуум начнет «кипеть», испуская позитроны, его структура откроется нам гораздо более глубоко.

Корреспондент: — От каких теоретических работ, на ваш взгляд, следует ждать новых открытий, освещающих свойства вакуума?

Д. А. Киржич: — Я убежден, что сейчас, над чем бы ни работал физик — над теорией элементарных частиц, над теорией элементарных полей, единой теорией поля, теорией атомного ядра или над космологическими проблемами, он все равно, прямо или косвенно, занимается явлением исследуемых свойств вакуума.

То обстоятельство, что вакуум оказался сверхпроводником, лишний раз подчеркивает: для материи на самых разных уровнях ее структуры характерны общие черты.

Когда сверхпроводимость была открыта, ученые не сомневались, что обнаружен факт, который должен занять кардинально важное место в системе наших знаний о природе. Конечно, сразу задумались над тем, как повысить температуру, при которой сверхпроводимость есть, и тут наука и техника, как, наверное, известно нашим читателям, добились немалых успехов. И все-таки покачал многих физиков представлялось, что это принципиально значительное явление может происходить в сравнительно узкой области физических процессов.

Однако явление сверхпроводимости на деле оказалось не просто одним из многих эффектов, коими занималась и занимается физика твердого тела, этот являющийся физический феномен, в котором квантовые закономерности проявляются в макроскопическом масштабе, отобразил собой ряд явлений того же характера, подвел ученых к объяснению многих вещей, на первый взгляд далеких от того, что мы называем сверхпроводимостью.

Теория сверхпроводимости, на создание которой ушло несколько десятилетий, ее важнейшие идеи оказались применимы и в физике твердого тела, и в теории атомного ядра, и в теории элементарных частиц.

В современной физике меня больше всего впечатляет то обстоятельство, что наш мир оказался построенным в общем по «типичному» принципу, если не из тысяч деталей, то уж по типовым проектам. Одни и те же явления играют принципиально важную и сходную роль на разных уровнях строения материи.

А значит, различные разделы физики, описывающие этот «типичный» мир, реально сближаются, и такое сближение должно продолжаться еще долго. Обратите внимание — в том же вакууме обнаружился свойство, характерное, например, для металлов. В вакууме не отличается принципиально от тех сред, с которыми физики имели дело раньше.

Корреспондент: — Не означает ли это в какой-то мере возвращение к представлению о всепроникающем эфире, существовавшему

до появления теории относительности Эйнштейна?

Кстати, не так давно я заглянула в старую добрую энциклопедию Брауна и Эфрона, в том 81, и в статье «Эфир» прочла, что существование эфира абсолютно и бесспорно доказано. Автор статьи в энциклопедии даже удивлялся, что совсем еще недавно сам великий Томсон, он же лорд Кельвин, был вынужден особо объяснять сомневающимся студентам реальность существования эфира. Том этот вышел в 1904 году, то есть буквально накануне появления теории относительности, изгнавшей эфир из физики.

Д. А. Киржич: — Да, накануне появления принципиально новых представлений о мире старые обычно кажутся — во всяком случае, авторам энциклопедических статей и учебников — особенно прочными.

Для появления гипотезы о заполняющем Вселенную эфире были в свое время весьма серьезные научные основания. Всякое движение, по представлениям большей части исследователей XVII века, могло передаваться только от тела к телу — значит, требовался посредник, через который сила могла бы действовать на расстоянии. Потом появилась волновая теория света, а волны должны ведь идти по чему-то вещественному, как идут они по воде пруда, что-то должно волноваться (как море) — эфир так и именовали часто светосносным или световым.

Видите ли, попытка старой физики придать эфиру — как гипотетической среде, по которой идут электромагнитные волны — свойства известных уже сред была верна в принципе, только предприняли ее с негодными средствами. Эфир приписывали свойства то жидкости, то газа, то твердого тела, иногда объединяя в нем эти свойства самым причудливым образом. Ошибка была в том, что свойства эфира сводили к таким свойствам вещества, которые сами-то имеют электромагнитное происхождение. Получался порочный круг.

Наша предшественница придавала эфиру качества и признаки, которые могли бы объяснить то, что они наблюдали в действительности, они так сказать, подгоняли решение задачи под уже известный из опыта ответ. Современная физика не навязывает вакууму те или иные свойства, а выводит их из свойств материи, познаваемых разными областями физической науки.

Сотрудничество здесь таких подчас далеких областей означает приближение к созданию единой физической картины мира и свидетельствует о зрелости нашей науки.

Корреспондент: — Некоторые физики, притом работающие отнюдь не в области сверхпроводимости или в теории элементарных частиц, полагают, что в ближайшее время именно исследования вакуума дадут взрывное расширение наших знаний о природе.

Д. А. Киржич: — Возможно. Но хоть сегодня мы с вами и говорим именно о вакууме, он всетаки лишь одно из мест приложения новых физических представлений, в частности, о роли сверхпроводимости в природе.

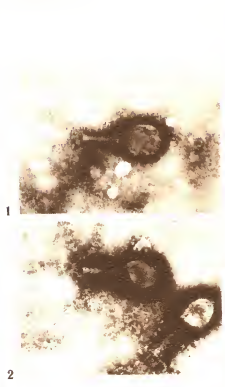
Сотрудничество разных разделов физики дало новые силы науке. В шестидесятые годы квантовая теория поля переживала кризис. Крупнейший советский физик изложил в главный метод трупом, который следует похоронить, хоть и со всеми почестями, конх он заслуживал. Теперь эта теория решительно продвинулась вперед. То, что происходило сегодня в ней и в теории элементарных частиц, можно назвать революцией. Поскольку физика в большей степени становится единой, то революция, значит, должна охватить всю физику. Роль же вакуума для физики преувеличивать нельзя.

Корреспондент: — Так, может быть, ваши ессеисты по науке, как и полагает соседям по квартире, лучше ощущают, что происходит в чужой семье, чем в своей собственной?

Д. А. Киржич: — Может быть. Но важное то, что в новой, нынешней физике нет просто соседей — все ученые, как бы они ни занимались, оказываются родственниками.



Штрихи к портрету вируса



С чужеродным белком (антигеном) организм борется. Лимфоциты вырабатывают антитела, нападающих на враждебные белки. Специалисты Института молекулярной биологии АН СССР впервые в нашей стране удалось заснять борьбу антител с антигенами.

На фото 1 чужеродные вирусные белки до нападения антител, а на фото 2 — после. Тут белки буквально облеплены антителами, которые уже принялись за работу.

На каждый чужеродный белок организм вырабатывает определенное антитело, которое различает структуру белковых молекул.

А нельзя ли использовать это свойство антител для распознавания различных штаммов вирусов (точно не зная штамма, невозможно с ним эффективно бороться), которые, кстати, отличаются друг от друга только малейшими «детальками», вплоть до нескольких белковых молекул.

И исследователи разработали такой метод. Отличить один вирус от другого можно наблюдая их борьбу с антителами. Один из антител покрывают всю поверхность вируса одного штамма, а другие — лишь определенные части: усик, хвост и т. д. Так можно точно выявить детали портрета вируса, а значит, и найти верные пути борьбы с ним.

Доктор физико-математических наук и известная советская писательница делится с нашими читателями своими соображениями о характере и задачах прикладной математики.

И. Грекова

Всем ли ездить на ярмарку в Дубин?

Мы живем в эпоху научно-технической революции и настолько привыкли к этому сочетанию слов, что мало задумываемся над их смыслами. Так нередко бывает со словами — они наперекор слуху и зрению становятся «словесные блоки», которые воспринимаются как целостность, вызывающая не размышления, а скорее ассоциации и эмоции. Такой блок часто окрашен качественно, отмечен знаком «плюс» или «минус». Случается, что эта эмоциональная оценка в ходе времени меняется с противоположным. Скажем, в свое время блок «борьба с природой» был отмечен знаком «плюс»; ныне воинственное отношение к природе вышло из моды, и все более популярным становится блок «охрана природы». Времена меняются, оценки расходятся по понятию. Эмоциональная окраска различных терминов и понятий естественно — ислась наукой и жизнью полностью отделяется от чувств и стремлений, помещается в искусственную, эмоционально нейтральную среду. Но все же нередко иногда задумывается о том, что же такое «карты под ярмарку», как все это связано с привычными блоками, «разнотип» образующие их слова, подумать о происхождении термина и о его смысле.

Менее известно в этом случае может помочь строгие и четкие определения. Несколько лет назад, когда пылко дебатировался вопрос «может ли машина мыслить?», мною мне казалось, что приреченные к точной определенности понятий, о которых идет речь, стоят людям по-хорошему договориться, что такое «машина» и что значит «мыслить», как все это связано. Однако дело тут вовсе не в определениях. Когда речь идет о широко известных и часто употребляемых понятиях, точные словесные формулировки мало чем могут помочь. Возьмем, например, определение слова «стою» в толковом словаре русского языка: «предмет пребывает в виде широкораспространенного на высоких опорах, ножках». Вряд ли оно способно уточнить или обогатить представление о «стою» у человека, который уже дня в день пользуется «широкой доской» для разнообразных надобностей. И вообще, живое содержание понятия, как правило, шире богатое его сжатого словесного определения — ведь оно формируется в процессе, а не всем опытом общественной жизни и практической деятельности людей, всей системой ассоциаций, образов, аналогий, даже эмоций, связанных с данным предметом. Коротко можно эту систему назвать «ассоциативной базой» понятия.

Разумеется, в процессе памяти, запаса представлений и ассоциаций у разных людей различия. Поэтому нет и не было двух людей, которые вкладывали бы в одно и то же понятие и в точности одно и то же. Речь может идти только о приближенности в общих чертах, совпадении смыслов. Такое совпадение встречается, когда речь идет о группе людей, имеющих близкие культурологические, культурные, запасом сведений. Если же общей ассоциативной базы нет, то людям может пониматься под одним и тем же словом совсем разные понятия. Различия понятия тоже не остаются неизменными: они развиваются, наполняются новым содержанием, или отмирают. Возьмем, к примеру, понятие «машина» — это, что мыслит и содержание его для нас совершенно иное, чем для людей прошлого века. То же самое на наших глазах произошло с понятием «космос» — оно вышло из тесной связи с глубиной, обросло конкретными, земными ассоциациями.

Так в чем же современное содержание понятия «научно-техническая революция», этой словесной триады, которую мы все время слышим вокруг себя? Думаем, попытка

дать строгое, точное и сжатое определение, не оставляющее места для раздумья, не изобретать и провозгласить на экзамене, вряд ли будут успешными. Понятие это слишком широко, многогранно и всепроникающее для законченного определения. Мы не только живем в эпоху научно-технической революции, но и дышим ею, пропитываемся ею, со всех сторон ею окружены, все время ощущаем на себе ее благодатные и зуботычающие. Можно тем не менее позволить себе поразмышлять на эту тему, развить некоторые ассоциативные связи, в которых это понятие погружено. Оно имеет много названий, мы называем «эпохой ИТР»? В чем тут дело? В неслабым развитии техники за последние десятилетия. В огромной роли, которую приобрела в наши дни наука? Да, и в этом тоже. Но техника развивалась всегда, на каждом историческом этапе создавая ранее «неслыханные» вещи. Современная людям наука и техника всегда казались им высочайшим достижением мысли и изобретательства. Отличие того периода, который мы называем «научно-технической революцией», от всех предшествующих не в мощи и совершенстве техники, не в могуществе науки, а в перемещении акцентов. В наше время на первый план выходит задача создания новых и новых образцов техники, а проблема разумного управления. Управление не только машинами, но и людьми, огромным человеко-машинным комплексом, чем и том, что техника и технология сейчас меняются настолько быстро, что не успевают сформироваться опытные кадры, способные разумно управлять этой техникой, приводить ее в действие. Когда-то умение это приобреталось исподволь, обучение шло «методом проб и ошибок», приобретаясь в процессе закреплений, перелазов от отца к сыну, от учителя к ученику. Теперь традиции просто не успевают образовываться в протяжении одной человеческой жизни — человек, стремящийся к совершенству, успевает смениться не один раз.

Человечество приобрело огромные возможности и стало перед лицом огромных опасностей. Старая как мир испытанный метод «проб и ошибок» в наши дни непригоден — слишком мало времени остается для «проб», слишком много катастрофических могут оказаться «ошибки». Находясь перед неизбежными решениями, которые должны приниматься не интуитивно, а на научной основе, мы не случайно именно наше время отметили бурным ростом математических методов во всех областях. Вместо того чтобы «пробовать и ошибаться» на реальных объектах, мы стараемся делать это на математических моделях. Для того и служит прикладная математика.

Не будем пытаться определить само понятие «прикладная математика» — лучше оставить его в легком тумане «ассоциативной базы». К тому же мы многие оспаривают даже право на существование этого термина, считая, что какой-то раздел математики, будучи применен к решению практической задачи, остается самим собой и не переходит из разряда «чистой» в «прикладную». Это тут сказать? Разумеется, специального предмета «прикладная математика» нет. Зато есть математика, существующая «чистой», и математика — люди, занимающиеся математическими методами к решению задач, возникающих не в недрах самой математики, а в реальной жизни. Эти люди относятся стихийно, отчасти осознанно, формируют идеологию прикладной математики, ее своеобразную методологию, если хотите — философию. Присутствия «чистой» математики в задачах практики, специалист-математик должен волей-неволей перестраивать свои приемы, методологические подходы, способы рассуждений и умозаключений, иначе он попросту не сдвинется с места.

Стало общим местом, что мы живем в «эпоху математизации». Математические методы все шире внедряются в практику; управляющие алгоритмы и реализующие их ЭВМ становятся буквально в ряд производственных сил. Подходящие методы техники, организации, планирования немыслимы без математики.

Когда-то математика была эталоном отвлеченности, абстрактности. Сформировалась и литературный тип суверенной личности, которому нет дела до происходящего из той грешной земли. Вспомним хотя бы «Гимн ученому» Маяковского:

*Проходит красноручия, а ему не видно,
что растет человек, сдвиг и покровит;
он не знает, что такое жизнь, — он знает
только изматывать квадратный корень.*

Сегодня, как известно, функция извлечения квадратного корня с человека снята; вычислительные машины «железескучно» выполняют миллионы арифметических операций. Тем не менее психология «изматывателя корня» еще не отмерла окончательно. Это и дело разделяется, голоса, утверждающие, будто дело тут в голоде, в нехватке знаний, в нехватке и влече — это научить людей логически мыслить. Слов нет, привычка к логическому мышлению — хорошая, дело, но у математиков есть и другие недостатки. Это недостаток творчества в жизнь, разумной организации производственных и иных процессов. Жизнь вне математики — это другая математика, ответа на вопрос, как поступать в конкретной ситуации, при тех или других сложившихся обстоятельствах. И дело его чести не уходит от этих требований, а изучает их, анализирует, а на мере они удовлетворяют их. Одним из этого нужна специальная тренировка, умение разбираться в неформально поставленной задаче, иногда отказываться от полной математической строгости, применить не до конца обоснованные, но оправдавшие себя на практике приемы. Для прикладной математики это — хорошая традиция. Математик — «размытые» понятия, категории не чисто качественного, но и не чисто количественного характера. Проверить теорию, помощью численного расчета, так же, как и в физике (и других экспериментах). Приемы, которыми пользуется современная прикладная математика, — это «приемы», «приемы», «приемы», «приемы» и т. п., настолько резко расходятся с привычными, классическими приемами, что у профессионального математика «стыд» и «стыд», «стыд», «стыд» — нечто вроде душевной травмы. Конечно, легко считать, что вся эта «ересь» находится за пределами математики (это несправедливо и делаться), но обмануть прием недопустимым и не предложить ничего взамен — не лучший выход из положения. Многие задачи просто не решаются на уровне дедуктивной строгости, и приходится прибегать к интуиции. Воевать-нелегко приходится пользоваться всеми доступными на сегодняшний день средствами, включая численные и такими, от которых наши предки-математики, как говорится, переворачивались бы в гробах.

К такой тотальной профанации математических методов, конечно, не поддадимся, расширение области действия — это спектр ее применения. В наше время она наступает на всех фронтах, вторгается во все области человеческого бытия. Вспомним, что такое — физика, механика, техника, потребности математических методов становятся почти все науки — экономика, социология, философия, лингвистика, биология, анатомия и т. д. и т. д. Сегодня труднее указать науку, которая не пользовалась бы математическими, если не такая и есть, ее, вероятно не все, но все же, и в математике, и в науке, и в технике, и в философии, и в литературе, и в искусстве, и в политике, и в спорте, и в быту, и в семье, и в дружбе, и в согласии, и в авторитете и т. д. Появляются такие экзотические науки, как, например, «искусствознание», «бутирология», «информатика», «экология» и другие. Удивительно математические методы применяются при изучении литературных стилей, в теории стиха. Идея, словом, математика со своим аппаратом, терминологией, методологией проникает повсюду. В связи с этим размывается и становится почти неуловимой грань между тем, называемым «точными» и «гуманитарными» науками.

* * *

В самом деле, какие черты были традиционными свойствами «точным» наукам? Отчетливости постановки задачи, количественный характер выводов, формально-логический ход рассуждений, пользование определенными терминами, широкое применение математического аппарата и, в некотором смысле, «непрерываемость» выводов. Традиционные черты — не только в науках, другие словесный способ построения исследования, широкое применение аналогий, рассуждений; пользование «расплывчатыми» терминами, терминология, которая не формулируется; полемика, научный спор; апелляция к чувству, к воображению.

И вот на наших глазах это традиционное противопоставление рушится. Грань между точными и гуманитарными науками стирается. Происходит взаимопроникновение и взаимообогащение этих двух видов наук. Часто (слишком часто) это взаимодействие расценивается односторонне, как всепоглощающая математизация всех областей знания. Математика с ее дедуктивным построением, аксиоматикой и формальным аппаратом рассматривается в виде некоего идеального образца, по которому должны равняться все другие науки. И действительно, чем больше кто-то наблюдает в отношении других наук этакая позиция завистливая: поглотите, мол, доберетесь и вы, до сих пор несудосбы. Любую науку так или иначе можно «привести» к согласию считать за науку в той мере, в какой она оснащена формулами; все остальное — пустые слова, «сотрясение воздуха».

Нет ничего вреднее и бесплоднее такой позиции. Насильственная математизация чего бы то ни было никогда пользы не принесла; она хороша лишь в том, что стимулирует развитие данной науки, которая для решения своих задач сама обращается к математике. При этом происходит не простое, а взаимное проникновение двух групп наук, двух методологий. Математика, проникая в ранее чуждые ей области, неизбежно сама становится «гуманитарнее», менее формальной, как бы «очеловечивается», в какой-то мере приближаясь по своему духу к наукам гуманитарным.

В самом деле, спросим себя, откуда взялась, как обусловлена разница между двумя методологиями — точных и гуманитарных наук? Почему математический аппарат давно стал применяться в точных науках и лишь недавно, и то на правах подсобного, в гуманитарных? Ученые, занимающиеся гуманитарными науками, были «глухие» занимающиеся точными? Ну уж нет! Простые явления, составляющие предмет гуманитарных наук, неизмеримо сложнее тех, которыми занимаются точные. Они гораздо труднее поддаются формализации, если это вообще оказывается возможным. Для каждого из них существуют свои законы, принципы, от которых они зависят, круг связей, в которых они участвуют. Словесный способ построения исследования, как это ни парадоксально, оказывается здесь точнее формально-логического!

И все же в ряде случаев и тут помогают математические модели. Если не точные, то приближенные модели, дающие хотя бы векта на вопрос, то для ориентировки в явлениях.

Существует ряд наук, стоящих на грани точных и гуманитарных, для которых математическое моделирование — хлеб насущный. В нашу эпоху планируются и проводятся грандиозные мероприятия, причем не по своим масштабам, стоимости и возможным последствиям все, что когда-либо было невозможным ранее. Приводятся в действие огромные массивы техники, огромные материальные ресурсы. Этими мероприятиями нужно уметь разумно управлять — сегодня меньше, чем когда-либо, допустимы произвольные, «вольные» отвлечения. Головоломное прошлое преден, гонимая эпоха НТР — страшен.

Чтобы избежать прощелок или тяжелых последствий, необходимо развить и такие методы организации и управления. Наука об управлении технических устройствах — так называемая теория автоматического регулирования — уже сейчас, уже дано и, вне сомнения, относится к семье точных наук. А как относится проблема управления сложными системами, включающими не только

ко технические устройства, но и людские коллективы, средства связи, информации, обученные персонал или гуманитарные кадры. Ни к тем, ни к другим, вернее, и к тем, и к другим. В этих областях предварительное «прорывание» предстоящих крупномасштабных мероприятий и мероприятий, алая не роскошь, а суровая необходимость. Это практически единственный способ избежать ошибок или, по крайней мере, свести их к минимуму.

Но дело того, чтобы математические методы стали полноценным орудием исследования в нетрадиционных областях, им самим не обойтись. Математика, как и любая математика, вступающая в новые для себя области, должна кое-что позаимствовать и из традиционной методологии этих областей, перестроить, выработать новую, более гибкую тактику, приобрести новую идеологию. И это уже происходит на наших глазах, тогда не всегда, но все же и не для всех очевидно. К сожалению, наряду с образцами подлинно творческих прикладных математических работ нередко приходится встречаться с «псевдоприкладными» работами, где математический аппарат используется лишь для прикладной задачи служит только поводом для затейливого «математизирования».

* * *

«Классическое» исследование в математике строилось по такой схеме: берется четкая постановка проблемы, формулируется гипотеза, которая затем обосновывается с помощью безукоризненно точных формальных преобразований. Если в этих преобразованиях не допущены ошибок, результат считается верным. Математика выступает как бы в роли исполнителя требования «ненасытного заказчика», исходящего именно из зависти, а не из другого источника задачи. Решение затем складывается как бы «впрок», на полку и ждет — авось кому-то оно понадобится.

В прикладной математике характерно другое: математическая модель строится не «вобщее», а применительно к конкретной практической задаче, которую требуется решить. И именно в этом смысле различия между математикой и исполнителем. Исполнитель не может оставаться в стороне от вопроса о выборе критерия оптимизации, о возможных ограничениях. В математике, прикладной, решение практической проблемы, непременно должен участвовать не только в решении, но и в постановке задачи. В прикладной математике не должна быть «белоручкой» — в таком качестве она попросту никому не нужна.

Внимательное отношение к нуждам практики, готовность выныкнуть в подробности реальной обстановки отличают подлинного прикладного математика от «играющего» в прикладное. В самом деле, в каком виде получает математик задачу от практика, нуждающегося в его помощи? Чаще всего — в виде сложной задачи. Сюда же относится и математик, обращающийся к инженеру, работающий на заводе. Из него произносятся возмущающие замечания: «узкие места», которые жалуются, «длинная очередь», «нехватка» в наличии ресурсов, за какую «веревочку» потянуть? Практик обращается к математику с какими-то смутными, неопределенными, но живыми проблемами. И тогда, конечно, тот математик, который сам не знает, что с ним. И это естественно — неужели же мы будем требовать от большого, чтобы он приходил к нам, угнетенным, и тогда, в наши нечистые математики классической школы чаще требуют от практика уже готовой, четкой постановки задачи: мол, дождь не ставить задачу, решай уже! В прикладной математике должен уметь не только не столько решать задачу, сколько правильно ставить их. Исследователю, который не умеет ставить задачу на языке математики — это значит больше чем наполовину ее решить.

В прикладную математику надо уметь распознать в реальной ситуации главное, отделить его от побочного, второстепенного, вычленив из реального того, что ситуация ее сущность, ее суть. И тогда, когда, что, собственно, ему нужно, а иногда и растолковать это самому практику. Поддерживая с ним постоянную, оперативную связь, он должен помогать математику, который, делая расчетами по ней, лично участвовать в анализе полученных данных, выдаче рекомендаций. Не ленится подробно знако-

миться с данной областью практики, отчетливо представлять себе, как, где, почему и что происходит. Чем точнее математик знает, чтобы постоянно выныкать в подробности реальных процессов, он может и не должен заниматься прикладной математикой. Здесь математический аппарат — лишь средство поговору: «Еси у тебя череп, как ячная сопорупа, то не ездй на ярмарку в Дубину».

* * * * *

Еще одна существенная черта современной прикладной математики по сравнению с традиционной — это стремление к построению математической модели после того, как первый тур расчетов по ней уже произведен. Может оказаться, что учет некоторых параметров, аспектов, деталей, нюансов, изменений, а некоторые существенные, наоборот, моделью не учтены. В ходе обсуждения результатов расчета могут выявиться новые, неожиданные тенденции, новые подходы к проблеме. Такого рода внесение коррективов в математическую модель очень характерно для современной прикладной математики. Более того, часто оказывается плодотворным своего рода спор моделей. Когда выводы оказываются приблизительно одними и теми же при разных моделях, это служит самым лучшим подтверждением объективности. Если же выводы, полученные по разным моделям, противоречат друг другу, надо искать причину расхождений, выясняя, какую недостающую информацию. Такие споры чрезвычайно углубляют понимание явления. Темиз «споре рождается истина», разве совершенно чужд математике, выступает в свои права в ее прикладной ветви.

При окончательном выборе решения математика не может заменить такой человеческий фактор, как опыт. Математика может оперировать только четкими понятиями «больше», «меньше», «равно», но не расплывчатыми типа «премудро», «практически», «по возможности», «лучше», «раньше», «характерными для человеческого мышления». По-видимому, не всякое «лучше — хуже» может быть «премудро» и «раньше». Если же решение, человек, выдвигая в наглядные подробности, окладывает взглядом ситуацию в целом и устанавливает, на каком этапе, в какой момент, что, как, математики, то же дело в подобных случаях — не выдать окончательное решение, а помочь человеку его выбрать, снабдить его информацией, которая поможет сделать самостоятельную, удобовоспринимаемую форму, показать, к каким последствиям приведет каждый из вариантов решения и какие из них несут наибольшие опасности. В прикладной математике последнее часто может заменить недостаточный человек опыт, особенно когда речь идет о мероприятиях уникальных, производимых впервые.

Есть и еще одно важное отличие прикладной математики от традиционной. В «классике» принято после того, как задача решена, выводить в заключение выводы, дающие уже весте все математические преобразования и выкладки на максимально доступном уровне точности. Для прикладной математики это не так. Там, где требуется знание равноправности всех элементов исследования. Нет смысла применять сложные и тонкие математические методы, если в нашем распоряжении недостаточное количество исходных данных или же они известны с большими погрешностями. Принимаются за расчеты, нужно всегда спросить себя, откуда взялись исходные данные? Если они известны исходные параметры? Если для расчетов по данной модели необходимо знание параметров и функций, которые в ближайшем будущем могут быть получены, надо отказаться от этой модели и заменить ее другой, пусть менее точной, но опирающейся на доступную информацию.

В прикладной математике, которая считается «задачной» в математической модели. Это одно из больших мест тех математических работ, которые претерпевают на родине, в самом деле, в них не ставят собой абстрактные упражнения. Исследование начинается с классической формулировки: «Пусть заданы...», «Имеется...», «Допустим...», «Предполагается...», «Известны...». Откуда они известны, из какого источника, с какой точностью? Такой вопрос даже не ставится. Известны — и все

Второе открытие кушан

Нынешний археологический сезон начался сенсационно — Советско-Афганская археологическая экспедиция под руководством доктора исторических наук В. И. Сараниди открыла около современного города Шибаргана в Афганистане шесть богатейших, очевидно княжеских или царских, погребений, в которых оказались более 20 тысяч произведений искусства из золота, серебра, керамики и стекла. Эти погребения, как предполагают ученые, относятся ко времени возникновения



Б. Я. Ставицкий — доктор исторических наук, заведующий отделом по Всесоюзной лаборатории по реставрации и консервации музейных и художественных ценностей, один из ведущих советских специалистов по кушанской проблеме. Многие годы руководит раскопками на Кара-тепе, в Средней Азии. Член советского Комитета по изучению цивилизации Центральной Азии. Автор книг «Кушанская проблема. Проблемы истории и культуры», «К югу от Железных ворот», «В стране Роскасы и Тимура» и других.

В первые века нашей эры на территории Центральной Азии существовала могучая империя. Она охватывала значительную часть Средней Азии, Афганистан, большую часть Индостана — значительную часть Индии, в том числе и долину Ганга, а одно время и Восточный Туркестан. Это была могущественная империя, стоявшая в одном ряду с Ханьским государством на востоке, с Парфией на Ближнем Востоке и Римской империей в Средиземноморье. По-видимому, она называлась Кушанской империей. В науке мы ее так и называем, а ее самоназвание нам пока неизвестно. К сожалению, не только это неизвестно нам, а еще очень и очень многое. В этом-то и состоит кушанская проблема. Нам неизвестна, например, хронология этого государства — с какого времени оно существовало? В течение двухсот с лишним лет идут споры между учеными, и начальная дата передвигается от первого века до нашей эры до конца III века нашей эры — разброс в 400 лет, и это тогда, когда история Римской империи этого времени и ханского Китая известна буквально по годам! Дело в том, что собственно индийских и среднеазиатских источников нет, а летописи есть и были, то до нас не дошли. Мы не знаем, и когда погибло это государство — в начале III века или в конце IV. Во всяком случае, к концу IV века оно уже не существовало, и память о нем у местного населения не сохранилась. Обясняется это, по-видимому, большими миграциями и сменой населения в Центральной Азии.

Итак, что же все-таки мы знаем? Из античных и китайских источников нам известно, что во второй половине II века до нашей эры Греко-Бактрийское царство было разгромлено кочевыми племенами, пришедшими с севера. Собственно, вот этот-то момент, очевидно, и следует считать началом кушанской эпохи.

По китайским источникам, события развивались так. В глубинах Центральной Азии жили кочевые племена, называемые общим именем юе-джи. Они враждовали с кушанами, и тяжелые и долгие войны между ними закончились сокрушительным поражением юе-джи,

которые после этого из глубин Азии, где-то от границы нынешней Монголии, движутся на запад. Они проходят земли нынешней Северной Кипчань, Южной Казахстана, Ферганы и появляются на севере от Амударьи, в Бактрии. Сокрушив Греко-Бактрийское царство, они устанавливают власть и над южной левобережной Бактрией. Дальше известно, что в стороне от Дакхи, или Даси (так называют кочаки левобережную Бактрию), было пять княжеств, одно из них называлось Гуй Шуан, даже по произношению это близко к слову «кушан». Именно это княжество потом мы и стали называть Кушанским. Через стол с лишним лет, говорится в источниках (после чего, вероятно), глава княжества Гуй Шуан по имени Куй Дзюко (кумизматом давно отодвинуто это имя с именем Кудзулы Кафиза на монетах кушан), подчинив себе остальные четыре княжества и победоносно завершив борьбу с парфиянами, становится могущественным государем. Все окружающие племена называют его гуйшуанским царем.

