9

Знание — сила

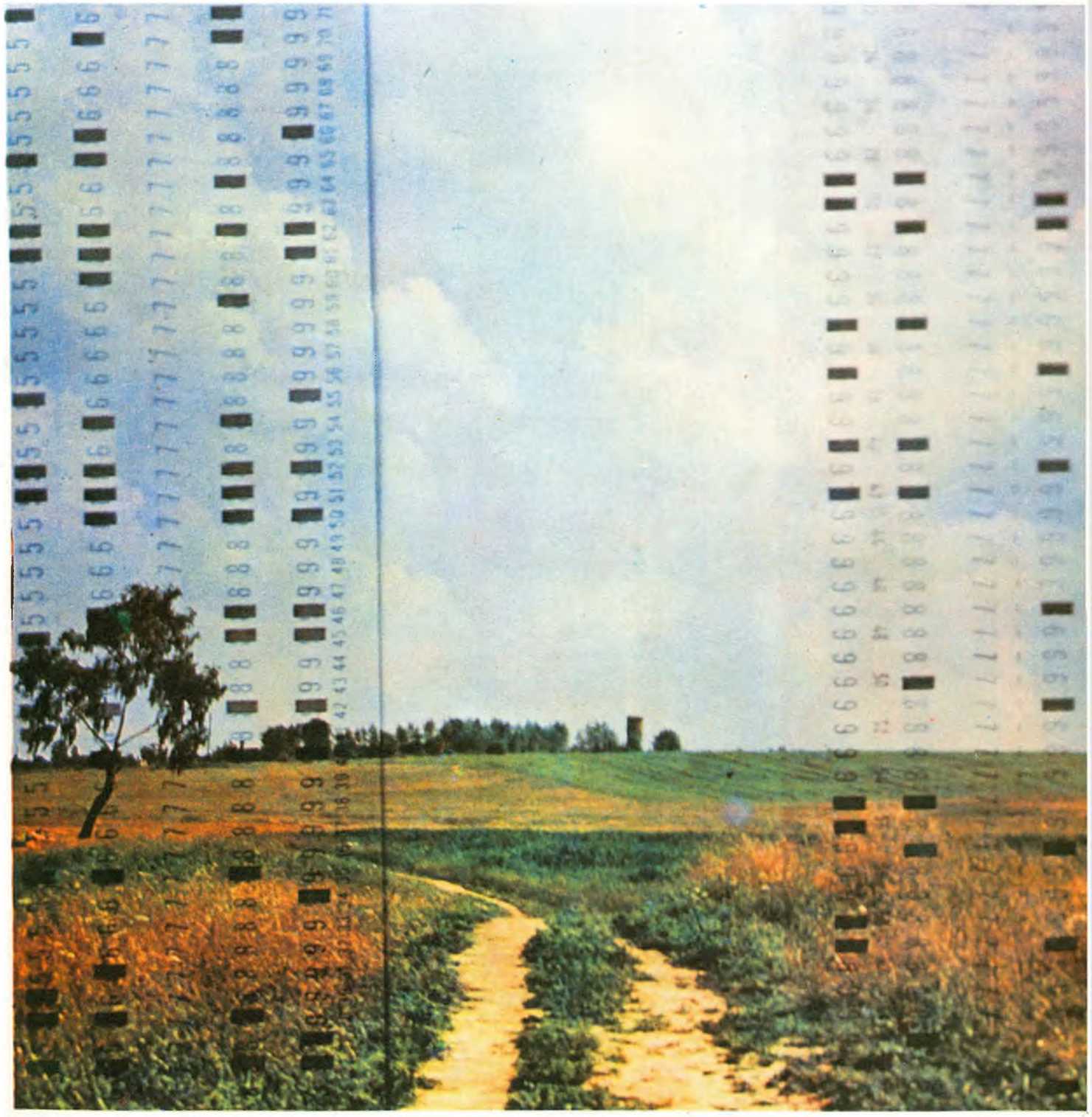
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
И НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ
ОРГАН ОРДЕНА ЛЕНИНА
ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

(567)
СЕНТЯБРЬ
1974 г.

Год издания 49-й

Электронно-вычислительная техника служит не только промышленности, но уже и сельскому хозяйству. Об этом вы прочитаете в статье «Будет на селе АСУ».

Фото В. Бреля



Е. ТЕМЧИН

«Пунанэ РЭТ» — настоящее и будущее

Всегда интересно возвращаться туда, где уже побывал и где оставил друзей, занятых интересным делом. В прошлый раз на таллинском заводе «Пунанэ РЭТ» полным ходом вели реконструкцию, но не традиционную, какую иной раз предпринимают. Тут к делу подошли иначе: прежде чем ставить в новых порядках станки, прежде чем ломать старые стены цехов и строить новые, стеклянные, прежде чем сооружать поточные линии и т. д., прежде всех этих дел сделали еще кое-что, о чем мы рассказывали в журнале («Знание — сила», № 1 за 1972 год).

Работы на «Пунанэ РЭТ» производили тогда, три года назад, очень хорошее впечатление не потому, что решено было переделать старый, не отвечающий современным требованиям завод. В конце концов, тысячи предприятий время от времени подвергаются перестройке. Без этого нельзя. Весь вопрос в том, как подходят к делу, с чего начинают и какие потом ставят цели? Довольно часто еще реконструкцию у нас ведут по так называемым узким местам. Перестраивают один, допустим, цех, который раньше тормозил работу других цехов, но потом вдруг выясняется, что остальные уже не в состоянии угнаться за обновленным цехом, берутся за них. Вроде сказки про белого бычка. Есть даже заводы, которые всю свою жизнь проводят в реконструкции. Все время что-то приходится переделывать, все время где-то возникают узкие места.

На «Пунанэ РЭТ» били не по отдельным узким местам, которые сегодня, сейчас тормозят работу, а завод рассматривали как некую систему сообщающихся сосудов, имея в виду совершенно определенный уровень наполнения, который должен быть к концу пятилетки. Тут есть одна особенность, о которой нужно сказать. Представьте: лежит перед вами лист бумаги, где цеха обозначены продолговатыми прямоугольниками, транспортеры — просто линиями, путями, по которым приходится перемещать грузы; заготовки, готовые изделия и т. п., эти пути обозначены пунктирами. Словом, перед вами — укрупненная схема завода, где все условно: и цеха, и транспортные связи. Не условно показано лишь одно — количество продукции, которую предстоит выпускать. Тут совершенно определенные цифры, в остальном же — множество неопределенного. Все зависит от того, как вы распределите в белых прямоугольниках людей, станки, транспортные устройства, как все это будет взаимодействовать. В одних порядках расставите людей и станки — возможен один результат, в других — другой... Вариантов много. Нужно отыскать наилучший. Но чтобы отыскать его, нужно очень ясно представить себе весь завод с многочисленными связями, нужно увидеть процессы, происходящие в белых прямоугольниках, увидеть, как текут по линиям и пунктирам заготовки, полуфабрикаты, изделия. И еще нужно знать людей, которые выполняют все это и от которых все это зависит, — всю сложную систему, именуемую заводом.

Каждая машина обладает определенной производительностью, если, конечно, она постоянно работает в заданном режиме. К сожалению, так бывает не всегда. Вечно что-то мешает: то заготовок не дали вовремя, то инструмент неважный, то сам человек, обслуживающий машину, не может организовать все так, чтобы она не останавливалась.

Итак, перед вами лист бумаги с укрупненной схемой завода, и вы понимаете, что главная сложность — не в машинах и механизмах, а в том, как они взаимодействуют с людьми.

На «Пунанэ РЭТ» решили прежде всего исследовать взаимодействия людей с машинами, а для этого пригласили психолога, специалистов по технической эстетике и, наконец, социологов.

В тот первый раз, когда я был на заводе, генеральный план реконструкции и социального развития уже составили и, выполняя его, ломали старые кирпичные стены цехов, строили новые, из стеклянных блоков, а потолки обшивали звукопоглощающими, дырчатыми, плитами, строили механизированные стеллажи и делали множество других дел. Эта вся огромная для завода работа явилась результатом социально-психологических исследований коллектива (мы о них уже писали), результатом кропотливых исследований тех обстоятельств, которые мешают людям работать лучше. После всех этих исследований руководителям стало яснее, как все распределять в белых прямоугольниках, чтобы вся система действовала с меньшими, чем до этого, пробуксовками и сбоями.

Именно в то время я и услышал впервые о системе КОРМ (комплексное обеспечение рабочего места). Мне о ней сказал Владимир Григорьевич Ерин, начальник механического цеха. Он собирался на один из ленинградских заводов — «пощупать, что же это за система и с чем ее едят».

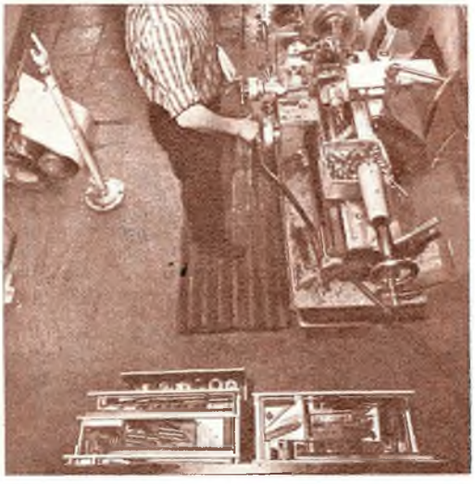
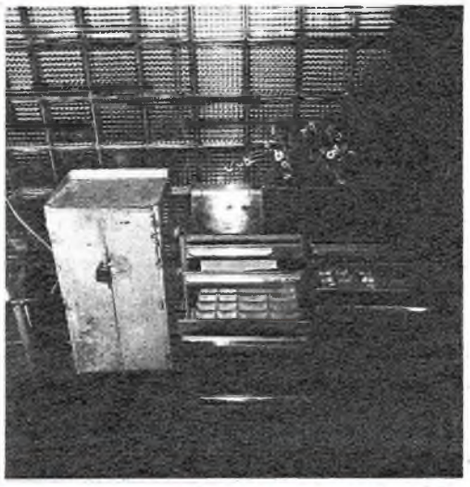
В то же время на другой завод, в Челябинск, собирался начальник лаборатории НОТ Маргарита Николаевна Мутовкина и тоже «за этим самым КОРМом».

Цех Ерина должен был — так решили на заводе — первым попробовать эту систему, от лаборатории же Мутовкиной требовалось подготовить проект и методическое руководство системой.

© «Знание — сила», 1974.

Элементы КОРМа — новые стеллажи и тумбочки в цехах, комплекты инструментов и приспособлений.

Фото Я. Клышейко

Человеку, далекому от промышленных забот, может показаться неважным: есть КОРМ — нету КОРМа, заводы наши работают, планы выполняют. А потом что же выходит — до этого рабочие места не были организованы? Да и вообще: дай человеку заготовку, дай инструмент, которым работать, дай исправный станок — и все будет в порядке. Науки особой не требуется.

Неверно! Наука требуется, хотя и нет ее в том виде, в каком мы представляем себе настоящую науку, где непременны некие теоретические построения, а одним из главных инструментов является математика.

К великому сожалению, организационные вопросы заводских масштабов в лучшем случае решаются пока на уровне задач арифметических, весьма далеких от задач высшей математики. Когда же встречаешь — не слишком еще часто — некий близкий к научному подход (пусть всего лишь подход!), это всякий раз интересно. Так было на «Пунанэ РЭТ».

* * *

Маргарита Николаевна Мутовкина, начальник лаборатории НОТ:

Чтобы внедрить КОРМ только в цехе у Ерина, пришлось очень многое сделать. Во-первых, пересмотрели все технологические процессы. Это большая работа. Технология существует давно, кое-что устарело, кое-что потребовало нового оснащения. А потом технология не может ведь существовать сама по себе. Нужен соответствующий инструмент, нужны приспособления. Потребовались расчеты, новые чертежи. Кропотливое дело. А потом пришлось продумать, как рациональнее организовать рабочее место, подготовить его, чтобы все было под рукой.

Владимир Григорьевич Ерин, начальник цеха:

Человек на работе должен только работать. Нас к этому уже приучила КОРМ. Какой мы завели порядок? Вот послушайте. Во-первых, плановики и снабженцы обязаны теперь обеспечивать нас всем необходимым заранее. За два дня сменные задания выдают всем подготовительным службам: плановому бюро, складам, технологам. В чем их задача? Возьмем, например, технологов. Они получили от нас сменное задание. У нас, допустим, через два дня пойдет партия таких-то валиков. Технологи определяют, какая оснастка нужна для этих валиков, каким инструментом работать, сколько всего должно быть в комплекте. Что делают кладовщики инструментального склада? Технолог ведь дает им команду: для валиков по такому-то чертежу нужны каждому рабочему столько-то резцов, столько-то фрез, такая-то оснастка. Они подбирают все это, раскладывают по ящикам. В каждом ящичке — полный комплект для работы. Тут же и чертеж детали, которую нужно делать. Человек утром приходит к станку, а у него все уже разложено по местам. Бери, работай. У нас теперь новая должность — экспедиторы. Они в кладовой забирают комплекты и развозят их по рабочим местам. Полагается за тридцать минут до начала смены обеспечить все рабочие места. Между прочим, это касается и наладчиков. Они тоже обязаны заранее подготовить станки. После смены

экспедиторы все забирают: детали — на склад, инструмент и оснастку — в кладовую. Там их проверяют, ремонтируют, если нужно, а на завтра составляют новые комплекты. Интересно?

Петр Прохорович Мельник, директор завода: КОРМ пока удалось использовать в одном цехе. Теперь на очереди другие. Задача непростая, особенно в условиях, когда многое приходится делать собственными силами. Тумбочки пришлось делать новые, чтобы удобно было, стеллажи новые, кладовки пришлось переоборудовать. Думаете, все это пустяки? Нет. Это все очень важно. Во всяком случае, важнее, чем некоторые думали. А потом, обратите внимание, до КОРМа как работали? Запустили, допустим, на токарном участке шлицевые валики. Рабочий идет в кладовую, подбирает там резец. Несколько штук ему не дают. Их ведь мало, всем по нескольку комплектов не хватит. Берут по одному. Выполнят операцию — опять в кладовку, за следующим инструментом. Время идет. Мы как решили? На все операции должно быть по три комплекта инструмента. Представляете, на каждый тип детали — три комплекта резцов, три комплекта фрез, три комплекта разверток... Пока работают одним комплектом, другой можно проверить, заточить, словом, привести в порядок. А третий комплект наготове. Вышел из строя, допустим, комплект, который на станке, тут же команда в кладовую, тут же экспедитор привозит вам резервный комплект. Понимаете? Рабочий не отвлекается. Вроде как все элементарно, но ведь до КОРМа все было иначе. Между прочим, вам правильно говорили — КОРМ подготовить не просто. Дело не в том, что пришлось все делать своими силами, а резервов у нас не так уж много, так вот не только с этим трудности. Прежде чем внедрить КОРМ, нужно выполнить комплекс исследований. Вы этим интересуетесь?..