Из античных же источников известно, что Греко-Бактрию сокрушили объединившиеся племена, при чем один пришел, видимо, из Восточного Туркестана, другие — с севера Смирдары. И это все, что известно о самом раннем периоде Кушанской империи. Находки В. Сараниди относятся как раз к этому этапу, называемому не случайно темным периодом кушанской истории.

Известно, что третьим государем империи кушан, самым знаменитым был Канкаша. По-видимому, именно при нем государство достигло наибольшей мощи. При нем было введено новое летоисчисление, начинавшееся с года его воцарения (когда это случилось, опять-таки неизвестно). И опять поэтому — невероятная путаница в хронологии. При Канкаше одним из центров огромной империи была долина Ганга, однако Бактрия продолжала оставаться ядром государства. В IV веке Бактрия стала называться Тохаристаном — античные авторы пишут, что тохары были самым многочисленным племенем из тех, которые завоевали греко-бактрийскую территорию — по их мнению это были тохары, а не кушаны. По китайским же источникам, империя продолжала называться Да Юе-джи — Великие Юе-джи. И теперь начинается еще и путаница с этническими названиями. Уже в IV веке ученые занимаются тем, что отождествляют одно с другим. Но без особого успеха. Сказать точно, что тохары и юе-джи — это одно и то же, мы не можем. Сказать, что тохары и кушаны — одно и то же тоже нельзя. Кто такие кушаны, или что означает этот термин? Честно говоря, не ясно.

В конце III или в конце IV века нашей эры под ударами войск сасанидского Ирана империя кушан погибла. Как видим, мало известна политическая история этой империи, очень все мнело — с хронологией, совсем неизвестна ее социальная история и очень мало понята этническая, но все больше и больше просветляется огромное историко-культурное и историко-художественное значение кушан. Известно, что именно в это время и, очевидно, под покровительством кушанских правителей началось осознание истории и очень мало понята этническая, но все больше и больше просветляется огромное историко-культурное и историко-художественное значение кушан. Известно, что именно в это время и, очевидно, под покровительством кушанских правителей началось осознание истории и очень мало понята этническая, но все больше и больше просветляется огромное историко-культурное и историко-художественное значение кушан.

Пожалуй, время существования кушан — это время наиболее тесных и широких связей в древности. Они осуществлялись по первой содружной человечеством трансконтинентальной трассе — великому шелковому пути — от Китая через земли кушан в римское Средиземноморье. В это же время налаживался путь из Египта, завоеванного римлянами, в Индию, владение кушан. По-видимому, уже начали действовать степные дороги из север-



империи Великих Кушан — империи, где историко-культурное и историко-художественное значение было очень велико в первом тысячелетии нашей эры и с которой в исторической науке связано множество загадок и проблем. Мы обратились к известным советским специалистам — историкам, археологам и лингвистам — с просьбой ответить на вопрос: в чем, на ваш взгляд, состоит кушанская проблема? После своеобразного «круглого стола» — ответов ученых на этот вопрос, мы публикуем рассказ самого Виктора Ивановича Сараниди о раскопках в Афганистане.

ной части Средней Азии в Северное Причерноморье. Все эти торговые пути прекрасно связывали удаленные области между собой, поэтому находки римских монет в Индии не столь уж удивительны, так же, как находки кушанских монет на западе, вплоть до Швеции.

И Кушанская империя теперь, в свете нынешних знаний, предстает перед нами как очень важный составляющая часть политической, торговой и особенно культурно-художественной жизни человечества в первые столетия нашей эры. И вот, если рассматривать открытие В. Сараниди именно с этих позиций, оно кажется грандиозным. Ведь художественных памятников на территории Центрально-Азиатского региона известно совсем немного.

Открытие Сараниди — это научно раскопанные двадцать с лишним тысяч вещей, причем датированные достаточно определенно благодаря имеющимся монетам и укладывающиеся как раз в «темный» период кушанской истории. Правда, сразу же возникает уйма проблем, на которые, очевидно, со временем можно будет получить ответ, но не сейчас. Например, кто были те племена, которые сокрушили Греко-Бактрию? И самое главное, на что проливают свет находки, — это художественно-культурные традиции, которые овладели племена, обосновавшиеся здесь, и на тот процесс, завершение которого мы увидим в кушанское время.



В. А. Лившиц, доктор филологических наук, старший научный сотрудник Ленинградского отделения Института востоковедения Академии наук СССР, крупнейший специалист в области иранских языков и письменности. Автор монографий «Согдийские документы с горы Муг», «Парфянский архив из древней Нисы», «Ягнобско-русский словарь» и многих других работ.

Кушанская проблема — это целый комплекс проблем, и первая — происхождение кушан. Являются ли кушаны иранским племенем или иранской народностью и, если это так, каковы их соотношения с разными группами саков. Они могут быть и тохарами, то есть индоевропейцами, не относящимися к иранской ветви. Дело в том, что у нас сейчас нет никаких данных, нет и археологического материала из Восточного Туркестана, который позволил бы прямо связать тот или иной комплекс археологических предметов с носителями тохарских языков. Памятники тохарских языков поздне, они относятся к V — началу IV века нашей эры. Они изучаются с конца прошлого столетия, и место тохарского языка среди других индоевропейских языков достаточно точно определено. Однако совершенно неясно, каким образом носители этого языка могли попасть в Восточный Туркестан. На этот счет существуют две гипотезы. Одна — что тохары и их язык есть остатки некогда мощного массива местных индоевропейских диалектов, и вторая — что тохары народ пришлый. Эта проблема, в

свою очередь, связана с другой — с локализацией прародины индоевропейцев. Любопытно, что для того, чтобы опровергнуть исторические связи тохарских языков с западными индоевропейскими — кельтскими и другими, всех носителей западных древнеиндоевропейских диалектов на время помещают в Восточный Туркестан, заставляя пропутешествовать из Персидеи Азии далеко на восток, к границам Китая, а затем вернуться обратно. Эта гипотеза показывает, как велики трудности локализации тохар. Отношения кушан с тохарами неясны. С IV века китайские источники называют Бактрию Тохаристаном. Античные авторы упоминают тохар среди племен Сардары. Изобразительный материал кушан, небольшой по объему, допускает разные толкования. Существовало, что скульптурные изображения кушан, в частности изображение знаменитого Канишки, показывают костью конический — шаровары, оправленные в короткое сапоги.

И наконец, я не сказал о последней, столь же интригующей, как и этническая проблема, проблеме хронологии, так называемой «даты Канишки», которой были посвящены два международных симпозиума и которая не решена до сих пор. Мне кажется, что наиболее бы соответствовало всей совокупности фактов, если бы мы начали «дату Канишки» считали между 120—130 годами нашей эры. Тогда время правления так называемых «Великих Кушан» — Канишки, Кувишки и его преемников (время, по индийским источникам, занимаемое примерно столетием — должно было бы лежать между 130 и 230 годами нашей эры.



В. И. Сараниди, доктор исторических наук. Специалист по эпохе бронзы Средней Азии, автор монографий «Древние земледельцы Афганистана», «Гайны неосеушного искусства Каракумов», «Памятники позднего неолита Юго-Восточной Туркмении».

Погребение Тилла-те относится к тому «темному» периоду, когда цветущее Греко-Бактрийское царство было уничтожено воинственными кочевыми племенами. Верящиеся варвары-кочевники, презиравшие цивилизованных горожан, теперь опознают свои собственные города или восстанавливают то, что разрушили сами еще совсем недавно.

Могилишки на Тилла-те скорее всего оставлен одним из княжеских родов, а судя по богатству погребальных приношений, — одним из наиболее сильных и влиятельных среди остальных.

Верящиеся кочевники еще не утратили окончательно своих кочевнических традиций, связанных в первую очередь со скотоводством и той ролью, которую играли образы животных в их искусстве. Почти все зооморфные персонажи связаны с образами диких животных, что характерно для искусства кочевых,

а не оседлых народов. В еще большей степени это касается фантастических существ, типичных для кочевых племен. Именно такая, постоянно повторяющаяся зооморфная тематика широко представлена на золотых погребальных приношениях могил Тилла-те. В таком случае не означает ли очевидное сходство вновь открытого искусства с искусством сибирского звериного стиля не только культурную, но и этническую общность оставшихся их людей? Наиболее очевидные параллели с этим искусством обнаруживает искусство многочисленных кочевнических племен, которые на рубеже нашей эры занимали обширную территорию от Нижнего Поволжья до Южной Сибири. Может быть, здесь следует искать традиционную прародина кочевых кушанских племен? Ярким доказательством тому служат могилишки кочевых племен, найденные на юге Таджикистана и тянувшиеся далее на север вплоть до Бухарского оазиса и Аральского моря. Однако не следует наивно отвечать, что местные бактрийские истоки культуры, которые можно проследить в произведениях искусства этих погребений, например, в золотых фигурках крылатых богинь, восседающих на львах.

Как бы то ни было, очевидно, что мы стоим на пороге открытий в истории империи Великих Кушан.



Г. А. Кошелев, доктор исторических наук, старший научный сотрудник Института археологии АН СССР, участник раскопок в Парфии, в Афганистане, один из ведущих советских специалистов по восточному златнику, по прежнему иранскому и раннекушанскому искусству, доцент Московского университета. Член Международного центра по изучению кушан в Кабуле. Автор монографий «Культура Парфии», «Родина парфия» и многих других работ.

Это совершенно исключительное открытие. Но для того, чтобы по-настоящему понять его значение, нужно долго, серьезно поработать над каждым предметом, а их всего каких-то двадцать тысяч! Не забудем, что есть еще саздое погребение, а может быть, и восьмое. Словом, работы хватит до конца жизни. Но что это уже сейчас?

Ясно, что «темный» период в ранней истории кушан благодаря этим находкам освещается ярким светом. Ясно, что в произведениях искусства из Тилла-те сливаются художественные традиции многих народов: есть линии, ведущие на северо-восток, к знаменитому скифо-сибирскому золоту, проявляющимся и глубокие местные традиции, многие пришли из Индии, что-то — с запада, из собственно античного мира, а что-то — из Парфии. Все так. Но я хотел бы обратить внимание, что, по-видимому, все эти произведения искусства сделаны на месте, местными художниками, которые использовали различные традиции, работали, быть может, по иностранным моделям и вдохновлялись чужими идеями, но технически работали в одном стиле. И с этой точки зрения — это местное искусство.

95 процентов вещей делали одни и те же руки, и я имею в виду существование единой местной школы.

В период, когда складывалась Кушанская империя, рядом с ней уже несколько веков существовало могучее Парфянское царство, со своими сложившимися канонами в искусстве, со сложившейся официальной династической идеологией, и вот то, что так нужно было рождающемуся государству, заимствовало у соседей. Парфянская специфика, на мой взгляд, является здесь преобладающей.

При исследовании этого некрополя было найдено пять монет. Одна из них — золотая индийская, которую определить очень трудно, по всей видимости, это монета уникальная. Вторая монета римская. Она датирована довольно точно, так как чеканилась очень короткое время — с 16 года новой эры по 21 год. Остальные три монеты так или иначе связаны с Парфией. Причем одна из них тоже уникальна. Вероятно, она сделана по типу парфянской монеты Фраата IV (конец I века до новой эры). Но эта монета золотая, а парфянские монеты золотыми не бывают. Крупнейший специалист по парфянской нумизматике Селвуд в своем введении в «Парфянскую нумизматику» писал, что парфянские золотые монеты не предназначались для обращения, а были своего рода памятными медалями. И дальше — примечательное добавление: «Я лично не видел ни одной подлинной». На нашей золотой монете есть уже сразу поставленная надчеканка с изображением в фас какого-то лица. Монеты указывают нам даты. I век до нашей эры — I век нашей эры. Получаются достаточно четкие хронологические грани, что очень важно для датировки памятника.

Вопрос о том, как включаются в кушанскую художественную культуру находки на Тянь-тэне, довольно сложный. Сейчас на него почти не ответить. Можно сказать только о нескольких сюжетах. Вот один сюжет. На двух пряжках изображен воин, одетый в македонский парадный мундир. У него шлем с султаном, небольшой круглый щит, копье, плащ, перекинутый через плечо. На знаменитых парфянских ритонах изображалось удивительно похожее на это божество. Исследователи считают, что это изображение бога войны Ареса. Связь здесь совершенно несомненная. Но, с другой стороны, очень похожий воин присутствует в буддийском искусстве уже более позднего кушанского времени. В тех сценах, когда изображается нападение войска Марры на Будду, почти всегда присутствует воин такого облика. И вот описывается линия — от греко-македонской традиции к воину на парфянском парадном ритоне, затем к воину на золотой пряжке этого погребения и, наконец, к воину, который появляется в больших каменных рельефах кушанской эпохи, бактрийских по своему идейному содержанию. — линия развития искусства на примере одного образа.



1. Браслет с головой оленя, выполненный в стиле, напоминавшем археологам скифо-сибирский.

2. Нашитые бляшки. Их в этих погребениях десятки самых разнообразных видов и вариантов.

3. Такими пуговицами-бубенчиками были расшиты одежды погребенных.

4. Бляшки, составляющие золотой пояс. На каждой такой бляшке — изображение божества с дельфином на плече и рулевым веслом.

5. Золотая подвеска (их две, это серьги) с инкрустацией бирюзой и сердоликами.

6. Золотая литая подвеска.

7. Восточная Афродита с Эротом.

8. Золотая крылатая богица.

Фото В. Сарьяниди

В. Саруаниди,
доктор исторических наук

Сокровища Бактрийской земли



Далеко в глубинах Азии, там, где песчаные дюны дельтевой Амударьи почти вплотную подходят к отрогам предгорий Гиндукуша, в Северном Афганистане, раскинулась обширная бактрийская долина. Легендарная Бактрия уже в древности славилась сказочным плодородием своих земель и до сих пор она остается основой житницы Афганистана. Несмотря на то, что греко-римские авторы часто упоминали Бактрию в своих писаниях, эти сведения носили полуполюгендарный характер, ее вымысел переплетался с реальностью, так что всего десять лет назад Бактрия все еще была окутана покровом таинственности. Мировая наука не располагала никакими конкретными знаниями, которые бы освещали древнейшие периоды истории этой полуполюгендарной страны. Лишь археология могла внести какую-то ясность и установить реальную историческую ситуацию, существовавшую в этой части древневосточного мира.

В 1969 году была создана совместная Советско-Афганская археологическая экспедиция, поставившая своей целью изучение древностей Бактрии. Для этого наряду с крупнообъемными раскопками отдельных археологических памятников проводился маршрут

ные обследования ранее совершенно не изученных районов всей бактрийской равнины. Совместным археологам удалось проследить последовательный путь исторического развития бактрийских племен от эпохи бронзы к раннему железу вплоть до середины I тысячелетия до нашей эры, когда скудные сведения об этой стране получают освещение в письменных источниках.

В середине II века до нашей эры кочевые племена, сметаая все на своем пути, из среднеазиатского Междуречья вступают в пределы Греко-Бактрийского царства и вскоре поглощают его себе. Через стол с лишком лет на обломках бывшего Греко-Бактрийского царства и вчерашние кочевники создадут новую мировую державу — империю Великих Кушан.

Однако до недавнего времени оставалась практически неизвестной история и культура тех кочевых племен, которые, впервые достигнув плодородной бактрийской равнины, прочно осели на новом месте. Словом, оставался загадочным и неизвестным тот промежуточный период, когда Греко-Бактрийское царство уже не существовало, а Кушанское еще не было создано.

...Еще в первый год полевых исследований в Афганистане, когда глубокой осенью 1969 года Советско-Афганская экспедиция лишь приступила здесь к своим работам, для раскопок был выбран огромный, явно «столыный» античный город Емши-тене, около современного Шибаргана. Вокруг него было множество небольших холмов, среди которых один, по внешнему виду ничем не отличавшийся от остальных, но имевший звучное название Тилля-тене, что в переводе означало Золотой Холм.

Хоти никакого золота на его поверхности археологи не нашли, их тем не менее увлекли те обломки посуды, которые были найдены на поверхности холма. Сделанные вручную, расписанные причудливыми красочными орнаментами, такая посуда относилась к очень древнему времени, к концу II тысячелетия до нашей эры. Памятники подобной культуры в то время в Бактрии известны не были, и очень скоро здесь начали пробные раскопки. Работы эти продолжались и в последующие годы, а с осени 1978 года удалось установить, что Тилля-тене не обычное, рядовое поселение, а монументальное здание, очевидно, храм с многоколонным парадным залом, ослепленным мощной кирпичной стеной, с круглыми оборонительными башнями на высокой кирпичной платформе. Большие ста рабочих-землекопов изо дня в день трудились на раскопках Тилля-тене, пока под лопатой одного из них не сверкнули первые золотые изделия первого захоронения. Уже сразу стало очевидным, что это погребение не имеет никакого отношения к самому Тилля-тене, зато найденные в нем вещи близко напоминают по времени те, что были встречены на Емши-тене. Дальнейшие раскопки подтвердили это предположение, и значит, все же основания усматривать между ними прямую взаимосвязь. Думается, что местные правители античного времени, имевшие резиденцию на Емши-тене, выбрали для семейной кладбища давно заброшенный к тому времени холм, который, по предположению, принадлежал к древнейшему поселению, в 300—400 метрах от Емши-тене, он четко вырисовывался на горизонте, напоминая те курганы, которые кочевники насыпали над могилами своих умерших сородичей. Удивляло несоответствие между богатством погребальных вещей и чрезвычайно простым устройством самих могил. Это небольшие прямоугольные, ничем не украшенные ямы. На глубине около одного метра ямы перекрывались деревянным настилом и плетеными циновками, поверх которых вровень с поверхностью насыпалась земля. Хот и все погребение. Его холм не было соорудить за один-два часа, и создавалось впечатление, что захоронения производились тайно, возможно, даже ночью. Очевидно, именно этому обстоятельству — отсутствию каких бы то ни было видимых примет — мы и обязаны сохранившемуся богатству.

Археологов оно буквально поразило. Пышные одеяния были расшиты тысячами золотых бляшек, пуговиц, нашивных розеток, подвесок и бус. На одежах не оставалось ни одного свободного места. Да и сама ткань была расшита золотыми нитями и многими сотнями жемчужин, образующих сложные растительные орнаменты, чаще всего в виде побегов виноградной лозы.

В каждой могиле находилось около трех тысяч золотых изделий. Теперь, когда одеяния истлели, эти изысканнейшие золотые вещицы, насавшиеся друг на друга, создавали хаотическое нагромождение, свалку золота, и лишь кропики листового золота в виде стилизованных деревьев, на ветках которых сидят птицы, и вся корона инкрустирована жемчугом и бирюзой.

В том, что мы раскопали царские могилы, сомнений не было — на головах погребенных золотые короны. Особенно эффектная одна из них, состоящая из пяти пальметок, вырезанных из листового золота в виде стилизованных деревьев, на ветках которых сидят птицы, и вся корона инкрустирована жемчугом и бирюзой.

Головы умерших покоились в золотых и серебряных сосудах, причем на одном золотом сосудах сохранился греческий текст. Сложные рисунки закладывались головными булавами с бронзовыми стержнями и золотыми наконечниками, украшенными жемчугом.

Среди золотых подвесок особенно выделяется одна в виде двух лежащих животных, в гроты которых были вставлены лазуриты и бирюза. Великолепна и пара крупных подвесок с человеческой фигуркой, но обе стороны от которой — фантастические крылатые драконы. Подвески богато декорированы бирюзой и сердоликом.

Насколько, что зооморфная тематика — изображение зверей — занимает в произведении ювелирного искусства этого народа особое место; безусловно, в этом сказывается традиция кочевников. На золотых пластинах рельефно изображены фантастические существа и вполне реальные животные. На одной из них изображена сцена терзания хищником, видимо пантерой, оленя, на другой, богато украшенной бирюзовыми вставками, — два крылатых зверя с разнатыканными перьями набегают на лежащую на земле лошадь. Наконец, кожаная португиза в одном из погребений оказалась украшенной золотыми полусферическими бляшками, отлитыми в виде реальных или фантастических животных, свернутых в клубок и яростно кусающих по своей сути, то лапу.

Длинные саблаты закрывались на груди золотыми пряжками. Особенно эффектная одна такая пряжка, состоящая из двух половинков. Каждая из них представляет собой фантастическое животное с львиноподобной мордой и косматой бородой, на спине которого восседала бы обнимающая пара людей. Каждая из них была бы украшена крылатым богом. Наконечником и пальмовой ветвью в руках. У ног фантастического животного полужелезные косматый, бородатый силен, в одной руке которого, протянутой к обнимающим персонажам, жаждал ритон с вином. Обе персонификации жаждал богато инкрустированы бирюзовыми вставками и, бесспорно, представляют собой шедевр античного искусства.

Но, пожалуй, вершину ювелирного искусства демонстрируют золотые носки княжков. На одном из них в высоком рельефе изображены носки княжков, когда в длинную цепочку вытянулись крылатые грифоны, драконы с клювовидными носами, хищники кошачьей породы, каждый из которых возни свои клыки в круп вперед идущего персонажа. Это же устрашающая сцена переходят на ряды кинжалов и закрывались на концы и наконечники, где неожиданно изображен медведь с виноградной лозой. Нельзя не оценить тонкий юмор и оптимизм бактрийских ювелиров, сумевших завершить мрачную трагичную сцену миролюбивым медвежком добродушно жующим виноградную лозу.

Преобразование металла

Рассказывает директор Института металлургии имени А. А. Байкова АН СССР, член-корреспондент АН СССР, лауреат Ленинской и Государственной премий, генеральный директор научно-производственного объединения «Тулачермет» А. И. Мазюкин.

В последние десятилетия в металлургии четко определились две стратегические линии ее совершенствования.

Одна из них — создание укрупненных агрегатов с высокой степенью автоматизации управления и полной механизацией вспомогательных работ. Вторая — все большее расширение арсенала средств, позволяющих повысить качество металла. Впрочем, и укрупнение агрегатов обеспечивает не только рост производительности труда, но и улучшение качества продукции: можно получать большие количества металла с однородными свойствами. Это очень важно. Что же касается средств воздействия на металл, то сегодня на помощь технологов приходят такие новые для металлургии силы, как сверхвысокие и сверхнизкие температуры, импульсные воздействия типа взрывных ударных волн, сверхвысокие давления и, конечно, вакуум.

Особое заманчиво внепечное вакуумирование — относительно простой и дешевый способ улучшения металла. Суть его в том, что металл, полученный в обычных открытых печах, смывает в ковш под специальный коппал, откуда насосы начинают выкачивать воздух. Над металлом создается вакуум, не очень глубокий (это немаловажно — можно пользоваться простотой оборудования), но он заставляет содержащиеся в расплаве газы-примеси выходить наружу, и тогда их легко удалить с помощью тех же насосов. А в итоге можно получить стали с целой гаммой новых свойств, прежде всего — с повышенной пластичностью.

Это качество особенно важно для листового металла, из которого штампуется детали сложной формы.

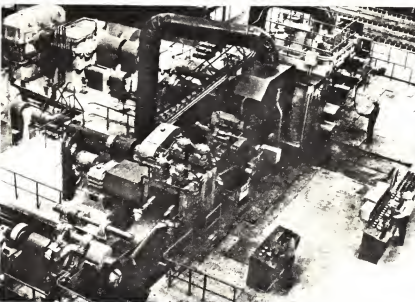
Обработка стали синтетическими шлаками, электровакуумной и вакуумной переплав — сегодняшней день металлургии. Они позволили резко улучшить качество металла, получать стали с почти не уникальными свойствами. Ну, а что же ожидает металлургию в ближайшем будущем, скажем, к 2000 году? Из множества направлений можно выделить три, на наш взгляд, наиболее перспективные процессы, композиционные материалы и порошки.

Непрерывные процессы утвердились в металлургии давно и прочно. Они позволяют резко повысить производительность труда, в большой степени механизировать и автоматизировать работы, избавляясь от ручного труда. Причем, как это парадоксально, в металлургии непрерывные процессы начались с «конца» технологического цикла — начались с прокатки. Во многих цехах прокатные станы с бешеными скоро-

В черной металлургии обеспечить в 1980 году производство стали в количестве 160—170 млн. тонн и готового проката — 115—120 млн. тонн.

Значительно улучшить качество, расширить сортамент металлопродукции...

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



Преобразование металла

Металл — основа индустрии.

Металл — это крупнейшие агрегаты, высокие температуры, использование мощных электромагнитных полей. Институты АН СССР, институты отрасли предлагают новые технологические процессы, материалы, принципы, реализуемые в металлургии сегодня и открывающие перед ней перспективы будущего.

Мы рассказываем о работах Института металлургии имени А. А. Байкова АН СССР, ВНИИабразивов и шифования, ВНИИ автоматизации черной металлургии, Мордовского государственного университета.

стия «протаскиваются» через валки, проволочку, лист, другие профили. Процесс идет на таких замкнутых режимах, что между концом предыдущей заготовки и началом последующей зазор не превышает нескольких сантиметров.

Непрерывной стала и разлива выплавленной стали. Она заменяла малопроизводительную и тяжелую разливу в изложницах. Советские УНР — установки непрерывной разливки стали — получили признание не только в нашей стране, но и за рубежом.

Фактически становится непрерывной и начало металлургической технологии — выплавка чугуна. В новых домах большого объема постоянно какая-нибудь из литей выпускает чугун, и эта расплавленная река постоянно течет от домных печей к сталеплавающим. Возникает заманчивая идея — связать единой непрерывной цепью все технологические циклы, весь ряд металлургических агрегатов различного назначения. Иными словами, поста-

вить в одну линию чугуноплавильный, сталеплавильный и прокатный агрегаты с тем, чтобы металл непрерывно переходил от агрегата в агрегат, претерпевая по пути все необходимые изменения. Но в этой стройной цепочке выделены пока «белым пятном» среднее звено — сталеварение.

Пока ни один сталеплавильный агрегат — ни мартен, ни конвертор, ни электроду — не может работать непрерывно. Между закладкой сырья и выделкой готовой продукции проходит время — от одного часа у конвертора до нескольких часов у мартена и электроду. Много лет во всем мире пытаются сконструировать сталеплавильный агрегат, который мог бы работать непрерывно.

Первым это удалось советским ученым. Несколько лет назад на заводе «Запорожсталь» построили САПД — сталеплавильный агрегат непрерывного действия, разработанный коллективом исследователей во главе с профессором М. А. Глинковым. Агрегат построен на основе мартеновской

печи, но имеет не одну ванну, как в мартене, а четыре, в каждой из которых протекает одна из операций сталеварения. Переливаясь из ванны в ванну, металл претерпевает все технологические изменения, из последней ванны непрерывным потоком выходит готовая сталь. Эксперименты с этим агрегатом весьма обнадеживают. Еще более интересные результаты показал другой САПД, созданный во ВНИИметалле под руководством академика А. И. Целикова. Ученые делали его в виде ступенчатого расположенных конверторов, где металл переходит из одного в другой, превращаясь в готовую сталь.

Пока еще неизвестно, какой именно тип САПД займет себе место в промышленности. Ясно одно — непрерывное производство металла не за горами. И это радикально изменит облик металлургических заводов. Они станут компактными — весь завод под одной крышей. А это значит — исчезнут межцеховые перевозки, сократится количество работающих при резком повышении выпуска металла.

Второе направление — композиционные материалы, или попросту композиты. Прошли те времена, когда от материалов требовалась в основном только прочность. Теперь для современных машин, механизмов и приборов материалы должны обладать рядом свойств, порой, казалось бы, друг друга исключаящих. Например, и прочность, и пластичность. Еще не так давно эту задачу признали бы неразрешимой. Теперь металлурги берут, скажем, за основу не самый прочный, но достаточно упругий материал и вводят в него прочные включения. Или, наоборот, берут пластичный материал, но вводят в него «крупления» мягкие. Иные и в том и в другом случае получают как бы металлы с напонилением, который сообщает им недостающие свойства.

Дело не только в прочности. Скажем, нам нужен металл с высокой жаростойкостью, но малым удельным весом. Тогда мы можем взять вольфрам и ввести в него легкие индий или «свисток» из вольфрама будет нести свою службу при высоких температурах, а удельный вес материала станет меньше. Таких вариантов — множество. Композитные материалы жат большое будущее.

Не меньше будущее и за изданием из металлургических порошков. Технология их изготовления проста: порошки прессуют, затем спекают в печи при высокой температуре. Изделия получаются легкими и прочными, не нуждаются в дальнейшей обработке. 1000 тонн железного порошка даст 1500 тонн железной экономии, при этом можно резко уменьшить число занятых на производстве.

Наибольший эффект создаст порошковая металлургия, если применить легированные порошки. Скажем, быстрорежущая сталь требует вольфрама. Вольфрам в металлургии дает возможность создать биометаллический инструмент, у которого вольфрам идет только на рабочую поверхность,

все остальное — из обычной стали. Значит, мы сэкономим сотни тысяч тонн вольфрама, ванадия, молибдена.

Это только один пример, но их можно привести тысячи. Главное — уже сейчас, основываясь на классическом трехступенчатом переделе, мы можем получить совершенно новые материалы с комплексом уникальных свойств. А в дальнейшем, когда «классическая» технология сменится принципиально другими методами обработки металла, гамма этих материалов неизмеримо расширится.

Гибриды ОМД — станы необычайные

Любая домашняя хозяйка знает, насколько трудно раскатать тесто, если оно не липнет к столу. Эта же закономерность существует и для прокатываемого металла. Именно силы трения, возникающие при раскатывании, являются препятствием столь желанной деформации. Разумеется, о свойствах самого материала забывать тоже не следует. Расплющить податливый металл, бесспорно, легче, чем, к примеру, сталь.

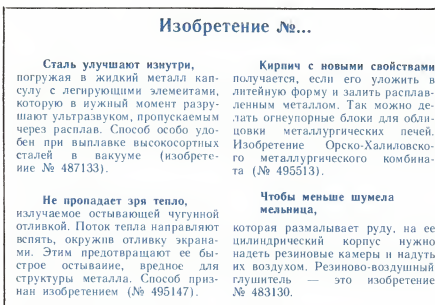
Неудивительно, что история прокатного дела прочно связана с бесконечными поисками совершенной смазки. Некогда на эту надобность употребляли... свиные шпикеры с тонким слоем поджогого сала.