* * *

Я хожу по заводу, узнаю и не узнаю цеха. Молодой директор в первую нашу встречу, три года назад, и в последующие, и теперь вот всякий раз говорил о том, что самое главное наладить систему, и добавлял: систему с обратной связью. Человек и станок, говорил он, конечные звенья цепочки. Между ними снабженческие, финансовые, контрольные, технические и другие звенья. Они обеспечивают взаимодействие человека и машины. Важно, чтобы звенья были равнопрочными и все они работали бы с одинаковой нагрузкой. Если одно звено перегружено, а другое недогружено, — не годится.

Система КОРМ, по мнению работников завода, должна обеспечить равномерную загрузку основных взаимодействующих звеньев. Задача: создать условия, при которых и человек и станок будут работать положенное каждому время. Для этого нужно, чтобы станок был всегда налажен на определенную работу, а у человека были бы всегда под рукой инструмент, оснастка, приспособления и заготовки. Между прочим, в цехе у Ерина пришлось выделить резервные станки. Если, допустим, в течение смены приходится выпускать партию новых изделий, а это требует переналадки станка, чтобы человек не ожидал, пока наладят станок, его переводят на резервный, уже готовый к работе.

Теперь я вернусь к вопросу о том самом подходе, который, вероятно, и есть главное. Прежде чем создавать КОРМ, снова были проведены исследования. Ну, например, была исследована так называемая структура рабочего времени. Сколько же времени человек тратит не на работу? Исследовали. Оказалось, много — 15—20 процентов. Из чего эти потери складываются?

Пошли люди из лаборатории НОТ в цеха с хронометрами. Все подсчитали. На хождения по цеху — столько-то минут, на очередь в кладовку — столько-то, на оформление нарядов — столько-то...

Исследовали весь комплекс поведения рабочего в цехе. Составили нечто вроде сводных таблиц потерь времени.

Все? Нет, конечно. Это только начало. Составить таблицу потерь не значит еще устранить эти потери. Таблица вроде карты района, где предстоят военные действия. Дальше, казалось бы, и нужно начинать эти самые действия. Ясно же, сколько времени и на что тратит рабочий! Ясно, допустим, что стоять в очереди за резцом или фрезой не следует. Выходит, нужно эти очереди как-то ликвидировать. Как? Тут-то и начался второй тур исследовательской работы. Прежде всего решили выяснить, какие предметы остаются у рабочего постоянно, а какие приходится менять и какое значение имеет каждый предмет. Все в этих исследованиях будто бы просто и само собой разумеется. Известно, например, что одними предметами рабочий пользуется постоянно: станок, стеллажи, тумбочка, некоторые виды универсальной оснастки и т. п. Другие же каждый раз, когда нужно выполнять новую работу, приходится брать либо в инструментальной кладовой, либо на складе...

Итак, есть вещи постоянные и переменные. Нет, не все так просто, как на первый взгляд кажется. И саму классификацию переменных и постоянных средств работы сделать не быстро, и определить точно, сколько и в каком случае уходит времени, — не просто, и придумать потом, каким образом ликвидировать потери времени. Сложное это дело — создать систему, при которой потери времени сведены к минимуму. Я уже говорил, что КОРМ — это рациональная организация инструментальных кладовых. Теперь они похожи на библиотечный каталог: такие же стеллажи и ящички (размером побольше) и в каждом — все необходимое для обработки конкретной детали. КОРМ — это операторы, которые доставляют содержимое ящичков на рабочее место, это непростаивающие станки, это кладовщики, которые заранее подбирают комплекты инструмента и оснастки...

Не стану дальше утомлять читателя описанием технических деталей КОРМа, скажу лишь о первом результате. В цехе, где уже действует эта система, производительность труда увеличилась на двадцать три процента. Это немало. Особенно, если учесть, что КОРМ и план социального развития являются единой системой, действующей на «Пунанэ РЭТ». И если еще добавить, что работы по КОРМу выполнены в полном объеме лишь по одному цеху, а остальные ведут интенсивную подготовку и весь завод в скором времени перейдет на новую систему, то легко представить общую экономическую эффективность.

* * *

В последние годы мы очень часто говорим о научном управлении производством. Но, наверное, когда разговор идет о новом явлении, о новой тенденции, где еще многое не определено, мы допускаем разные и довольно произвольные толкования. Мне встречались директора заводов, которые полагали, что, купив современную ЭВМ и создав на заводе хорошо налаженную систему информации и обсчета, они тем самым организовали научное управление производством. Примитивизм, возражали другие. Электронный бухгалтер, который все быстро считает и хорошо налаженная исходная информация для расчетов — разве это научное управление? Научное управление — это когда АСУП! К машине сходятся все нити управления, вся информация, машина же, быстро просчитав, выдает управленцу наилучшие варианты решения производственных задач. Таким образом, нет ошибок в расчетах, все делается по математически обоснованным вариантам.

Наверное, нет нужды приводить и еще некоторые концепции. Нет, наверное, нужды говорить и о той преувеличенной роли в управлении производством, которую иной раз отводят вычислительной технике, считая ее панацеей. Все не так просто, а автоматизация беспорядка еще дальше стоит от научного управления, нежели сам беспорядок.

Мне все же представляется отношение к проблеме на «Пунанэ РЭТ» наиболее правильным и современным. Более того, мне кажется такое отношение единственно правильным, требующим серьезнейшего внимания со стороны людей, которые управляют производством, а следовательно, и широкого распространения.

Идеальных заводов, видимо, не существует. На «Пунанэ РЭТ» тоже не все идеально. Есть там свои трудности. Но мы говорим не об этих всюду встречающихся частностях, а о делах принципиальных и о тенденциях, которые уже сложились на заводе. С частностями бороться куда легче, если выбрано верное направление, по которому станет развиваться предприятие.

Мне сейчас вспомнилась первая наша встреча с директором завода П. П. Мельником. Тогда он еще начинал свой директорский путь. Вот какой у нас состоялся разговор.

— Вы раньше не работали директором?

— Нет. Это впервые.

— Почему же вы решились начать свою работу не с сугубо производственных дел? С них чаще всего начинают директора.

— Не понимаю вас.

— Имею в виду инженерные дела, организационные.

— Это вторая очередь. Прежде всего нужно исследовать объект, которым предстоит управлять. Нужно накопить объективную информацию о состоянии коллектива: чего хотят люди, что им мешает работать. Потом на основании этой информации можно принимать решения.

— Вы полагаете, нужно начинать с человека?

— А как же! Технические проблемы при нынешнем уровне знаний больших сложностей не представляют. Любую машину вам сделают. А вот взаимосвязь человека и машины гораздо сложнее. Удобно людям работать, нравится? Если удобно и нравится, значит, будут хорошо работать. Это ведь главное!

— Вы начали свою работу с социологических и психологических исследований коллектива. Считаете, что этого достаточно?

— Нет! Конечно, нет! Исследования нужно вести постоянно, а не один раз в пятилетку. У нас не хватает сил, нет возможностей постоянно проводить такую работу. Но всякое новое дело мы будем начинать с исследований. Вы знаете, о чем я мечтаю? Чтобы на заводе постоянно работала небольшая группа социологов и, конечно, психолог. И еще нужны так называемые думающие инженеры. Пусть они ходят по заводу и думают, что бы еще улучшить, — это и будет их основной работой, за которую завод им бы платил деньги. Меня интересуют новые идеи, скорее даже не технические, а организационные. С техническими проще. Есть конструкторы, есть технологи — они все сделают, была бы рациональная идея.

Такой у нас состоялся разговор с молодым директором. Я вспомнил о нем потому, что и, в самом деле, научное управление производством невозможно без исследования объекта, которым предстоит управлять. И мне кажется, то, что делается на «Пунанэ РЭТ», есть подходы к научному управлению. Посмотрите, первый этап — реконструкция. Что было сделано до нее? Провели широкое социально-психологическое исследование коллектива. Собрали и классифицировали все предложения людей и, уже исходя из этого, повели техническую и организационную реконструкцию. Второй этап — КОРМ. Опять исследования и опять прояснение ситуации и, исходя из этого, новые инженерные и организационные решения. О результате по одному цеху мы уже говорили. На очереди — остальные цеха. И мне представляется, что и «План социального развития коллектива», и реконструкция, о которых мы писали три года назад, и теперь вот КОРМ — явления очень важные для нашей промышленности, которая теперь уже не имеет права развиваться и совершенствоваться без предварительных исследований. Потому и считаю опыт «Пунанэ РЭТ» чрезвычайно актуальным и полезным.

А. ВАЛЕНТИНОВ

Вибрации миг остановленный

Фото В. Бреля

На вибростенде идут испытания антивибрационных кресел для операторов самых различных машин, агрегатов, транспортных устройств.

Происходило это в лаборатории методов исследования виброзащиты человека Государственного научно-исследовательского института машиноведения. Я сидел на вибростенде. Упросил «покатать», чтобы проверить все, что здесь услышал, личными ощущениями.

Итак, Александр Новиков, биолог, сотрудник лаборатории, включил рубильник.

Сначала было даже приятно. Всплыли в памяти давно забытые ощущения детства, когда я впервые сел на лошадь. Если закрыть глаза, иллюзия полная. Плавной рысью бежит добрая коняга, ритмично вскидывая спину. Вот рысь перешла в галоп. Эх, жаль, стремян нет... А «лошадь» уже неслась бешеным аллюром, резко выбрасывая копыта. Я вцепился в поручни. Невольно подумал: каково же было д'Артаньяну покрывать сорок лье за восемь часов? Бедный д'Артаньян!

И в этот момент скачка кончилась. Кресло подо мной вроде бы успокоилось. Зато каким-то неясным томлением налились ноги. Так бывает после сильной судороги, когда боль уже прошла, а отголоски ее еще бродят по мышцам.

Новиков еще чуть тронул рукоятку на пульте, и заныла поясница. Наверняка — радикулит. Интересно, можно ли его вылечить вибрацией? Говорят, опыты такие проводились.

Еще поворот рукоятки. Стало трудно дышать. Что-то мне не по себе, и губы трясутся.

Новиков наклоняется ко мне:

— Может быть, хватит?

С трудом выдавливаю через непослушные губы:

— Пожалуй, хватит.

Ступаю на пол с опаской: а вдруг зашатаюсь или, еще хуже, вообще не смогу стоять? Но нет, никаких остаточных явлений. Будто и не было этих пяти минут на вибростенде.

— Это-то и плохо, — туманно бросает Новиков.

Дальнейшие пояснения дает заведующий лабораторией, доктор технических наук, профессор Константин Васильевич Фролов.

— Ну вот, теперь вы на собственном примере убедились, что каждый орган человеческого тела имеет свою частоту колебаний. Когда вас «прокручивали» на стенде, очень осторожно, между прочим, оператор менял частоту. На стенде вы провели всего пять минут. За это время никакого вреда здоровью вибрация, разумеется, не нанесла. Но ведь в обычной обстановке человек подвергается влиянию самых разнообразных колебаний, причем длительно. Представьте ощущения пилота, входящего на сверхзвуковой скорости в низкие слои атмосферы. В определенных условиях самолет так трясет, что человек порой просто не может совладать с собственным телом. Когда необходимо твердой рукой держать штурвал, руки выходят из повиновения... Очень сильна вибрация в вертолетах. Не такая, разумеется, сильная, зато долгодействующая. А впрочем, зачем брать авиацию. Садитесь на обычный трактор...

Ее давно называли врагом номер один. Название придумали инженеры и имели в виду они машины. В каждой работающей машине зарождается вибрация из-за того, что невозможно сделать «идеальные» детали. Чуть-чуть погнут вал, чуть-чуть некругло колесо, слегка проскальзывают зубья шестерен при зацеплении. Все это источник вибрации. Она неизбежно зарождается в машине и исподволь разрушает ее. Как вирус, внедрившийся в организм. И инженеры, создавая машины, старались всеми силами заглушить, уменьшить вибрацию, ибо совсем уничтожить ее невозможно.

Тщательнейшая подгонка деталей, специальный массивный фундамент, высокие скорости — все это заставляет вибрацию повышать частоту колебаний. А высокие колебания для машины уже не так страшны. Если не чересчур велики. Машина становится более долговечной, точнее и быстрее в работе. Инженеры радовались. Но долгое время забывали, что машиной управляет человек. Даже не забывали, а просто не учитывали, что не только оператор воздействует на машину, но и машина — на оператора. Человеку улучшали условия труда — снижали шум, устраивали отменную вентиляцию, обеспечивали хорошее освещение, украшали цеха цветами. А у машин увеличивали мощность, скорость и производительность. И разводили руками, когда рабочий приходил к врачу с признаками виброболезни.

Ее лечили, в большинстве случаев успешно. Упорно разрабатывали все новые и новые методы профилактики заболевания. Особенно хорошо поставлена эта работа у нас в стране. Рабочие, имеющие дело с виброинструментом, в обязательном порядке проходят на наших заводах ежедневное профилактическое лечение. Помогает. За последние годы случаи виброболезни уже редкость. Но все это — лишь устранение последствий, а не причины.

Есть в наше время один парадокс: противоречие между гибкостью сознания и инертностью организма. Сознание человека свободно «переваривает» и покорение океанских глубин, и полеты к Юпитеру, и открытие антивещества... Сознание имеет невероятную способность к адаптации. А вот организм как был создан для пешего хождения, таким и остался.

Да, сознание адаптировалось. Оператор прокатного стана спокойно успевает направить в нужные валки мчащуюся по рольгангу заготовку. Автомобилист верно оценивает обстановку, когда стрелка спидометра стоит на 140. Пилот пассажирского авиалайнера точно приземляет машину на еще большей скорости. Но почему автомобиль вдруг вылетает в кювет? Почему самолет иногда «промахивается» на полосу? На все эти «почему» раньше был один ответ: «случайность». Случайная ошибка, случайная поломка... Теперь говорят: эргономическое несоответствие внутри системы «оператор—машина—среда».

Вибрации мир остановленный

Определить роль машины и оператора в этой системе, воздействие на оператора машины и окружающего микроклимата, правильно «распределить обязанности» между ними — этим занимается эргономика. Наука не новая, еще Аристотель думал над ее основами. Но только в последние годы она оформилась окончательно и получила право на самостоятельное существование.

Вибрации машины — составная часть ее воздействия на человека, причем немаловажная часть. Но чтобы доказать это, надо точно знать, а как же влияет вибрация на организм. В какой последовательности происходят внутренние изменения в организме. И оказалось, что никто этого не знает.

Виброболезнь — это последняя, крайняя и редкая степень. Ну а раньше? Когда человек чувствует себя совершенно здоровым, только что-то стал сильно утомляться в конце рабочего дня и допускать ошибки. Как, например, операторы ЭВМ. Уж на что, кажется, нежная вещь электроника, но и она вибрирует и действует на операторов.

В лаборатории виброзащиты самые различные специалисты — биологи, физики, медики, инженеры. Разный подход позволяет осветить проблему со всех сторон.

На первом этапе решающее слово было за медиками. От них требовалось определить влияние различных частот на отдельные органы человека и разработать методику распознавания этого влияния. То есть разработать раннюю диагностику заболевания.

Вибрация — коварный враг. Это известно давно. Все «видимые» нарушения работы организма — пульс, кровяное давление, обмен веществ, электропроводность кожи и т. п. — очень быстро восстанавливаются, как только прекращается действие вибрации. И человек не подозревает, что начинает заболевать. Но ведь что-то же остается?

Остаются внутриклеточные нарушения на молекулярном уровне. Их и научились теперь распознавать. И не только распознавать, но и точно предсказывать, к каким последствиям ведут эти нарушения. И как этих последствий избежать. Медики и биологи определили частоты, наиболее сильно действующие на те или иные жизненно важные органы и наиболее опасные для отдельных профессий. Например, для тракториста выявлено, какие вибрации заставляют быстро утомляться руки. И какие внешние условия — пыль, шум, холод, тепло и т. д. — усиливают или, наоборот, ослабляют действие этих вибраций. Часами сидят на вибростендах добровольцы с датчиками на различных частях тела, дежурят у приборов операторы.

И тут выявились интересные вещи. Оказалось, что многие аварии, которые раньше относили ко всеобъемлющей категории «случайность», могут иметь совсем другое объяснение. Вот, например, вестибулярный аппарат: жидкость в изогнутой трубочке давит на нервные окончания, и человек точно определяет свое положение в пространстве. Наклонилось туловище, жидкость перелилась в один конец трубочки, и человек понимает, что он сейчас упадет. Выпрямился — жидкость вернулась на прежнее место и сигнализирует: все в порядке, положение вертикальное. Но оказалось, что в условиях длительно действующих сильных вибраций при быстрых изменениях положения жидкость в трубочке не успевает вернуться на место. Крен уже выправлен, самолет летит прямо, а жидкость все еще давит на нервные окончания, создавая иллюзию, посылая в мозг ложные сигналы. Летчик продолжает чувствовать крен и крутит штурвал в другую сторону, вводя машину в новый, еще более опасный крен.

Вибрация влияет и на зрение. У водителя, ведущего с большой скоростью автомобиль по неровной дороге, снижается острота зрения, сужается поле видимости, меняется восприятие цвета. Он вполне может неправильно оценить расстояние до встречной машины или перепутать сигналы светофора.

Разумеется, все это в редких, экстремальных случаях, но ведь и аварии происходят далеко не каждый день.

Теперь появилась возможность точно определять меру безопасности при обращении с машинами. Рассчитать время, в течение которого человек может управлять автомобилем, самолетом, трактором, не теряясь и в критических ситуациях. И через сколько часов его работоспособность начнет падать даже незаметно для него самого.

И еще одна любопытная особенность выявилась на стендах. Оказывается, вибрация не всегда вредна для организма. Наоборот, сначала она оказывает тонизирующее воздействие. Человек начинает чувствовать себя бодрее, крепче, работоспособнее. На этом, кстати, основано применение в некоторых американских городах «машин бодрости». Вы становитесь на специальную платформу, опускаете в щель монету, и вас начинает трясти. Через несколько минут усталость пропадает, и вы бодро идете по своим делам.

Это происходит потому, что организм сначала активно противодействует вибрации, бросая на это все, так сказать, скрытые резервы. А только потом устает. И вот тут-то ему надо помочь.

Первое и самое основное — это добиться, чтобы машины вообще не давали вредных для человека вибраций. Лабораторией разработан и внедрен ГОСТ испытаний влияний вибрации на человека новых машин. Ни одна из них не имеет права «выйти в свет», если ее показатели не соответствуют ГОСТу.

Ну, а что делать со старыми машинами? Их ведь не переделаешь. И не так-то быстро заменишь новыми. Их вибрацию необходимо нейтрализовать.

Во-первых: профилактическое лечение, о котором мы уже говорили. Второе — правильный режим труда. Вредное воздействие вибраций может быть значительно ослаблено, если организовать рабочему правильное чередование труда и отдыха, здоровый микроклимат, соответствующее питание и т. д. Но главное, разумеется, третье — ослабить вибрацию специальными виброзащитными приспособлениями.

Над этим успешно работают институты охраны труда ВЦСПС.

Самое простое, но тем не менее эффективное средство — виброгасящие вкладыши в рукавицы для работы с отбойными молотками, вибротрамбовками и т. д. А на колеблющемся основании следует надевать виброгасящую обувь.

Кроме того, всевозможные амортизаторы, вибропоглощающие детали машин и множество других приспособлений.

Многие из этих приспособлений обладают, однако, одним недостатком: не могут «учесть» всех изменений внешней среды. Скажем, амортизационная система автомобиля. Она хорошо гасит вибрацию при езде по шоссе. Но сверните на щебенку, и из вас, что называется, начнет вытрясать душу.

Лаборатория, руководимая К. В. Фроловым, попыталась найти универсальную защиту. Ради этой цели и вели исследования медики, биологи и физики, ради этого «тряслись» добровольцы на стендах.

Теперь создана математическая модель человека. Она описана формулами, как некая механическая система, взятая во всевозможных положениях. Оказывается, при разных позах, например у водителя, получаются совершенно разные виброхарактеристики. Данные введены в ЭВМ. И получена возможность «проиграть» все мыслимые варианты взаимоотношений внутри комплекса «человек — машина—среда». Выяснить, что же происходит в «системе» при разных силах вибрации, вплоть до разрушающих.

Скажем, тот же автомобиль. На магнитную пленку записаны вибрации на самых различных дорогах, от автострады до полного бездорожья. И машина определяет, как система реагирует на каждую частоту. Определяет, в каких вариантах комплекс трех составляющих полностью «гармонирует» между собой, а когда человек в этом комплексе начинает чувствовать себя неуютно. Так можно выбрать из спектра оптимальный участок, так называемую зону комфорта, и добиваться, чтобы вибрации новой машины ни в коем случае не выходили за границы этого участка.

Ну, а если машина, даже самая совершенная, пока не в состоянии обеспечить эту зону комфорта? Например, трактор. Как там ни мудри, а езда на нем по бездорожью не была и не будет комфортабельной. Да и не только трактор, и автомобиль, и самолет, и пульты управления прокатным станом и электронно-вычислительной машиной — все они пока дают вибрации, выходящие из зоны комфорта. Ну и пускай пока дают, говорят сотрудники лаборатории. А мы отсечем этим вибрациям путь к человеку. И вот для водителей и операторов созданы гидравлические кресла, управляемые компактной, размером с небольшую коробочку, ЭВМ. В своей памяти она хранит все варианты вибраций для данного комплекса «человек—машина—среда», учитывает вес и позу человека. Ее не смутят никакие неожиданности. Мгновенно разберется она в любой возникшей ситуации и даст команду гидравлике погасить все нежелательные колебания, оставив только зону комфорта. А в некоторых случаях, например на пультах управления ЭВМ, она возьмет под свою опеку и состояние человека. Будет контролировать его пульс, давление, электропроводность кожи и т. д. И когда человек начнет еще незаметно для себя уставать, когда он подойдет к тому порогу, за которым возможны невнимательность и ошибки, машина даст команду «сменить оператора».

Такие кресла, установленные в кабинах автомобилей, тракторов, самолетов сделают труд водителя более приятным, повысят безопасность при езде и полетах.

— Но есть еще одна возможность борьбы с вибрацией, — говорит Константин Васильевич. — Превратить ее из врага в лучшего друга человека.

Вспомните, как иногда после хорошей музыки чувствуешь себя обновленным, появляется бодрость и энергия. К сожалению, механизм воздействия музыки на человека еще не изучен. Никто не решился вторгнуться в такую нежную область, как физиологически-эстетическое восприятие. А жаль. Ведь звуки музыки — это тоже вибрация. Только действует она на организм благотворно.

Разумеется, нельзя заставить машины играть, как скрипка. Но заставить их давать вибрацию в скрипичном диапазоне, очевидно, можно. Или в бодром диапазоне трубы. Короче говоря, речь идет о том, чтобы окружить человека полезными вибрациями, вызывающими бодрость, улучшающими настроение, повышающими сопротивляемость организма заболеваниям.

Это трудно. Очень трудно. Тут нужно начинать все сначала. Но теоретически это возможно.

ВСЕМ ВСЕМ ВСЕМ

РОБОТЫ НА СБОРКЕ АВТОМОБИЛЯ

Японская фирма «Хитачи» сообщает, что ей удалось настолько усовершенствовать руку робота, что он способен выполнять некоторые операции по сборке автомобиля гораздо быстрее человека. Робот, например, в состоянии вставить поршень в цилиндр, разница в диаметрах которых составляет до 20 микрон, и выполняет эту операцию менее чем за 3 секунды.

ДРОБЬ, КОТОРУЮ МОЖНО ГЛОТАТЬ

Оказывается, в Канаде большая часть уток погибает не от выстрелов охотников, а от их

промахов: ежегодно в воду падает до 6 тысяч тонн дробинок. Копаясь в придонном иле в поисках личинок, червяков и прочих деликатесов, утки находят свинцовые шарики и проглатывают их. А окислы этого металла чрезвычайно ядовиты.

Недавно выпущена первая партия новой охотничьей дроби — поверхность ее защищена тонким нержавеющим слоем.

Приняты и другие меры по охране диких птиц: создаются искусственные пруды-заповедники. Архитекторы решили сделать их в виде гигантских фигур селезня.

«КОРЭЛЛ» НЕ РЖАВЕЕТ

Конечно, из нержавеющей стали мост не построишь — это слишком дорого. На заводе в венгерском городе Озд создана новая марка стали «корэлл», цена которой почти не отличается от обычной. Химической обработкой венгерские металлурги создают на ее поверхности очень стойкую защитную пленку, которая предохраняет металл от ржавчины в течение 15 лет. Срок, надо сказать, немалый.

Из нового сплава можно изготавливать также опоры для высоковольтных линий передач, каркасы высотных зданий, проволоку и различный прокат.

КАК ВЫГЛЯДЕЛИ ПЕЩЕРНЫЕ МЕДВЕДИ?

Неандертальцам и другим древнейшим людям Европы приходилось отвоевывать жилье у законных владельцев пещер — огромных медведей. Животные эти вымерли еще в доледниковую эпоху, но в некоторых пещерах остались рисунки, изображающие этих хищников. Как же они выглядели?

Австрийский скульптор Франц Рубаль, пользуясь наскальными рисунками и сохранившимися в музеях костями, попытался восстановить облик пещерных медведей. Некоторые ученые считают, что эта работа скульптору удалась.

РТУТЬ В ДЫХАНИИ ВУЛКАНА

На исландском острове Хейман произошло стихийное бедствие: вулкан Хелгафел, молчавший 6 тысяч лет, проснулся. Спустя некоторое время после извержения ученые взяли пробы дыма с самолета, пролетевшего всего в 140 метрах от кратера. Анализ проб показал, что дым содержит высокую концентрацию ртути. Теперь важно проследить, как поведут себя частицы ртути при распространении их в атмосфере: рассеются или сконцентрируются в определенном районе.

ПОЧЕМУ ЗЕМЛЯ ВРАЩАЕТСЯ БЫСТРЕЕ?

Атмосферные условия влияют на скорость вращения Земли — к такому выводу пришел профессор токийской обсерватории Сигетака Идзима.

Обычно один оборот земного шара на 0,0031 секунды дольше продолжительности земных суток, измеренных атомными часами. В декабре прошлого года эта разница составляла 0,0026 секунды — Земля начала вращаться быстрее. Подобный феномен был отмечен и в 1963 году. В это время над Тихим океаном наблюдались значительные перемещения воздушных масс от экватора на север, к Арктике.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МАШИНКА

Электрическая пишущая машинка фирмы «ИБМ» принадлежит как бы к третьему поколению. Конструкция ее весьма оригинальна: у нее нет обычных ударных рычагов с литерами, каретка неподвижна, а основная деталь машинки — шар с расположенными на нем выпуклыми буквами алфавита. Нажмите на соответствующую кнопку, и шар, бегающий вдоль строки, быстро провернется и прижмется нужной буквой к ленте из тонкого полимерного материала.

У новой машинки немало преимуществ: работает она почти бесшумно, а скорость печатания в два раза выше, чем на обычной машинке. Кроме того, имея комплект разных шаров, можно легко менять шрифты: латинский на русский, тонкий на жирный, мелкий на более крупный.

И еще одно удобство: на месте одной из букв укреплен кусочек абразивного материала, который мгновенно стирает опечатку. Присоединив машинку к ЭВМ, ее можно использовать и в современных полиграфических процессах: для фотонабора или создания красивого и аккуратного оригинала для оперативной офсетной или электрографической печати.

НЕЗАКОННЫЕ ДЕТИШКИ ТЛИ ИЗ РОДА Dysaphis

Г. ЧЕХОВСКАЯ

По бугристому зеленому полю неуклюже шло на тонких ногах пузатое существо, занимая весь экран. Мягкая серо-зеленая кожа его просвечивала сквозь слой серой пыльцы, на спине темнели неровные полосы. Зверь, остановившись, вонзил хобот в зеленую поверхность.

Зрелище было, бесспорно, забавное. Но вряд ли именно так отнесся бы к нему тот, кто знал, что перед ним — форма, какой до сих пор природа не знала.