Ныне поисками новых смазочных материалов заняты научно-исследовательские институты. Пока что все известные смазки делятся на две группы: сухие и жидкие. Есть и необычное направление поиска: заменить смазку низкоэластичными колебаниями (вибропрокатка). Вольфраги надежды и на ультратонкую Убы! Не так уж просто и бесочно передавать вибрации на валки и заготовку.

У прокатчиков — одна проблема. У специалистов другого способа обработки металлов давлением (сокращенно ОМД) — вроде бы иные заботы. Но, как увидим, для дальнейшей работы проблем многого решать совместно.

Вам, наверное, доводилось любоваться в музее старинными парадными plateaux, украшенными золотом и серебром иньтем. Неужели такие plateaux не везут пряжа из драгоценных иней доставалась тяжким трудом. Сначала лозотунцы спорнотом, но бережно формовали прутки из слитка благородного металла. Затем сели за заточку. Пруток путывался, словно в ушко иглы, заправлялся в отверстие, пробитое в чулочною доске. Ухватистыми клещами слиток-пруток протаскивали (волочили) сквозь это отверстие все заточку. Пруток путывался и становился тоньше. Операцию повторяли, используя соседнее отверстие — очко чуть меньшего калибра. И так до тех пор, пока не ложился в моток золотой иней. Операция слава приточной пачулки!

Волочильная машина приняла на себя этот тяжелейший труд, но много приумножило ее производительность. Современные воло-



Сталь ушащуют изнутри, погружая в жидкий металл капсулу с легированными элементами, которую в нужный момент разрушают ультразвуком, пропускаям через расплав. Способ особо удобен при выплавке высокопрочных сталей в вакууме (изобретение № 487133).

Не пропалает зра тепло, излучаемое остающейся чулочною отливкой. Поток тепла направляют вправо, окружая отливку экраном. Этим предотвращают ее быстрое остывание, вредное для структуры металла. Способ признан изобретением № 495147).

Кирпич с новыми свойствами получается, если его уложить в литейную форму и залить расплавленным металлом. Так можно делать огнеупорные блоки для облицовки печей (изобретение № 495513).

Чутьбы меньше шумела мельница, которая размалывает руду, на ее цилиндрический корпус нужно надеть резиновые камеры и выдувать их воздухом. Резино-воздушный глушитель — это изобретение № 483130.

чильные станы гнут медь для троллейбусных токопроводов, алюминиевые нити, из которых плетут многожильные провода, стальную проволоку, беговую дорожку для конвейера народного хозяйства никак не обойтись.

Только принцип обработки металла полочильная машина сохранила прадельских. Используя все то же очко, или, выражаясь современным языком, фильеру. Простейший с виду инструмент, обминающий своими боками некончаемый моток полуфабриката проволоки, так называемой катушки, полученной на специальных заводах, или вилки, из которых плетут на стану вращающиеся силы трения, непрерывно атакующие инструмент. И опять всплывает все та же проблема смазки. Рабочие крошки фильеры прихотливо прилипают к инструментам, что мешает чистоту и истиранию твердых сплавов. Даже из алмазов, произведенных заранее лучом лазера. Дорого, да и не так уж долговечно, как хотелось бы. Но что поделаешь?

Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР Владимир Николаевич Выдрина возглавляет кафедру ОМД Челябинского политехнического института. Машины, создаваемые здесь, не просто оригинальны, они скрывают в себе решения парадоксальные, абсолютно не привычные.

Испокон веков прокатные валки вращались навстречу друг другу со строгой симметрией. Однако в последние годы все чаще встречается заготовку-валку раздвинутой. Нижний служит как бы подвальной опорой. В зазор между накатками нацелена вся мощь машины. Такова классическая схема растапливания слитков в прядильном стану. Зависит от скорости вращения валков, от силы тяги, которую развивают клещи прокатных станов достигают по высоте нескольких этажей жилого дома, по весу — сотен тонн.

Но почему бы к этим машинам — к технике не применить закон, который изложил закон: мощность равна произведению силы на путь? Владимир Николаевич решился нарушить не предложенный закон прокатки и сконструировал модель, в которой резко возмещается скорость вращения одного из валков. Полоса металла, как и следовало ожидать, немедленно изогнулась и словно прилипла к поверхности беговой

быстроходного валка. При обычной прокатке такое положение считается почти аварией и члечет за собой неизбежный брак. На модели в одной клетке установили несколько пар валков. И вокруг каждого из них, словно змея, ползущая по извилистому и тесному лабиринту, извивается металлическая лента. Площадь приспособления валков с лентой стала намного больше. Намного возросли и силы сцепления. Но что уже не те силы трения, с которыми ввечески сражались. Из категории вредных они перешли в полезные. Теперь они выполняют роль смазки. И вилки, и полуфабрикат, не препятствуя, а, наоборот, помогая протянуть металл через валки! Да и сачи валки действуют по схеме процесса волочения. Они как бы и фильеры и клещи одновременно.

Первоначальная толщина ленты-заготовки — примерно толщина очка тетради. А на приемную катушку ложится тонкая хрустящая дорожка металла, почти безупрочная. Эффекта, подобного тому, что я увидел в Челябинске, в проблемной лаборатории политехнического института, еще ни на одном прокатном стане не получали. Ученый назвал свое детище станом ПБ, прокатка — волочение. В единое целое соединились процессы, никогда не соединяемые.

Открытие сулит многое. Процесс-гибрид существенно экономит энергию, позволяет отказаться от строительства станков-гигантов. Резко повышается производительность оборудования и, главное, обеспечивает выход продукции более высокого качества.

Все в новой машине гармонично соединяется и работает на пользу дела. Лента изгибается в валках... Какую выгоду можно извлечь из этого обстоятельства, раньше считавшегося недопустимым? Представьте себе, можно, и имеемую. В металлургическом производстве есть так называемые непрерывные транзитные агрегаты, перед которыми устанавливают станы, чье назначение — снимать окалину с полосы. С порученной ролью они справляются обычно хорошо. Зато на машинах с волочильной с характерным треском отлетает на крутом изгибе первой же пары валков.

Процесс ПБ уже получил кре-

щение на отечественных и зарубежных предприятиях. В первую очередь заслуживает упоминания Новокузнецкий металлургический завод имени А. Н. Кузнецова, где построен и находится в стадии освоения стан ПБ-800. На его долю выпала почетная задача покерования сплавов из нержавеющей сталей, заслужившая почетную репутацию лишь из самых труднопопадающих.

Но на этом не кончатся чудеса «металлургической гибридинации».

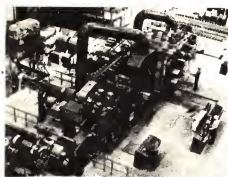
Как ни важен прокатка и волочение, а без дельты, полученных ковкой, не соорбшь ни одну современную машину, будь то комбайн, автомобиль или реактивный лайнер. Иной раз покровка и штамповка составляют чуть не половину общего веса машины. Преимущество металла в том и состоит, что с его помощью получается детали почти любой по сложности формы. И еще в одном случае необходимы услуги кузнечной дельты — для предварительного уплотнения металла.

Редко на каком производстве обойдешься без кузнеца. Ему осыбуют дело. Неделкая у его работа. Грохот молотов, вредная вибрация, жар, пылуици из очок печи, неустойчивого подогрева металла. В Челябинске удалось и этот процесс упрятать в прокатные валки. Автор новинки — ученик и последователь Выдрина кандидат технических наук Евгений Николаевич Вилкин.

Евгений Николаевич дополнил конструкцию стана ПБ еще одной парой валков — вертикальной. Сажатому со всех четырех сторон металлу протокуня некуда деваться. Толщина металла, предусмотренные канавки, нарезанные по всей окружности валка. Такой процесс формирования металла для бывшего вальцовщика выглядит фантастикой. Задают в стан полосу или, скажем, цилиндр. А получают еще что угодно: ромб, квадрат, вплоть до сложнейшего многогранника, напоминающего в своем очертании... сеничку. Работники Челябинского металлургического завода сумели изготовить мелкую партию, очени сложных по профилю рессор. И при этом удалось сэкономить почти треть дорогостоящего легированного стали.

Полоса металла, ползущая в «перелом» из четырех валков, испытывает такое мощное склвое воздействие, какое не под силу удару бойка крупного молота. И структура прокатанного металла получается идеальной плотной — без пустот и мезоструктур, без впадин, гнелзаний в теле отливки.

В новой установке ПК (прокатка — ковка) можно из одной заготовки получить две семейств прутков почти любого профиля. И сажатую протокуня высокой толщины и мелкого сечения, очени тонкую. Еще несколько лет назад ее получали, загружая последовательно два крупных предприятия. Сначала в Челябинске катали заготовку круглого сечения. Затем тяжеленные бухты полуфабрикатов — ступенчатые прутки, очени тонкие вагоны и везли в далекую Константиновку, где на уникальных волочильных машинах завершалось производство.



Куї железо в магнитном поле

Куй железо в магнитном поле — вот тоже новый, революционный принцип. Импульсное магнитное поле штампует без нагрева, без шума, без окалины и без ошибок. Конденсатор накапливает электроэнергию, мгновенно разряжается через электромагнитный индуктор (скачок тока создает сильное магнитное поле деформирует металл, кусок пластины. Магнитно-импульсная штамповка внедрена на многих предприятиях и продолжает совершенствоваться. Но именно штамповка. А как быть с прокаткой или волочением? Валки, прокатки и фильеры волочильных станов — это тоже металл, тоже долговременно, постепенно разрушающийся. Тут ничего не сделаешь.

В Череповском филиале Института, в лаборатории электропривода, исследователи проводят исследования по деформациям стальной проволоки с помощью ферромагнитных порошков. Порошки, а не сверхтвердые сплавы. Представим проволоку как множество цилиндриков, расположенных друг в друга без зазоров. Толщина стенок этих цилиндриков пусть будет не больше межатоомных расстояний. Попытаемся вытянуть из внутреннего цилиндра из этого на божу цилиндр. Не получится! Не божу, чтобы кто-то протолкнул, прикладывая наружный цилиндр. Нужно жалить наружный слой проволоки со стороны — аэрозолью, что с другой стороны — аэрозолью что. Наружный слой деформирует дежающий пол

ним слон-цилиндр, а тот — следующий, и так по цепочке, с убывающей силой. И будут теперь выдвигаться цилиндрики, как звенья телескопа. Это и есть волочение. «Кто-то», кто держит наружный слой металла в волочильном стане, — это твердосплавная фильера — кусочек металла весом в несколько граммов. В ней при волочении выделяется до 30 тысяч килокалорий в час.

Может быть, держать проволоку не в твердосплавном «кулаке» волокна, а в чем-нибудь понежнее? Вот это уже будет нечто принципиально новое.

Исследователи считают, что проволоку железным порошком. Проволока сквозь массу порошка движется вполне свободно. Но стоит подключить магниты, расположенные по краям катушки, и проволока, как железный порошок, затвердевает под действием электромагнитного поля, «вливается» в поверхность проволоки и обжимает ее со всех сторон. А тут еще к чисто механическим силам трения присоединяются силы инерции. Проволока при движении через порошковые линии и, как любой движущийся объект в магнитном поле проводников, образует свое магнитное поле. Оно взаимодействует с магнитным полем катушки, порождая индукционные силы, которые удерживают тот самый наружный цилиндр из стального «телескопа», становящийся надежным тормозом, без которого невозможно вождение. Но это не все. Механические силы трения и индукционные силы удерживают еще и твердосплавный фильер, а гибкий — подпоясывающийся законом

электромагнитной индукции. Можно изменять силу электромагнитного давления на поверхности проволоки. Можно, изменяя форму и направление магнитных полей, создавать круглые, квадратные, многогранные и любой другой формы «магнитные фильеры». Или из круглой проволоки делать квадратную и наоборот, что на обычных станах возможно лишь при многоступенчатом волочении

С поверхности железного порошка легко отвести тепло, значит — можно увеличить и скорости протягивания заготовки и степень ее обжарки. И не только производства — выше станет качество волоочения.

Исследования продолжаются. Но уже сегодня новый способ в сочетании с традиционными можно применять при очистке горячекатанной проволоки от окалины. Использовать магнитное поле и абразивный порошок вместо вредного и хлопотного травления. Кстати, при обычном травлении вместе с окалиной растворяется и уходит в отходы чистый металл.

«Съедобный» шлифовальный круг

Начищенная до блеска медная монетка, закопченный чайник туриста, преобразженный речным песком, галька, рожденная морской волной, блестящий стальной вал — все это сделано шлифованием. Оно известно с незапамятных времен. И всегда этот процесс безвозвратно уносил в отходы

и сошлифованный металл, и израсходованный абразив. Даже ювелиры теряют золото вместе со шлифовальной пылью.

В металлургической промышленности шихтовальными кругами обрабатывают слитки перед запуском их в прокатные станы. Сошлифовываются поверхности слитков разные дефекты. Можно, конечно, считать, что для этого не надо делать специальных газовых резаки или резцы по металлу, а можно использовать литейные дефекты с поверхности слитка, чтобы снять абразивом. Это самый точный и самый «щадящий» способ обработки, но есть в нем одна особенность: обработка материала абразивом, особенно при больших размерах, очень неэкономична и засорит металлургическую стружку так, что в переплав ее пускать нельзя. И новые круги из шихтовальных отходов делать нельзя, поскольку они загрязняют металлургический процесс. Поэтому для изготовления таких кругов используются и материальные, и экологические. С отходами абразивной обработки слитков миллионов рублей железа, никеля, кобальта, вольфрама, хрома, меди и других ценных металлов.

Шлифовать без отходов — такую задачу поставили перед собой сотрудники электрометаллургического завода «Электро-сталь», ВНИИ абразивов и Московского завода шлифовальных изделий.

Первая удача и оригинальное решение сложной проблемы — абразивный материал, который, среза металл, не загрязняет металлическую стружку. Напротив, делает ее полезной добавкой для

засыкаются все более глубокие слои и горизонты — так и в переносном значении ученых сосредоточивается уже не на «макропроблемах», скажем, планировке городов или архитектурных стилях храма, а на особенностях сравнительно мелких предметов материальной культуры и религиозного культа майя. А ведь, несмотря на свои незначительные размеры, такие свидетели могут иногда рассказать не менее, чем целый храм.

Руководитель экспеди-

цин доктор Винсент Х. Мальмстрем стоял в раскопе, когда чуть ли не у самых его ног рабочий-мексиканец извлек из-под земли небольшую каменную скульптуру, изображающую несколько стилизованную голову человека.

Геохимик экспедиции вскоре дал заключение о возрасте: три тысячи триста лет, не менее! Геолог определил, что скульптура изготовлена из базальтового валуна, содержащего в большом количестве примеси железа. Но подлинная сеи-



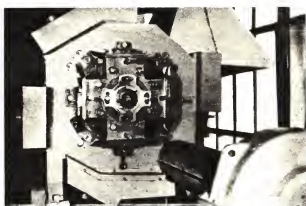
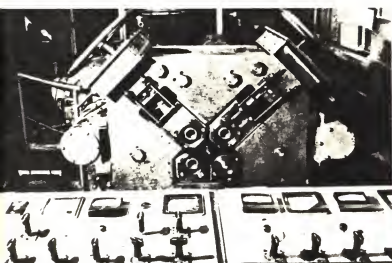
Магнитная черепаха ведет в глубь веков



Прошло года четыре с тех пор, как лопата археолога впервые ударила по камню храма в Истисе. Это время изпод слоя субстронической почвы появились большие мощные стены и замки различных сооружений, что стало несомненным, здесь некогда был крупный религиозно-церемониальный центр доколумбовой Америки. Некоторые памятники позволяют даже утверждать, что именно здесь был разработан и отсюда распространялся тот

замечательный по точности, хотя и очень уж сложный. 260-стучийный календарь мая, который не устает равноизумляться специализисты и широкая публика.

Археологическое «Эльдорадо», естественно, привлекло к Исану внимание множества историков - американистов. В 1976 году здесь работала большая археологическая экспедиция американских ученых, прибывшая из Дартмутского колледжа. Теперь дело пошло вглубь как в прямом, смысле слова.



выплавки металлов. Таким материалом стал карбид кремния, почти такой же твердый, как карбид бора, — самый твердый абразивный материал. Просто удивительно, почему никогда ранее карбид кремния не применяли для шлифования прокатных заготовок. А ведь кремний — основной раскислитель при выплавке металла.

Из карбида кремния и сделали первые безотходные шлифовальные круги. Когда несколько кругов износились, стружку собрали, добавили ее в шихту вместе ферросилиция и сделали лабораторную плавку. Сталь получилась хорошая. Отходы перешли в разряд полезных добавок.

Проблема утилизации абразивной стружки была решена, но оставалась еще одна задача — использования в металлургическом производстве отхода самого абразивного круга.

Круги, применяемые в металлургии для обработки заготовок, побольше, чем их собратья с заводов машиностроительных: они диаметром в полметра и более. Но используют их лишь до тех пор, пока диаметр не уменьшится примерно на одну треть, и круг заменяют новым. И опять вроде бы простая идея — не к чему делать весь круг из дефицитного абразивного материала. Лучше сделать сердцевину из чего-нибудь другого. Но что «что-нибудь» должно быть таким, чтобы отработанный круг не выбрасывали на свалку, а возвращали в металлургические процессы. Решили сердцевину сделать из ферросплавов — ферромарганца, ферровольфрама, феррова-

надия и т. д., которые все равно в изрядном количестве добавляли почти в любую шихту для выплавки сталей.

До изобретения тарелок ими служили лопаты хлеба. Такой тарелкой, пропитанной жиром и соусом, можно было и завершить трапезу. Ничто не пропадало. Принцип «съедобная тарелка» вполне применим и к новому шлифовальному кругу. После использования по прямому назначению он «съедобен» для плавильных печей.

Итак, металлурги сделали первые, но важные шаги по созданию нового технологического процесса безотходного шлифования.

Итак, металлурги сделали первые, но важные шаги по созданию нового технологического процесса безотходного шлифования.

«Метон» — такого слова еще нет в словарях

Метон — «родственный» метео- ритам. Метон способен заменить металлы и железобетон. Но во много раз их дешевле.

Метон — это железобетон. Но вовсе не привычный железобетон. Нет, это застывшая смесь расплавленного металла и щебня, гравия, песка. Метон скорее похож на метеоритное вещество, в котором застыли переплавленные минералы и металлы. Может быть, метеориты и надели изобретателя на Мордовского государственного

университета и Московского института инженеров железнодорожного транспорта (руководитель работ — доктор технических наук профессор В. И. Соломатов) на мысль создать нечто подобное искусственным путем. Во всяком случае, некоторые метоны по сопротивляемости атмосферным воздействиям не уступают «небесному» материалу, по теплоустойчивости выше земных бетонов, а их прочность на сжатие больше, чем прочность входящего в их состав металла, и гораздо «сладше» этого показателя у обычных сталей.

Метоны могут быть алюминиевые, стальные, титановые, чугунные, свинцовые, оловянные, с наполнителями из базальта, кварца, гранита, песка; легкие металлобетоны из керамики, туфа, пемзы и легкорастворимых металлов и сплавов. С каждым новым изобретением все ярче становится букет замечательных свойств нового материала.

Вот метоны тонкие, изысканные и легкие плиты из алюминия и песка — подвесные потолки (раньше никто и не мечтал делал подвесные потолки из бетона). Они намного дешевле, чем из тонких стальных или дюралюминиевых панелей, поскольку металл в них не больше трети.

Где встретили теперь «град зорь чутунный»? В новых районах массовой застройки торчат серые бетонные столбы, покрытые ржавыми пятнами от железной арматуры. А из чугунобетона можно отливать «кружева» на заводы старинных оград.

«Инкубатора». Раз так, нетрудно представить себе, что именно черепаха стала как бы покровителем мореходов. А магнитная черепаха, быть может, приобрела не только ритуальное, но и вполне прикладное, практическое значение.

Вода стоит свободно подвесить такую голову на нити или закрепить ее на поплавке среди сосудов с делениями по ступеням света, и перед вами — подобие компаса. Да какой еще древности? Конечно, последнее еще надо доказать. Но ведь

Из свинцового метона хорошо делать защитные экраны рентгеновских кабинетов, облицовывать стенки различных камер излучения, и будет такая облицовка опять же намного дешевле свинцовой.

Метоны хорошо сопротивляются сжатию — значит, из них можно отливать стальные тяжелые станки и прессы, на которые тратится изрядная доля выплавляемого в стране металла.

На калийных комбинатах соль за четыре года «съедает» железобетонные колонны, за год — асбестоцементные потолки. Метоны смогут сопротивляться солевой коррозии значительно дольше.

Как делают метоны? Достаточно просто. В форму закладывают наполнитель, разогретый немого ниже температуры плавления, и заливают расплавленным металлом. Примесей и примесей электрошлаковой переплав, где распадаются электроды из металла будут расплавляться одновременно с минеральными составляющими. Таким способом можно получать изделия практически неограниченной длины.

Новый материал любую строительную железобетонную конструкцию делает в несколько раз легче. Из него можно с успехом и гораздо дешевле делать... Поставим здесь многоточие. Метон — материал неисчерпаемых возможностей. Вероятно, активные читатели нашего журнала найдут ему новые области применения для самых разных производств.

сация началась, когда к смешной головке поднесен компас. Стрелка его тут же отклонилась на 60 градусов от направления север — юг и установилась точно на кончик черепахового носа! Конечно, базальт с магнитным железистым оптолом — сам по себе. Но ведь, во-первых, ни один другой камень или скульптура, найденные в Исаде, такими свойствами не обладают. Значит, или валун, из которого сделали головку, или идиот, сидящий в готовом уже виде была

скуда кем-то сознательно доставлена. Кем-то, кто, по-видимому, оценил именно магнитные свойства этого предмета! А во-вторых, случайность, что все магнитно-силовые линии этого необычного оформленного «компаса» сходятся на оконечности морды животного?

Исая в отличие от многих других центров цивилизации майя, расположенных в глубине суши, находится неподалеку от тихоокеанского побережья Мексики. Свидетельства того, что

здешнее население не чудилось рыболовства и других морских занятий, были найдены ранее. Это и наводило Винсента Х. Мальстрема на такую мысль. Морская черепаха во всей вышесказанной, да, конечно, и в древней Мексике животно-обозначениями на древних майя не могла не произвести большое впечатление незаурядная способность черепахи находить дорогу к месту, где ей предстоит отложить яйца, даже в сотнях километров от родного для нее самой

«инкубатора». Раз так, нетрудно представить себе, что именно черепаха стала как бы покровителем мореходов. А магнитная черепаха, быть может, приобрела не только ритуальное, но и вполне прикладное, практическое значение.

Вода стоит свободно подвесить такую голову на нити или закрепить ее на поплавке среди сосудов с делениями по ступеням света, и перед вами — подобие компаса. Да какой еще древности? Конечно, последнее еще надо доказать. Но ведь

прежними раскопками было установлено, что узницы в поисках маяков ориентировались довольно строго: обычно их осевая линия смотрит примерно совмещаясь градусами восточное направление на север. Только ли по Солнцу и звездам определялись древние градостроители? Или и тут помощником им служила магнитная черепаха?

ПЛАТОН. ПЕРВЫЕ УРОВНИ ТАЙНЫ

«Вавилоник» — двутысячелетний волоньер, «первооткрыватель» Атлантиды, философ и писатель, математик, мифотворец Платон изложил историю Атлантиды в двух произведении — «Тимей» и «Критий». Автор несколько раз подчеркивает, что она впервые стала известна афинскому законодателю Солону (640—599 годы до нашей эры), который состоял с Платоном в родстве.

Солом путешествовал по Египту, и здесь, в Саисе, жрецы рассказали ему о том, что за девять тысяч лет до них была война, которую вели царя Атлантиды против Египта и Афи.

«.Удивительным сохранившимся здесь описанием ямок и великих дн вашего города, но больше всех по величии и доблести особенно одно. Записи говорят о том, какую яму, верооятно, обурзав некогда суд, дерзостно напав на широкое море на всю Европу и Азию со стороны Атлантического моря. Тогда море то было судоходно, потому что перед устьем его, которое вы называете Гераклеянской столпом, находился остров. Остров тот был больше Ливии и Азии, вместе взятых, и от него открывался доступ плавателям к прочим островам, а от тех островов — ко всему противоположному матерку, который ограничился тот истинный конт. Ведь с восточной стороны устья, о котором говорим, море представляется бухтой, чем-то вроде узкого входа, а то, что с западной стороны можно назвать уже настоящим морем, равно как и

окружающую его землю, по всей справедливости, — истинное и современное материком. На этом атлантическом острове сложилась великая и грозная держава царей, власть которых простиралась на весь остров, но которые имели острова и на некоторые части материка. Кроме того, они и на западной стороне владели Ливией до Египта и Европой до Гераклеи. Вся эта держава, собиравшись в одно, возманилась и нашу страну и нашу, и все по сю сторону устья пространства земли поработорить одним ударом. Тогда то, Солом, воинство нашего города доблестно и твердостью противостояло перед всеми ядами. Превосходя всех мужеством и затратив военных приемов, ссорой пади возвед во главе всех злищю, то, когда остальные отступили, противостоять по необходимости один и подвергал себя крайним опасностям. Но наконец, одолев наступающих врагов, торжественно победу над ними, воспевавший им парабаторы еще не парабаторами и над всем живущим на эту сторону Гераклеянской пределов, безусловно, отомстил злободу.

Впоследствии же времени, когда происходили страшные землетрясения и потоки, в один день и безостановочно все наши воинские суда разом провалились в землю, да и остров Атлантида исчез, погрузившись в море. Поэтому и таковые море оказывается теперь непроходимым и неисследимым: плаванию препятствует множество океанской гряды, которую оставил за собой «осевший остров».

В «Тимее» сообщены основные информации, что, где, когда. А в «Критии» рассказываются подробности истории, географии и устройства главного царства Атлантиды.

Об Атлантиде написано много. Сейчас даже кажется, что самые бурные дискуссии уже остались в прошлом. И хотя они не приносили решения проблемы, острота споров тем не менее угасла. Однако жизнь времени от времени подбрасывает новости, которые заставляют снова и снова обращаться к этой, имеющей уже двутысячелетний возраст теме. Об одной такой новости, связанной с недавними работами советских океанологов, рассказывается в этом очерке.

М. Баринов Атлантида. Новое в старом сюжете?

От Платона до наших дней

Еще каких-нибудь пятнадцать — двадцать лет тому назад главный вопрос — а была ли Атлантида? — оставался столь же далеком от разрешения, как и во времена Платона. Ведь в самом деле, что ни говори о текстах, от очень важных и серьезных, но все же деталях, главным остается вопрос: а была ли она?

И тем не менее об Атлантиде — об этом главном вопросе, с попыткой разрешить его — написаны уже тысячи и тысячи трудов. Авторы — геологи, географы, океанологи, гидрографы, историки, биологи, специалисты многих других областей. От них стараются не отставать писатели и поэты, драматурги и либреттисты, композиторы и художники...

Изучая проблему Атлантиды с историко-этнической стороны, многие исследователи приходили к предположению, что эта страна могла быть прародиной ряда древнейших цивилизаций. Специалист по древним культурам, человек энциклопедических знаний, В. Я. Брюсов по совету М. Горького написал книгу «Учители учителей», в которой изложил историко-этнический аспект проблемы. Счеткостью ученого и лаконизмом поэта Брюсов сформулировала главную мысль следующими словами:

«Та общность начал, которая лежит в основе разнообразнейших и удаленнейших друг от друга культур «ранней древности»: египетской, египетской, вавилонской, этрусской, афетидской, древнеи-

дусской, майской и, может быть, также тихоокеанской и культуры южноамериканских народов, — не может быть вполне объяснена заимствованием одних народов у других, взявшимися или влияниями и подражаниями.

Должно искать в основе всех древнейших культур человечества некоторое единое влияние, которое одно может объяснить замечательные аналогии между ними. Должно искать за пределами «ранней древности» некоторый «икс», чье неизвестное науке культурный



мир, который первый дал толчок к развитию этих известных нам цивилизаций. Египтяне, вавилоняне, этеицы, эллины, римляне были нашими учителями, учителями современной цивилизации. Кто же был их учителями? Кого же можем назвать ответственным именем «учители учителей»? Традиция отвечает на этот вопрос — Атлантида!

За много лет до основополагающих открытий в океане шли жаркие споры сторонников и противников Атлантиды. Французское правительство даже запретило собрания атлантологов «как угрожающие спокойствию жителей столицы Франции и целостности здания... в которых прохаживают собрания».

Корифей советской географии и геологии, романтик, мечтатель и писатель, академик Владимир Афанасьевич Обручев писал: «Погружение под уровень океана значительной площади суши, происшедшее 10—12 тысяч лет тому назад (то есть в 8—10 тысячелетии до нашей эры), уже не может удивлять геологов и географов, возбуждать их неверие или резкое отрицание. Поэтому сказание об Атлантиде, гибели большого государства, населенного культурным, воинственным народом, вовсе не является чем-то необычайным, невозможным, недопустимым с геологической точки зрения. Погружение Атлантиды, может быть,

не такое внезапное и быстрое, как изложил греческий философ Платон в древнегреческом предании, а продолжавшееся несколько недель или даже месяцев или лет, с точкой зрения неотектоников вполне возможно, а его последствия в виде сокращения и затухания оледенения северного полушария совершенно допустимы, закономерны, неизбежны. Современное оледенение южного полушария не противоречит предположению, что оледенение северного полушария было прервано и прекращено благодаря тому, что теплые воды Гольфстрима получили доступ в область Северного Ледовитого океана в связи с погружением Атлантиды».

Пожалуй, самый капитальный труд по атлантологии был написан профессором Николаем Феодосиевичем Жировым. Последнее издание книги выпущено издательством «Мысль» в 1964 году. Автор собрал все, что было опубликовано исследователями проблемы от Платона до наших дней, попытался положить свое собственное толкование. В чем ценность труда Жирова? Несомненно, в том, что это один из лучших современных справочников по атлантологии. А во-вторых, в том, что этой кни-

гой непреложно доказывался факт: в 1964 году было рано еще ставить вопрос о былом существовании Атлантиды на повестку дня практических научных исследований. Капитан Немо и профессор Аронакс все еще оставались «людьми из будущего». А «Наутилус» с его снаряжением и оборудованием — мечтой океанологов.