Видимо, уже понятно, что дело происходило под окуляром неспильного микроскопа. Владелица устрашающего хобота насчитывала «от головы до хвоста» едва ли миллиметр. Это была тля.

Кто не знает этих мелких, чрезвычайно плодовитых насекомых? Все, кто разводит комнатные растения, сады, все, кто работает в сельском хозяйстве, проклинают этих вредных тварей. Чуть ли не на каждом растении своя особая тля. Только в Европейской части СССР их более 700 видов. А вот героиню нашего рассказа никто еще не видел.

Так уж мы устроены, что серьезность и глубина нашего восприятия событий зависит, увы, от физических размеров тех, с кем или с чем эти события происходят. Буря в стакане воды нам кажется всего лишь бурей в стакане воды. Представим себе корову с оленьими рогами, лошадь с раздвоенным копытом, мышь величиной с поросенка — сенсация обошла бы первые полосы мировой прессы. А тли... Может ли поразить кого-либо факт, что стал иным ее плохо различимый хоботок, а где-то на брюшке возник или исчез лишний бугорок? Но ведь это те же рога у коровы или копыта у лошади, — иными словами, морфологические признаки, по которым различаются виды и роды. Тля, величественно двигавшаяся под окуляром, была бы совсем новым видом, если бы можно было подходить с этими мерками к искусственно выведенным формам.

Наблюдать таких «выродков» посчастливилось доктору биологических наук Георгию Христофоровичу Шапошникову, сотруднику Ленинградского института зоологии.

Начнем, однако, по порядку.

Энтомолог проводил под Майкопом эксперимент с несколькими видами тлей. В нем он хотел выяснить, как же приспосабливаются крошечные насекомые к новым экологическим условиям.

Тли — существа беззащитные. Это маленькие комочки жизни, чьим единственным оружием в борьбе за место под солнцем служит плодовитость. Зато уж по этой части у них все организовано на самом высшем уровне. Новорожденная тля становится взрослой всего за десять дней, а как только она становится взрослой, ничто не помешает ей дать новое потомство: летом тли размножаются без спаривания — партеногенетически. От весны до осени вы среди них не отыщете самцов. Поколение за поколением рождаются лишь «амазонки».

Весной из перезимовавших яиц вылупляются самки — основательницы будущего рода, точнее, клона — так в науке именуют многочисленное потомство одной партеногенетической самки. В благоприятных условиях каждая самка может родить до сотни детенышей. Это вроде бы немного, но если бы все потомки, весь клон самки-основательницы выжил, осенью он весил бы больше человеческого населения Земли. Потому-то это племя так живуче, несмотря на редкую неприспособленность ко всяким невзгодам своих индивидуумов.

Многие виды тлей из рода Dysaphis начинают ежелетний ритуал смены поколений на яблоне. Ритуал этот чрезвычайно сложен. Природа записала в генетической программе тлей специальную задачу едва ли не каждому из поколений.

Первое из них вырастает, питаясь весенними соками яблони. Пробивая хоботками молодые листочки, тли вводят в них ферменты — «пускают слюни», и лист начинает расти не по-прежнему, а по навязанным ему тлями «указаниям», вырабатывая нужный им ассортимент «товаров».

Ближе к лету яблоневые соки тлей уже не устраивают, к тому же их хоботки с трудом пробивают огрубевшие листья. Поиски нового дома — задача следующего поколения, посему оно рождается крылатым и при этом появляется на свет уже почти «в готовом виде» — никаких яиц не кладется: время дорого, за лето нужно «обернуться» полутора десятками поколений.

Крылатые дочери основательниц перелетают с деревьев на травянистые растения, здесь тли обосновываются до осени. Виды, у которых заведено такое правило, называют двудомными. Обычай смены дома — итог долгих стараний природы получше приспособить насекомых к сезонным перипетиям.

Новый дом, как и старый, — вовсе не что попадется. Каждый вид имеет «свое» растение. Оказывается, по большей части эти паразиты разборчивы в пище. Они, в буквальном смысле, скорее умрут, чем станут есть что-нибудь непривычное. Иначе говоря, они одноядные; лишь немногие виды тлей всеядны.

Два вида, выбранные Г. Х. Шапошниковым для эксперимента, перелетают с яблони на зонтичные под названием купырь и бутень. По-латыни, без которой никак не обойтись, купырь называется antriskus, а бутень — это два вида: herofillum bulbosum и herofillum makulatum.

Прилетевшее поколение рождает вновь бескрылое потомство: перелетать больше никуда не надо, единственная задача выжить. Теперь до осени образ жизни и внешние приметы представительниц рода Dysaphis остаются неизменными, но осенью они опять получают сигнал. Им служит похолодание и укорочение дня. Очередные мамаши родят крылатых дочерей, те возвращаются на яблоню и там воспроизводят наконец омфигомных самок — то есть таких, которые сами по себе уже не родят никого. К нужному сроку на вторичном хозяине родятся и крылатые самцы, что перелетают на яблоню для спаривания. Последние из мамаш откладывают в коре дерева оплодотворенные яички, которым предстоит зимовать.

Вот такая картина.

Задача Г. Х. Шапошникова была проста: узнать, как же адаптируются эти привереды к новой пище, если их лишить привычной. Ведь адаптировались же они как-то к новым растениям в прошлом. И 100 млн. лет назад, когда приспосабливались к завладевшим сушей покрытосемянным растениям, и сравнительно недавно, когда осваивали новых хозяев, переселяясь на них с яблони. Надо было узнать, что происходит с тлями при этом.

В этом **«что происходит»** и состоял, собственно, конечный замысел опыта. Потому что тли не едят ничего непривычного не из склонности к консерватизму, а потому, что у них так устроены соответствующие органы. Морфологически — по своему устройству — и биохимически тли строго нацелены только на определенный сорт пищи. Следовательно, если они выживут на чужом растении, с ними неизбежно что-то случится, они **должны** стать иными. А какими?

Результат превзошел все ожидания.

Было проведено много предварительных опытов и, наконец, был заложен основной. Его главным участником был тот вид, вторым домом которого служит купырь. (У него длинное латинское название, в которое входит слово «майкопика», для упрощения мы и будем его так называть.) На яблоне для самки-основательницы был устроен персональный родильный дом, куда посторонним вход был строго запрещен. Всех ее многочисленных крылатых дочерей разделили на три группы. Первой группе повезло: она попала в свой собственный дом — на купырь, где и прожила 50 поколений без всяких хлопот. Эти тли служили контролем. Второй группе тлей их новая квартира, herofillum makulatum, стала кладбищем: все тли перемерли.

Трудная судьба досталась и третьей группе тлей, поселенных на herofillum bulbosum. Трудная и, как это часто бывает, счастливая.

Переселенцы на bulbosum, хотя ряды их и сильно поредели, не вымерли до конца. Часть даже произвела на свет потомство. Вот это потомство и вызвало особый интерес исследователя.

Работа шла предельно скрупулезно. В скрупулезности был залог и того, что тли выживут, и чистоты опыта, и его статистической достоверности.

Приняв очередные «роды», Г. Х. Шапошников несколько особей из каждого поколения от выживших к этому времени подопытных переселял на их исконного хозяина — купырь. Здесь тли первых бульбозных поколений чувствовали себя как дома, а последующих — все хуже и хуже. Другую часть бульбозных тлей каждого поколения он пе-

Вверху — представительница вида майкопика; слева — херофиллина, справа внизу — форма, в которую превратились за одно лето потомки майкопик.

ресаживал на herofillum makulatum, но здесь они вплоть до 8-го поколения гибли. Часть же тлей оставалась на herofillum bulbosum — их-то и ждала необычная судьба.

Было сделано множество интересных попутных наблюдений, но главный итог был подведен в следующем году, когда окончился опыт. «Вещественное доказательство» его успешности и сидело на стекле под микроскопом. Это была бывшая майкопика, которая теперь больше походила на аборигенов бутеня, херофиллин, чем на кровных родственников.

...Уже в восьмом поколении они полностью потеряли наследственную «память». На фамильном antriskus с восьмого — одиннадцатого поколения выживать не смогли, зато смогли примириться с новым переселением с bulbosum на makulatum, где ужились и стали давать потомство.

Очень интересно было, утверждает Георгий Христофорович, наблюдать за диалектикой этого процесса. Сначала, в первых пересаженных поколениях, увеличилась изменчивость, шел усиленный естественный отбор, потом наступил второй этап, когда накопившиеся изменения составили новое качество.

В чем же оно оказалось новым? Очень во многом. Отнюдь не только в том, что образовавшаяся форма не могла больше кормиться на прежнем хозяине, куда ее подсаживали для контроля. Кстати, почему не могла?

А потому, что у нее был теперь иной хоботок! Иными стали, вероятно, пищеварительные ферменты и другие адаптивные (приспособительные) и даже некоторые неадаптивные признаки. Не стоит их перечислять, это мельчайшие детали: трубочки, волоски, бугорки, пятна на спинке. Стоит, однако, подчеркнуть вывод Г. Х. Шапошникова о том, что по совокупности примет, как и по образу жизни, то есть по признакам и морфологическим, и экологическим, новички в значительной мере уподобились виду херофиллина, живущему испокон на makulatum. Поскольку параллельно с майкопикой воспитывалась и херофиллина, можно точно указать, в каких поколениях и какие именно признаки настолько сблизились (конвергировали), что перестали статистически достоверно различаться.

Новая форма на herofillum makulatum прожила вплоть до 47-го поколения, когда опыт был прекращен, и размножалась так же успешно, как и херофиллина, испокон веков живущая на этом растении.

Но этого мало. Осенью, когда родились самцы, выяснилось, что новая форма практически полностью потеряла способность производить детей со своими родными предками майкопиками. Зато она дала гибридное потомство с херофиллинами, с которыми майкопика не скрещивается. Гибриды благополучно прожили шесть поколений и, размножаясь партеногенетически, могли бы, конечно, жить сколь угодно долго. Казалось бы, все в порядке. Но выяснилось, что гибриды по одному из признаков, что называется, ни в мать, ни в отца. И даже не в соседей. Они стали отличаться от всех близких видов рода Dysaphis. Есть основания полагать, что осенью они не смогли бы дать полноценных самцов или самок, как это наблюдалось в опытах с другими гибридами тлей.

Все это говорит о серьезнейшей перестройке, о совершившейся генетической революции. Тли, одолевшие новые условия, от майкопик ушли и к херофиллинам не пришли, что свидетельствует о необратимости процесса эволюции. Они превратились в новую форму видового ранга. Почему именно видового? Одним из основных критериев вида современная наука считает его неспособность скрещиваться с другими видами. А новая форма как раз не в состоянии скрещиваться со своей предковой формой — майкопикой, а с херофиллиной дает не вполне нормальных гибридов. Вместе с тем, чтобы заслужить звание вида, как не раз подчеркивал Шапошников, «незаконным деткам» нужно было бы еще завоевать свое место в природе. А это зависит не только от способностей тлей, но и от стечения многих других благоприятных условий.

Пока остается не ясным генетический механизм столь быстрых преобразований. Итальянский генетик Дж. Коньетти быстрое увеличение изменчивости внутри клонов тлей объясняет эндомейозом. Едва ли стоит углубляться в суть этого явления. Важно лишь подчеркнуть, что эндомейоз способствует выщеплению рецессивных мутаций и тем самым открывает двери в генетические запасники. Закон гомологической изменчивости Н. Н. Вавилова гласит, что близкие виды, благодаря сходству генотипов, обладают сходной потенциальной наследственной изменчивостью. Таким образом, за счет генетических резервов обеспечивается увеличение разнообразия особей. Среди потомков майкопики попадались и такие, которые сделали шаг в сторону херофиллины. Вот их-то и сохранял и накапливал естественный отбор.

Это вполне вероятное, но не единственное объяснение. Не исключено, что приспособление к новой пище вызвало глубокие изменения внутренней биохимической среды, в частности в половых путях самок. Отсюда нескрещиваемость новой формы с майкопикой и способность давать гибриды с херофиллиной.

Опыты позволили Г. Х. Шапошникову сделать три главных вывода.

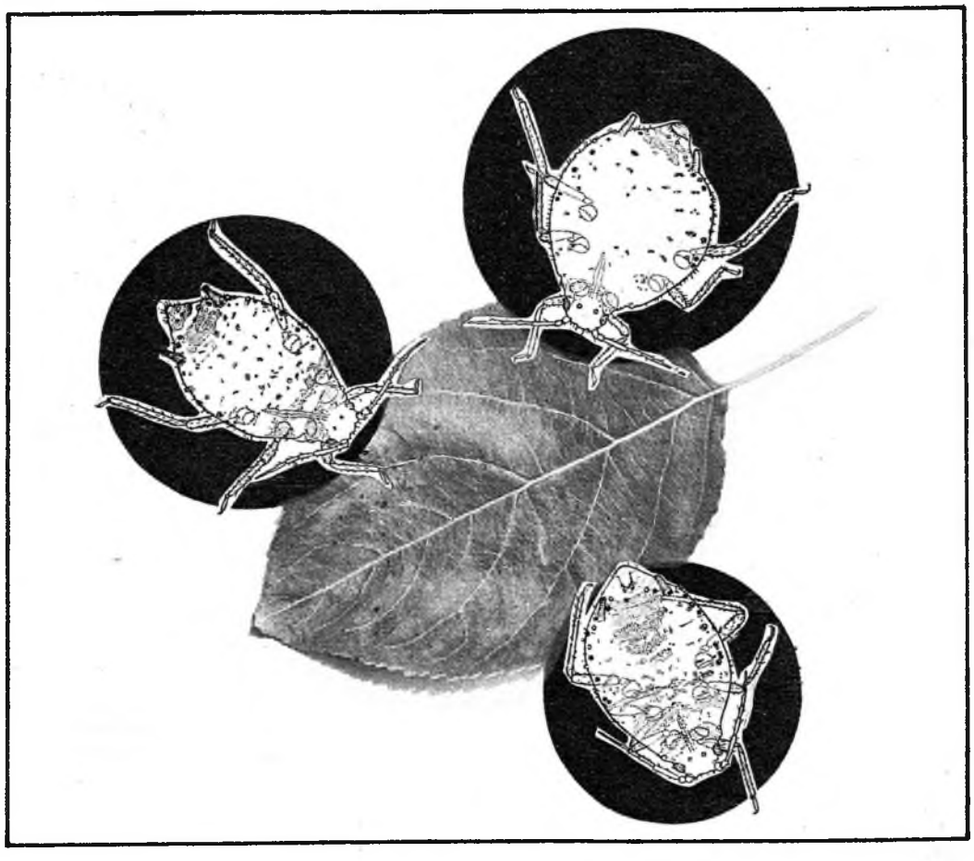
Первый: попав в новые условия, резко отличные от прежних, благодаря усиленной изменчивости и естественному отбору, «представители» вида могут резко эволюционировать, и тогда за короткий срок образуется новая форма, не скрещивающаяся с исходной.