Поход «Академика Петровского»

В декабре 1973 года научно-исследовательское судно Московского государственного университета «Академик Петровский» снялось со швартовов в Севастополе и взяло курс на Атлантический океан. По шестой традиции океанологию начало рейса выпало на предновогодние дни, и новый, 1974 год экспедиция встретила в Мраморном море.

Цель похода заключалась в исследовании банок — мелководных районов Средиземного моря и Атлантического океана неподалеку от Северо-Западной Африки. На борту судна в составе экспедиции

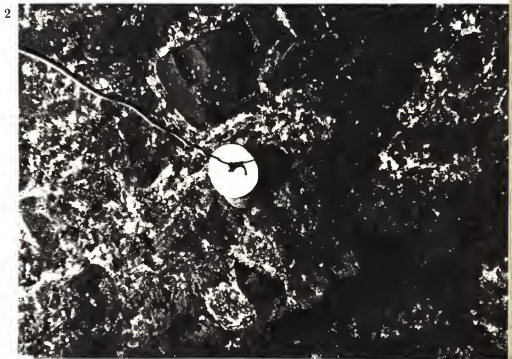
участники экспедиции производили исследование и отбор проб с помощью других приборов. Вола в Атлантике в районе Гибралтара была исключительно прозрачной, и работа экспедиции зависла только от погоды. Во время зимних штормов, когда судно начинало валить с борта на борт, работы приходилось прекращать, а иногда даже уходить в укрытие.

В. И. Маракуев, по его собственным словам, до 1974 года об Атлантиде знал не больше любого другого человека, а интересы его были весьма далеки от этого таинственного сюжета. И тем более не знал, что проводил свои подводные съемки в районе, который особенно интересовал атлантологов. «Академик Петровский» в январе 1974 года приступил к обследованию банки Ампер, находящейся в составе подводного архипелага Подковы, расположенного на расстоянии 200—300 морских миль от Гибралтара.

Вот, что писал Н. Ф. Жиров об этом архипелаге: «Из других мест Северной Атлантики такому же тщательному обследованию должен подвергнуться подводный архипелаг Подковы (Эритрей). Все эти исследования



3



находились геологи и биологи. Происхождение, строение, исследование отелей, вершин подводных гор-гайтов, банок составляло основные научные интересы представителей этих двух океанологических специальностей. В состав экспедиции был включен также сотрудник Института океанологии АН СССР Владимир Иванович Маракуев — специалист по подводному фотографированию. В его обязанности входило фотографирование дна обследуемых районов. Судно дошло и дрейф, осветительная аппаратура и фотоаппараты в специальных боксах опускались на глубину около трех с половиной метров над дном, после чего включалось освещение и начиналась серия — съемка серии кадров с помощью сложной автоматик. Каждая такая серия занимала около часа — полутора часов. Одновременно другие

могут быть проведены даже без помощи специальных экспедиций, а включением тех или иных исследований в программы обычных океанографических экспедиций, работающих в этих районах».

Ровно десять лет спустя, в 1974 году, желание Жирова исполнилось. Подводные фотографии, сделанные Владимиром Ивановичем Маракуевым на вершине подводной горы Ампер, принесли любопытные результаты. Однако обратным смыслом к описанию подводного архипелага Подковы, сделанному известными американскими океанологами Б. Хизеном, М. Тарн и М. Юнгом в книге «Дно Атлантического океана».

... В 300 милях к западу от Гибралтарского пролива располагается в виде подковы значительная группа подводных гор. Некоторые из них, как подводные горы



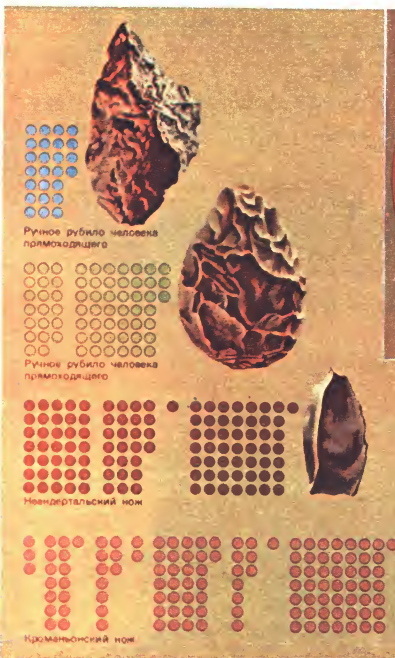
даци-
ироко
нцев,
ожни
цення
длер-
со-
нан-
мето-
дуль-
юлее
нных
все:



около
еан-
тия-
раз-
до-
по —
оесе
ыли
ашия
еды
асте-
аль-
е, не
и че-
ата,
твет

по-
не-
что
енее
лю-
ина,
сти
ной
ого

нади
энн,
тин
ые,
и н



2. На этих схемах представлено место, которое занимала технология неандертальца в ряду древних технологий: видно, что он ушел далеко вперед по сравнению со своим предком — человеком приморядшим (которому принадлежали две культуры: более древняя — аббевильская, и более развитая — шельская). Видно также, как велик еще был разрыв между неандертальцем и кроманьонцем — человеком современного типа.

неандертальский человек?

в том же ряду стоят и письменные тексты, где живой речевой поток подменен изображениями знаками.

Итак, казалось бы, существование языка вовсе не обязательно предполагает существование речи. Обсуждая эту мысль, известный швейцарский лингвист Ф. де Соссюр пишет, что в сущности «...естественной для человека является не речевая деятельность, а способность создавать язык, то есть систему дифференцированных знаков, соответствующих дифференцированным понятиям». (Кстати сказать, здесь перед нами превосходное, сжатое и предельно четкое определение сущности «языка».)

Но что же мы видим в действительности? Несмотря на то, что на пути своего длительного эволюционного развития человек, казалось бы, мог избрать любой из перечисленных выше способов коммуникации, он все же остановил свой выбор на членораздельной речи. Все прочие способы языкового общения оказывались или производными от речи, или настолько менее совершенными, что могут использоваться лишь в некоторых критических обстоятельствах, когда использование речи невозможно.

Сравнивая между собой систему органов гортани и ротовой полости человека и обезьяны (в частности, шимпанзе) — наиболее близкого к человеку из всех ныне живущих приматов), антропологи и лингвисты пришли к заключе-

нию, что в процессе человеческой эволюции эти органы постепенно приобретали способность к тончайшей артикуляции, обеспечивающей членораздельную речь. Так, у взрослого человека гортань (голосовые связки которой регулируют прохождение потока воздуха при вокализации) занимает гораздо более низкое положение по отношению к ротовой полости, чем у прочих приматов. За счет этого у человека увеличивается та часть ротовой полости, которая расположена у ее границы с глоткой. Тем самым обеспечивается лучший резонанс (необходимое условие произнесения гласных звуков), а изменение его характера регули-

На схеме слева и внизу один кружок обозначает один удар в процессе изготовления каменного орудия, группа кружков — одной операцией. Самое простое орудие требовало 25 ударов и одной операции, а самое сложное, кроманьонское, — 251 удара, организованных в девять сложных операций.

Ни схеме сверху справа — наглядная демонстрация того, насколько становится все сложнее, техника обработки камня делится все более производительной. Аббевильский способ (голубой цвет) и шельский (зеленый цвет) давали человеку приморядшему 10—15 сантиметров рабочего края на килограмм азвотого в работу кремня. Неандертальский полукруг (коричневый цвет) в среднем 220 сантиметров.

А кроманьонский (красный цвет) — 2500 сантиметров! Если не считать принципиально усложнения интеллектуальных операций (и это, конечно, было решимым), то при увеличении числа ударов и 10 раз (с 25 до 251) производительность выросла в 250 раз!

3. Следы, сохранившиеся в одной из пещер на юге Франции, рассказали исследователям, как было устроено неандертальское жилище. Оно напоминало палатку: основано из толстых стволов, каркас из жердей и покрытие из шкур животных. Сооружение подобного жилища свидетельствует о достаточно высоком развитии у неандертальцев общественных действий и производственных операций, поскольку требовало согласованной коллективной работы, предварительного планирования и развитых форм общения.



руется движениями задней стенки языка. В отличие от языка всех прочих приматов у человека он способен к произношению более толстым, высоким и подвижным.

Все сказанное делает вполне оправданной оригинальную попытку американских лингвистов изучить строение тех органов неандертальца, которые у современного человека можно с полным основанием рассматривать как типично «горнаты речи». Вопрос ставился так: располагал ли неандертальский человек такими особенностями анатомического строения, «которые позволили бы ему пользоваться членораздельной речью? Я еще раз хочу особенно подчеркнуть, что ученые предлагали изучить способность неандертальца к членораздельной речи, но не к языку: ведь мы помним, что язык и речь — понятия разные.

Естественно, что для решения своей задачи Ф. Либерман и его коллеги нуждались в наиболее полно сохранившемся скелете ископаемого человека. Они остановили свой выбор на костях взрослого мужчины, относящегося к типу классического неандертальца, который был найден в 1908 году близ деревни Ла-Шапель-о-Сен, во Франции. Этот человек жил около 60 тысяч лет назад, и условия, в которых он обитал, известны. Но некоторые стороны жизни людей той далекой эпохи. Наш неандерталец похоронен совместно с другими в прямоугольной могиле, сверху прикрытой кусками известняка. Провожая охотника и воина в иной мир, его современники снабдили умершего немалым оружием и символом охотничьего успеха: рядом с похороненным сохранялись остроконечники из янтаря, выполненные в традициях мустерской культуры, рога бизона и множество костей других животных.

Вероятно, нет необходимости восстанавливать перед читателем сложный и длительный процесс реконструкции тех органов горла и рта неандертальца, которые, естественно, не могли сохраниться в ископаемом состоянии. Моделируя местоположение гортани, форму языка и губ, общую конструкцию глотки и ротовой полости, палеонтолог антрополог Э. Крелли пользовался, по сути дела, теми же принципами, в соответствии с которыми наш известный ученый и скульптор М. М. Герасимов воссоздавал внешний облик отдаленных предков человека. В результате долгой и кропотливой работы автор исследования, о котором мы получили макет ротовой полости неандертальца.

Но каковы его артикуляционные возможности, какие звуки мог он воспроизводить? Чтобы получить ответ на все эти вопросы, необходимо было не только макет, но и модель тракта неандертальца рассмотреть во всех его динамических состояниях, возникающих при разнообразных движениях языка, губ, стенок глотки. Понятно, что спектр возможных положений этих органов хитро и беспределно, но тем не менее не неисчерпаем. И поэтому было нереально манипулировать с самим макетом или даже с его копией, сделанной из какого-либо эластичного материала. Задачу такого рода можно решить только электронно-вычислительная машина аналогового типа. Программа, заданная компьютеру, дающая случаи, состоящая в том, чтобы задать частотные характеристики всех звуков, которые мог продуцировать вокальный тракт неандертальца при множестве возможных его состояний.

Смоделировав таким способом звуки, которые мог произносить неандерталец, Ф. Либерман и его коллеги сравнили с фонемами английского языка (в американском его варианте). Ученые отпразднели прежде всего на анализ гласных, поскольку частотные характеристики таких звуков (в отличие от согласных) зависят практически только от формы вокального тракта и не зависят от силы выдоха. Лингвистов особенно интересовало, мог ли наш палеоантроп произносить звуки, сопоставимые с английскими фонемами а, и и у (так, как они звучат в словах father — отец, feet — ноги, boot — ботинок). Эти фонемы по своему звучанию весьма сходны с русскими, а, и и

у, хотя произносятся чуть более расправно. Близкие звуки называемым фонемам имеются, по мнению Ф. Либермана, почти во всех языках мира. Одно из важных свойств этих звуков — в их акустической стабильности и в том, что они требуют для своего произношения менее тонкой артикуляции, нежели все прочие фонемы. Будучи резко отличны друг от друга по своим акустическим характеристикам, эти гласные как бы формируют особые границы «фонетического поля гласных» в речи современного человека. Тем самым они обозначают высшую степень несходства среди гласных и, соответственно, максимальные возможности достижимые человеком в развитии членораздельной речи.

Оказалось, что неандерталец, по-видимому, не мог произносить звуки а, и и у. Ученые ожидали такого результата, поскольку уже по окончании реконструкции вокального тракта палеоантропа стало ясно, что его надглоточная полость гораздо меньше, чем у современного человека, а язык значительно более толстый. Однако классический неандерталец мог произносить четкий ряд других гласных (в частности, е, короткие а и и и т. д.). Очевидно, ему было доступно и произнесение нескольких согласных, в частности д, н, к, п, т. Но, конечно, что это совсем не полный перечень фонетических возможностей нашего удивительного испытуемого.

В результате исследователи пришли к заключению, что хотя неандертальцы классического типа и не обладали теми возможностями к членораздельной речи, которыми располагает современный человек, их речевой аппарат тем не менее был развит настолько, чтобы обеспечить определенный уровень языкового общения. Очевидно, палеоантропы претерпели ускоренную эволюцию органов артикуляции, развития артикуляционного аппарата речи. Об этом можно судить на основе сравнения артикуляционных способностей классического неандертальца с его гипотетическими предками — австралопитеками и человекообразными обезьянами. Ф. Либерман и его группа изучили голосовой аппарат шимпанзе теми же методами, которыми они пользовались при реконструкции речи неандертальца) и пришли к выводу, что эти обезьяны вообще не способны к произнесению звуков человеческой речи.

Голосовой тракт шимпанзе представляет собой нечто иное, чем у человека, с точки зрения метром. И в этом смысле шимпанзе очень недалеко ушел от низших обезьян, например от макак. И тут становится вполне понятной тщательность усилий многих ученых, пытавшихся обучить шимпанзе произношению хотя бы немногие слова нашего языка.

Далее Ф. Либерман и его коллеги сопоставили строение неба и челюстей у шимпанзе и австралопитека, обнаружив большое сходство между ними. Отсюда был сделан вывод, что и структура неба неандертальца была та же, что и членораздельной речи. Здесь, правда, следует вспомнить слова антролога Х. Валуа, что суждения о речевых способностях наших предков, основывающиеся на реконструкции черепа и особенно мягких тканей (мышц, связок) могут оказываться рискованными и преждевременными.

Однако вернемся к вопросу о речевых возможностях неандертальца. Реконструкция голосового аппарата других неандертальских групп, предпринятая вслед за Либерманом другими исследователями, показала, что у африканских неандертальцев глотка была более развита, чем у европейских, а ближневосточные «прогрессивные» неандертальцы обладали почти современным голосовым аппаратом. Действительно ли неандертальцы значительно уступали современному человеку или же речь их и структура их речевого аппарата были таковы, как у современного жителя Соединенных Штатов? По существу, выводы Ф. Либермана можно трактовать и так, что неандерталец из Ла-Шапель-о-Сен не владел английским. Дело в том, что и сейчас существует немало языков, которые построены на совершенно иной

фонетической основе, чем английский и другие языки индоевропейской группы. Например, в частности, в них отсутствуют так называемые «илиские» языки, располагающие только одной гласной. Таковы, в частности, языки вишарам, арабский, абазинский. Большой интерес у лингвистов вызывают кабардинские языки, в которых также по существу имеется лишь одна гласная, а которая может произноситься или коротко, или более протяжно. Кабардинцы пользуются также гласной а, которая представляет собой нечто среднее между а, е и и. Зато набор согласных здесь необычайно богат — их примерно 70–80 (вместо 20 — в русском языке). В то же время в кабардинском языке одной гласной (или двух) кабардинского языка с 70–80 согласными дает около 140–160 слов, которые сами по себе можно расширять как готовые фонемы. Так что несмотря на бедность гласными кабардинские языки достаточно богаты фонетически.

Английский лингвист Моррис Суоудш задается целью на основе широкого сопоставления современных языков мира (индоевропейской, африканской, семитской, тибетской и южноамериканской групп) восстановить облик древнейшего прародителя. Эта работа — дело возможное. М. Суоудшу предположить, что такой прародок мог иметь только одну (!) гласную и одиннадцать согласных (п, т, к, кв, х, м, н, иг, в, й). Так что с этой точки зрения запас фонем у неандертальца не ставит его в особенно бедственное положение.

Хочется упомянуть и о том, что некоторые современные языки обладают фонетическими свойствами, которые в настоящее время не представляются о фонетике. И дело здесь уже в принципиально различных способах произнесения звуков. Так, когда мы обращаемся к языкам койсанской группы, на которых говорят бушмены и тоттеноты Африки, то обнаруживаем, что в этих языках нет никаких особенностей, связанных с шелкающими звуками, которые возникают не столько при выдыхании, сколько при втягивании воздуха в ротовую полость. Есть несколько разновидностей шелкающих звуков, характер которых определяется различными положениями языка. Хотелось бы отметить, что немалое количество исследователей, некоторые из этих звуков, для людей, говорящих на таких шелкающих языках, не представляют никакого труда комбинировать разные типы шелкающих даже при самом быстром разговоре. Есть языки, в которых со шелчка начинается каждое слово, а много и слов, содержащих в себе по два шелчка. Шелкающие звуки встречаются в языках не только койсанской группы. Английский логопед Штейн пишет в своей книге «Младенчество речи и речь во младенчестве», что в ходе эволюции языка именно эти шелкающие звуки являются наиболее изысканными из истинных формирования согласных фонем. По словам Л. Штейна, во многих языках этот переход можно проследить воочию. Например, у бушменов существуют звуки, как бы промежуточные между шелчком и согласной, с помощью которых втягивание воздуха в начале звука и выдыхание в конце его.

Еще один необычный способ артикуляции известен даже среди народов юго к Южной Африки и в некоторых диалектах французского языка — люди обладают способностью менять объем надглоточной полости посредством перемещения гортани. Когда гортань движется кзади, объем этой полости увеличивается, и стрекот издаваемый втягиванием воздуха в начале звука и выдыханием в конце его.

Завершив свое превосходное исследование о речи неандертальского человека, Ф. Либерман и Э. Крелли высказывают следующую

мысль: «Общий уровень культуры неандертальцев был таков, что их ограниченные фонетические способности, по-видимому, позволяли полностью так что у них существовала некая разнородность языков». Чтобы развить эту гипотезу, мы с вами должны теперь покинуть область фонетики и речевой деятельности и обратиться к языку, как к «системе дифференцированных знаков, соответствующих дифференцированным понятиям». Для этого нам придется познакомиться с материальной и духовной культурой неандертальского человека, с тем чтобы попытаться представить себе, насколько разнообразным и многоплановым мог быть его понятийный мир и насколько он мог преуспеть в выработке второй сигнальной системы, этой действительности № 2».

Когда мы приступаем к изучению совершенно нового для нас иностранного языка, то первым делом стараемся запомнить по возможности больше слов этого языка — разумеется, вместе с их основными значениями, переведенными на наш родной язык. Если нам известно уже достаточное количество иностранных слов, мы в состоянии с грехом полагам перевести и понять фразу, содержащую в себе знакомые нам слова.

Всем ясно, что этот способ перевода далеко от идеала. И все же обстоятельства постоянно вынуждают нас начинать знакомство с неизвестным языком с изучения его лексики, его словарного состава. По этому пути шёл и неандерталец как называемых мертвых языков.

Такая политика была сделана группой советских лингвистов, которые изучили колоссальное количество корней слов множества современных языков и поняв принципиальные способы исторического преобразования этих корней, воссоздали гипотетический словарь неандертальцев. В этом словаре есть названия охотничьих животных (антелопы, олени, кабаны), рыб, диких растущих ягод. Были также и слова для обозначения отдельных органов и тканей животных — черепа, костей, мяса, сухожилий, костного мозга, печени, желчи. Даже слово «кир» использовалось человеком тех далеких дней. Ряд глаголов определяло связи с преследованием зверей и с другими этапами охоты на них, а также с собиранием плодов и ягод. Не чужд был нам палеонтологический человек другим сторонам практической и духовной жизни. В его лексиконе есть слова «лечить» и «сколдовать» (они, вероятно, синонимы), «зажигание», «магическая песня» и т. д. Но среди примерно тысячи слов этого языка, известных сегодня лингвистам, нет обозначений ни для домашних животных, ни для культурных растений, ни для глиняной посуды. Нет и глаголов, которыми могли бы указывать на существование в те времена каких-либо форм земледелия и скотоводства. Со стороны восстановленного лингвистами словаря на нас смотрит охотник и собиратель.

Этот реконструированный язык существовал, по-видимому, через тысяч двадцать лет после того, как наша земля исцелила последние неандертальцы. Так какое отношение, спросите вы, имеет все это к нашей теме? Ответ довольно прост: если мы, руководствуясь словарным запасом того или иного языка, способны воссоздать картину жизни его носителей, то, очевидно, можно пойти и прямо

противоположным путем. Действительно, имея в руках археологические свидетельства характера деятельности неандертальца, можно попытаться представить себе объем и характер словаря нашего ископаемого предка.

«Философы и лингвисты единодушно признают, что без помощи знаков мы были бы не способны отличать одно понятие от другого четким и постоянным образом», — пишет классик лингвистики Соссюр. Мысленно взвешивая само по себе, подобно некоей туманности, где ничто не разграничено постоянным образом. Здесь не существует предустановленных идей и ничто не оформлено до появления знаков». Словесный знак не только отличает обозначаемое им понятие от другого, выражаемого другим знаком, — он обобщает единичные события и тем самым рождает абстракцию.

Можно спорить о том, служит ли факт разнообразия типов каменных орудий неандертальцев (с одновременной стандартизацией формы орудий внутри каждого из типов) показателем высокого интеллектуального уровня неандертальца. Если да, в его лексиконе должны были существовать различные символы, знаки для скреба, для ножа, для копы; для обозначения формы короткой, тонкой, округлой; для инструментов, которые необходимы в работе, — иголки, отбойник; для действий, используемых при обработке камня, — сильный или слабый удар, стесывание краев отжимом и т. д. и т. п.

Но оставим пока в стороне этот спорный вопрос. Исходя из того, что мы могли бы сказать, выявив мышления и языка такие предустановленные идеи, как идея загробной жизни, где умершему охотнику потребуются его копы и даже талисман — рога некогда убитого им зверя. А ведь именно о существовании у неандертальцев идеи загробной жизни свидетельствует уже известное нам захоронение в Ла-Шапель-о-Сен. Хорошо известно и другое неандертальское захоронение, из пещеры Монте-Чирчо, в Италии. Здесь найден череп мученика, покоящийся внутри круга из аккуратно выложенных камней. И если мвзлет в Ла-Шапель-о-Сен рисует нам социальную традицию, сохранявшуюся и в современном обществе, то находка в Монте-Чирчо может свидетельствовать о существовании у неандертальцев каких-то непонятных для нас ритуалов и культов. В Тунисе, близ местечка Эль-Геттар, был обнаружен еще один своеобразный памятник, созданный руками палеолитов неандертальского типа. Под конусовидной кучей из камней, часть которых имела естественную шарообразную форму, а другим (особенно лежавшим на вершине конуса) — такая форма была придана искусственно, погребено множество костей и зубов животных и вместе с ними около двух тысяч прекрасных обработанных каменных орудий. Здесь мы видим сочетание с загадочными обрядами неандертальцев, с полами колоссальных усилий, которые, хотя и требовали больших физических затрат, тем не менее не были направлены на достижение некоего непосредственного практического результата.

Нельзя, конечно, сказать, что ритуалы и обряды неандертальца были полностью оторваны от его практических нужд. Сейчас ученые приходят к единодушному выводу, что в любом первобытном обществе все проявление практической и духовной жизни человека

было настолько тесно переплетены друг с другом, что в этом едином комплексе почти невозможно резкое разграничение между трудовыми процессами (изготовление орудий, охота и прочее), майей и искусством.

Каковы же были первые известные нам изображения?

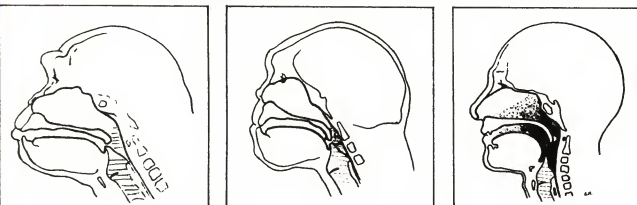
Одна из таких композиций составлена из черепа медвежонка, который лежит на трех аккуратно выложенных камнях, а из другого, молодого медведя, Советский археолог А. Д. Столяр совершенно справедливо подчеркивает изобразительный характер этой композиции, которая в основе своей имеет, скорее всего, некий ритуальный смысл. Действительно, эта композиция могла быть частью композиции законченной конструкции, которая, несмотря на свою простоту, предполагает у ее создателя вполне определенные представления о симметрии.

Симметричная композиция из костей медведя была найдена однажды внутри одного из многочисленных каменных «скафов», слова характерных для так называемых «медвежьих пещер». Последние существовали всюду, где жила европейская неандертальцы, — от Франции и до Кавказа. Многочисленные углубления в скалах этих пещер заполнены сотнями черепов и наиболее крупных костей пещерного медведя. В некоторых пещерах сохранились остатки, принадлежавшие тысячам и более особям этого зверя. Нет сомнений в том, что в своеобразных первобытных ритуалах, носившие чисто культовый характер. Каменные «скафы», куда неандерталец доставлял свои охотничьи трофеи, воплощают, по словам А. Д. Столяра, «...удивительно сложный для этого раннего времени конструктивный замысел и одновременно высшее «эстетическое» достижение мистической кооперации труда».

Своеобразный культ медведя так же, как другие ритуалы, о которых говорилось ранее (например, ритуалы захоронения), свидетельствует о том, что неандерталец жил не только в реальном мире внешних стимулов и низываемых им представлений, но и в им самим созданным фантастическом мире абстрактных понятий. Эти понятия, связанные с идеей загробной жизни, с «отомом» медведя, с другими, нам не известными, нам первобытные концепции, которые требовали своего вещественного воплощения особым способом, которые купе друг с другом формировали причудливую, но целную первобытную идеологию неандертальца. И в палеолите, и в любую из последующих эпох — пишет археолог В. Топоров, — человек обладал способностью переводить окружающее в символы и строить из них мир символов».

Бесспорное время сохранило для нас лишь те крохи из удивительного мира символов неандертальца, которые воплощены в камне и в окантованных костях. Мы не можем сейчас и, вероятно, не сможем никогда дать окончательный ответ на вопрос, была ли воплощена символика неандертальца также и в форму языкового, словесного знака. Но все то, что мы знаем о жизни народов, еще недавно находившихся на стадии каменного века, заставляет думать, что духовный мир неандертальца едва ли мог быть таким, каким мы его представляем себе, при отсутствии языка. И судя по тому, насколько сложна и многообразна была и материальная, и духовная культура неандертальца, этот язык должен был быть уже достаточно развитым.

4. Орудия речи и орудия, неандертальца и человека разнородно. Иллюстрации к статье из книги «Неандертальский человек», издательство «Лайб-Лайб», перевод издательства «Прогресс», Москва, 1978 год и Philip Lieberman «The Speech of Primates», Париж, 1972 год.



Бидон на десять тысяч литров

До сих пор специалисты считали, что пластмассовые резервуары вместимостью свыше двух тысяч литров не примерно должны быть усилены стальными обручами. Однако одна западногерманская фирма уже выпустила гигантских бидон из полиэтилена объемом десять тысяч литров, который не изжуждается в подобных укреплениях. Сконструированное специально для нового производства оборудование для издупного формирования больше двухэтажного здания. Каждые пятнадцать минут рядом с ним появляется блестящий пластмассовый резервуар. Несмотря на внушительные размеры, его могут легко перенести два человека. Подобные резервуары предназначены для сохранения воды, продуктов, жидкого топлива, гранул и т.д.

«Кивающие утки»

На знаменитом озере Лох-Несс в Шотландии ученые занялись теперь более серьезным делом, чем поиски легендарного чудовища. Вблизи берега выстроили в ряд несколько механизмов, прозванных по имени их изобретателя «квивающими утками». Соотрудники Эдинбургского университета проводят здесь опыты по преобразованию энергии в электрическую энергию. На установленном в воде длинном горизонтальном брусе смонтированы механизмы, у которых при набегании волны поднимается пустотелый цилиндр, а после прохождения ее опускается. Шток передает движение цилиндра генератору. Во время работы эти механизмы действительно напоминают кивающих уток. По проекту «большой электростанции» такое устройство должно иметь тридцать километров в длину, на нем через каждые пятьдесят метров должны быть размещены «квивающие утки». Японские ученые весьма заинтересовались этими опытами и собираются построить «квивающие утки» у себя на родине.



От чего зависит кровяное давление?

От чего зависит уровень кровяного давления? От наследственности или окружающей среды? Чтобы ответить на этот вопрос, два перуанских ученов, Р. Руис и Д. Пеналоса, провели исследование сердечно-сосудистой системы у жителей пяти населенных пунктов Перу, три из которых находились на высоте 3800 метров над уровнем моря, а два — на берегу океана. Причем все жители принадлежали к одной и той же этнической группе. Было установлено, что у лиц, которые живут на большой высоте, низкое кровяное давление, а у тех, кто живет около моря, — значительно выше. Ученые пришли к заключению, что особенности окружающей среды играют здесь большую роль, чем наследственный фактор.

Экономично и вкусно

В поисках экономии при переработке свежее молоко технологи Мэрилендского университета в США неожиданно решили другую проблему — сохранения вкусовых качеств продукта. Как правило, стерилизованное молоко упаковывают по характерному пресноватому привкусу. Виною тому контакт молока с нагретой металлической поверхностью в процессе стерилизационной обработки. В технологии мерилендских инженеров такого контакта нет. Слегка подогретое свежее молоко тонким слоем пропускают через горячий пар. Пропитавшись паром и получив от него должное тепло, молоко испаряется в вакууме. После конденсации с остатком пара молоко стерилизовано, а по вкусу — не отличимо от свежего.

Как же с экономией? Очень просто: поскольку молоко с такой обработкой можно хранить несколько месяцев без холодильника, экономится емкость и энергия холодильных установок.

Хорошо и для тропиков, хорошо и для космоса

Флюоропласты — исключительно надежные материалы для проводников. Политетрафлюорэтилен, например, механически прочен, не разлагается даже в агрессивной среде, не растрескивается и сохраняет эластичность при температуре от минус 250 до плюс 250 градусов, не теряя при этом качества диэлектрика. Одним словом, хороший полимер, но упрямый: не желает создавать изоляционный слой на тонком проводнике. Однако образцы наклеивания под давлением, при прессовании. И вот теперь специалисты предприятия «Кабло» из чехословацкого города Кладно нашли способ прессыровать в пластмассу флюоропласт. Они решили обвить проводник лентой из него и спрессовать эту оболочку в монолитный защитный слой, спаяв ленту под действием мощного инфракрасного излучения. Полученная таким способом изоляция показала отличные качества при испытаниях. Эксперименты проводились в тропиках, в космосе и в условиях сильного радиационного облучения.

Привлекаю от рекламы

«Получил ли ваш ребенок прививку от рекламы?» — такой вопрос, возможно, будут со временем задавать родителям в США. По крайней мере если найдет себе сторонников идея, высказанная на годичной конференции психологов Америки Дональдом Робертсом, Венди Гибсон и Марвинем Э. Голдбергом.

Но сперва был эксперимент. В трех американских городах ребята проводили опросы, выясняя, насколько всерьез они воспринимали все, что говорилось в телевизионной коммерческой рекламе. Затем они смотрели один из двух «антирекламных» фильмов, показывающих, «как это делается». Часть ребятшек была контрольной: они вместе с родителями два фильма нейтрального содержания. Спустя десять дней первоначальный опрос повторили, показав ребятишкам популярные в американских телевизионных рекламных ролики. Оказалось, что те, кто смотрел «антирекламу», теперь уже куда меньше воспринимали рекламу. Особенно силен эффект был среди самых маленьких школьников: на «завтрак» «противоядие» действовали интенсивнее.

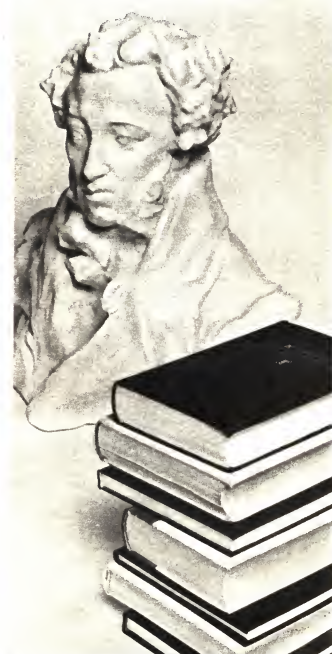
«Тайная вечеря» и антибиотики

По мнению итальянского ученого профессора Серджо Курти из миланского Института молекулярной биологии, настала пора медикам и микробиологам внести коррективы в заветные произведений искусства. Перед тем как реставрировать и консервировать произведения искусства, необходимо уничтожить определенный вид микроорганизмов, которые «атакуют» памятники прошлого. Это может сделать антибиотик. Так, например, с помощью электроного микроскопа выяснилось, что фреска Леонардо да Винчи «Тайная вечеря» поражена микробами. Специалисты приступили уже к «лечению» фрески антибиотиками.

Открытие сделал спутник

Когда научные сотрудники университета на Аляске подробно ознакомились с серией аэрофотоснимков, сделанных с одного из американских искусственных спутников Земли, они обнаружили, что на некоторых снимках запечатлен огромный кратер, до сих пор неизвестный. Подробно изучив эти снимки при помощи современной стереоскопической аппаратуры, ученые установили, что обнаруженный ним кратер имеет диаметр, достигающий 12,4 километра, и глубину не менее 500 метров. Происхождение кратера не выяснено, но предположительно связано с мощным ударом огромного метеорита, упавшего некогда на поверхность нашей планеты. Обнаружив этот кратер в пустынной местности, куда не добраться средствами транспорта добраться можно, вероятно, лишь зимой, во время продолжительной — полугодовой — заморозки. Исследование вновь открытого кратера будет, по видимому, весьма трудным делом.

Учитесь читать!



Один московский педагог поставил простой опыт — среди своих учеников, чужих учеников и почтенных людей, давно уже ничьих учеников он произносил пушкинскую строку:

Только десять процентов, либо хорошо знавших, либо тонко чувствовавших Пушкина, декламировали правильно:

Гатьяной будут подчиняться совсем иным законам...

Разобранный эксперимент прост: с ясной, милой откровенностью Пушкин демонстрирует нам свой ход мыслей. Большинство читателей уверено, что у Пушкина все и всегда понятно, — и нередко читает великого поэта быстро, самонадеянно и неуменно.

Приведенный эпизод связан с прямой ошибкой при передаче текста. Но если даже строки, строфы великого мастера прочтены совершенно точно, значит ли это, что прочтено правильно, по крайней мере так, как желалось автору?

Былое и думы — кому же не знакомо это словосочетание? И, может быть, надо поинтересоваться, как переводится название герценовских воспоминаний на иностранные языки, чтобы осознать тончайшие оттенки смысла...

«My past and thoughts» перевели англичане — «Мое прошлое и мысли». Вроде бы верно. В лучшем случае — совсем небольшое смысловое отличие от подлинника. Но ведь всякое великое мастерство отличается от обыкновенного совсем немного, чуть-чуть.

К примеру, в английском переводе четыре слова, а в русском подлиннике — три (да и союз «and» втрое длиннее русского «и»): нарушены ритм, краткость герценовского названия. **Былое** — это ведь не просто прошедшее, а то, что было, и со мною именно (былое, пережитое, родное)...

Заметим пушкинское:
Чедаев, помнишь ли бывшее?

Специалист вдобавок сообразит, что герценовские строки имеют «предка» — великий Гёте назвал свое знаменитое сочинение «Dichtung und Wahrheit» («Поэзия и правда», или «Вымысел и правда» — тут уж трудности с русским переводом).

Итак, гётевское название Герцен как бы рифмуется для своих воспоминаний, но притом «переворачивает» смысл, полемизирует, и получается «Былое и думы»... Тут читатель вправе спросить: а так ли все это важно? Разве герценовское название не западает в душу и память и без этих рассуждений?..

И разве десятки миллионов людей не произносят радуясь строчку

Мой дядя самых честных правил...
вовсе не подозревая или давно позабыв, что
здесь — великий эквивалент фразы «мой
дядя осел» (потому что Пушкин напоминает
своим читателям об очень известной тогда
строке Крылова:

Осея был самым честным правителем...

и уравнение легко решается: «мой дядя» и «осел» — оба «самых честных правил» и, стало быть, равны друг другу).

И неужели читатель не почувствует по-

Христуна, продолженный. Крымо

хребет...
если не обратить его внимание на то, что в
каждом слове гремит мастерское маяков-
ское «р», как бы эхо действительного хрста,
перелома.

Разумеется, все это не обязательно, как вообще можно прожить жизнь, не интересуясь ни Пушкиным, ни Герценом.

Один литературовед темпераментно выступил против всякого анализа, нудного разбора, ненужных комментариев, мешающих читателю окунуться в текст: впрочем, этому специалисту остроумно возразил один из его слушателей: «Вы доказываете ненужность знания, которым сами обладаете. Разрешите нам сначала самим узнать, а потом уж решить, поможет ли вам мой анализ!»

Да, не обязательно знать разные вещи, скрывающиеся за строкой мастера, да только жаль — жаль времени, потерянного тем, кто читает и не видит. Как будто сажает деревья на чужие строки, да и не знает, что такое дерево.

Курсы быстрого чтения, как известно, распространяются: прекрасно, прогрессивно, не смеем спорить... При одном условии. Если также будут признаны курсы **медленного чтения!**

Медленное чтение — это старинный термин: это такая ситуация, когда читатель не только скользит по поверхности стиха, повести, романа (впрочем, по поверхности прекрасной!), но и погружается в изумительные глубины.

Медленное чтение — это путешествие по литературе с частыми, постоянными остановками у слова или стиха.

Одним из лучших знатоков принципа медленного чтения был неграмотный гольдшерсу Узала, который упрекал своих оппо-

нентов: «Так ходи, головой качай, все равно как детн. Глаза есть, посмотри нету».

Медленное чтение классиков, скажем по секрету, — и есть самое быстрое, то есть эффективное: а быстрое — самое медленное, неэффективное.

Позволим себе высказать крамольное суждение: научить побольше людей по-настоящему читать важнее, чем выпустить лишний миллион-другой книжных экземпляров: что толку, если не сумеем тем богатством воспользоваться!

Были, есть и будут прекрасные мастера медленного чтения.

Одним из мастеров медленного чтения был литературовед А. А. Белкин, с редким умением доказывавший весьма образованным слушателям, что они в сущности не читали «Мощара и Салерни», «Братьев Карамазовых», рассказов Чехова. Кто помнит его лекции или читал посмертный сборник работ, не будет его удивительного искусства, которым старая, истинная, трудная, подавляющая привычка определяла художественное литературоведение? Да, но не только. Точная наука, психологическое воздействие? Да, и не только... Но что же?

Может быть, в будущем, когда подобное чтение будет, конечно, широко распространено, и найдут какое-нибудь более сильное название, чем сегодня, — медленное чтение.

Как же мы в своем журнале собираемся вести раздел «Умственное питание»?

Очень просто: пригласим умеющих читать, чтобы они поделились опытом, рассказали, поведали нам некоторые «азбучные истины»... А уж учебные примеры, то есть строки из текста, выберем сами.

Итак, сначала будет объявлен текст — как правило, знакомый (или если не слишком знаменитый, то весьма типичный). Допустим, один абзац из «Войны и мира», сценка из Болотова, может быть, даже по одной-две строчки из Чехова, Тютюнова, Овдия (понятно, преобладать будут русские тексты, но найдется место и для иностранцев).

К тому же, мы уверены, учиться читать можно не только по отрывкам из художественных произведений. Не исключено, что однажды будет предложен отрывок из отчета географической экспедиции или фрагмент логи, поэзию которой прекрасно чувствовал Константин Паустовский: несколько строк из текста и — анализ специалиста. Это в дальнейшем примеры для нашего раздела будут взяты из произведений Гюгено, Штейна или научных сообщений Гримальди, Галилея — и затем последует рассказ об этих строках.

Наконец, разбираться может и отрывок из исторического документа, например из революционного воззвания (представьте, какому любопытному анализу можно подвергнуть строки, встречающиеся в 1793 году посетителя якобинского клуба: «Что сделал ты для того, чтобы быть расстрелянным в случае прихода неплательщика?»).

В нашу рубрику «Учитесь читать» допускаются все виды обучения: иногда ваше внимание обратят на скрытый смысл отрывка, в другой раз — на строй самого текста, на возможность интересного комментария.

Но не будем предвосхищать событий. Перед вами — первый опыт.

Просим вместе с нами медленно прочесть кое-что из Пушкина.

XXX/X

...Но отдаленные надежды
Тревожат сердце иногда:
Без неприметного следа
Мне было б грустно мир оставить.
Живу, пишу не для похвал;
Но я бы, кажется, желал
Печальный жребий свой прославить.
Чтоб обо мне, как верный друг,
Напомнил хоть единый звук.

81

И чье-нибудь он сердце тронет;
И, сохраненная судьбой,
Быть может, в Лете не поглотит
Строфа, слагаемая мной;
Быть может (дестная надежда!)
Ужжет будущий невежда
На мой прославленный портрет
И молвит: то-то был поэт!
Прими же мой благодаренья.

*Поклонник мирных дощ,
О ты, чья память сохранил
Мои летучие творенья,
Чья баснословная рука
Потреплет лапы старика!*

Разбирать мы будем в основном последнюю строфу, но если нельзя оторвать от предыдущей.

Итак, четырнадцатистрошная онегинская строфа: сороковая и последняя во второй главе пушкинского романа (сразу заметим это обстоятельство, пометив в начале строфы каждой из восьми глав несут в собою нагрузку, содержит завершающую, ударную мысль подобно тому, как в пределах каждой строфы строка, которая акцентом звучит две последние, заключительные строки).

В комментариях и учебных пособиях к поэме Пушкина обычно ограничиваются двумя применениями к финалу второй главы: 1. «Аониды» — то же самое, что музы; 2. «Потреплет лапы старика!»

Пушкин исповиал выражение своего лицеистского учителя профессора Галича, который, временно, вместо забовешного Кушанского, преподавал латинский язык, часто отпелся от своего дела разговаривая, а потом возвращался к одному из классиков со словами: «Ну, теперь потреплем старика!» В сибирской школе Кюхельбекер также исполнил это выражение своего учителя — в его дневнике 2 февраля 1832 года читаем: «Примусь опять за Гомера: пора, как говаривал Галич, потреть старика» (комментарий Н. Д. Бродского).

Но перечесть сороковую строфу, медленно и внимательно. Пушкин тепло, можно сказать, нежно благодарит, но кого же — неведжю!

Издаваться, как видно...

Все же разберемся сначала. Имело ли это слово и пушкинские времена тот же смысл, что и сегодня? Ведь некоторые выражения осмыслились в ту пору не так или не совсем так, как позже. Например, порицая литераторов, воспевавших Екатерину II, Пушкин восклицает: «...Подлость русских писателей для меня непонятна!» Фраза, конечно, очень резкая, но все же не столь резкая, как может показаться на первый взгляд. Подлость здесь обозначает пресмыкательство, лезть (сегодня мы бы употребили разговорное слово «подлизывание») — все это отрицательные характеристики, но не самые ужасные.

О «невежде» несколько лет назад специальную статью написал Л. Меликян. Исследователи нашего, что среди двадцати шести случаев употребления этого слова помню не раз оно встречается в знакомом всем нам, «современном» смысле: старика Дубровскому успел пустить кровь, «уездный доктор, по счастью не совершенный невежда», о Ленском сказано — «он сердцем милый был невежда».

Однако найдем примеры с несколькими иным смыслом.

Генерал Киселев — это «враг коварства и неведки», причем неведки — человек, который тут такие-то очень важные люди, не ниже, если не выше самого генерала.

Пушкин о себе:
Все тот же я — как был и прежде;
С поклонном не хожу к невежде...

В другом месте поэт презирает «святых неведок, почтенных подполковников, именитых и литературные противники, например адмирал писатель Шишков, который вообще-то был человеком очень образованным и нетленным. Иные по невежеству подумывались и сам государь Александр, который, как известно, получил блестящее воспитание. М. Меликян приходит к выводу, что «кромешные невежды» — в обычном смысле слова. Пушкин называл невеждами литераторов и политических ретроградов.

Итак, тогдашние, начала XIX века, невежды находились в определенных отношениях с Александром Сергеевичем. Но что же делать завтра, каков будущий невежда, когда такая пошлая и в Онегине?

Настала пора обратиться к пушкинским черновикам.

Черновики Пушкина ныне полностью напечатаны в приложениях к академическому семидцатитомному изданию сочинений поэ-

та. Огромная, иногда невообразимая, фантастическая работа была проведена замечательными мастерами-текстологами для того, чтобы мы могли сегодня жить в пушкинской лаборатории, в те, по многу раз перечитывая и переделывая черновики, которые поэт не выбрасывал; или — то, что отвернуто мастером, но позволяет увидеть нам весь ход его мысли...

Черновики к первым главам «Онегина» попали в академическое издание из огромной тетради (предназначенной прежде для «букгалтерии книжной» классиков «Лож» («Видный»). На одной из первых тетрадей тетради майской копии 1823 года появилась быстро и коряво написанная строка: «Моя первая самая чистая и самая лучшая побежала первая глава романа, за ней — вторая. Незадолго до интересующей нас строфы с «невеждой» Пушкин по своему обыкновению поставила дату «8 декабря 1823 год. Ночь».

Одесская зима, двадцатичетырехлетний поэт. На листе находим:

*Быть может, ластная надежда,
Ужжет с кафедрой невежд...*

Здесь Пушкин, очевидно, задумался и решил «не уповать образа», сделать его более конкретным. Он зачеркивает вторую строку и пишет:

*Ужжет будущий невежда
На мой... портрет...*

(поэт, как видно, не мог найти подходящего эпитета к своему портрету и пошел вперед):

*И молвит: то-то был поэт.
Прими ж мои баснословенья,
Любимец мирных дощ!*

Тут Пушкин находит, что переключал неведжю, и вместо «баснословенья» вписывает более серьезные «благодаренья». «Моя любимец» муз-аонид переведен в «поклонники».

*Поклонник мирных дощ,
О ты, чья память сохранил
Мои небрежные творенья...*

Эпитет «небрежные», указывающий на недостатки автора, тут же заменен: стало «летучие творенья», то есть такие, которые не удержатся в памяти читателей, улетят, но, может быть, без всякой вины их создателя.

*Чья баснословная рука
Потреплет лапы старика...*

Сегодня здесь, конечно, вторая глава, а в черновике была еще одна строфа:

*Но, может быть, — и это Лже
Пископодобие, тожир,
Изобранный, в пылу и в саже
Мой недочетный рисзак
Служилкой изгнан из обшорной
И в передний кабинет похоронный,
Как прошлагодный календарь,
Или затканный букварь.
Ну что ж! в гостиной как в передней
Найд читатель черни,
Над книгой их права равны.
Не я первой, не я последний
Над обшорной над собой,
Реинный, строгий и тупой.*

Последнюю строку Пушкин переименов:

Реинный, строгий и смеиной...

Но потом зачеркнет все, что написал после слов «Потреплет лапы старика». Пушкинская краткость, чувство меры...

Сорок первая строфа строфы ценно: она раздвинула то, что уже сказано в сороковой, и поэтому уходит как бы в невидимую, подводящую часть финала второй главы.

Перед нами редкий случай: тут можно промывать подтекст или, по крайней мере, часть его.

Но мы пока еще не выяснили: кто же он, будущий невежда, кому отравлен иронический пушкинский поклон?

Сейчас позволим себе понафантажить, опираясь на несомненные пушкинские слова-мысли.

Будущий невежда — это тот, кто окажется в тех или иных отношениях с Пушкиным, как сегодняшний «мстительный поэт» — с сегодняшним Пушкиным. Еще за несколько лет до рождения первых глав «Онегина» явным «невежда» подали приказывал, например, юному лиственцу читать и любить Цицерона, а не других, куда более легкомысленных авторов, а тот лиственец...

*Читал охотно Апулея, а Цицерона
не читал...*

Однако невежда указывал провинившемуся ученику на прославленный портрет Цицерона, приговаривая нечто вроде: «То-то был поэт (или оратор)». И Цицерон с расстоянием в девятнадцать веков благодарит, а Пушкин упрямится, борясь, разумеется, не с великим оратором, а с «мстительным невеждой».

Но что же будет потом, через десятилетия и века? Великий «пророк-угадчик», Александр Сергеевич будто заглянул наперед у Марины Цветаевой:

«Долой Пушкина!» есть ответный крик сына, чуждого отцу, отщепенца южнорусского сына, орущего от стыда против Пушкина, сколько против отца. Крик «долой Пушкина» — первая на глазах уже не курящего отца и не стыдящегося себе, сколько назло ему выкуренная папироса. В порядке семейной ссоры, кончающейся — миром. (Ни отцу, ни сыну, по существу, ни до Маяковского, ни до Пушкина дела нет).

Маяковский! Для других это — другие новейшие поэты...

Можно вспомнить и самого Маяковского: «Бойтесь пушкинистов...»

В той перепалке отца с сыном отец тоже обвиняет сына в «неправильном составленном портрете» и «то-то было поэту».

Любопытно было бы узнать, на чей стороне Александр Сергеевич в этом споре?

Еще уж забыли, что Пушкин был неуголовным, так подозреваю, что на стороне младшего. Это ведь сын не жаждет читать Цицерона (и Пушкина) ... Молодежь дерзкая: пусть Пушкина ругает, — все равно ей от него не уйти!

Александр Сергеевич, кажется, это все раздвинул. Между прочим, вступлением к «Евгению Онегину» было сказано стихотворение, которое позже отделилось и зажило самостоятельной жизнью: «Разговор книгопродавца с поэтом».

Так вот, в том «Разговоре» поэт вопрошает:

*Что славы? шепот ли чтеца?
Гоненье ли низкого невежды?
Или осужденные глумя?*

Мстительный, низкий невежда, если и похвалит такого человека, как Пушкин, то после, много позже! Тогда тогда, когда пошлет у себя явную «прославленный портрет» и похвалится за него, а это, скорее всего, будет «восхищение глумца».

«Обывateľ» — заметит Цветаева, — больше частью и вешая художества своего поколению предшественнику, то есть художественно сам себе отец, а затем и дед и прадед. Обывateľ в вешая художества выбывает из строя с тридцати годов и с тридцати тридцатилетия неудержимо откатывается назад — через непонимание чужой молодости — к неузнаванию собственной молодости, к неприятию жизни и счастия, к нежеланию выйти до Пушкина, вечную молодость которой превращает в вечное старчество, и вечную современность которого — в отроды старости.

Но обязательно ли знать все, что мы говорили, то, что просто открывает и читает Пушкина?

Рассудается, не обязательно... Посему закончим, с чего начали:

*Быть может (ластная надежда!),
Ужжет будущий невежда
На мой прославленный портрет
И молвит: то-то был поэт!
Прими ж мои баснословенья,
Поклонник мирных дощ,
О ты, чья память сохранил
Мои летучие творенья,
Чья баснословная рука
Потреплет лапы старика!*

Продолжение рецензии

В седьмом номере нашего журнала за прошлый год была опубликована рецензия, озаглавленная «Ракета на старте». Речь в ней шла о книге В. П. Михайлова и Г. А. Назарова «Развитие техники пуска ракеты», вышедшей в 1976 году Воениздатом под редакцией академика В. П. Бармина. Об этой рецензии вряд ли стоило бы вспоминать, если бы те же авторы (на этот раз в издательстве «Знание») не опубликовали в серии «Космонавтика, астрономия» брошюру, посвященную технике пуска не военных, а мирных космических ракет.^{*} Предисловие к ней написал академик В. П. Бармин.

Космодор — дело серьезное и дорогостоящее. Вот почему во всем мире космодорожников всего лишь одиннадцать. И авторы сообщают о них множество сведений, читателям не известных. Брошюра невелика — 64 страницы, к тому же она не первая работа о космодорожках за последние годы. И тем не менее авторы сумели сообщить читателям обширную и интереснейшую информацию. Именно это и побуждало редакцию опубликовать продолжение рецензии.

Еще в 1954 году, узнаем мы из этой брошюры, была создана Государственная комиссия, чтобы выбрать подходящее место для испытаний ракет-носителей, а 12 февраля 1955 года было принято решение о строительстве космодорожки.

Проектировщики космодорожки тщательным образом продумывают вопрос о стартовых, или пусковых «каналах» — промежутках времени, в которые целесообразнее всего производить запуски для тех или иных космических маршрутов. В зависимости от различных планов, встреч на орбитах и т. д.

Вряд ли читатель, не сведущий в космической науке, может представить себе масштабы американского космодорожки на мысе Канаверал с его мощнейшими стартовыми устройствами и громадным производственным заданием для сборки ракет высотой в 160 метров.

Вряд ли представляется он себе и технику старта с планет или других небесных тел как кораблей-сплошн, так и автоматических межпланетных станций. Все это становится понятием после прочтения этой небольшой брошюры.

И еще вопрос, который задают себе авторы и отвечают на него: почему аппараты, например, выводят космические аппараты со стартовых площадок в районе экватора?

И уж, конечно, мало кто из нас слышал о морском космодорожке, сооруженном итальянцами в Индийском океане. Запуск ракет осуществляется на нем с переоборудованных платформ для подводного бурения нефти.

А проблемы стартовой техники? Их масса, и очень о многих из них читатель сможет составить свое представление, прочтя брошюру. Это лишь малая часть вопросов, ответы на которые содержит эта брошюра. На недостаток информации жаловаться никак не приходится. Скорее хочется упрекнуть авторов за ее избыток — сведений изложено очень много, и информация, пожалуй, даже концентрирована.

Хотелось бы думать, что брошюра «Космические стартовые комплексы» — это лишь предварительная работа авторов перед тем, как выпустить интересную познавательную книгу большого объема и в более популярной по изложению форме. Выпустив такую книгу, издательство сделало бы хороший подарок читателям, интересующимся космической техникой.

Инженер С. МОЛЧАНОВ

Чай с чесноком

Чеснок, как известно, широко используют в различных национальных кухнях. В Японии, например, его добавляют в солидные количествах к рыбным блюдам. Но как избавиться от специфического резкого запаха?

Тридцать лет один японский фермер работал над селекцией нового сорта чеснока — без запаха. Сейчас сорт уже апробирован и одобрен. Чеснок без запаха не отличается от обычного ни по вкусу, ни по полезным свойствам. Занимаясь селекцией чеснока, фермер подбирал также удобрения, состав почвы. Оказалось, что самое подходящее место для выращивания — чесноку без запаха — между рядами чайных плантаций.

Ягнота напрокат

В ФРГ создана фирма, которая за определенную плату предоставляет владельцам больших лугов стада ягнят. Наем животных дешевле, чем сносокосы. Ягнота почти бесшумны, не грязнят воздух, как двигатели сносокосы, и к тому же удобряют землю. Ягнот, родившихся в декабре или январе, фирма выдает в апреле, а после завершения в октябре «травяного» сезона их продают на мясокомбинат.

Сумерки — это выгодно

Как сообщает английский журнал «Нью сайентист», эксперименты группы канадских исследователей показали, что полумрак в помещениях птицеферм, где выводят цыплят, гораздо лучше яркого света. Оказалось, что в сумерках цыплята растут столь же быстро, как и при свете, даже если уменьшить на 25 процентов содержание белка в их пище. Просто полумрак делает их спокойнее, и электроэнергия экономится.

Рисунки В. Кофманна

Кубические персики

Американские ученые создали новый сорт персиков правильной формы. Это дает возможность собирать урожай с помощью машины. Только для фермеров Калифорнии такая селекция принесет 20 миллионов долларов ежегодного дохода. Неизвестно только, как будут реагировать на кубические персики покупатели.

Диета для коров

Диетологи утверждают, что лучше есть часто и понемногу, чем редко и обильно. Недавно было установлено, что это правило распространяется и на дойных коров. Изделив одну из самых молочных ферм, начал делить дневную норму корма для коров на восемь порций и давал их с семи часов утра до девяти вечера. В результате надоев заметно выросли.

Солнечная изгородь

Никто не спрашивал мнение коров и овец об электрической изгороди. Но животноводы уверены, что она не только помогает «руководить» животными, но и организовать рациональное, постепенное, по отдельным участкам, использование пастбищ. Перегоняя стадо с участка на участок, можно добиться планового и постоянного возобновления урожай сочных трав. Но электрическая изгородь требует прокладки в ней электропровода и воздушной линии электропитания.

Скотоводы Австралии лучшей сельскохозяйственной машиной прошлого года признали электрическую изгородь с питанием от солнца. Солнечная батарея устанавливается на высоком столбе и снабжает изгородь энергией. На случай дождливых дней предусмотрена, правда, батарея обычных аккумуляторов.

Урожай зависит от лунных фаз

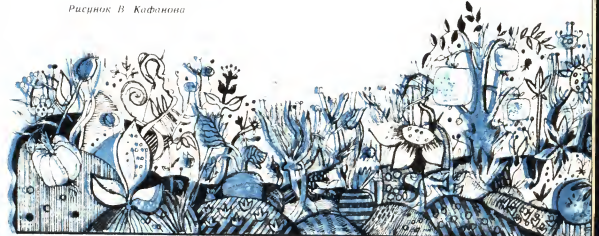
Так, по крайней мере, считают американские ученые из Иллинойского университета. По их мнению, во время полнолуния овощи растут на 20 процентов быстрее, чем в другие лунные фазы. Основные эксперименты проводились с картофелем.

Птицы перед зеркалом

Хотя птицы и вредят зачастую садам и виноградникам, но вовсе не обязательно их истреблять. Куда более гуманно и главное, рациональнее отпугивать или ловить. Для этого изобретены разные электролоушки и электроугады, воздействующие на птиц безобидными для них импульсами тока. Но птицы вовсе не спешат прикоснуться к электродам. Надо заставить их «попытаться» перед ловушкой, пока задатки не сработают. Но как это сделать, как задержать птицу? Американский изобретатель рекомендует поставить рядом с ловушкой — зеркало. Увидев свое изображение, птица начнет оживленный «разговор», который через усилители и громкоговорители услышит и сама птица и ее многочисленные сородичи во округ. Теперь уж не одна птица — многие будут кружить и топить возле ловушек, пока в них не попадут.

Корм из торфа

Японская фирма «Мицу Кемикла» разработала метод получения из торфа питательной смеси для сельскохозяйственных животных. Для этого его очищают от песка и земли, высушивают и размельчают. Полученную подмешивают к жидким отходам от пищевой промышленности, например к негашеной из сахарной свеклы.





В майском выпуске Докладов Академии наук СССР появилась представленная академиком Н. В. Беловым статья кандидата геолого-минералогических наук А. Портнова, в которой он выдвигает гипотезу, связанную с происхождением алмазов и карбонатитов. А. Портнов — давний автор журналов, в этом номере он рассказывает нашим читателям о сути своей гипотезы.

А. Портнов,
кандидат геолого-минералогических наук

Алмаз — окаменевший газ космоса

Среди загадок геологии одна из наиболее старых была задана ученым в конце прошлого века, когда стали известны кимберлиты и карбонатиты. «Глубинные породы, приуроченные к платформам и представляющие трубообразными телами», — сообщает о них справочник. За этим лакономизмом скрыты многочисленные безответные вопросы.

Почему глубинные породы прорываются к поверхности в самых, казалось бы, неподходящих местах — сквозь мощную кору платформ, жестких блоков земной коры, где слабо проявлены тектонические движения? Почему они залегают в виде вертикальных столбов? Почему алмазы концентрируются именно в кимберлитах, а не в других породах мантии? Почему в глубинах Земли возникает магма из смеси извести и соды, образующая карбонатитовые трубки?

Мне кажется, что на эти и многие другие вопросы можно попытаться ответить, если предположить, что первопричина заключена в особенностях поведения углерода — элемента-хамелеона, рекордсмена медленной химической реакции соединения, в которых он принимает участие.

Итак, главный герой нашего рассказа — углерод, но только не обычный, поверхностный, а мантийный, пришедший из глубин планеты. Из огромного количества углеродсодержащих веществ мы выберем два очень не похожих друг на друга минерала — алмаз и калцит. Два камня, две маски, за которыми скрывается один и тот же актер, пришедший из недоступной и загадочной мантии Земли — мощного слоя, залегающего под земной корой.

Первая встреча

Сенсация 1867 года: в Южной Африке нашли алмазы. Обнаружить их совершенно случайно. Охотник на страусов Джон О'Рейли зашел к знакомому фермеру голландцу Ван-Никерку, жившему в долине реки Вааль. В это время маленький сын фермера играл, выбирая из груды речного песка красивые камушки. О'Рейли заинтересовался ярким бескомом одного камня. Он взял его и с удивлением увидел, что это

прозрачный, как стекло, кристалл-восмимгранник, октаэдр. Камень был твердым и на оконном стекле оставлял глубокую черту.