Приспособление к новым условиям может привести и к уподоблению ранее различавшихся форм. При этом утрата нескрещиваемости и сходный образ жизни открывают путь к слиянию ранее изолированных популяций.

Эволюционные преобразования, причем очень быстрые, возможны внутри клона, т. е. в потомстве одной особи, размножающейся без участия самцов.

Все три вывода основаны на достоверных фактах. Но все они так или иначе нарушают стройность привычных в наше время концепций. Это, конечно, минус, но для кого — для фактов или для концепций? А вместе с тем выводы Шапошникова помогают понять многочисленные случаи быстрого появления форм, устойчивых к ядам, в том числе возникших при партеногенезе. Палеонтологи же привлекают выводы ученого для объяснения резкого увеличения темпов эволюции, например в меловом периоде.

Опыты с тлями заставили Г. Х. Шапошникова более внимательно и придирчиво отнестись к распространенным концепциям вида и эволюции. Оказалось, что не только случай с «незаконными детками», но и многие другие факты не укладываются в рамки привычных теоретических построений. И Шапошников занялся их ревизией. Надо сказать, что в этом деле он не одинок. Дискуссия продолжается.



С. МЕЙЕН,
доктор
геолого-минералогических
наук

ЗАКОН? ЕСТЬ ЗАКОН?

Первое впечатление, которое в свое время произвели на меня статьи Г. Х. Шапошникова, можно передать словами Реми Шовена: «В грудах научных трудов, которые перебирает исследователь, если он хочет быть в курсе последних достижений своей науки, не часто встречаются статьи, способные вывести вас из блаженного состояния «читательской дремоты». Просматривая отдельные работы, чаще всего убеждаешься в том, как много в них скуки и как мало гениальности. Сколько объемистых сочинений можно вполне удовлетворительно изложить в нескольких строках! И как редки те, другие, иногда занимающие совсем немного страниц, но зато с первых же строк заставляющие вас встряхнуться и забыть о сне!» Читая статьи Шапошникова, я думал, что эпиграфом к ним можно было бы взять шутливый афоризм из несуществующей книги «Ву»: «Правила всегда скучны, интересными бывают только исключения».

Наверное, многие восприняли полученные Шапошниковым результаты как некое исключение. Впрочем, сразу встает вопрос: а что такое в науке исключение? Представим, что физик докладывает об установленном законе, но оговаривается, что есть, дескать, у закона и исключения. Увы, закон с исключениями — уже не закон. Значит, не предусмотрено что-то важное. В лучшем случае это — эмпирическое обобщение. Опыты Шапошникова как раз и знакомят с досадным исключением, которое, возможно, переводит в разряд неполного обобщения основополагающий пункт современной эволюционной теории — положение о полном отсутствии соматической индукции.

Некоторые читатели наверняка споткнулись на термине «соматическая индукция». Спешу пояснить, что с его помощью несколько стыдливо, во избежание насмешек, то есть «для солидности», обозначают пресловутое «наследование приобретенных признаков». Предвижу недоуменные и даже возмущенные возгласы: «Вот нашелся еще один защитник покойного жоффруизма! Неужели они еще не перевелись?» Это возмущение можно понять. Гипотеза наследования приобретенных признаков была чуть ли не общепринятой во времена Дарвина. Потом, в значительной мере благодаря исследованиям А. Вейсмана, она пошатнулась и дальше ее популярность стремительно пошла на убыль. Попытка реабилитации этой гипотезы в нашей стране связана с трудными для отечественной биологии временами. Может быть, именно поэтому спор о наследовании приобретенных признаков неизбежно принимает эмоциональную окраску.

И все же я заранее прошу не спешить с отрицательными эмоциями в отношении всего, что написано дальше. Ведь от признания соматической индукции до жоффруизма — теории, ставящей во главу угла эволюции прямое влияние среды и наследование приобретенных признаков, слишком далеко. Пока я хочу сказать только одно: опыты Шапошникова позволяют, пусть чуть-чуть, поставить под сомнение следующее, например, высказывание, подобных которому в литературе можно найти множество:

«...итогом многолетней дискуссии явилось установление закона ненаследования приобретенных признаков. Нужно ли будет еще когда-нибудь писать книгу, посвященную проблеме наследования приобретенных признаков? Думается, что нет. Все уже сказано, все ясно. История науки, как и органическая эволюция, необратима!» Эти слова написаны через несколько лет после публикации статей Шапошникова.

Любопытно, что противники соматической индукции не оспаривали опытов Шапошникова и, как правило, даже не упоминали о них. Этому могут быть следующие объяснения. Выводы Шапошникова или недостоверны, или тривиальны. Правда, возможен иной случай, подобный заключению, которое описали в юмористическом рассказе «Машинка» братья Тривзоровы: «а) вышеназванный феномен не подпадает под существующие теории; б) вследствие этого считать феномен несуществующим». Первое предположение отпадает сразу. Эксперименты Шапошникова были поставлены по всей строгости научных законов. Все тщательнейшим образом документировалось и скрупулезно обрабатывалось. Показательно, что статьями Г. Х. Шапошникова открывались номера авторитетнейшего энтомологического издания «Энтомологическое обозрение». Результаты докладывались на международном энтомологическом конгрессе и были благосклонно приняты.

Существенно второе возражение о тривиальности опытов. Попыток изменить наследственность кормлением действительно было немало. Порой результаты казались удачными. Огромный материал об изменении животных и растений в условиях одомашнивания обобщил Дарвин. Известно, что многие дикие растения, высаженные на грядки, сильно изменяются в первом же поколении. Но известно также, что одичавшие животные и растения сплошь и рядом утрачивают все благоприобретенное в культуре. И эти факты подробно рассматривал Дарвин. Для таких, пусть значительных, но временных изменений было введено понятие «длительная модификация». Под него и подводили изменения, вызванные прямым внешним влиянием, подчеркивая важный момент: длительные модификации не нарушают способность организмов к скрещиванию с родоначальной формой. Разумно заключить, что от подобных модификаций еще слишком далеко до настоящего видообразования. Наконец, появление некоторых новых свойств всегда можно было хотя бы предположительно отнести за счет расщепления гетерозигот.

К сожалению, результаты Шапошникова с трудом поддаются такого рода объяснениям. Прежде всего, переселенцы с антрискуса на бульбозум не смогли вернуться к прежней пище. Произошла необратимая реакция. Во-вторых, эти переселенцы давали полноценное потомство с аборигенами и, наоборот, утратили скрещиваемость с исходной формой. Наконец, все изменения протекали на однородном, без участия скрещивания, генетическом фоне — ведь тли размножались партеногенетически. О традиционном механизме расщепления гетерозигот говорить рискованно.

Вроде бы все ясно. Недостаточное внимание к опытам Шапошникова, по моему мнению, связано с третьим обстоятельством — не подпадает, дескать, феномен под теорию. Значит, долой ее. Соматическая индукция существует? Сам Шапошников не сделал этого вывода. Но это могли сделать другие.

Ведь полученные Шапошниковым факты ничем не хуже тех, которые обычно воспринимают как «окончательное доказательство». Все же наученные горьким опытом несостоявшихся сенсаций, не будем принимать интересный факт за твердо установленный закон. Ведь многие опыты, подобные поставленным с тлями, оказывались неудачными и вроде бы свидетельствовали о противоположном.

Но не будем забывать и о не менее горьком опыте не оцененных вовремя фактов и обобщений. А таким опытом, увы, богата биологическая наука. Главное, что мы вынесли из него: нам не дано раз и навсегда делить факты на главные и второстепенные («исключения»), а обобщения — на абсолютно истинные и совершенно ложные. Хотя свести всю эволюцию к взаимодействию единичных и лучше всего изученных факторов очень заманчиво, но в подобных попытках мы всегда рискуем принять необходимое за достаточное.

Реальность таких общепризнанных пусковых механизмов эволюции, как популяционные волны, мутационный процесс, изоляция и направленный (векторизованный) отбор, наверное, не должна вызывать сомнения. Однако из этого не следует, что нет и не может быть других факторов эволюции. Привилегированное положение этой четверки может быть связано всего лишь с тем, что эти факторы легче обнаружить. Стали привычными представления, что на нитях ДНК, как на магнитофонной ленте, записаны наследственные свойства организмов. Немало известно и о том, в каком участке хромосомы какой именно признак закодирован. Хотелось бы считать задачу принципиально решенной. Но, может быть, придется допустить в теоретическую биологию представление о хотя бы **ограниченной роли** соматической индукции.

Слова «ограниченной роли» в последней фразе выделены не случайно. Биология накопила слишком много фактов, свидетельствующих о ненаследовании подавляющего большинства изменений, которые вызывает среда в развивающемся организме. Ненаследование приобретенных признаков А. Вейсман в свое время доказывал несколько анекдотическим способом: он рубил хвосты у мышей во многих поколениях, и эта операция никак не сказалась на длине хвостов. Вейсман был убежден, что наследственные свойства организмов определяются специальными детерминантами, полный набор которых встречается лишь в половых клетках, в зародышевой или наследственной плазме. Все остальные клетки особи составляют «сому», которая охраняет наследственную плазму от внешних воздействий.

В современных курсах генетики и теории эволюции представления Вейсмана основательно критикуются. Подчеркивается, что «наследственная плазма» не изолирована от внешних воздействий. В последние десятилетия было получено огромное количество данных об изменении наследственных свойств организмов различными излучениями, температурными и химическими воздействиями. Можно было предполагать, что эти внешние агенты непосредственно нарушают наследственный код. Однако более детальные исследования показали, что хотя бы в некоторых случаях это не так. В частности, показано, что многие химические вещества сами по себе не вызывают мутаций, но открывают путь мутациям, возникающим под действием некоторых продуктов метаболизма (жизнедеятельности). Обычно такие мутации предупреждаются специальными веществами — антимутагенами. Защитное действие антимутагенов и приостанавливается химическим вмешательством. В последние годы появляется все больше работ о действии ферментов, следящих за сохранностью нити ДНК и занимающихся ее восстановлением (репарацией) при нарушениях.

Уже тот факт, что продукты метаболизма могут вызывать мутации, разрушает представление, что игра между наследственным кодом и самим организмом всегда идет в одни ворота. В том, что химические и другие мутагены оказывают на наследственный аппарат не только прямое, но и косвенное, опосредованное метаболизмом действие, сейчас мало кто сомневается. Почему же это явление нельзя рассматривать как соматическую индукцию, понимаемую, конечно, совершенно иначе, чем во времена Дарвина. Предвижу возражение: «Зачем же тогда возрождать понятие соматической индукции, если его трактовка меняется?» На этот вопрос можно ответить так. Представления об изменчивости, наследственности и естественном отборе со времен Дарвина изменились не меньше, и все же мы не

отказываемся от этих понятий. Так же обстоит дело и с соматической индукцией. Речь более не идет о том, что некое животное съело что-то неподходящее, от этого облысело, а далее и его детишки стали рождаться лысыми. Речь идет о другом. Наследственный код и сома — это не командир и его автоматически действующие подчиненные, а регуляторная система с определенными обратными связями.

В современных учебниках генетики много говорится об экспериментальных мутациях, вызываемых химическими веществами. Меньше говорится о мутациях под воздействием продуктов естественного метаболизма. О таких наследственных изменениях мы и знаем намного меньше, но все же что-то знаем. Намечается следующая логическая связь. Продукты метаболизма как-то влияют на генетический код. Тогда **изменение** этих продуктов должно вести к **изменению** таких влияний, а значит, и к перестройке, пусть незначительной, самого кода. Почему же не назвать такое изменение «соматической индукцией» и почему бы не предположить, хотя бы в виде рабочей гипотезы, что опыты Шапошникова знакомят нас как раз с таким явлением.

И еще одно важное обстоятельство. Если сейчас неплохо изучены способы кодирования наследственных свойств, то о путях, связывающих код с конкретными фенотипическими признаками (особенно морфологическими), известно гораздо меньше. Пока дело обстоит так, приходится быть осмотрительными в суждениях о том, что может быть, а чего не может быть в наследственности. Ведь наследственность — это не только код, но и считывающий механизм. Работа этого механизма известна достаточно сносно лишь у низших организмов — вирусов, бактерий. Распространяя полученные сведения на высшие организмы, мы не столько доказываем единство генетических механизмов живого мира, сколько постулируем его.

То, что работы Шапошникова дают эволюционистам обильную пищу для размышлений, наверное, нет нужды пояснять.

Очевидно, нет нужды пояснять и то, что, говоря об обратной связи между наследственным кодом и метаболизмом, автор вовсе не защищает идею прямого приспособления наследственности организмов, адекватного изменившимся условиям среды. Пресловутая идея наследования благоприобретенных, то есть адекватных изменениям среды признаков (вроде появления длинного носа у слоненка в сказке Киплинга) так же не симпатична автору, как и большинству читателей.

Подведем итог. Головоломку о связях между организмом и его наследственным аппаратом не приходится считать окончательно решенной, что неудивительно. Скорее можно недоумевать, когда известные специалисты, признанные эрудиты слишком увлекаются сегодняшними достижениями. Ведь живой организм еще долго, а более вероятно, что и всегда, будет для своих исследователей «черным ящиком». Открыть его, не повредив, нельзя. Приходится судить о важнейших сторонах его механизма, только сопоставляя сигналы «на входе» и «на выходе». Такие сопоставления дают немало, но при этом принципиально невозможно утверждать, что мы смогли предусмотреть решительно все теоретически мыслимые связи входящих и выходных сигналов со структурами, притаившимися в «ящике».

Г. Х. Шапошников, в общем-то, познакомил нас с наблюдениями как раз над таким «ящиком». Возможно, он правильно истолковал свои наблюдения, а может быть, правы те, кто увидел здесь явное доказательство соматической индукции. Я умышленно не хочу говорить, что история рассудит, кто прав, а кто нет. История, самое большее, покажет, чья точка зрения более, а чья менее вероятна. Окончательных побед, как и окончательных поражений, в подобных вопросах не бывает. Это — крест, который принуждена нести биология. Это и ее благо, иначе она давно перестала бы быть увлекательной областью познания.