— Да ведь это алмаз! — воскликнул О'Рейли.

Возьмите себе эту драгоценность, — засмеялся хозяин, — такие «алмазы» купцами валяются вокруг моей фермы!

Но камень так поразил охотника, что он немедленно отправился в Кейптаун (иногда Кейптаун) — показать кристалл ювелирам. По дороге он зашел в поселок Колмбур и здесь встретил знакомого доктора Атерстоуна. Друзья зашли в кабачок, и О'Рейли начал хвастать своей находкой. Камень пошел по рукам. Мнение посетителей кабака было единодушным:

— Занимайся, Джон, страусными перьями, а поиски сокровищ оставь для других.

Растерянный охотник схватил кристалл и вышвырнул его в окно. История открытия южноафриканских алмазов была бы совсем иной, если бы не доктор Атерстоун, который стремился в Африку из-за денег, потерянных в пригородной пыли. Затем он схватил охотника за руку и потащил к себе домой.

— Это самый настоящий алмаз, — зашептал он, — в нем не меньше двадцати пяти каратов!.. Весть о находке каратов алмаза на реке Вааль мгновенно разнеслась среди бедных переселенцев в Южной Африке. Все бросилось промывать песок в районе фермы Ван-Никерка. А в 1871 году были открыты богатейшие залежи алмазов в двадцати милях от Ваала — у озера Дютуа. По рассказам очевидцев, россыпи крупных алмазов лежали грудями прямо на поверхности жесткой глины.

Началась настоящая алмазная лихорадка. Тысячи людей вырыли сюда со всех концов света. В короткий срок у озера вырос город с населением более 50 тысяч человек. Прямо в центре города находилась богачейшая копь — Кимберли. Земля здесь была необычная — яркого желтого цвета, сменившаяся на глубине селемювентской. Старатели добрыли ее, просевали и выбирали драгоценные кристаллы. Они и не подозревали, что имеют дело с первыми коренными месторождениями алмазов. Впрочем, ни один геолог тогда не знал,

откуда берется алмаз. Ведь их находили только в речных песках, главным образом в Индии, откуда с древнейших времен «адамас» — «непереодолимый» — погрески — поступал на мировой рынок.

Через несколько месяцев работы добытчики алмазов на коп Кимберли с удивлением заметили, что они работают как бы в колоде с вертикальными стенами. В породах за пределами колоды алмазов не было и в помине. Через десяток лет геологическая колода превратилась в трубу, набитую алмазной рудой и уходящую в бездну Земли. Алмазоносная порода привлекла внимание геологов, и в 1887 году геолог Льюис детально описал ее и назвал кимберлитом.

История карбонатитов совсем другая. Они никогда не пользовались особой популярностью. Большие тоны, еще сравнительно недавно карбонатиты были неизвестны даже геологам, а их выходы на поверхность принимали за мрамор. А мрамор образуется из обычного ракушечника, опущенного в зону высоких температур и давления. Известно, что возвращаясь из глубин преобразованные: шехерошаты и пористый, он превращается в благородную кристаллическую породу, состоящую из кристаллов калцита.

Нередко в мраморе сохраняются остатки раковин, иглокожих, морских беспозвоночных, морских лилий — свидетельства первичноосадочной природы камня. Это вот в 1895 году геолог Хейбром описал на шведском острове Альё мраморные жилы — магматического происхождения. Он утверждал, что калцит был расплавлен и кристаллизовался вместе с высокотемпературными силикатами. Это была очень смелая и необычная для того времени точка зрения, поскольку известно, что калцит уже при 800° разлагается на оксид кальция и углекислоту. Идея определила свое время: специалисты не обратили на нее внимания.

Ученые, сделавшую большую историю, приобрела работу известного минералога Бреггера по району Фен, в Норвегии. Он пришел к выводу, что в горах Фен, где здесь мраморы являются на самом деле магматическими породами, высокие давления повышали температуру разложения карбоната и потому делало его устойчивым даже в горячем расплаве.

Вот этот магматический мрамор и получил название «карбонатит».

Более детальное знакомство

Характерной особенностью кимберлита оказалась его структура: порода состояла из округлых обломков и очень наклонная обычный речной гальки. Последующие находки показали, что этим «галькам» набиты вертикальные трубки диаметром до километра. Трубки, в свою очередь, оказались приуроченными к крупным жестким блокам земной коры — платформам. Именно поэтому стали целенаправленно искать алмазы на Сибирской платформе, и 21 августа 1954 года геолог Лариса Полуговая открыла первую в СССР кимберлитовую алмазоносную трубку «Зарница».

Состав алмаза удивительно прост — это чистый углерод. Только такой же состав у графита. При давлении свыше 10 тысяч атмосфер и температуре более 1200° из графита получают алмаз. Поэтому, начиная со школьных учебников, алмаз и графит всегда рассматриваются совместно.

Между тем алмаз из кимберлитовых трубок, видимо, не имеет никакого отношения к графиту: об этом свидетельствует различие изотопного состава углерода. На клин «Мы одной крови, ты и я!» алмазу отвечает лишь редчайшие минералы-карбиды, найденные в метеоритах или в породах мантии Земли, — калцит. Да-да, широко распространенный минерал калцит, но только не тот, из которого сложенные пласти известняков и мраморов, а совсем другой, внешне неотличимый, встречающийся в «мраморных» столбах, тянущихся к поверхности из глубин планеты, — именно тот глубинный мрамор, который был назван Бреггером карбонатитом. Соотношение изотопов углерода в карбонатитах такое же, как в алмазе. Логично предположить, что оба эти минерала возникли из одного и того же углерода мантии.

История изучения карбонатитов оказалась насыщенной событиями. Идея Бреггера о том, что карбонатиты — газ, казалась невероятной, вызвала дискуссии, и в 1923 году район Фен посетил зна-

менитый американский петролог Боуэн, «законодатель мод» в геологии, мнение которого ценилось очень высоко. Боуэн раскритиковал Бреггера и отверг его гипотезу. Авторитет Боуэна сыграл свою роль, и в течение нескольких десятилетий ни в одном солидном учебнике по петрологии на Западе не появилось даже упоминание о карбонатных магматических по-

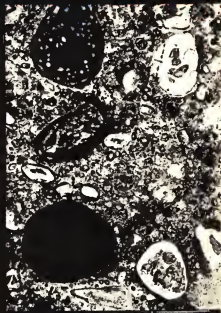
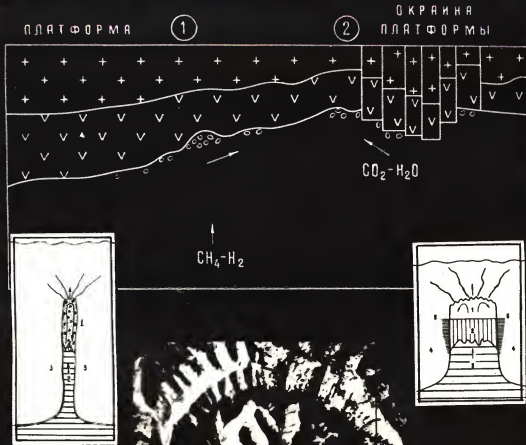
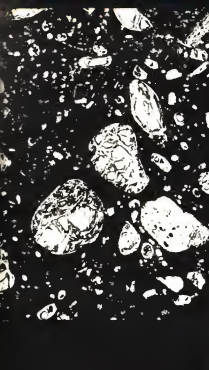
родах, описанных Хэгбомом и Бреггером: конечно, геология невозможна без гипотез, но фантазиям геологов должны быть границы!..

А между тем в 1929 году английский геолог Дикси обнаружил в бассейне реки Замбези группу потухших вулканов, среди которых самым высоким был крупный вулканический конус — гора Чил-

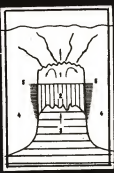
ва. Возбавшись на эту вершину, Дикси с удивлением увидел, что жерло вулкана как бы забито огромной пробкой из мрамора. Что это: остатки известняковых отложений или лавчатый туф?.. А может быть, действительно существует мраморная лава?.. Только в 1937 году Дикси в сотрудничестве с петрографом Смитом (вдобавок не так страшно!) ре-

шился опубликовать работу, в которой утверждалось, что мраморовидные породы горы Чилва произошли из расплава. Однако мир в то время волновали другие проблемы, и статья Дикси и Смита осталась незамеченной.

Лишь после войны, в 1948 году, известный ученый Эккерман снова вернулся к мраморным жилам острова Альяе. В своей ста-



1. Выходы карбонатитов в сибирском тундре;
2. Зеленовато-серый алмазноосный кимберлит состоит из онатаньих и угловатых обломков;
3. Окатанные и оббитые обломки кристаллов оливино-хризолита;
4. Красный лироп — знаменитый спутник алмазов — представлен округлыми оббитыми полуконатаньими зернами. Собственных кристаллографических граней у него не осталось;
5. Гальки мезелотита нового минерала ильменита;
6. Окатанная галька алатита;
7. Окатанные кристаллы циркона;
8. Окатанная и шлифованная галька серпентина;
9. Единственный неонатаньий минерал — алмаз;



10. Кимберлит под микроскопом состоит из окатанных зерен;
11. И внешне кимберлит тоже состоит из окатанных фрагментов горных пород;
12. В центральной части платформенной концентрируется водородно-метановый флюид, на окраинах — углекислотный;
13. Метановый флюид (1) протыкает земную кору; вслед за ним выделяется метан (2);
14. Углекислотный флюид (1) протыкает земную кору; вслед за ним выделяется метан (2);
15. Карбонатитовый массив (вид сверху) прорывающий земную кору столб магматических пород диаметром 10 километров. (Родезия, кратер Шваа).

ложение, и дальше все становится проще. Эксперименты свидетельствуют о том, что при сверхвысоких давлениях и высокой температуре углекислотный флюид приобретает сильные кислотные свойства. Значит, он должен был быть как-то нейтрализован и нейтрализация эта в глубинах Земли могла бы идти за счет щелочей — натрия и калия, а также щелочноземельных элементов — кальция, стронция, магния. И в самом деле, все эти элементы входят в состав карбонатитовых лав африканских вулканов, да и в известных нам карбонатитовых массивах тоже всегда повышено содержание стронция и магния. Геофизические исследования района Фен показали, что здесь из глубин поднята колонна магнитных тяжелых пород на вершине которой, как шапочка, сохранилось несколько сотен метров щелочных пород карбонатитов. Иногда зрелая почти полностью срезают щелочные породы и карбонатиты — и тогда на поверхности высятся гранитные столбы дунитов или пироксенитов,

посланцев магнит. На аэроснимке можно увидеть один из таких столбов: гигантским белым конусом горный хребет, сложенный осадочными породами, гранитоидами и измененными породами, пропитанными щелочами. Диаметр колыба более 10 километров! А в центре его — тоже в форме правильного круга — залегает глубинные осадочные породы дуниты. Они легко выветриваются и поэтому центральная часть кольцевой структуры понижена. В трещинах дунитов залегали жили щелочных пород и карбонатитов. Разница в возрасте дунитов и щелочных пород составляет сотни миллионов лет: древние породы были выделены в трубу, где окаменел углекислотный флюид, превратившийся в карбонатиты и щелочные породы.

Что же в итоге?

Окатаные обломки горных пород — это не редкость, а обычное встречное в карбонатитах, сви-

детельствуя о том, что механизм их формирования имеет общие черты с кимберитами. В обоих случаях, и в кимберитах и в карбонатитах, флюид выступает как лидер — он прокладывает путь, есть коменчатый и очень большая разница. Кимбериты — это продукт механического, термического и в меньшей степени химического воздействия глубинного флюида на окружающие породы, а карбонатит — прежде всего продукт нейтрализации предшествующего коменчатого флюида. Растворение в нем вещества, следуя за флюидом, как бы выталкивается вверх — поршнем — поднимающейся за него пониженного давления магматической породой.

Итак, предпологаемая схема образования карбонатитов: окисление водородо-метанового флюида в углекислотный флюид — нейтрализация углекислотного флюида в кимберит — растворения вертикальной трубы и,

наконец, «поршевой эффект» — выжимание продуктов нейтрализации из колонны щелочных пород к земной поверхности.

А в основе всех процессов — элемент-каменелое углерод. Постоянная неожиданная оказалась его роль: он и в газе, и в минералах, он формирует удивительные геологические структуры на Земле. Но во всех этих случаях «работает» углерод глубинных слоев планеты. Откуда он? Из нижней магмы или из газовой «капели»? Неизвестно. Но ясно, что этот углерод сродни тому углероду, который в форме графита С₆₀ и С₇₀ входит в состав сверхжидкого газа, в виде метана формирует плотные атмосферы Юпитера и Сатурна и обнаруживается в опавших на Землю метеоритах. Это углерод протопланетной стадии развития Земли, миллиарды лет хранившийся в подавляющих количествах в газе космоса. И лишь необратимый процесс дегазации вынес его в наш поверхностный мир в виде марсианских метеоритов или спускающихся комет.



ПОНЕМОГО О МНОГОМ

полная неузнака. Что это за четвероногое животное, у которого передние лапы — ляминные, задние — птичьи, голова напоминает голову прыскающего, длинный раздвоенный язык, рог на голове, а тело, похожее на лошадиное, покрыто чешуей? Почему это странное, кажущееся мифическим животное рядом с «прозаическим» обычным туром? Но аллее, ведущей к портку, вид странный: в два ряда «обычные» лямы, которые в те времена водились в этих местах. Почему среди изображений реальных животных на равных правах присутствуют звери несуществующие?

В прекрасно изданном научном труде «Врата Иштар в Вавилоне», вышедшем в 1918 году, Колдвей пишет: «Если бы в природе до сих пор существовали животные, напоминающие сиррух, я бы без колебания заявил, что они — близкие родственники моего дракона». Но тогда, в начале века, наука еще не могла сказать на этот счет ничего определенного. Скорее всего, считали историю и зоологи, сиррух — существо, существовавшее в богатом воображении художников и скульпторов, соединивших в нем черты различных животных.

Прошли десятилетия. Известный специалист по диким животным, англичанин Вилли Лей, пришел к выводу, что оплошности и неточности в описании и изображении сирруха — потому, что изображение сирруха — не плод фантазии, но изображение портрет, видимо, сделанный по слухам, портрет настоящего чудовища из

Центральной Африки. Жители Месопотамии проникли в глубь Африки — это сегодня доказано — и там им рассказали о таком животном. Но о ком же шла речь? Был предположен такой ответ. Предположим, вы ни разу не видели изображений доисторических ящеров, а вам предположили, что в Африке, в Вавилоне, вы рисуете его, и что же у вас получается? То же, что на портке — сиррух. И вот так же, предположим, вы уже переделали такой эксперимент. Сначала родился слухи привычной нам лошади или быка. Потом его надели длинной шеей и головой ящерицы. Немного подумав, присвоили ляминные лапы с длинными когтями и в довершение длинный хвост. И тут вспомнили о чиневе.

Известный писатель, охотник, знаток Африки и ее животных Гарри Джонстон (подписавший, кстати, научному миру первое достоверное доказательство существования окапи — куски ее шкуры) рассказывал, что на берегах озера Виктория бытуют легенды о гигантских существах, живущих якобы в его глубинах. Опираясь на рассказы охотников из других районов Африки стали поступать известия о новых животных, существующих на берегах озера. В 1907 году известный ловец диких животных Ганс Шомбург ушел на озеро Бангвело в Центральной Африке — рассказ об огромном ящере чиневе, который обитает на берегах озера. Побывав в этих местах через двадцать пять лет, он убедился, что об этом ящере здесь продолжают говорить как о реальном животном. Более того, несколько лет назад совет-

ский журналист С. Кузнец побывал в этих районах и тоже слышал звукозаписанные рассказы о чиневе. Прimitives рисунки этих существ на стенах в одном из гротов были озер.

Что думают по этому поводу зоологи? Некоторые из них считают: есть основания полагать, что в Африке, в Вавилоне, существовали животные, изменившиеся за миллионы лет, могли выжить некоторые виды динозавров, вымершие в других частях света. В лесах и саваннах этого континента сохранились животные с очень древней родословной — окапи, африканский павлин, гвинейская лесная свинья и другие. К тому же огромные пространства континента, покрытые почти непроходимыми лесами, с жарким влажным климатом, являются практически неосвоенными, обжитыми, охотятся Африку, движутся в основном по уже хоженым маршрутам, не удаляясь от течений рек, их притоков. Конечно, пока нельзя классифицировать предполагаемое существо до сих пор не добыто никаких вещественных доказательств, но зоологи считают, что в будущем они появятся.

Итак, возможно, вавилонский сиррух явился отголоском охоты на гигантских рептилий, живущих в джунглях лесов в болотах Африки. Могли предположить, что сами вавилоняне не видели чиневе, а только слышали о нем, и поэтому рисовали его по слухам. Логичная интерпретация мифического существа — вавилонский иштар — в Вавилоне. Насколько она близка к истине, покажут новые открытия.

Загадочный сиррух

Когда немецкий археолог Роберт Колдвей после трехлетних трудов копал в 1902 году ворота богини Иштар в Вавилоне, то его взору представала необычная картина. Огромная арка ворот была окружена колоссальными стенами длиной 26 метров, выложенными разноцветными изразцами — черными, голубыми, белыми и желтыми. И на всем протяжении стен изображения животных. Множество всевозможных животных, 575 звериных фигур. Чиневе встречается быки и драконы. Изображения зверей сопровождаются

клинописными строками, оставленными монархом Набуходоносором II. «Я поместил ужасных рини и страшных сиррух на стенах портка и оставил эти ворота открытыми, чтобы всем их блеске человечеству, чтобы оно взирало на них с удивлением».

Что касается рини, то они упоминаются в Библии, и зоологи догадывались, что это рептилия, ре, обитавшая в Европе в древности и вымершая, вернее, истребленная в позднем средневековье (последний погон в 1627 году). Но с драконом сиррухом вышла

В. Левин

Неевклидово пространство искусства

[illegible][illegible]

Услышавши ли мы послы этих слов, что на фронте здания общечеловеческой культуры можно начертать на вечные времена итоговую мысль нашего поколения: «Вся цивилизация — это творчество, населенная двадцатью разными культурами, самая-самая цивилизованная часть — самая? Конечно же, нет. Не подготавливая даже, что к вхождению в портал обрисованного выше здания, уже привнесается в него творчество, за которым начинается поистине бесконечность для только что обретенного нами культуртреггерского самодовольства:

«Новое поколение художников боготворит Африку за то, что она помогла им выбраться из тупика и застоять».

1.

Какой же водораздел, не замеченный маститым нашим «экскурсоводом», пролег между этими почти одновременно сказанными фразами?

Основами мировоззрения, подобного только что приведенным взглядам И. Гюеггера, в самом сокращенном виде сводятся к постулатам, которые можно расположить в следующем логическом порядке.

Во-вторых, «все культуры исторически развитие совершали в пределах, находящихся в 50° северной широты, ибо «культура развивается преимущественно в субарктических областях северного полушария». И, следовательно, все развитие человеческой культуры, сравнивая как бы антропогенетический «Восток, азиатская культура» с «Западом, западноевропейской культурой», достигают более зрелого возраста в Европе, чем в Азии. Третьим — юношеский, или «незрелый мир», — умиривший в расцвете юношеских сил. Но — следовательно, — «в Европе, следовательно, смогла увидеть сквозь туман средневековья тлющие углы нового мира, и возмечет от них пламя, которое, распространяясь, рассело по юношеским, или «незрелым» культурам средних веков и исцелило человечество от неспособности

И как неоспоримая истина, естественно вытекающая из этих положений — культура всех времен и народов проверяется лишь тем, насколько она согрета этим пламенем, а искусство — насколько оно подвластно координатам человеческого бытия.

Прослушаем лишь несколько периодов из другой обзорной лекции, уже по истории искусства, прочитанной в этих же залах «инспектором изящных искусств города Парижа» Луи Вертником*

«Когда бродишь под боковыми порталами Шартра, среди бесчисленных фигур — пророков, апостолов и мучеников, то, даже не пытаясь произвести несуществующую хронологическую классификацию, кажется, что присутствуешь при медленном труде, который страхивает сон с этого каменного мира и сообщает мертвой материи ту гибкость, которой требует жизнь... Вы видите, как камень разветвляется, смягчается, образует впадины, чтобы воспринять движущиеся тела и развещающую одежду».

То есть готический стиль, пришедший из смену романскому, выше последнего именно потому, что «тело перестает быть застывшим... вся фигура со своими гибкими членами гармонически уравнивается», ибо не может быть сомнения в том, что «застывшее» тело по своим художественным достоинствам всегда ниже изображения, в котором передано ощущение движения. И мэтр Гуртик потому с чистой совестью заканчивает:

«И вот теперь эти фигуры соединяются попарно, разгруппируются, начинают виртуозную драму... «Благословение» (А не все ли равно, действительно ли «Благословение» или... Тиньков, например, не мог бы и так, как Божественные, отвлечься.) В XII столетии, например, в Европе, глядя на нас, они бы просто увидели или благословляют. Так изображали же на тимпаннах соборы, в которых и готических соборах ей всегда полагалось быть. Она встала, слегка приподняв одно бедро и нежно коснувшись щеки, и, держа в руке, собирающую одежду, пошла, как складки... Не остается следа от бесстрастного тупоумия романских мастеров, как наклонился к ребенку, глаза полные слез, и кротко улыбается. Этот гибкий старт, это волнистое падение, эти руки...» — и в этот момент все эти очаровательные черты

Можно, конечно, понять инстинктивную галльскую галантность парижского инспектора. Но все же не слишком ли это — оценивать мадонну степенью ее плотского приближения к мадам Рекамье? Если бы мсье Гуртик услышал этот вопрос, он бы искренне удивился ему н, закончив обзорную экскурсию по средним векам, на пороге зала истинного, классического искусства

«После идеализма XIII века флорентийцы, подобно другим художникам, были сначала во власти прямолинейного и грубого реализма; но в течение XV века они занялись изучением форм человеческого тела с такой страстью и методичностью, что достигли уровня античного искусства».

...То есть начать путь к тому совершенству, что на вечные времена создало Высокое Возрождение.

...Конечно же титаны не ответственны за пигмеев, упрямых и их промедление.

открыли новый путь в бесконечном пространстве искусства пигмен, канонизировали этот путь. Тупика они не опасались — для их крошечных шажков любой тупик был удален в бесконечность...

Но от этого он не переставал существовать. Одиночество, чувственность, исключительность, личностное отношение к европейскому искусству — все это поставило его жизнь в мажорный, возмужавший, глубокий. На поверхности оставалась достигнутая им «классическая» гармония, в прismaх иллюзия иного мира. А суть, пронизывающая Возрождение, — верность природе, восприятие человека — выходящая за пределы его эгоизма, выходящий из его эгоизма, в прямом смысле этого слова. Вместо проникновения в смысл требовалось лишь грамотное освоение, а не постижение. Это — элитарно, «задабривающее» в «широкие кося складки» анатомически безупречные обожженные натурщики.

Однако согласно правилам хорошего тона» и привела К то- му, что «вот, например, Хитка- каки пишет советский исследате- ль В. Мирянов: «европейские художники в прошлом опасались превратиться в убогих, отхо- дящих от забав и волнений сво- их современников» (иногда в долгу будут читать) профессо- рские лекции, нездуче слуша- ющие, а в Европе, где искусство пристойно, ряд людей, еще отказываясь и долгу будут читать лекции, и в Европе, где зарекомендовалось искусство излагать этим словом, но масте- ра, не умеющие излагать, оказы- вались в бездолжном и безде- лном одиночестве кадензима, но не в одиночестве, к которому, торым ограничиваю, к которому искусство традиция европей- ской культуры мировой, мир, не совсем, но в одиночестве, в са- мостоятельности, вдруг обуреваются выставкой чуждого дел масте- ра».

И в то же время, когда вышла на русском языке книга Гуртика, выходит в свет книга русского скульптора В. Матвея (В. Маркова), в которой автор пишет: *

«Видение это искусство пора-
жает многих своими непривыч-
ными формами... Негр любит сво-
бодные и самостоятельные массы;
связывая их, он получает символ
человека. Он не гонится за реаль-
ностью; его истинный язык — иг-
ра масс, и выработал он его в
совершенство... Игра тяжестями,
массами у художника-негра
поистине разнообразна, беско-
нечно богата идеями и самодо-
вляющая как музыка... Бросается
в глаза паразитичная строгость
стиля. Нигде не найти подобного
гола, пластика».

И заканчивает той самой благодарностью неведомым мастерам «черных в культурном смысле» народов.

2

Конечно же, В. Матвей не был первым, кто увидел в экзотике настоящее искусство.

«Никогда в жизни я не видел ничего, что так радовало бы мое сердце, как эти предметы. Глядя на столь поразительные творения,

нием людей чужих стран». Эту фразу о заморских масках, статуэтках, браслетах, которые с начала Великих географических открытий стали распространяться по Европе, заносит в 1520 году в свой дневник Альбрехт Дюрер. Но такое же, как Дюрер, — одинокие вершины эпох, а на средних, «обжитых» уровнях в этих «поразительных творениях» видны только варварскую экзотику, достойную лишь кустачных витрин. Кстати, эти творения действительно экзотика — в прямом смысле этого слова: — как «ихаодхисные вие», за пределами новоявленного искусства. Именно прочтения, ибо считалось, что в основе искусства лежит описательное, повествовательное начало. А сюжет африканского, как и океанийского, южноамериканского, вообще любого традиционного искусства столь же не поддавался литературному пересказу, как и музыкальное произведение. И не потому, что оно «дописанное» искусство — оно выписанное, так как основной его задачей было не описание внешней очевидности, но передача внутреннего, непреходящего смысла объекта или явления.

Как скажет потом известный исследователь культуры своего народа, ганский историк Амаду Ба, «привдавая предмету форму, выписывая, наноси на кожу геомет-

рический орнамент или создавая танкие символические узоры, мастер облекает в материальную форму и дает внешнее выражение той внутренней красоте, которая таится в нем; так, что она переходит в ореол предмета и привлекает внимание тех, кто видит ее».

И вот эту глубину увидела в африканской скульптуре мысль мастеров, очтаивно нщущая выхода из схоластического лабиринта новоявленного понимания искусства.

И если Дюрер говорил: «я был поражен», то В. Матвей уже благодарит от имени целого поколения. Это была благодарность поколению мастеров, которые открыли, что «все правила», скрывающие искусство черепашьим панцирем стереотипов, — лишь частный случай фундаментальных его законов, а следовательно, в нем возможно множество миров, ибо существование их зависит не от степени приближения к устоявшимся европейским понятиям, но от того, насколько они совершенны перед лицом организующих их законов. Тот факт, между прочим, что именно В. Матвей одним из первых разглядел множественность «языков» искусства, не случаен. Перед тем, как углубиться в традиционное искусство Африки, скульптор изучал искусство Византии. Он готовил к печати книги «Искусство Азии»,

«Искусство острова Пасхи». Миров таких разных «материков» искусства оказались родственными.

И тогда же, когда вышла в свет (посмертно) книга В. Матвея, в 1919 году П. А. Флоренский, человек энциклопедических познаний и интересов, пишет исследование*, в котором утверждает, что нарушения линейной перспективы своего рода «свода правил», считающегося неукоснительным критерием «истинного» искусства в средневековой живописи «не проявляются по временам но так, то этак, а подчинены определенной системе: уходящие параллели всегда расходятся к горизонту, и притом тем заметнее, чем больше требуется выделить предмет, или ограниченный».

3.

Общезвестно, что изобразительное искусство вообще построено на том, что зритель верит в реальность незрального пространства, сведенного к плоскостному изображению, что он каждый раз отвергает очевидное — эту плоскость, и преобразу-

* Работа П. Флоренского, начатая в начале века, была опубликована почти полвека спустя: «Труды по знаковым системам», т. III. Тарту, 1967 год.

ет ее в новое пространство, субъективное, или, как его еще называют, перспективное. Но наивысшим в истории искусства достижением считалось «изобретение» линейной перспективы, как именно ее вывелидана очевидность наиболее точно соответствует законам «перевода» двухмерной живописи в плоскости в объемную иллюзию.

Я исходжу из опыта, писал Леонардо да Винчи, что второй предмет, если он расположен удален от первого, насколько первый удален от твоего глаза, то хотя бы они были равны друг другу по размерам, второй будет настолько же меньше первого. Перспектива, поскольку она распространяется на живопись, делится на три равные части, первая из них — это уменьшение, которое претерпевают величины на разных расстояниях; вторая часть — это та, которая трактуется об уменьшении цветов этих тел; третья — это та, которая уменьшает величину фигур и трактует эти тел на разных расстояниях.

И поэтому приверженность средневековых «художников» обратной перспективе объяснялась исключительно догматической канонической slučajно — из-за технической неумения и научной безграмотности — найденных приемов, к которым человек средневековой культуры своей привычкой зачеркнув объективные законы.

П. Флоренский же утверждал, что раз античным мастерам были знакомы принципы линейной перспективы, то их прямые наследники, византийские художники, не могли не знать ее, следовательно, обратились к обратной сознательно. То есть законы зеркального отражения реального пространства на живописной плоскости они предположили каким-то другим, но тоже законам.

И вот в вышедшей уже в наши дни монографии* известного физик, член-корреспондент АН СССР Борис Викторович Раушенбах приводит описание опытов, которые выявили обратную перспективу действительно основанная на законах реального видения. После недолгой тренировки, человек, к примеру, только лишь для того, чтобы снять психологическое «линейное заклятие», человек в неглубоком пространстве начинает видеть предметы именно в «обшибочной», средневековой перспективе. Опыты, поставленные автором настоящей книги, пишет Б. В. Раушенбах, заключались в наблюдениях четких и зависимо параллельных линий (например, ковроной дорожки, лежащей на полу, паркетного пола, относительно больших прямоугольных узоров на пластике, покрывающем пол, и т. д.). Ширину на описанных прямоугольных изображениях колеблется в пределах 0,5—1,2 м, а линии (глубина) — от 5 до 8 метров. Чтобы проявилась способность видеть в обратной перспективе, первоначально объект наблюдения

* Б. В. Раушенбах. «Пространственные построения в древнерусской живописи». Москва, 1975 год.



Эта култовая скульптура из глубокой древности принадлежит 11 тысячелетию до нашей эры, к архаическому искусству месо и себе и знания об окружающем мире.

созерцался монокулярно, причем путем самовнушения снималось желание видеть параллельные линии обязательно сходящимися с увеличением глубины, поскольку многочисленные прямые опыты убедительно говорят о практически полной постоянности на столь малых расстояниях. После того, как при монокулярном зрении расстояние между параллельными (кроме, конечно, дорожками и т. п.) казалось независящим от глубины (конечно, в пределах небольшого комнаты, в которой ставился опыт), открывался новый этап и возникал эффект четкого видения в легкой обратной перспективе. И после такой тренировки, пишет исследователь, может случиться, что иначе видеть уже будет невозможно.

Получается, что перцептивное пространство средневековой иконы, фрески не просто организовано, но организовано на основе точных и четких, математически проверяемых закономерностей! Так «...непредвзятый, объективный, естественный анализ...», — заключает Б. В. Раушенбах, — неожиданно позволило установить четкость и свободу пространственных решений средневекового мастера. Усложненная на своих чужих и художественным мотивам, религиозная средневековая живопись paradoxально обнаруживает свою близость к естественному зрительному восприятию.

«...Но и это не все. По мнению исследователя, это сочетание оптических законов и психологических закономерностей восприятия вообще делает перцептивное пространство более сравнимым с... Эйштейновским, нежели с евклидовым!» Если говорить об аналогии между пространством Эйштейна и перцептивным пространством, — пишет Б. В. Раушенбах, — то в последнем априорная информация играет роль массы в пространстве Эйштейна: точно так же, как увеличение количества массы в некоторой области физического пространства вызывает увеличение его кривизны, усиление априорной информации о предметах некоторой области перцептивного пространства вызывает увеличение его деформации».

Законы, возмущающие евклидову непергохотимость линейной перспективы, были известны мастерам Возрождения, в той или иной степени они учитывали их. Но — только лишь учитывали, они они не были существенны для того пространства, в котором жили их герои и их мысль. Живописный мир Возрождения провозгласил координатную «природу» — лучшее из существующего — «человек» — есть мера всех вещей. Это мир реальных величин, где даже мифологические герои и события были зеркальной аналогией реальной действительности, где бог и раб — все уравниены неумолимыми законами пространственных уместностей и земных соответствий. Вспомним основанное на этих принципах пространство гениального полотна А. Иванова «сын божий» настолько же меньше мальчика-раба, насколько оно дальше отстоит от глыбы наблюдателя. Создание такого пространства — это не только следование оптическим очевидностям, но и декларируемое мироустройство.

Восторженному, ослепленному обретаемой свободой от религиозных догм взгляду Возрождения, особенно итальянского, стесны художественных канон средневековья заслонили

открывавшиеся будущее. И эти стесны были разрушены — так растущий город уничтожает новыми проспектами, зданиями вращающие свои постройки, в спешке не успевая ни снять с них планы, ни изучить их. Вот почему, как пишет доктор исторических наук В. Давыдов, язык искусства средневековья был забыт уже в XVI веке. И когда рационалистический оптимизм, завоевавший своей мощью новоэврейский ум обратился к памятникам искусства средневековья, они оставались для нас немым молчалием. И вопрошающее восприятие молчание за немую, так как уже не сомневался, что язык, на котором говорили — единственно разумный во все времена и на все времена.

А оказывается, средневековый мастер тоже творил мир, но такой, «центр тяжести» которого лежал по ту сторону земной перспективы (этими, кстати, сейчас многие объясняют почти полное отсутствие в средневековом искусстве «естественного пейзажа», — недавно считалось, что средневековый мастер просто не умел его изображать). Это был мир абсолютных идей, в котором устанавливал законы не реальных масштабов — соответствий, а иерархий и смысловых величин. А так как значения этих величин были заданы априори и канонизированы в образ и подобием этого мира, то они в глазах своего зрителя становились, как бы неизменными «идеологическими» массами, взаимодействующими с пространством в времени своего бытия.

«А теперь вспомним В. Матвеева в африканском искусстве по-разному его именно «игра масс», — «...существование самоподлежащих для «отраженного» зрителя величин, истинное значение которых не поддается преобладанию очевидности. Скорее всего, здесь проявилось символическое совпадение с понятиями рождающейся в это же время современной физической физики. Но вряд ли совершенно случайное, так как трудно, например, отмахнуться от смысла этого тождества, так бы давший из множества других — совпадающих по времени противояний». В. Матвеев, П. Флоренский с Гомеопатом, Гутенбергом и будущим создателем квантовой теории с его профессором, убежденным, что здание физики в целом уже построено и требует лишь завершения отдельных работ.

Впрочем, не будем пока вдаваться в эстетические рассуждения о том, как закономерности исторического развития вели в единую «критическую массу» — это становление современного научного мышления — начавшее свое проникновение во вселенную искусства. Но нельзя не заметить, что подобный факт — именно тогда, когда «нынешняя» вселенная уступила первородство «любаческо-Эйнштейновской», «европейской» мысли, взломала и неподвижную сферу, что отделила европейское искусство от всего космоса человеческой культуры. И, берет этот спасительный для себя космос, поняла, что изучать его «галлиескими» телескопом, построенным усом Прометея по «мереже» Ренессанса, невозможно. Ибо открылось нечто, принадлежащее к выходящему в пределы разрешающей способности даже расширяющей усовершенствованных «линз» — термин и понятий новоэврейской эстетики.

Нервный океан

Высота над уровнем моря — это определение, ставшее уже таким привычным, исходит, как из само собой разумеющегося, что плоскость, от которой ведется отсчет, ровная. Однако мы знаем, что мы живем на глыбе и отныне, ветровые нагоны, штормы и штилы, высокое и низкое атмосферное давление, влияющие на эту самую, с позволения сказать, константу, и все это необходимо учитывать при измерениях, претендующих на большую точность.

Наконец, есть еще один фактор, который выявляет только после того, как на космической станции «Скайлаб» был создан и установлен радиолокационный высотомер, позволяющий исследовать, но точно измерить уровень Мирового океана даже вдали от обычных прибрежных станций, наблюдающих за приливами. Не проходит и секунды, как этот чудный прибор делает счет тончайших замеров. Когда данные таких измерений накопятся в достаточном количестве, их проанализируют. И наступит час открытия.

Прежде всего обнаружилось, что в уровне Атлантики даже на сравнительно небольшом протяжении между побережьями штата Южная Каролина и на острове Пуэрто-Рико есть перепады. Например, в районе, где лежит подводное плато Блэк и морское дно понижается, зеркало океана на тоже заметно ниже, чем в окружающей области. Еще резче «втягивается» это зеркало над глубоководной Пуэрто-Рианской впадиной. Прогноз «Скайлаба» пролетал и над Бразилией. Когда выяснилось, что уровень Атлантики здесь

выше, то, взглянув на карту рельефа морского дна, понимаешь, что в этом районе под водой кроется гора, вершина которой чуть ли не на три с половиной километра возвышается над окружающей местностью. Правда, подобная гора. Но на уровне океана эта гора, по-видимому, не скапливается. Во-первых, она ниже, чем на полтора километра, а во-вторых, стоит изолированно, вне горного хребта.

Такая же зависимость уровня океана от рельефа морского дна и над восточными на тасманических километрах по дну Средне-Атлантического хребта, то же — над пересеченной местностью у островов Зеленого Мыса и над банной Флориды. Кое-где топографическая карта заставляет уровень океана отклоняться от среднего положения вверх или вниз иной раз на много, но не мало на 15 метров.

Дело, конечно, не в том, на какое дно, высокое или низкое, опирается тот или иной столб воды. Когда специалисты по гравиметрии подвергли изучению все эти необычные данные, то пришли к выводу, что причина подобных, огромных скопления материи, которыми являются крупные горы или тем более целые хребты, искривляют локальные силы тяготения, а они уже, действуя на подвижную стихию, заставляют воду скапливаться в одних районах, уходя из других.

Нередко, узнав о новом открытии, сделанном на Земле, но из космоса, невольно вспоминаешь словечко «всплывающий». На свете куда реже встречаются явления, не ведающие всякий примечал!»



Кто есть кто

Говорят, животное — это машина. Разума — нет, рефлексы — одни. И рефлексы эти всем управляют. Они, эти рефлексы, как приводные ремни, поведением командуют. Едят ли животные, любят ли, общаются ли друг с другом. Все это — рефлексы.

Поймаю и жука светлячка. Вечером это было. Летал жук. А вокруг него голубой свет испускал. Это жук сигналы подавал. Самка должна ему ответить тоже голубым сигналом. И сигнал ее должен быть ровно через две секунды после сигнала самца. Тогда самец знает самца это. И летит к ней.

В стакане жук — лететь не tudja. Стакан сверху полностью закрыт. В бумажке дырка. Чтобы воздух шел. Кислород нужен для дыхания, для жизни и для свечения. Не будет кислорода — не произойдет биохимической реакции и не загорится голубой фонарик внутри светлячка.

Прислушавшись в ночь. Свет от маяка темноту прорезает. Ритмично, спокойно подаёт сигналы маяк. А жук кричит о спасении. Его позывные беспорядочны. Зажигается и не гаснет. Долго-долго. Потом мигать начнет, потом словно огонь выразбрасывает. Потом замолкает безнадёжно. И опять с новыми силами летает по стакану и в стакане феверьер устранивает.

Но нет спасения. Никто не понимает сигналов жука. Нет жуков светлячков. А я? Кто я? Наблюдал. Профессия у меня такая — наблюдать.

Взял я стакан с жуком и подошел к стене, к тому месту, куда свет от маяка падал, — рассмотреть жука получше хотела. Мерно зажигается и освещает стену маяк, согласно заложенной в него программе. Раз, раз, перерыв и опять — раз, раз.

И вдруг мой жук точно-точно как маяк начал светить. Раз, раз, перерыв: раз, раз.

Жук, наступил на ритм маяка. Неужели в надежде, что маяк поимет его?

Только ведь не поймет маяк: машина-то из них — он.

Я открыла стакан и выпустила светлячка.

В московском зоопарке

Была я в зоопарке. Там, в зоопарке, в воде морж живет. Большой и усталый. Клыком у моржа нет — силки. От этого голова у него на моржовую не похожа. А похожа она на голову огромного червя или пиявки. В общем бесформенная какая-то голова приспосабливается к чуму-либу.

Плавает морж то на бок, то на спину, переворачивается перед публикой, голову высушет, зарычит, потом назвнич упдет и снова плавает.

Народ смотрит — в бассейне неглубоко, все видно.

Сбоку человека подошел. Звук какой-то издавал. И я моржу к нему поплыла. И доплыл до него, начал к решетке вылезать, встал на передние лапы, словно жука они, а задние лапы — большие, толстые, над водой на полметра возвышаются. Рот открыл и тянется к булке, которую тот человек, что звуками издавал его, протягивает. Дотянулся, мягко губами взяла булку, оскандился радостью, но весь рот, глазами уткнувшись — ну человек! Какой-то червяк или пиявка! Человеческое осмысленное лицо. Запро-

Н. Романова Четыре рассказа о животных



кинул голову назад и в воду сплыв, поплыл.

А человек опять его звуками подзывает, и морж опять к решетке плывет, опять на лапы опирается, тело из воды высунывает и к хлебу тянется. Потом опять смеется — и назвнич, и плавает.

Пять или шесть раз так морж на берег вылезал. А последний раз никак дотянуться до хлеба не мог, так он уже не на согнутые лапы встал, а вытянулся — и на самые «пальцы» —

Тут я отошла — все же трудно смотреть на такое: морж, в воде плавает, а вылезет — человек. И с человеком соотносывается. На своем языке.

Толпа, что к решетке стоит, на человека с историком моржом: подумает только, с моржом объясняется. А уж человек тот счастлив. Как ребенком, который толпе что-то руками о морже рассказывает. Немой он.

Две улитки

Есть улитки, которые живут на деревьях. Ползет такая улитка по дереву по зеленому листу, по ветке, по ветке высоко поднимается, два рожка торчат вверх, а два поменьше — вниз. Нижними она опирается, а верхними смотрит (на конце этих рожков глаза). Ползет, говорит? Ну нет — плавает. Гордо задрав голову, медленно, важно, выставив вперед ногу, — плавает.

Вот это — похода! — Вот это — старт.

Ту улитку, что так свободно и красиво на дереве жила, я встретила на Кавказе.

птичкой в моей жизни, то и произвел на меня сильное впечатление. Мне показалось, что это жесты: тонкие, эти улитки глаза, эта трогательная головка — маленькая, только по размеру не.

И птичкой он называется тоже по какому-то непонятному стечению обстоятельств. А на самом деле это что-то удивительно разумное.

Звали его Ванечка. Он смотрел, чуть наклонив голову, словно стараясь показать мне: «Я вас слушаю», «Я вас понимаю». «Ах, вот что вы хотите мне сказать».

Потом его уезжали, и до меня доходили только рассказы о нем. Я верила рассказам, но как-то спокойно относился, скажем, к тому, что желтый канарей сидит перед телевизором и поет в такт любой музыке. Мне даже рассказывали, как он при этом вертит головкой, подпрыгивает, словно танцует.

И вот я снова увидела его. Я у него в гостях.

Его хозяева зовут так же, как и Ванечку — Иван. Иван Федорович Ремизов — инвалид Отечественной войны. Он живет один и с помощью родственников очень медленно передвигается по квартире.

Иван Федорович ищет в кухне, и в комнате остаются две птички: желтый канарей Ванечка и еще одна — серо-зеленая. Это самка. Она сидит в клетке, в гнезде на четырех пеньках и перерождается их ножками.

У нее испуганные глаза — она боится меня.

Иван Федорович, который себя из гнезда из своего шерстяного носка, вышел. А я, незнакомец, осталась рядом.

Ванечка занял место у входа в клетку и поглядывает на меня. «Вот мы и свиделись наконец! — думаю я. — Желтый, разумный».

И «желтый, разумный» смотрит на меня, чуть склонив головку — боковым взглядом.

Иван Федорович возвращается, включает телевизор.

«Спой, спой», — говорит Иван Федорович.

Птичка летит к телевизору. Но по телевизору говорят. Музыки нет. Птичка садится на стол возле телевизора и, вцепившись в край стола, прямо глядя на меня, начинает петь.

Поет горло, песню за песней, не отрывая от меня взгляда, повернувшись только ко мне.

Она песню, которая третья — певец выступал. Длинные ножки вытянуты, нельзя сказать, что птичка спит, она стоит на цыпочках. Певец поет — певец дает концерт, и в этом «зале» мы с ним вдвоем. Он, маленький, желтый, поет так искусно, что мне хочется, чтобы он спел концерт с ней в этом «зале» мы с ним вдвоем. Он, маленький, желтый, поет так искусно, что мне хочется, чтобы он спел концерт с ней в этом «зале» мы с ним вдвоем. Он, маленький, желтый, поет так искусно, что мне хочется, чтобы он спел концерт с ней в этом «зале» мы с ним вдвоем.

И вот заиграла музыка. Классическая музыка, серьезная музыка... Ванечка остановился, прислушался. Он даже немножко сморщился, задрожал, чуть слышно. Вдохновенно раскраснелся, он тактично вставил свои трещины. И его музыка вливалась в музыку, в музыку, в музыку — сливалась с ней, и он весь сливался с музыкой. Вытянувшись до предела, словно струна, он вскакивал.

Маленький певец. Достойный певец. Двадцатидесятилетия певец. Потому что, когда же еще певцу мог аккомпанировать телевизор.

Певец

Я давно слышала о нем. Вернее, я даже знала его. И так как он был певцом и единственной

В. Варламов

Счастливый человек

История русской и советской науки богата героическими страницами. Ведь труд ученого требует не только терпения, работоспособности, творческой активности, но еще и мужества. В предлагаемом читателю материале рассказывается об одной из таких страниц. Он взят из книги, посвященной Е. Н. Павловскому. Вместе с другими отрывками, которые редакция намерена опубликовать в будущем, он расскажет о замечательном советском ученом, его соратниках и последователях.

Экспедиция доктора Латышева прибыла к месту назначения. Она выглядела предельно скромно: сам руководитель и его жена, врач Александра Петровна Крюкова.

Жилье и лаборатория совмещались в землянке-пещере, давным-давно вырытой пастухами у подножия лесовой сопки. Жаркая полутьма колыхалась внутри. Сквозь дверное отверстие в испепеленном свете пустынного солончака виднелся пейзаж — кучи вышедшего навоза и остатки загона для скота. Змея несмело ползла меж колочек по своим змеиным делам. Даль струилась в знойном мареве.

— Чудное место, я же обещал вам, — обратился руководитель экспедиции к личному составу (супруги говорили друг другу «вы»), — комаров полно, вот увидите, и в районе почти поголовная пеллинка. Практически все болеет. Кроме нас с вами. Пока, — добавила он многообещающе.

Личный состав деликатно вздохнул. Он делал первые шаги в паразитологии и ужасно боялся комаров, змей, контрабандистов, скорпионов и еще много чего.

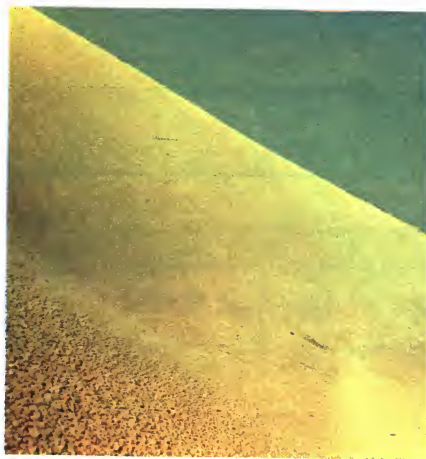
Белесое небо в дверной дуге заволокло мглой. Начиналась пыльная буря. В норах, источивших стены пещеры, попискивали дети каких-то грызунов. По шлям бескомпромиссно, скорпионы. Тонкая струйка дёсна несмело толкала лабораторное оборудование.

Личный состав вздохнул еще раз. Он очень любил мужа...

Николай Иванович Латышев. Жизнь его была строгой и возвышенной, как баллада. И, как баллада, чуткою старомодной.

В 1923 году вышла его монография «Малария и борьба с ней». Удивительная эта книга. Живой человеческий язык, далекий от ученой сухости, соседствует в ней с цифровыми выкладками, древние мудрецы и образы классической филологии — с новейшими сведениями из разных стран, пунктуальное наставление «по любви, воспитанию и коллекционированию комаров» — с рассуждениями философского плана, с красочным рассказом о брачных танцах насекомых, о «топках нечестивцев, управленных дирижерской палочкой Зроса».

«Маленькая лужа, канавка со сточной водой у нас служат синонимом чего-то сонного, мертвого, но споконветно это обманчиво. Стоишь лишь внимательно присмотреться — и мы увидим, что там живут



напряженная жизнь, неустанная, волнующая, полная незаметных, но печальных трагедий... Юркие личинки комаров, извиваясь всем телом, тиснуты кверху подышаты и бросаются на дно при малейшей опасности. Неподвижно сидит на стебле растения толстая личинка стрекозы, подкарауливая добычу и облюбовывая себе из стаи комариных личинок одну, легкомысленно рискующую приблизиться к ней. Тут же озабоченно шныряет жук-водолюб — хищник, опустошающий комариное потомство. Вечером, на закате, рои комаров закружатся над лужей или прудом, выбирая себе место для откладки яиц, оглашая воздух жужжанием, столь непропорциональным для таких маленьких существ...

Вслушиваясь хорошоенько в эту музыку, мы различаем два тона: более высокий, изысканный, самца, и более низкий, исходящий от самок. Как и в некоторых древнегреческих трагедиях, здесь два хора, но только «хор» мужей тембром голоса скорей напоминает пение кастратов японской капеллы...

Маларийный комар — животное «полудомашнее» и, главным образом, ночное. Днем он отдыхает, старательно прячась от

солнечных лучей — забивается за образа, картины и зеркала, за кусты и решета, повешенные на стену: «Как ни странно, но он большой охотник отдыхать на паутине... Там он с удовольствием цепляется резинкой двумя парами своих длинных ножек за нити паутины и потом сидит, как в гамаке, убаюкиваемый все ошущимым током воздуха, который слегка колеблет тонкую ткань работы паука».

«С наступлением заката солнышко, комар покидает ложе дневного отдохновения и принимается за свою деятельность на пользу и процветание вида и индивидуума». Дальше — столбики цифр, результаты наблюдений с помощью автоматических ловушек.

«Самки обыкновенно предпочитают спальные комнаты, самцы же, как вегетарианцы, питаются крохами от стола господ их и потому ютятся в столовых».

«Прежнее воззрение, что самки становятся кроважидками только будто бы после спаривания, оказалось при проверке ошибочным: самки, недавно выпившие и еще не видевшие в глаза самцов, обнаруживают такую же склонность к питанию кровью, как и их подруги, позависшие все радости бытия».

Касаясь причин, по которым самки предпочитают сахарному сиропу кровь — «сок совсем особенного свойства», автор приводит результаты экспериментов: у самок, лишенных возможности питаться кровью, замедляется созревание яиц и вообще все жизненные процессы, вплоть до сроков самой жизни, становятся более протяженными во времени. Это невыгодно для комариного вида. Однако, как иронически замечает автор, данные наблюдения могут быть с пользой привлечены сторонниками безбугорного питания...



А. Силин,
доктор технических наук

Инженер и искусство

«Мы все учились понемногу чему-нибудь и как-нибудь» — иронически заметил А. Пушкин. Наш современник обязан познать куда более серьезные и специальные знания, которые обеспечивают ему успех, но необходимых профессионализм и тем самым место в современной общественной структуре. При этом очень важно заране выявить природные способности учеников, например их склонности к изобретательству, к инженерной деятельности.

С большой или меньшей точностью мы определяем наличие таланта или хотя бы склонности к музыке, поэтическому творчеству, рисованию, математическим, физическим математическим школам, олимпиадам, конкурсам. «Юный математик» — такое определение стало почти устойчивым словосочетанием. Но «юный инженер»... сказали бы так: Как же отбирать и чему учить молодых людей, жаждущих следовать тропой инженера и изобретателя? Инженерное искусство — склонности к нему никто, пожалуй, и не думает определять. Почему?

Активное использование знаний и опыта в сферу технических целей — вот стержень, на котором держится само понятие инженера. Архимед по праву считается величайшим инженером античного мира потому, что, создавая теорию рычага, он основательно постиг действие древних, да и современнейших грозных военных машин, изводивших страх на осаждавших Сиракузы римлян.

Даже самая простая машина — механический соединитель в себе элементы, имеющие в основе достижения разных технических дисциплин. Например, паровая машина Ватта представляла собой сочетание достижений механики и только что родившейся тогда теплотехники. При этом КПД машины определялся способностью нагретого водяного пара производить работу, а бесперебойное слияние энергии в самой машине. Гениальность Ватта заключалась в умении рационально объединить хорошо знакомую практику механическую с новыми, грозной таинственной по тем временам стихией пара.

В наше время подход к машине как единой физико-механической системе становится уже обязательным. При этом автоматизация управления неизбежно включает в понятие «машина» электронные и другие системы, являющиеся анализом, контролем, органом чувств и даже мозгом человека.

Неудивительно, что отбор знаний из разных областей техники и формирование их в единую конструкцию представляет сейчас труднейшую проблему. Ведь новая машина должна еще гармонически вписаться в нашу жизнь. Какие же качества необходимы инженеру для решения этих специфических задач? Пока трудно ответить на такой сложный вопрос хотя бы приблизительно.

Принято считать, что в отличие от ученого, который мыслит обобщенным и сильно идеализированным физическим образом, мысление инженера основано главным образом на конкретных технических схемах. Если такто сильно упрощенное представление верно хотя бы в первом приближении, то для инженера, создающего машину, следующие соображения. Физические модели, например модель маятника, нередко довольно просто и описываются всего несколькими математическими формулами. Эти модели проверяются опытом и совершенствуются учеными путем искусственного отключения побочных факторов и выделения главного эффекта. В реальной жизни, создавая такую модель, инженер вынужден учитывать одновременно в том смысле, что она заключает в себе лишь отголоску суть некоего физического феномена.

Инженерный проект отличается от модели ученого прежде всего своей многомерностью. Действительно, разрабатывая новую машину или прибор, инженер обязан учесть одновременно множество факторов,

охватывающих самые различные аспекты производства: технологические, обеспечение технического превосходства, экономическую выгоду, требованную дизайном и т. д. Нестерпимость такой проблемы состоит в вынужденной зависимости инженерного решения от различных по смыслу и слабо связанных друг с другом параметров и явлений. При этом «мелочи», которыми учений спокойно пренебрегают, могут обернуться для инженера решающим фактором, определяющим судьбу всей конструкции.

Характерный случай произошел при строительстве первого в мире уранового завода в Окриде (США). Поставленные прямо на фундамент гигантские, весом по 14 тонн каждая, вакуумные камеры почему-то вдруг свалились со своего места, что едва не привело к крупной аварии. Виной всему были мощные магниты, смонтированные тут же, рядом. Их действие, попутное любому школьнику, не учли специалисты с монтажом высокого качества. Скапливаясь, создавая инертность инженерного мышления. Монтажники, приученные к явно выраженным механическим нагрузкам, просто не пришли в голову, что нестерпимых огромных сил может служить невидимое и вообще не ощущаемое человеком магнитное поле.

Отсюда следует, что инженер обязан держать в уме и учитывать между собой множество разнородных и несомненно компонентов решения. Без особого преувеличения можно сказать, что успех деятельности инженера реализуется в нем обусловлен его способностью ощущать в какой-то мере целостную картину мира.

Мы приходим к любопытному выводу, что инженера характеризует, как сейчас принято считать, не столько наличие таланта, который, с философской точки зрения, является подходом диалектическим. Подобное мироощущение более характерно еще для поэта, чем для инженера. Однако, если мы попытаемся найти природу как единое целое. Но подобный способ познания позже уступил место формально-логическому методу благодаря бурному развитию естествознания в XVIII—XIX века. Широко распространившись тогда экспериментальный подход требовал анализа все большего числа новых, удивительных, но отдельных фактов.

Несовершенство экспериментальных методов того периода позволяло исследовать предметы и явления лишь в расчлененном, фрагментарном виде. В результате разрывные связи друг с другом не только обрывались, но и надолго вообще исчезали из поля зрения ученых. Неудивительно, что экспериментальное раскрытие этих связей, регулярно обнаруживаемые, начиная примерно с середины XIX века, рассматривались современниками как неожиданные и поразительные подтверждения единства мира.

Систематическое применение диалектического метода в естествознании началось по существу лишь в нашем веке, главным образом под влиянием новейших открытий в физике, астрономии и биологии, а также благодаря появлению кибернетики, установившей аналогию в управлении машинами и действиями живых существ.

Однако несмотря на все это, инженерные науки продолжают находиться в отставке, по-прежнему искусственно разобщены. Так, курс «Теория механизмов и машин» все еще игнорирует подход к машине как физическому объекту, тогда как курс «Оптические свойства материалов» исходит в основном из расчета идеальной упрощенной модели, сводя к минимуму современные представления о прочности и пластичности. Эти важнейшие свойства реальных материалов. Математические инженерные дисциплины, в свою очередь, по-прежнему отделены от практики, от чисто оптических свойств предметов», преподаваемых обычно на стар-

ших курсах. Исправление этих недостатков — одна из важных проблем инженерной педагогики.

Но наука — не единственный способ познания природы. Не менее важным и во всяком случае, значительно более древним каналом познания является искусство. Искусство воспринимает картины мира. Заметим, что в понятие искусства вкладывается именно целостное представление предмета или явления, основанное на чутком восприятии. По мнению физика М. Палка, такое гармоническое восприятие мира встречается у выдающихся естествоиспытателей всех времен — от Пифагора до Борля. Пример тому же мы найдем и сам Борль. «Причина, почему искусство может нас обогатить», — отмечал он, — заключается в его способности воспринимать гармоничные, недосказанные для систематического анализа».

Раскрывая смысл эстетического критерия в науке, французский математик Пуанкаре указывал, что гармония удовлетворяет нашим эстетическим потребностям и служит одновременно подспорьем для ума. С другой стороны, всякая «нескрываемость» теории или гипотез тут же настораживает. Применительно, что такие в общем-то чисто интуитивные подозрения обычно оправдываются.

Несомненно, искусство развивает способность художника видеть вещи в тесном сплестении с другими предметами и окружающей средой сильно напоминает инженерный подход к задаче. Не случайно выдающиеся изобретатели вплоть до середины XVIII века именуются художниками! И отнюдь не случайно Леонардо да Винчи был одновременно и гениальным художником.

Неодолгая эстетического подхода дорого обошлась человечеству. Вспомните, к какому поистине роковому рывку в становлении американского кино. Обогнав братьев Люмьеров в получении движущегося изображения, американцы перформировали киноплёнку, знаменитый изобретатель, увы, не разглядел главного: культурной и социальной значимости кинематографа как нового искусства. Не изобретатель, а французского кино афишировали и продавали секвесты, в которых техника как бы исчезала для зрителя, захваченная самим содержанием. Зритель, не видя, не делая ставку на кинематограф, нецелесообразно их любовитой толпе в качестве технических средств. Зритель, не видя, не делая ставку на кинематограф, нецелесообразно их любовитой толпе в качестве технических средств. Зритель, не видя, не делая ставку на кинематограф, нецелесообразно их любовитой толпе в качестве технических средств.

Рискнем сделать неожиданный вывод — целое представление о мире, в значительно мере оставшееся естествоиспытателями, но сформировавшееся в искусстве, необходимо для современного технического специалиста. Вот почему неслепота вопроса о соотношении искусства и техники становится сейчас все более осязаемой, причём, в этих рассуждениях кое-где перешли уже к делу. Так, к примеру, путем исследований, проведенных в последние годы, было доказано ошутимая практическая польза «эстетической инъекции». После десятилетнего отрыва от работы и интенсивного знакомства с шедеврами искусства, погружение было в административной рутине менеджеры неожиданно обрели приток, быстроту реакции, решительность в суждениях, и, главное, способность к нестандартному в избытке, казалось бы, ситуациям.

Все это не означает, конечно, что сапоги в наш век обязан тащить художник. Успех подобной деятельности не достигается, а объясняется и неким принципом дополнения, а именно — инстинктивным стремлением к балансу, к сбалансированности в эстетическом восприятии. И мы утверждаем в результате чересчур интенсивного разделения труда. Способность талантливого инженера, способного к творчеству, к нестандартному в избытке, казалось бы, ситуациям, неслепоте становится уже не данью престижу, а скорее профессиональным признаком. Если же мы хотим избежать нежелательной глубины практический опыт — эстетическая подготовка инженеров должна найти свое место в учебных программах.