Фото В. Бреля

ЗАКОН! ЕСТЬ ЗАКОН!

А. ЯБЛОКОВ
доктор биологических наук

Опыты Г. Х. Шапошникова очень интересны, и их интерпретация самим экспериментатором представляется совершенно правильной — «незаконных детишек» создал отбор и ему содействовало правило гомологических рядов в наследственной изменчивости.

Должен сказать, что подобного рода работ, демонстрирующих «скоростные» темпы изменчивости, подстегиваемой естественным отбором в измененных условиях, накопилось немало. В других, еще более многочисленных опытах генетическая перестройка, не позволявшая потомству потом скрещиваться с исходной формой, происходила в течение одного поколения, что не мешало тому же потомству развиваться потом сколь угодно долго. Это, однако, не значит, что на лабораторном столе возник новый вид.

Ведь скрещиваемость хотя и главный, но не единый критерий вида — на таких позициях целиком стоит и Георгий Христофорович, и таковы позиции современной эволюционной теории.

Вид — это и пространство, им населяемое, и место в биогеоценозе, и изоляция от других видов, и многое другое.

Рано говорить о виде сразу после возникновения репродуктивной изоляции (то есть неспособности к скрещиванию с «предковой» формой). Лишь после того как новая видовая форма (термин нашего известного эволюциониста К. М. Завадского) займет свое место под солнцем, иначе говоря, войдет в геобиоценозы (сообщества животных и растений), — а для этого надо, чтобы сменились сотни поколений, — можно будет говорить о рождении вида всерьез.

Ведь, в сущности, все границы в природе подвижны, нечетки. И в этом вовсе не виновно наше незнание — мы сейчас знаем, что такая зыбкость существует на самом деле (вспомните электрон, который существует и не существует одновременно). В процессе эволюции, вероятно, возникает масса потенциальных форм, могущих сделаться видом, но «выживают» из них немногие.

Очень интересно в опыте Г. Х. Шапошникова то обстоятельство, что новая форма приобрела способность скрещиваться с уже известной, обитавшей на нем независимо и задолго до «вторжения» на растение новичков.

Правда, тут сразу возникает вопрос, правильно ли выделены виды в этой группе тлей. Ибо известно, что систематика многих групп насекомых разработана лишь в самых общих чертах. Обычно, увы, при этом опирались в основном лишь на морфологические признаки. А по нынешним временам такой метод недостаточен. Без него, конечно, нельзя было шагнуть дальше, к более совершенной «манере» видоопределения, но удовлетворить он сейчас науку не может. Нужны и цитогенетические и биохимические критерии, и даже прямое сопоставление строения молекул ДНК.

Не было и надежной внутривидовой систематики. А ведь известно, что даже между «хорошими» видами в некоторых популяциях возможны скрещивания.

Не имелось у Георгия Христофоровича и надежного спектра внутривидового разнообразия свойств для тех видов, с которыми он работал, полный же такой спектр должен включать признаки морфологические, физиологические и биохимические. Сам Шапошников писал в одной из последних работ: «Многие виды тлей имеют по две-три формы, различающиеся окраской и обычно также некоторыми другими признаками, одни из них могут переходить друг в друга, другие — нет».

Таким образом, в этой группе до сих пор нет надежной внутривидовой систематики. А без нее в данном случае делать какие-либо категоричные заключения очень рискованно.

В итоге можно сказать, что Г. Х. Шапошников имел для эксперимента слишком сложный материал, из которого нельзя было получить практически решаемое уравнение с одним или двумя неизвестными.

И, наконец, последнее. Нет ни малейшего основания рассматривать приведенные факты как говорящие в пользу пресловутого «наследования приобретенных признаков». Уже в начале нашего века всем генетикам было ясно, что на гены можно влиять внешними условиями. (Радиация, температура, ультрафиолет, химические мутагены и много других факторов могут оказать влияние на ДНК и вызвать мутации.) Спор между дарвинизмом и жоффруизмом (и его разновидностью — ламаркизмом) разгорался вокруг центрального вопроса: адекватно ли возникшее наследственное изменение действовавшему фактору, «благоприобретенное» ли оно, или же — как считал Дарвин и продолжает утверждать современная теория эволюции — только благодаря отбору из широкого спектра возникших наследственных изменений (индуцированных действием внешних и внутренних факторов) остаются лишь благоприятные для данной ситуации. Поскольку же в опытах Шапошникова происходит отбор среди выживающих особей, ни о какой адекватности, хотя бы и замаскированной словами «соматическая индукция», говорить не приходится.

диалоги·знание-сила

Миссис Хиггинс. *...Интересно, как назвать разговоры, которые ты умеешь вести?*

Б. Шоу. «Пигмалион»

А. ВОЙСКУНСКИЙ

эта разговорчивая «Элиза»

ИГРА В ИМИТАЦИЮ

Может ли машина мыслить? Едва ли не у каждого есть свое мнение на этот счет. Английскому математику Алану Тьюрингу повезло: его точка зрения стала известна всему миру.

Еще в 1950 году он изложил свои соображения в статье, которую так и назвал: «Может ли машина мыслить?», — и статье этой было суждено стать камнем, породившим лавину многолетних споров. До сих пор в любой монографии по философским вопросам кибернетики вы найдете ссылку на нее.

Философы ставили вопрос еще шире: а чем вообще отличается человек от машины? Ответов предлагалось немало — сугубо теоретических. На практике же ни к одной конкретной машине такие понятия, как «мышление» или «разум», не «примерялись». Наверное, потому, что среди машин не было сколько-нибудь серьезных претендентов...

Но вот появились вычислительные машины. Может быть, они мыслят? Как бы это узнать? На заре кибернетики было более чем естественно попробовать применить принцип «черного ящика». Об этом самом, пожалуй, знаменитом из кибернетических методов писали много раз, поэтому покажем только, как воспользовался им Тьюринг.

В соответствии с этим принципом, надо просто сравнить машину с «черным ящиком» — в данном случае мыслящим человеком. И если машина выдаст тот же результат, для получения которого человеку потребуется мыслительное напряжение, то это и будет означать, что машина тоже мыслит.

Тьюринг разработал операциональную процедуру для проверки того, может ли машина мыслить. Прежде всего он отсек все несущественное. В самом деле, какое отношение имеет к мышлению, скажем, наш внешний вид или тембр голоса? Надо было найти ситуацию, в которой мышление проявилось бы в чистом виде.

«Игра в имитацию» — так назвал Тьюринг свою процедуру — должна была проходить следующим образом. Три человека находятся в отдельных комнатах, и единственное средство связи между ними — телетайп. Один из них должен что-то выяснить у партнеров (например, кто из них мужчина, а кто женщина), а их задача — обмануть его. Так вот, если он не заметит, что один из «обманщиков» — машина, то такую машину Тьюринг предложил считать мыслящей.

Многие специалисты сразу приняли тест Тьюринга. Другие возражали: успех при «игре в имитацию» — это еще не мышление. Как бы то ни было, а дискуссии вокруг теста Тьюринга оказались плодотворными и обеспечили тесту почетное место в истории ищущей мысли XX века. Да, теперь уже только в истории...

ИСТОРИЧЕСКИЙ ДИАЛОГ, ИЛИ НОВАЯ «ЭЛИЗА»

Примерно года два назад ранним субботним утром вице-президент американской фирмы «Болт, Беранек энд Ньюмен» пришел в вычислительный центр. Ему надо было связаться с ведущим специалистом фирмы Дэниэлом Бобровым. Он знал, что одна из линий связи вела в квартиру Боброва, потому что тот часто работал по вечерам у себя дома. Вице-президент быстро отыскал нужный телетайп и напечатал первую фразу. Тут же телетайп отстучал ему ответ. Состоялся следующий диалог:

Вице-президент. Нельзя ли мне сейчас воспользоваться компьютером?

Бобров. А почему вы спрашиваете?

Вице-президент. Может быть, мне удастся заключить сделку.

Бобров. Почему вы в этом не уверены?

Вице-президент. Мои предполагаемые покупатели никогда не видели нашу систему в действии.

Бобров. Это имеет для вас большое значение?

Вице-президент. Конечно.

Бобров. Вы как будто не сомневаетесь в этом.

Вице-президент. Что за нелепое замечание?

Бобров. Что вы имеете в виду, говоря о нелепом замечании?

Вице-президент. Возражаете ли вы против того, чтобы я сейчас воспользовался компьютером?

Бобров. Расскажите мне побольше о ваших предполагаемых покупателях.

Вице-президент. Пожалуйста, позвоните мне 491-1850.

Телефонного звонка не последовало, и тогда недовольный вице-президент сам позвонил Боброву. Диалог был продолжен:

Вице-президент. Почему вы так нагло себя ведете?

Бобров. Не понимаю, о чем вы говорите?

Вице-президент сердито прочел вслух весь диалог и разъярился еще больше, услышав на другом конце провода громкий смех.

Немалого труда стоило Боброву убедить вице-президента, что сам он мирно спал, а отвечала на вопросы... машина. Да, телетайп был связан с вычислительной машиной и к ее «наглым» ответам Бобров не имел никакого отношения.

Что же это за машина? Впрочем, давно уже пора нам говорить не «машина», а «программа» — ведь все поведение ЭВМ зависит от вложенной в нее программы.

Программа называется «Элиза», и это название она получила по аналогии с Элизой Дулиттл — героиней знаменитого «Пигмалиона» Бернарда Шоу. Лондонская цветочница училась правильно говорить, это же непростое искусство постигает в штате Массачусетс программа «Элиза». Первый ее вариант был создан еще в середине шестидесятых годов. На королевском балу Элизу должны принять за герцогиню — такова была цель ее учителя профессора Генри Хиггинса. Профессор Джозеф Вейзенбаум ставил перед собой более скромную цель: составить программу, способную поддерживать связный разговор (в письменной форме).

И вот теперь эту программу принимают за человека! Принимают во время чисто случайно поставленного и тем еще более достоверного эксперимента!

Обман удался! Критерий Тьюринга оказался выполнен. Триумф? Машина доказала, что она мыслит?

Не будем торопиться бить в литавры...

Как же «Элизе» удается поддерживать разговор? Дело в том, что ей **не надо** понимать слова собеседника: свой ответ она строит, просто видоизменяя их и снабжая «окружением» из собственного небольшого словарного фонда. Во введенной фразе «Элиза» отыскивает ключевое слово (в ее памяти хранится короткий список слов, которые могут играть эту роль), а кроме того, подвергает всю фразу собеседника «грамматической обработке». Например, вместо «я» подставляется «вы», соответственно меняется и лицо глагола. Для вопроса добавляются такие слова, как «почему», «когда» и т. п. Так получается ответная фраза. Во второй фразе вице-президента «Элиза» выделила «может быть», поэтому и стала спрашивать собеседника о причинах его неуверенности. Если во фразе нет ключевого слова, то на этот случай в памяти содержится набор шаблонных замечаний более или менее универсального применения.

Вейзенбаум говорит, что «Элиза» действует особенно удачно, если с ней общаются так же, как говорили бы с психиатром. Дело в том, что психиатру позволено «не знать» самых простых вещей. Вот пример: пациент говорит, что он катался на лодке, а психиатр просит его рассказать что-нибудь о лодках. Удивится ли пациент, что врач никогда не слыхал о лодках? Нет, он просто подумает, что психиатру виднее, в каком направлении вести разговор.

Кто и в самом деле ничего не знает о лодках, так это «Элиза». Невероятно трудно было бы вложить в ЭВМ столь универсальные знания, чтобы она пользовалась ими, поддерживая разговор почти на любую тему. Вейзенбаум остроумно обошел эту трудность: «Элиза» не знает ничего!

Что же позволяет ей вести разговоры и даже вводить в заблуждение многоопытного вице-президента? «Элиза» умеет скрывать свое непонимание. Насколько хорошо она овладела этим искусством, показывает не толь-

ко скандальная история с вице-президентом, но и анекдотический случай с секретаршей Вейзенбаума. Однажды она попросила разрешения поговорить с «Элизой», заведомо зная, что будет общаться с компьютером. И тем не менее «Элиза» сумела создать настолько сильную иллюзию интимного понимания, что секретарша не позволила своему шефу поинтересоваться ходом диалога!

Может быть, дело в том, что некоторые ответы «Элизы» и в самом деле напоминают реплики психиатра, ведущего осторожный разговор с пациентом. Известно, что терпеливая беседа сама по себе есть средство психотерапевтического воздействия, если человеку некому довериться или просто не с кем поговорить.

Как проходила эта беседа? Быть может, «Элиза» превзошла самое себя? Это осталось тайной, а чужие тайны надо уважать. Но вот отрывок из диалога, который Вейзенбаум считает типичным (ответы «Элизы» набраны жирным шрифтом):

— Все мужчины одинаковы.

— В каком смысле?

— Вечно они пристают к нам то с одним, то с другим.

— Можете ли вы привести какой-нибудь конкретный пример?

— Ну, мой приятель заставил меня прийти сюда.

— Ваш приятель заставил вас прийти сюда...

— Он говорит, что я все время чем-то подавлена.

— Мне жаль, что вы чем-то подавлены.

— Я и в самом деле несчастна.

— Вы думаете, приход сюда поможет вам не быть несчастной?

— Во всяком случае, помощь мне нужна.

— Какое значение имела бы для вас эта помощь, если бы вы ее получили?

— Быть может, я научилась бы как-то ладить с мамой.

— Расскажите еще что-нибудь о вашей семье.

— Моя мать заботится обо мне.

— Кто еще из вашей семьи заботится о вас?

— Отец.

— Ваш отец...

— Вы чем-то похожи на моего отца.

— В чем вы видите сходство?

— Вы не очень настойчивы, но, по-моему, вам не хочется, чтобы я это заметила.

— Почему вы думаете, что я не очень настойчива?

— Вы не спорите со мною.

— Как вы думаете, почему я не спорю с вами?

— Вы меня боитесь.

— А вам приятно считать, что я вас боюсь?

— Мой отец всех боится.

— Что еще приходит вам в голову, когда вы думаете о вашем отце?

«ГДЕ БЫЛ? ЧТО ЕЛ?..»

А теперь признайтесь, читатель: так ли уж чужды вам разговоры, которые столь искусно ведет «Элиза»? Оставим психотерапию и обратимся к повседневности.

К вам нагрянули скучные гости, с которыми вам пришлось просидеть, подавляя зевоту, весь вечер. Разговор не клеился, но и молчать было неловко. После невыносимых пауз следовал обмен ничего не значащими фразами — одна цеплялась за другую, пока их взаимное зацепление не исчерпывало себя. Может быть, вы бы не отказались от помощи «Элизы» — пусть бы она развлекала гостей...

Элементарная вежливость требует хотя бы иллюзии оживленной беседы, даже если взаимные интересы собеседников направлены в совершенно разные стороны. В каждой временной или постоянной группе людей возникает потребность в легкой болтовне. Эта потребность бывает довольно мучительна — кто из нас не сочувствовал бедному Ивану Федоровичу Шпоньке?

А собственно, для чего мучиться и уподобляться неумной «Элизе»? Не пора ли нам, занятым людям XX века, решительно отринуть от себя ненужные разговоры? Автоматы, как это видно на примере «Элизы», уже готовы взять на себя это обременительное занятие. Попробуем для начала отказаться от ежедневного обмена незначащими фразами с домашними, соседями, сослуживцами, попутчиками. Что о них жалеть, о всех этих клише: «Добрый день», «Как дела?» «Привет Гале» и т. д. и т. п.? Слова эти вылетают из нас автоматически, без контроля мысли? Значит, они бессмысленны, долой их!

А может быть, не будем торопиться? Как знать, не принесем ли мы в жертву ее величеству автоматизации какие-то существенные черты человеческого бытия? Вот, скажем, этнографы, сталкиваясь в своей полевой работе с многочисленными примерами «пустых» разговоров, отнюдь не склонны к категорическим негативным оценкам.

Например, они описывают племя, обитающее в Бразилии: уходит индеец на охоту и сообщает об этом каждому из присутствующих соплеменников в отдельности, а те напутствуют его, по возвращении же каждый спрашивает его, вернулся ли он, и, конечно, получает утвердительный ответ.

Этнографы идут дальше, ищут параллели между различными культурами. Стоит привести высказывание Н. Миклухо-Маклая: «Встречаясь с туземцами или проходя через деревню, приходится постоянно отвечать на вопросы, как, например: «Куда идешь?», «Что сегодня убил?» и т. п. Возвращаясь назад, снова приходится отвечать на вопросы: «Где был?», «Что ел?», «У кого?», «Что несешь?» и т. д. Это любопытство, — добавляет Миклухо-Маклай, — нельзя, однако же, считать характерным для черного племени; оно не меньше развито и среди образованных европейцев, только вопросы задаются другого рода». Замечание Миклухо-Маклая удивительно верно...

Постарайтесь, если вам удастся, припомнить иного гостя — весь вечер просидел, а из него не удалось вытянуть ни слова. И вспомните свои ощущения в тот вечер: если вы по природному добродушию и не были прямо оскорблены, то уж наверняка испытали раздражение. Почему бы это?

Молчальник у наших далеких предков наверняка вызывал настороженное, подозрительное отношение: кто знает, что у него на уме, не замышляет ли он чего дурного?

Реликты подобного отношения сохранились и в наше просвещенное время: у всех народов, со многими вариациями, вызванными национально-культурными особенностями, молчаливость часто воспринимается как признак дурных мыслей. Молчунов и сейчас сторонятся, хотя и не обязательно ставят им в вину, скажем, пожар или неурожай. Да и наше с вами, читатель, неудовольствие при визите молчаливого гостя берет начало все из того же древнего источника.

Стало быть, корни уходят глубоко. Потребность находиться в коллективе принесла нашим предкам приятное чувство безопасности, а установление контакта с окружающими само по себе было удовольствием: «я не один». Предки, разумеется, не догадывались, какую роль играет язык в развитии их интеллекта. Социальные эталоны поведения включали в себя и потребность в «болтовне ни о чем» — после работы, при встрече, во время нетрудной работы. Это был немаловажный фактор сплочения коллектива. Потребность эту сохранили, с теми или иными поправками, и мы с вами. Об этом много пишут психологи.

Хотя факты подобного рода были вполне очевидны для многих, честь научного истолкования их принадлежит английскому этнографу Бронславу Малиновскому. «Не может быть сомнения, — пишет он, — что здесь мы имеем дело с новым типом использования языка — фатическим общением хочу я его назвать, искушаемый демоном изобретательства новых терминов, — типом речи, в которой объединяющие связи создаются посредством простого обмена словами».

Язык выполняет множество «обязанностей». Главные из них — это хранение общественного опыта человечества (в книгах) и создание возможности передачи его в живой беседе. Но есть у языка и другие функции. Фатическая функция занимает свое место среди них — хоть и скромное, но необходимое.

К фатическому общению, кроме ситуаций, типа описанных Миклухо-Маклаем, относятся также все средства установления контакта, например: «Разрешите обратиться?» или «Алло, вы слушаете?» Именно в фатическое общение вступает первоначально ребенок, ибо с ним устанавливается определенный контакт еще до того, как он окажется способным воспринимать смысл обращенных к нему слов. Говоря о росте некоммуникабельности и отчуждения, иные литераторы и социологи зачастую сетуют на то, что сугубо деловые связи в современном западном обществе вытесняют естественные контакты людей — боюсь, что они имеют в виду вытеснение прежде всего фатического общения.

Конечно, фатическое общение не носит обязательного характера. При полном взаимопонимании люди вполне могут без него обходиться. Тут и молчание не будет раздражать. Вспомним эпизод из «Героя нашего времени»: «...Вернер вошел в мою комнату. Он сел в кресла, поставил трость в угол, зевнул и объявил, что на дворе становится жарко. Я отвечал, что меня беспокоят мухи, — и мы оба замолчали».

Печорин и доктор Вернер — единственный близкий ему по духу человек — подчеркнуто отказываются от фатического общения.

ТРЕБУЕТСЯ ГИПОТЕЗА

Читателю уже, наверное, ясно, что при фатическом общении мы не обмениваемся мыслями — смысл циркулирующих между нами фраз лишь в том, что они произнесены, что имеется контакт. При фатическом общении партнеры не очень требовательны: если кому-то удастся, не слушая или не понимая слов партнера, всякий раз попадать в условную область допустимых ответов, то на эффективности общения это никак не скажется. Можно сделать общий вывод, что фатическое общение не предполагает никаких мыслительных, интеллектуальных процессов.

Теперь вернемся к «Элизе». Она ведет разговоры, в которых ровно ничего не обсуждается, и заботится лишь о том, чтобы разговоры эти не прерывались. А это значит, что «Элиза» запрограммирована на фатическое общение. Не знаем, входило ли это в планы Джозефа Вейзенбаума, но Алана Тьюринга такой вывод наверняка бы не обрадовал. Ведь если «Элиза» осуществляет чисто фатическое общение, значит, в ней не моделируются мыслительные, интеллектуальные процессы. Это, впрочем, было ясно и раньше: очень уж расходятся производимые ею операции с нашим интуитивным представлением о мышлении. Но теперь, решив тест Тьюринга, «Элиза» доказала, что для успеха при «игре в имитацию» вовсе не обязательно обладать мышлением. Значит, гипотеза Тьюринга не определяет мышление, то есть она попросту неверна. Так отошел в историю тест Тьюринга, остававшийся в течение двух десятилетий в центре споров о машинном интеллекте. Нужна новая смелая гипотеза. И если какая-нибудь будущая «Элиза» опровергнет ее своим бойким языком, то что ж... наука движется от гипотезы к гипотезе, и ей не пристало бояться ошибок.

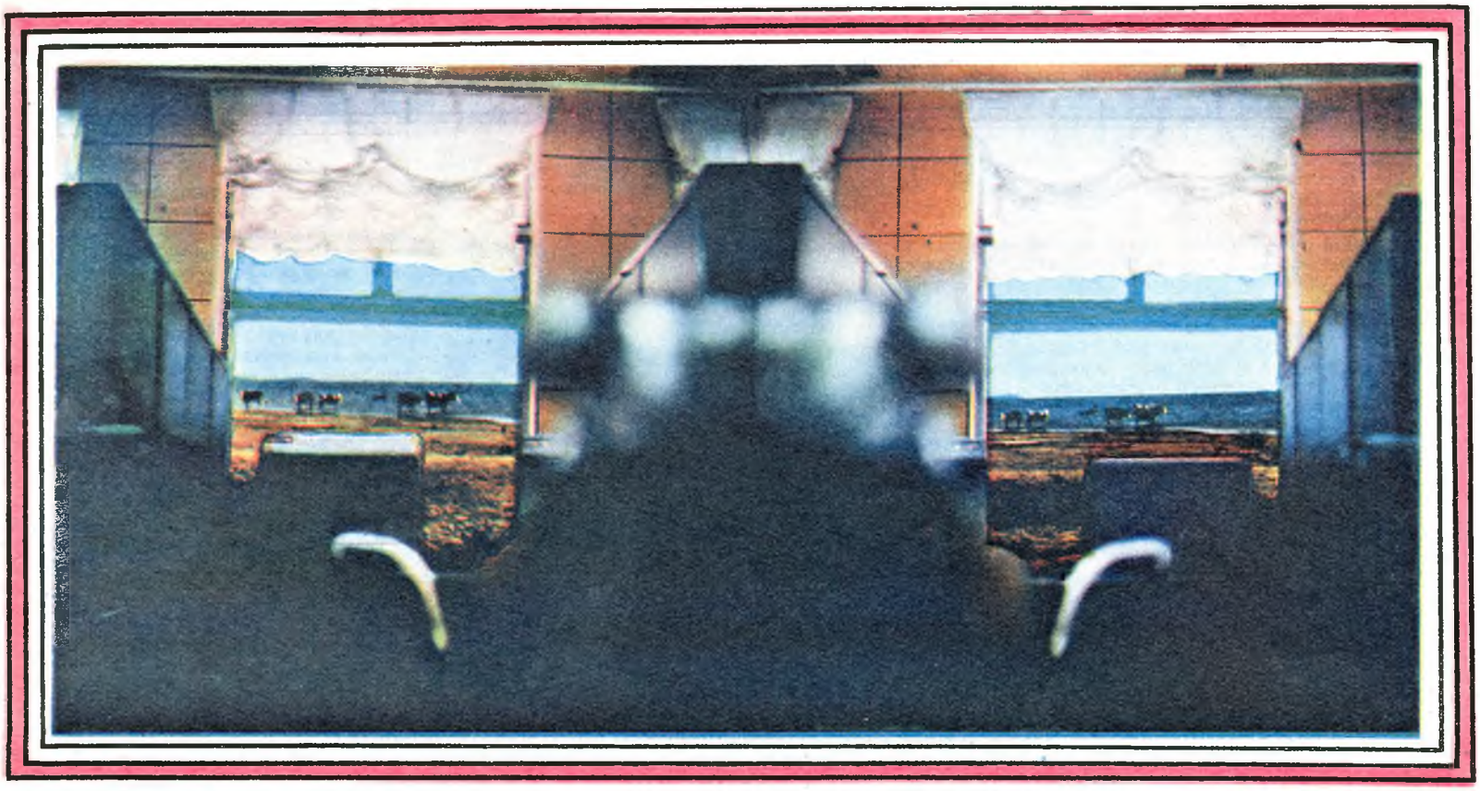


Фото В. Бреля

БУДЕТ НА СЕЛЕ АСУ

В. ШЕШНЕВ

Вы только что прочли статью, в которой речь шла о глубоких, чисто теоретических проблемах, связанных с вычислительными машинами, путями их развития, отдаленными перспективами на будущее. Теперь — о той службе, которую они уже сегодня несут в наименее всего кибернетической, казалось бы, области — сельском хозяйстве.

Как белка в колесе... По-моему, нельзя точнее охарактеризовать образ жизни большинства агрономов, зоотехников, председателей колхозов, директоров совхозов.

С раннего утра — объехать «горячие» участки хозяйства, получить информацию о работе, на ходу решить срочные вопросы. Затем в конторе провести совещание с бригадирами, звеньевыми, механиками. Цель — собрать побольше сведений о производстве, чтобы спланировать дела всех и каждого на день. Потом опять на поля и фермы или в район. Вечером — в контору: поделиться новостями, выявить несделанное, определить, какие участки станут «горячими» завтра. И так изо дня в день, с ранней весны до глубокой осени...

А результат?

Большинство решений, принятых на ходу, правильно: выручает опыт. Однако никто не застрахован от ошибок. Более того, если явного промаха нет, то это не значит, что выбран лучший из возможных путей: то за удобрениями отправили грузовик, дальше других находившийся от железнодорожной станции,— шофер подвернулся под руку; то сад ядохимикатами обработали вручную — опрыскивающую машину не починили к сроку... Текучка мешает руководителю осмыслить информацию и всякий раз принимать наилучшее решение. Крупные проблемы отодвигают на зиму. Тут есть время подумать, а летом как-то не выходит. После Великой Отечественной войны в нашей деревне произошел колоссальный количественный и качественный сдвиг. В 1972 году на селе насчитывалось 2 миллиона 112 тысяч тракторов — чуть ли не вчетверо больше, чем в 1940 году. Причем в двигателе одного рядового ныне трактора «ДТ-75» слилась мощь пяти предвоенных, вроде «ХТЗ». Число комбайнов за то же время увеличилось почти вчетверо, поставки минеральных удобрений — в восемнадцать раз. Хозяйство стало очень сложным, трудноуправляемым, и потому немало людей думает о том, чтобы как-то автоматизировать хотя бы некоторые процессы управления.

Начало было давно. Но если тогда пытались лишь реконструировать управление, то в наши дни, когда появились ЭВМ, возможности сильно увеличились. Сельскохозяйственники не без зависти поглядывали на АСУ, появлявшиеся у станкостроителей, радиоэлектроников, нефтяников. Поначалу они, сельскохозяйственники, полагали, что им еще не приспело время всерьез заняться сооружением подобных систем. Причины? Перечислить их хватит пальцев на одной руке.

Во-первых, любой колхоз или совхоз занят такими несхожими делами, как возделывание растений и выращивание животных. Колосится пшеница, наливаются помидоры, цветут яблони, желтеет лен, тут и молоко, и говядина, и яйца, и шерсть. Масса тонкостей и в том, как выращивать разные сорта ржи, как содержать теленка мясной, а как — молочной породы. Что нужно одному виду пшеницы, а что — другому. Словом, сельское хозяйство — это огромный комплекс одновременно действующих разных технологий.