В заключение хотелось бы отметить, что инженера как творца творит, инженерные черты

словами для обозначения существа дала. Японский язык явно опережал нас в том, что называл эти вещи своими именами.

Перебрав в словаре одно слово за другим и отбывая из них те, которые не имеют точного русского эквивалента, я видел за ними интересные типы людей, любопытные черточки человеческой натуры.

такьякурусумэ — самостоятельная девушка, не дающая себя в обиду;

кидосу — ностальгия, не снимая, одну и ту же одежду круглый год;

кибайри — любящий напоказ сорить деньгами;

хавининио — быстро узнающий новости (слухи).

Толкования некоторых японских слов развораживались описаниями забавных, характерных ситуаций, настолько понятных и знакомых, что вновь возникало досадное удивление: как же это наш язык прошел мимо этих любопытных положений, не похитил их словом, кратким и выразительным?

кайтэ-сумпо — выговор, получаемый мужом от жены наедине;

ясасаги — поиски по всему дому (пропавшей вещи);

мусумэми — читать уткойрой (например, муже письмо, книгу в чужь-либ руках через плечо);

муси-юкё — весело ужинать (обедать) в ресторане, не платя по счету.

Разумеется, приведенные примеры, столь похвальные для японского языка, — не повод для разговора о каком-то его превосходстве. В каждом языке есть свои изюминки. Попробуйте по словарям, заданным в тай, в Японии, в Англии, во Франции или Филиппинах, перевести на соответствующий язык русские слова **юродство** или **окематься**: односложного эквивалента для них вы не найдете.

Словарь языка можно сравнить с набором красок на палитре художника. Их заведомо меньше, чем цветов в зримом мире, однако при известном богатстве палитры художник, смешивая краски, может достичь такой же цветовой палитры. (В нашем сравнении красочные смеси — это словосочетания.) Разные художники пользуются разными наборами красок, и если на одной палитре недостает какого-то цвета по сравнению с другой, его также можно получить смешиванием. (Так и в наших примерах: не найдя в русском языке точного соответствия для какого-то слова, составители словаря всегда выходили из положения с помощью словосочетаний.) И все-таки любому художнику хочется, чтобы его палитра была богаче, чтобы цвета, которые приходится наносить на холст особенно часто, были представлены в палитре такими же красками.

Так и в языке желательно иметь специальные слова для выражения понятий, к которым особенно часто обращается речь. Обыкновенный словесный оборот, конечно, выразит и то, что нужно, но отсылке слово удобнее. Во всяком случае, возможность вернуться к той или иной дельте речи более гибкой.

Мы говорим: «В спор рождается истина». Но во всяком ли споре? Очевидно, нет. Все споры

часто бывают бесплодными. Точнее было бы сказать: «В разумном споре рождается истина». Однако это утверждение звучит категорично и легко. Как тут не позволить японскому языку, где есть слово **такурон** со значением «разумный спор» (буквально — «застойный трактат»)?

Характеризуя как-либо противоположности, мы образно говорим: черное и белое. Японцы в этом случае не довольствуются цветовой образностью, он идет дальше: к предметной: вороны и палки (уро), выражены он, Пучинная лужа (**маккана**), оскверненную проложу нагами, съатянуто, которая заставляет краснеть прозябшего ее.

По адресу жерств любовной страсти японцы употребят название прибрежной сосны с голыми, лишенными стволом и поламиными от морских ветров ветками (**сонарэнэма**). «Белоснежная работа» (**дагитэ-согё**) — так назовут он великого мастера при постоянных финансовых затратах, требующих неслыханных усилий для их разрешения, подобно тому, как велосипедист приходится постоянно нажимать на педали. Один и тот же глагол **куму** употребит японцы в выражении «набрать воду из колодца» и «сплести что-то чувств, войти в нее-либо полюбил»: переносный смысл глагола слово напоминает, что подлинная человечность, свойственная лишь сильным и глубоким душам.

От расхождений греков на менерла поговорок все течет, все изменяется». Какой анемично-бледной кажется она в сравнении с ее японским эквивалентом: «кис-но-дэ-дэ» — «сравнительно в шелковую плантацию».

Коуи-рюсё (поэт) — плывущие облака и текучая вода; **обр.** спокойное и простое существование, восприятие жизни такой, какова она есть.

Вспоминается: «...Я очень спокойная. Только не надо со мной о нем говорить. Ты милый и верный, мы будем друзьями... Гулять, целоваться, спать... И легкие моменты будут над нами как снежные комья, трепыхающиеся над головой».

Сунтэку — (кн) 1) орудие; 2) эпиграмма.

Вспоминается Пушкин: «О чем, прозякая, ты хлопочешь? Давай мне сказать, какую хочешь: ее с конца я завоюю, а летучей рыбой оперю...».

Итиги — страстное, искреннее, сердечное желание; приводимое в разъяснение этого слова пословицу составители словаря переводят: «Что от сердца идет, то до сердца и доходит».

Вспоминается Гёте: «Сердца к сердцу речь не привлечет, коль не из сердца речь течет».

Каждая такая поэтическая парадоксальность, конечно, словесно, отчаянный образно, выражающий чужого языка. И вместе с тем — обещание: словарь способен подсказать поэтам еще немало свежих, ярких образов.

Вспомните, однако, еще сильнее сферу начатого рассуждения. Покажем, что словари могут быть послужить подспорьем в поисках не только художественного, но и исследовательского характера.

Было в латинском языке слово **реглупетс**, означавшее одновременно и «постоянный, неизменный», и «непрерывно движущийся, непрерывно происходящий». Не правда ли, какой любопытный смешив двух понятий в одном слове! А теперь вспомним первый закон Ньютона: «Тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения...». Покой для Ньютона в сущности не отличим от равномерного прямолинейного движения. Об этом еще раньше заявил Галилей. Впоследствии это тождество Эйштейна заложил в фундамент общей теории относительности.

Как же возникло представление о таком тождестве? Не подсказало ли при этом своеобразной подсказкой латинское слово **реглупетс**?

Это может показаться замечательным. Но подсущает американского инженера Дж. Бродбента, который уже прямо декларировал «лингвистический» метод изобретательства.

Если перед проектировщиком стоит проблема предотвратить образование дуж на тротуарах при проезде зданий во время сильных ливней, он может сразу не додуматься до приемлемого решения. Тогда он может пойти за подсказкой заведомо непригодный способ, как дождаться естественного испарения воды из луж, и посмотреть, какие имеются синонимы к слову «испаряться».

Он найдет следующие: **иссыхать, испаряться, скрываться, улетучиваться, выветриваться, выдохнуться, рассосаться** и т. д. что сразу же натолкнет на целый ряд возможных решений проблемы, например, выражение **скрыть** может ввести на слуху, такой сформированный или ретрешетом на плывущие, **улетучиваться** — об отсыпании воды с помощью очистной машины, а **рассосаться** — об использовании пористого покрытия».

Принимая во внимание такой подход к делу, переберем несколько японских слов:

иказасу — 1) стрелять, использовать стрелу, посланную противником; 2) отражаться (о лучах).

В этом слове видится строгая канонико-механическая схема: как точно-лишь детально составляет первое значение слова со вторым: стрелок — атом вещества, стрела — квант излучения; атом поглощает и затем испускает его обратно.

курасацу — этот глагол участвует в образовании выражений «ударять палкой», «запущать кирпичком», «плеснуть водой».

Такой образ, **плеснуть** — то же, что **ударить** и **запущать**. Вот вам и идея гидропульты, разрушающей твердые тела ударом волноной струйки;

утуваино — умеренный, скромный; попоминки к этому слову приводится идиоматическое выражение со значением «ходить, стаяв носом погнуту».

Любопытно сопоставить с этой японской идиомой воспоминания Фомкина, его сессии в Японии, ставил балет Игоря Стравинского «Петрушка», как разрабатывал сцены и танцы двух главных героев балета, двух антител — самоуверенного Арапа и горемычного Петрушки.

«Меня интересовало дать выражение их характеру в совершенно противоположной пластике. Самодовольный Адрас развернулся наружу. Несчастный, забитый, запуганный Петрушка весь сжился, ушел в себя. Взято ли это из жизни? Конечно, да...»

Мы часто видим самодовольного человека, который, садясь на стул, широко раздвигает ноги, ступни в стороны, упирается коленками в колени или в бока, высоко держит голову и выставляет грудь.

А вот другой: сидит на кончик стула, колени вместе, ступни вместе (исрива мой... П.), спина согнута, голова висит, руки, как плети. Мы сразу видим, что это не зев из жизни».

Перечисленные здесь японские слова прокомментированы уже известными находками и изобретениями. Но ведь мысленный и обратный процесс: выдумывая в слова, находить в них идеи будущих открытий.

Существует немало проектов цветоимения. Самые незатейливые основаны на идее соответствия звуков музыкальной гаммы и цветов солнечного спектра. Эти проекты не получили ни признания, ни распространения. Есть и другие предложения: ставить в соответствие цветом спектра тебры музыкальных звуков. Именно эта идея сквозит в дуэтичности японского слова **кирою**, желтый (о цвете), выгнанный, прозыгнанный (о го-лосе). Стоит, казалось бы, перебраться в японском языке все слова подобного рода — и готова еще одна цветоименная система! Увы! Перевы весь словарь, стра-ницу за страницей, вы не найдете в нем больше ни одного подобного слова...

Как бы? Напрягаются естественные ресурсы — обращайтесь в подобных случаях сразу ко всем языкам мира — свои изюминки есть ведь в каждом языке.

Но как искать их? Стать полиглотом? Трудно. Рыться в словарях? Утомительно. Искать слова в общей словесной массе, режкая, как крупины драгоценного металла в пустой породе.

Рука обходящий перед отправкой на металлургический завод. Не поспать! Ищите слова, несущую руку, месторождения которой представляют собою словари? Как лучшие произведения живописи и скульптуры собираются в музеи изобразительных искусств, как образцы минералов выставляются в геологических музеях, как реликвии прошлого хранятся в исторических музеях — так можно создать музей слов, экспонатами которого стали бы уникальные по смыслу и выразительности слова из разных языков мира. А если этот замысел трудновыполним — что ж, остается привычный способ: экспонировать слова на книжных страницах, изданных в словесных словарях интереса (в вышеупомянутом смысле) слов. Для поэта такая книга представит собою купеческого метафора и сюжетов, для художника — картотеку живописных приемов, для инженера — библиотеку — справочник идей. Для мифолога этот своеобразный словарь был бы разносторонним и остроумным советчиком.

Ель-небоскреб

Росла в болгарском заповеднике Парангали — огромная ель, и никому не приходило в голову измерить ее высоту. Когда же это было сделано, то оказалось, что ель — самое высокое дерево на Европейском континенте. Высота ели 61 метр.



Вместо колыбельной

Одна из Нью-Йоркских телевизионных компаний заканчивала свои ежедневные программы довольно необычно: на экране появлялся мужчина, который складко зевал, — таким образом следовало понять, что передача закончилась и пора ложиться спать. Вскоре эта программа была перенесена в его владения. Однако пока желающих поселиться в новом «государстве» нет.

бессонницей, с просьбой увеличить время зевания, так как это оказалось довольно эффективным средством от бессонницы. Теперь по просьбам зрителей каждый вечер появляется все тот же мужчина, зеваящий уже целых пять минут — и каждый раз по-новому.

Какого роста Мона Лиза

Несколько французских математиков перенесли параметры изображения Джоконды, хранящейся в Лувре, компьютером. Машинная сразу вычислила, что площадь картины — 4081 квадратный сантиметр, лицо Моны Лизы занимает 196,11 квадратного сантиметра, а рука — 169,86 квадратного сантиметра. Согласно этим данным, компьютер «заключил», что заглавная красавица имела рост от 168 до 173 сантиметров.



Концеп традиции?

Около семи веков в Японии существует такая традиция — каждые двадцать лет в городе Иза, на острове Хонсю, проходят торжественные церемонии в честь богини солнца Аматерасу Омиками. Религиозные танцы исполняются с мечом, убранным в перьями священной птицы Токи.

Однако сильное загрязнение окружающей среды привело к тому, что во всей Японии осталось лишь одиннадцать птиц Токи. Получение от них три яйца не дали потомства. В последний раз церемония с мечами происходила в 1973 году. Для 1993 года сохранилось еще два пера. Но какую роль судьба обрела в 2013 году?



ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ

«Под знаком интеграла» (1979, № 3).

Хотелось приветствовать уже сам факт появления на страницах популярного общенационального журнала статьи, посвященной математике, то есть, во всяком случае, о математике. Обращаясь к своим «чистым» математикам и перефразируя Б. Шоу, английский ученый остро- риторически спросил: «Да что вы там знаете о математике, если знаете только о математике?» Конечно, этот риторический вопрос можно адресовать не одному английскому математикам.

Сказанное совсем не

означает, что сам я полностью солидаризуюсь с теми персонажами, пишущими, которого автор ирек Скелптом. Не разделяю я целиком и полностью позицию (профессионально более близкого мне) Математика (это типичный еще очень «зеленый» математик). Замечу, что автор, видимо намеренно, застрелил взгляды своих двух героев, чтобы явственно выливать существующие между ними противоречия.

Конечно, такого рода противоречия отнюдь не новы. Они исходят еще с времён Пифагора. Математики его школы считали себя верховными жрецами являющейся империи мира, где все управляется — мистическим образом — числами. Свою философию и свою математику они вынуждены были, однако, сохранять в тайне от непосвященных — верный признак того, что достаточного изнмолжения с нематематиками — да и с математиками другого склада ума — у них не было. Архимед, великий мате-

матик и инженер древней Греции, прекрасно сознавая пользу творческого сотрудничества между математикой и практикой; к несчастью, его идея не нашла последователей не только в его время, но и в течение последующих более полудесяти тысяч лет. Понимая, что без революции в естествознании XVII века, чтобы уяснить между математикой и практикой раскисли и частично реализовали свои гигантские потенции. Но и после этого скептицизм по отношению к математике среди части «практиков» не угас. Он особенно обострился, когда в XIX веке часть ведущих математиков отвернулась от запросов практики — особенно, если эти запросы были бы казались им, математикам, «неестественными». Наведением логического порядка, логической чистоты собственного дома. Работа необходима и почетная, но значение ее все же переоценивалось математиками «чистой воды». И вместе с тем, недооценивалось

потребителями математики — практиками. В середине прошлого века властители тогдашнего математического мира Гаусс, касаясь вопроса об отношении математики к практике, выдвинул постулат: «Математика должна быть подругой практики, а не ее служанкой». Аналогичного взгляда придерживались и наш современник — математик XIX века П. Л. Чебышев.

Так или иначе, мы пока стоим перед острой проблемой — улучшить отношения между математикой и практиками, проблемой, которая, увы, не сменилась после появления ЭВМ. (Надежда живых практиков на то, что ЭВМ поможет им заменить мало символических или «живых» математиков, оказалась тщетной.) Решением этой проблемы может только при условии доброй воли каждой стороны и, думаю, не будет «пустатада Гаусса».

Ю. ГАЙДУК,
г. Харьков

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордене Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 626
54-й год издания

Главный редактор
Н. С. Филиппова

Редколлегия:
В. И. БРОДСКИЙ
А. С. ВАРШАВСКИЙ
Ю. Г. ВЕБЕР
А. П. ВЛАДИСЛАВЕВ
Б. В. ГНЕДЕНКО
Л. В. ЖИГАРЕВ
Г. А. ЗЕЛЕНКО
(зам. главного редактора)
Б. В. ЗУБКОВ
(зам. отдела)
И. Л. КИНАЯ
А. Е. КОВРИНСКИЙ
М. П. КРОПОТКИН
К. Е. ЛЕВИТИН
(зам. отдела)
Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ
(зам. отдела)
В. П. СМИЛА
В. Н. СТЕПАНОВ
К. В. ЧУМОВ
Н. В. ЧЕКАВИН
П. ШУКИНА
(отв. секретари)
Н. Я. ЭРДЕЛЬМАН
В. Л. ЯНИН

Редакция
И. БЕЙНЕРСОН
Г. БЕЛЫЙ
В. БРЕШ
С. ЖЕМАТИС
Б. ЗУБКОВ
В. В. КРАМОВА
К. ЛЕВИТИН
Р. ПОДОЛЬНЫЙ
И. ПИРО
Ю. СЛОСАРОВ
Е. ТЕМИН
Н. ФЕДOTOVA
Г. ЧЕЧЕРСКАЯ
Г. ШЕВЕЛОВА

Главный художник
Ю. СОВОВЕВ

Художественный редактор
А. ЭСТРИН

Оформление
О. РАЗДОБУДЬКО

Корректор
Н. МАЛИСОВА

Техническое редактирование
Е. ЛОПУХОВА

Издатели «Знание».
Рукониси не возвращаются.

Цена 40 коп.
Индекс 70332

Подписано к печати 19/VI-79 г.
Листы 122
Объем 6 л., 8,4 усл. п. л.
Бумага 70х108 мм
Тираж 500 000 экз.
Издатель: адрес редакции:
103073, Москва, И-473,
2-й Никольский пер., 1.
Тел. 284-4374

Членский
полиграфический комбинат
Союзгосграфопечать
Государственного
комитета
ИЗДЕР по делам
издателей, полиграфии
и книжному делу
г. Москвы Московской области

«Приобретение металла»



В НОМЕРЕ:

2 стр. обл.
**КОНСТИТУЦИЯ ЖИВЕТ,
ДЕЙСТВУЕТ, РАБОТАЕТ**
В. Герасимов
ЧЕЛОВЕК НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ
За десять лет социальные условия
развития трудового
коллектива переперосла рамки
инициативы отраслевых предпри-
ятий, стало делом общегосудар-
ственным. Осмыслить пройден-
ный путь, осознать трудности
текущего момента, найти способы
их решения — такую цель ставит
перед собой автор статьи, заме-
ститель директора Пермского
филиала отраслевого Центра
НОТИУ.

стр. 3, 10
НАУЧНЫМ КУРЬЕР
стр. 4
**ЧЕЛОВЕК ОХРАНЯЕТ
ПРИРОДУ**
А. Арман
**РЕПОРТАЖ С ПЕРЕДНЕГО
КРАЯ**

В чем состоит нарушение естественного равновесия в природе, к чему оно может привести, если будет усиливаться, каких «курью» больше всего боятся живые части экосистем — растения и животные? Таких вопросов, которые сейчас беспокоят ученых, множество. Нужны наблюдения, эксперименты, проверка гипотез — в природе и на моделях.

стр. 7, 28
ВО ВСЕМ МИРЕ

стр. 8
НЕЧТО ПО ИМЕНИ НИЧТО
Физический вакуум — таковы-
вают сегодня то, что прежде именовали пустотой. В вакуум погружены элементарные частицы и атомы, планеты, звезды, галактика. Взаимодействие вакуума с веществом определяет многое в свойствах нашего мира. О современных проблемах физического вакуума рассказывает

доктор физико-математических наук Д. Кирьянц в беседе с нашим корреспондентом Р. Колосовым.

стр. 11
ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ

И. Грекова
**ВСЕМ ЛИ ЕЗДИТЬ НА
ЯРМАРКУ В ДУБЛИН?**
Доктор физико-математических наук и известная советская писательница делится с нашими читателями своими соображениями о характере и задачах прикладной математики.

стр. 13, 20, 35, 38
ПОНЕМОУ О МНОГОМ

стр. 14
«КРУГЛЫЙ СТОЛ»
ИЗНАНИЕ СИЛА
ВТОРОЕ ОТКРЫТИЕ КУШАН

В. Саринди
**СОКРОВИЩА
БАКТРИЙСКОЙ ЗЕМЛИ**
Нынешний археологический сезон начался сенсационно — Совместно-Афганская археологическая экспедиция под руководством доктора исторических наук В. И. Саринди открыла около современного города Шибаргана в Афганистане шесть богатейших, оведавших афганских или царских, погребений. Эти погребения, как предполагают ученые, относятся ко времени возникновения империи Великих Кушан — империи, чье историко-культурное и историко-художественное значение было очень велико в первом тысячелетии нашей эры и с которой в исторической науке связано множество загадок и проблем. Мы печатаем «Круглый стол» — беседу с известными советскими специалистами и рассказ самого Виктора Ивановича Саринди о раскопках в Афганистане.

стр. 18
**ПО СТУПЕНЯМ ПЯТИЛЕТОК
ПРЕОБРАЖЕНИЕ МЕТАЛЛА**
Рассказывает директор Института металлургии имени А. А. Байкова, член - корреспондент АН СССР А. И. Манохин, лауреат Ленинской и Государственной премий. Черная металлургия непрерывно обновляется за счет новых и оригинальных процессов, машин, материалов. Место рождения новов — институты страны.

стр. 22
КЛУБ «ГИПОТЕЗА»
М. Бариню
**АТЛАНТИДА. НОВОЕ
В СТАРОМ СЮЖЕТЕ?**

стр. 24
**Е. Павлов
ГОВОРИЛ ЛИ
НЕАНДЕРТАЛЬСКИЙ
ЧЕЛОВЕК?**

стр. 29
**Н. Эйдеман
УЧИТЕСЬ ЧИТАТЬ!**
Так и все «просто и понятно» у Пушкина, Толстого, Чехова? Известный историк и литературовед на примерах отрывка из романа «Евгений Онегин» показывает, какие глубины открываются за знакомым с детства строком. Это выступление открывает нашу новую рубрику. Мы будем публикувать под ней разборы коротких текстов — художественных и научных, обещая тому, что мы называли «медленным чтением».

стр. 31
КНИЖНЫЙ МАГАЗИН
С. Момчилов
ПРОДОЛЖЕНИЕ РЕЦЕНЗИИ

стр. 31
КУРЬЕР АГРО

стр. 32
А. Портнов
**АЛМАЗ — ОКАМЕНЕВШИЙ ГАЗ
КОСМОСА**

Парадоксально, что, расшифровав химический состав звезд и туманностей, удаленных на небывало далекие расстояния, ученые почти ничего не знают о глубинах собственной планеты. Поэтому редкостные горные породы и слатониты их минералы, прорвавшиеся сквозь земную кору к солнцу и свету, всегда вызывают особый интерес. Они действительно необычны, эти сверхглубинные породы.



стр. 36
**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ
РЕПОРТАЖ**
В. Леви
**НЕВЫЖИЛИДОВО
ПРОСТРАНСТВО ИСКУССТВА**

стр. 39
Н. Романова
**ЧЕТЫРЕ СКАЗКИ
О ЖИВОТНЫХ**

стр. 40
**НАУКА. СТРАНИЦЫ
ГЕРОНИЧЕСКИЕ**

В. Варламов
СЧАСТЛИВЫЙ ЧЕЛОВЕК
Опасность, — казалось бы, не характерное условие в работе ученого, но иногда жизнь исследователя предстает перед нами как подвиг, самоотверженный и незаметный.

стр. 43
УЧЕНЫЕ О СВОЕМ ТРУДЕ
А. Силин
ИНЖЕНЕР — С ДЕТВТА!
Автор статьи — доктор технических наук, его деятельность направлена на объединение научных открытий и инженерной практики. И в своей статье он размышляет о том, что такое искусство инженера, каковы главные требования научно-технического творчества.

стр. 45
СТРАНА ФАНТАЗИЯ
О. Ларионова
СОНАТА УЖА

стр. 47
ЯЗЫКИ МИРА И МИР ЯЗЫКА
К. Пироман
КОПИЛКА МЕТАФОР

3 стр. обл.
**ЧТО ЛЕЖИТ СООБЩАЕТ,
СПРАШИВАЕТ, СПИРИТ
МОЗАИКА**

Судьба неандертальца сложилась далеко не так удачно, как у его предшественников — людей прямоходящих (среди других форм к ним относятся широко известные питекантропы и синантропы) и как у его преемников — кроманьонца, ставших уже последней ступенью перед человеком современного облика. Можно прямо сказать: это судьба неудачника. Но не в естественной истории происхождения человека, а в истории наших знаний о своем прошлом. Остатки первого неандертальца (из долины Неандерталь) найдены тогда, когда наука еще не была в состоянии оценить подлинное их значение. Первые реконструкции внешнего облика неандертальца произведены еще в начале XX века, весьма несовершенными методами, на основании взглядов, которые ныне представляются ошибочными. В результате миру предстало звероподобное существо, безусловно, дикое и примитивное. И более чем полвека этот неуклюжий и тупой дикий жил на страницах книг, посвященных древней предистории человечества.

Однако на сцене этого этапа — эволюции наука сейчас решительно сменила все: и декорации, и самого главного героя — неандертальца.

К нынешнему времени известны останки более сотни неандертальцев, около полутора тысяч их стоянок, десятки тысяч каменных орудий. И теперь ясно, что неандертальцы находились на весьма высокой — для своего времени! — стадии развития. Они выделялись достаточно совершенные орудия. Набор его орудий был богат и разнообразен. Он практически коллективный. Он устраивал коллективные поселения, до крайних мер две территории обитания: летою — на приволье лесостепей, и зимой — в пещерах, где легче было обогреться жаром костров в морозную стужу. Более того, многие группы неандертальцев хоронили своих мертвых (а значит, у них были уже достаточно абстрактные представления о жизни и смерти). Наконец, сценки последнего времени — одно из погребений в пещере Шаньдари в Иране сохранило следы ритуального обряда, когда тело погибшего было укрыто множеством цветов и растений. Примечательно, что многие из этих растений, опознанные методом анализа «эффлюви», известны современным обитателям тех мест как лечебные. И, следовательно, не исключена возможность того, что и неандертальские обитатели Шаньдари знали целебные свойства трав и цветов, которыми они укрывали тело своего умершего собрата.

Вавелд ли речью неандерталец-зверь? Такой вопрос несет отрицательный ответ в себе самом.

Вавелд ли речью то существо, которое открылось нам в ходе исследований последних лет? Этому посвящена публикаемая ниже статья.

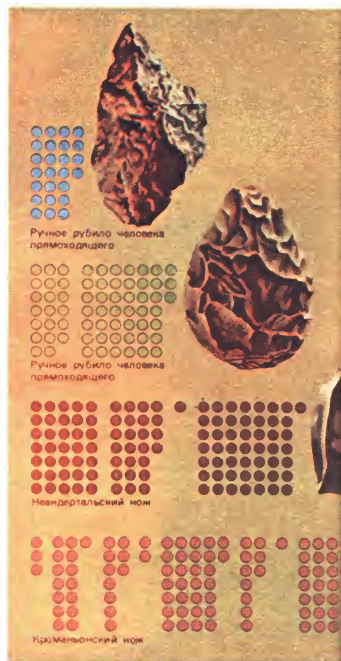
Стоит, пожалуй, добавить еще, что антропологи различают несколько ветвей неандертальцев — более или менее прогрессивных по своему физическому складу, и что прогрессивные, несущей в себе многочисленные отклонения от главного пути эволюции древнего человека. Кроме того, как показали самые последние исследования, шансец страдал рядом заболеваний, в том числе артритом, из-за чего его кости оказались деформированными. Поэтому способности шансальца к членораздельной речи стоит, видимо, оценивать как низший уровень способностей неандертальского человека.

Для иллюстрации статьи мы выбрали ряд сюжетов, которые наглядно показали бы способности неандертальца в производстве, строительстве жилья и духовной жизни. Они демонстрируют, в частности, как далеко ушел неандерталец в своей технологии при производстве — с одной стороны, и как, с другой, велик еще был разрыв, который предстояло преодолеть на пути к кроманьонцу.

Древняя предистория человека, а стало быть и важные его особенности и свойства, еще глубже, все ярче раскрываются в исследованиях ученых.



1. Подозреваемый рисунок реконструкция, сделанная в начале века по костям останкам из Я-Шаньдари-о-Сен (фото сверху). Совершенно иной образ создает реконструкция по тем же самым останкам (фото снизу).



Е. Панов,
кандидат
биологических
наук

Говорил ли неандертальский человек

Быть может, прежде бы
он говорил шепот,
и в безречности
крикнул бы...

О. Микельштадт

Язык — это непреходящий залог всякой достаточно сложной и дифференцированной человеческой деятельности. Независимо группа американских лингвистов во главе с Ф. Диберманом предприняла интересную попытку ответить на вопрос о том, говорил ли неандерталец, изучив реконструированный артикуляционный аппарат рта классического неандертальца. Но прежде чем рассказать о том, как было проделано это необычное исследование и к каким оно привело выводы, необходимо сказать несколько слов о соотношении между языком и речью и о механизмах речевой деятельности современного человека.

В своей повседневной жизни мы нередко пользуемся словами «язык» и «речь» как синонимами одного и того же понятия. На самом же деле между языком и речью нельзя ставить знак равенства. Действительно, достаточно вспомнить разговор глухонемых — они пользуются своим специфическим языком, но передают друг другу языковые сообщения не с помощью речи, а посредством жестов. Одно и то же сообщение, построенное на основе некоего данного языка, может транслироваться разными средствами. Такова, например, азбука Морзе, а также весьма своеобразные способы имитации речи посредством свиста или при помощи различных музыкальных инструментов — барабана, гонга и т. д. По существу,

в том же ряду стоят и письменные тексты, где живой речевой поток подменяется изображаемыми знаками.

Итак, казалось бы, существование языка вовсе не обязательно предполагает существование речи. Обсуждая эту мысль, известный швейцарский лингвист Ф. де Соссюр пишет, что в сущности «естественной для человека является не речевая деятельность, а способность создавать язык, то есть систему дифференцированных знаков, соответствующих дифференцированным понятиям» (Кстати сказать, здесь перед нами превосходное, скажем так, предельно четкое определение сущности «языка»).

Но что же мы видим в действительности? Несмотря на то, что на пути своего длительного эволюционного развития человек, казалось бы, мог избрать любой из перечисленных выше способов коммуникации, он все же остановился свой выбор на членораздельной речи. Все прочие способы языкового общения оказываются нам производными от речи, или настолько менее совершенными, что могут использоваться лишь в некоторых критических обстоятельствах, когда использование речи невозможно.

Сравним между собой систему органов гортани и ротовой полости человека и обезьяны (в частности, человекоподобного примата). Антропологи и лингвисты пришли к заключе-

нию, что в процессе человеческой эволюции органы постепенно приобретали способность к тончайшей артикуляции, обеспечивающей членораздельную речь. Так, у человека гортань (голосовые связки регулируют прохождение потока воздуха по каналу) занимает гораздо более высокое положение по отношению к ротовой полости, чем у приматов. За счет этого она увеличивается та часть ротовой полости, которая расположена у ее границы. Тем самым обеспечивается лучший (необходимое условие произнесения звуков), а изменение его характер-