Во-вторых, если на одном поле несколько лет подряд сеять, например, ячмень, то и минеральные удобрения не спасут землю от оскудения. Пастухи тоже чередуют пастбища — иначе копыта превратят траву в седой от пыли пустырь. В сельском хозяйстве одно цепляет другое, все переплетено, и достаточно изменить одно, как последует масса перемен. Машина же, даже и вычислительная, не любит перемены. Машина — система стабильная.

В-третьих, крестьянин имеет дело с живым материалом. Придет время — на стебле появится колос, даст плоды груша, станет овцой ягненок. Но если не вмешается вовремя чело-

век, колос вырастает щуплым, сборщицы унесут из сада полупустые корзины, мяса не хватит на шашлыки.

Словом, все растет, развивается по каким-то своим, недостаточно известным человеку законам. Но человек должен формализовать законы сельского производства, и лишь тогда они могут стать пищей машины.

В-четвертых, на одно хозяйство страны в среднем приходится 6250 гектаров пахоты, лугов, пастбищ. Все их за день не объедешь. А тут еще перелески, речушки... Если АСУ не дотягивается до каждого участка, где трудится трактор, — оно не АСУ.

И, наконец, в-пятых, — погода. Как ее спрогнозируешь? Как может машина учесть все обстоятельства да плюс погоду?

И все-таки работники сельского хозяйства стремились к своей АСУ. Нет, до настоящей АСУ, знакомой промышленникам, им было далеко, но хотя бы элементы, хотя бы какие-то кирпичики будущей системы они пытались складывать.

* * *

Первыми, пожалуй, начали саратовцы. Дело в том, что колхозы, совхозы области сеют в основном пшеницу. Такая специализация несколько облегчала дело, да и погода тут достаточно ровная — в Заволжье лето из года в год засушливое, правобережье «мокрее».

Прежде всего, не подозревая еще об АСУ, в Саратове решили наладить связь. Она помогла бы преодолеть бездорожье, обеспечила бы специалистов информацией.

С конца сороковых годов на полевом стане, ферме, в кузове передвижной мастерской, а иной раз и на тракторе стали устанавливать телефоны или рации. На центральной же усадьбе — пульт. Устройство это позволяет моментально связаться с периферией хозяйства. Не надо ехать километры. Кроме того, диспетчер — прекрасный контролер. По заранее разработанным графикам следит он за скоростью пахоты, своевременно ли доставлены корма в свинарник, за тем, чтобы комбайн с полным бункером не простаивал в ожидании грузовика. Он же даст команду машине «техпомощи»...

Результаты диспетчеризации оказались неплохими. В совхозе «Питерский», например, за четыре года эксплуатации удалось повысить выработку каждого трактора на 2,28 гектара за смену. В совхозе «Смычка» удалось покончить с неравномерным подвозом семян к сеялкам. И хотя посевная площадь не уменьшилась, на весенние полевые работы стали отводить не десять, а шесть дней. Пустяк? Но каждые выигранные сутки оборачиваются 1,5 центнера зерна, добавочно собираемого тут с гектара. В совхозе «Ленинский» подсчитали, что благодаря диспетчерам стали продавать продукции на 30 тысяч рублей больше...

Впрочем, не только это. Дотошный народ экономисты подсчитали: если раньше руководитель хозяйства на сбор информации и контроль за работой тратил до 70 процентов времени, то теперь на то же самое уходит в десять раз меньше. Нет, не случайно примеру саратовцев последовали многие хозяйства Белоруссии, Украины, Московской области, Кубани, Сибири!

Но саратовцы двинулись дальше. Свыше полутора тысяч радиостанций плюс телефонная связь замкнули информационную цепь: хозяйство — район — область. Руководство сельским хозяйством поднялось на более высокую ступень.

Когда же освоили радио- и телефонную связь, оказалось: передавать сведения о ходе производства, получая взамен совет начальства, — этого маловато. Людям нужно еще узнать, чем выгодней вспахать участок — сильным «кировцем» или двумя тракторами послабей? Зерно или овощи принесут максимальную прибыль на данных почвах? До какого веса надо откармливать телят? Строить ли сейчас огромный коровник или переоснастить старые? На какое поле раньше подать воду по оросительному каналу? На множество подобных вопросов у диспетчера пока нет ответа. Ну что ж, то, что не может человек, сумеет ЭВМ. Ведь считает она гораздо быстрее. Ей бы дать информацию да программу, она быстро «проиграет» любые варианты. Особенно теперь, когда саратовцы обеспечили ее надежной связью с рабочим местом крестьянина. И родилась идея приобщить сельскохозяйственников — нет, не к АСУ — к ЭВМ. Тем более что машины эти уже не слыли диковинками. Шли шестидесятые годы.

* * *

Появились РИВСы — районные информационно-вычислительные системы.

По сути РИВС — симбиоз радио- и телефонной связи с вычислительной техникой. Оперативная информация с полей, ферм, из мастерских поступает в диспетчерскую хозяйства. Здесь ее кодируют и с помощью рации или телетайпа направляют в вычислительный центр. Мощности ЭВМ хватит на целый район. Отсюда обработанные данные той же дорогой движутся обратно.

Раньше, например, зоотехники Литвы десятилетиями выясняли, какая порода животных даст больше молока или мяса на здешних угодьях. Заводили книгу, куда вносили сведения о темпе прибавки веса животным, надоях по времени суток — всего до 80 данных. Если учесть, что в хозяйстве такие анкеты ежедневно заполняли на несколько десятков животных, то легко понять, что дело двигалось медленно. К тому же вывод не всегда оказывался достоверным.

Но вот литовский институт экономики сельского хозяйства создал информационно-вычислительную систему. На каждого члена племенного стада было заведено досье. Зоотехники 150 хозяйств по каналам диспетчерской связи стали посылать ЭВМ информацию, получая от машины тщательно «пронгранный» совет. РИВС успевает подобрать и перспективные родительские пары и составить рецепты питательных коровьих завтраков, обедов, ужинов. Затраты труда и средств на племенную работу в республике снизились в 20 раз.

В других краях страны тоже кое-что сделали. К полям хлопчатника, пшеницы, овощей тянут каналы там, где недостает влаги. Искусственные реки обходятся дорого. Обычно расход воды рассчитывали по соответствующим формулам. Но едва успевали выяснить, сколько воды нужно, куда ее подать в первую очередь, каковы потери в каналах и т. д., как возникали новые вопросы.

Киргизский институт водного хозяйства создал свою РИВС, которая со всем этим быстро справляется. Ей же поручили начислять мелиораторам зарплату.

Планирование на селе вертится главным образом вокруг одного, основного направления. Главное для хозяйства пшеница — тщательно высчитывают, что понадобится для нее. Профиль хозяйства сахарная свекла — все внимание ей. Специализируются на молоке — то же самое. Остальное как следует считать не успевают. Зерновое хозяйство, конечно, купит картофелесажалку и минеральные удобрения и даст деньги на борьбу с вредителями, хватит их и на корма. Но вот средства между картофелеводством, садоводством, прочими «водствами» должным образом не распределяются. На глазок определяют «пшеничники» площади посева второстепенных культур, количество жителей ферм. Клубок зависимостей, характерный для сельского хозяйства, делает прогнозирование — на год, на пятилетку — даже по одному направлению делом, которое съедает массу сил, времени. Да и плановики — люди как люди: и забудут что-нибудь, и дважды два у них не всегда четыре, и втиснуть все в восьмичасовой рабочий день они не могут.

Иное дело симбиоз диспетчерской службы и вычислительной техники. Скажем, во Всесоюзном институте кибернетики, например, с помощью РИВС еще в 1971 году составили, а потом проанализировали двенадцать (!) вариантов плана на 1975 год подмосковного хозяйства «Ермолино». Одиннадцать вариантов ЭВМ отвергла. А двенадцатый оставила — тут все было увязано крепко.

Поскольку ермолинцы — «молочники», они всегда держали большое стадо, стремились и еще увеличить его. Но вот, сопоставив все, ЭВМ объявила: вместо уже имеющихся 920 коров выгоднее 866. Тогда лишь молоко принесет наибольшую прибыль. Почему? Земли у совхоза маловато, корм животным приходится докупать у государства, содержание даже восемьсот шестьдесят седьмой «головы» потянет доходы вниз.

Аналогичные работы выполнили в Одесской, Новосибирской, Ленинградской областях, Краснодарском крае, Молдавии, Эстонии. Система «диспетчер плюс плановик» всюду работает хорошо.

Однако до АСУ еще порядочно. Радио или телефон оперативно передаст, а ЭВМ обработает лишь ту информацию, что собрали люди. А от людей, к сожалению, кое-что ускользает. Механизатору известна скорость движения агрегата по полю. Но он не знает, на какую глубину ложатся семена за сеялкой. А от этого ведь и зависит урожай: зерна на поверхности земли сгорят под солнцем, глубоко закопанные задохнутся без воздуха. Диспетчер же, не получая данных о качестве сева, не извещает об этом вычислительный центр, в расчетах появляется пропуск.

А животноводы? Строя планы на будущее, они помнят: поголовье стада зависит от возможности хозяйства как следует накормить животных. Выходит, надо составить меню для всех и для каждого. Меню, учитывающее не столько вес еды, сколько ее питательность. Увы, на земле нет знатока, который, взглянув на кучу скошенной кукурузы, определил бы, содержит ли масса достаточно белка, аминокислот, углеводов. Значит, как РИВС ни старайся, а выданный ею рацион — приблизительный. Положение усугубляется тем, что, лежа в силосной яме, заготовленный корм медленно, но верно теряет калорийность. Какова она в данный момент? Секрет. И для нас, и, таким образом, для РИВС. Наконец, коровы, свиньи, несушки в разные периоды жизни предпочитают неодинаковые блюда. Правда, о своих вкусах они не распространяются. РИВС же опять не имеет информации. Неточность выданных решений увеличивается. Как избавить районную информационно-вычислительную систему от этого?

* * *

Из пяти препятствий, вставших когда-то на пути АСУ сельского хозяйства, к семидесятым годам позади остались три. Работники московского научно-производственного объединения «Агроприбор» и Саратовского филиала Всесоюзного государственного проектно-технологического института ЦСУ СССР стали выяснять: а можно ли завязать диалог растение — человек, животное — человек?

Кто или, вернее, что станет переводчиком «языка» пшеницы, почвы, коров на язык человеческий? Разумеется, приборы. Работникам промышленности они помогли вступить в контакт с машинами, станками. Но там все же не живые системы...

* * *

Поколения агрономов по весне без устали ходили в поле: мяли, чуть ли не нюхали землю, определяя, согрелась ли она настолько, чтобы принять семена. Но вот «Агроприбор» создал электронный почвенный градусник, измеряющий температуру земли. Подоспела и следующая работа — ультразвуковой шпигомер. По разнице в скорости прохождения волны в сале и мясе он указывает толщину жирового слоя у живой свиньи. Зоотехники с точностью до дня определят, сколько держать животных на ферме. Подобных средств измерений в московском «Агроприборе», Ленинградском агрофизическом институте, в других научных учреждениях в последнее время сделано много.

Но сельскохозяйственное приборостроение делает первые шаги, и многие счетчики и сигнализаторы сейчас просто невозможно представить. Можно, однако, выстроить будущие параметры в систему, и тогда кое-что о ней удастся сказать.

Она должна быть гибкой: ей предстоит служить и свекловодам, и садоводам, и кролиководам. А если кто-нибудь займется цесарками, то опять-таки с ее помощью придется выяснять температуру и влажность воздуха, состав корма и время его доставки — короче, все необходимое для воспитания диковинной птицы с первого до последнего дня ее жизни.

Система должна быть жесткой — с равным успехом ею будут пользоваться в Белоруссии и на Дальнем Востоке, под Архангельском и Ташкентом.

Система должна быть чуткой — ей надо откликаться на постоянно появляющиеся, невиданные ранее способы пахоты, новые машины, новые ускорители роста телят. Все это ведь меняет методы хозяйствования и, значит, перечень того, что подлежит контролю.

Система должна быть консервативной — всегда одним и тем же экономическим мерилом оценивать, кто есть кто, выделяя те параметры, без которых не получить вдоволь зерна, овощей, мяса, молока. Остальное, сопутствующее основному производству, ей предстоит связать цепями математических зависимостей.

Словом, множество противоречий встретили те, кто взялся создать систему контролируемых параметров для сельского хозяйства!

Но специалисту важен не параметр вообще, а так называемый элементарный параметр — тот, который описывает признак, характерный для данного явления, имеющий лишь одно значение и, наконец, подлежащий измерению. Это и есть элементарный параметр. А сколько их в сельском хозяйстве вообще?

Оказалось — сотни тысяч. Как собирать их у работающего трактора или там, где доят коров? Кто сумеет заняться этим?

Москвичи и саратовцы принялись за вторую часть исследования: с помощью математики стали наводить порядок в месиве параметров. Устанавливали связи между ними — это позволило объединить параметры в группы, определить наиболее важные. Теперь, зная, что измерять и в какой последовательности, можно конструировать приборы. Причем система заранее подсказывает инженеру, где будет работать прибор — в поле, на ферме, в лаборатории, и в каком районе его будут применять, и принцип его действия — постоянный автоматический или периодического действия... Если же изменится технологический процесс и, соответственно, сопутствующие ему контролируемые параметры, то математика поможет системе быстро отреагировать на перемены.

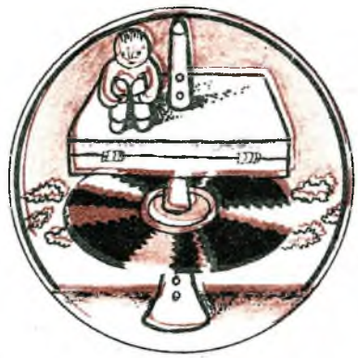
И, наконец, самое важное преимущество. Определенность элементарного параметра позволила кодировать его. Занесенный на магнитную ленту, он попадает в электронно-вычислительную машину, становится частью ее памяти. Записанный в соседстве с другими сведениями, элементарный параметр поможет накапливать сведения о глубинных процессах, происходящих в растениеводстве, животноводстве. Вероятно, со временем откроются районные, областные, общесоюзный банки данных о признаках, контролируемых в сельском хозяйстве. Сравнивая информацию, собранную на полях, огородах, в садах и на фермах, с хранимым в банке, можно будет выявить просчеты. Причем не как сейчас — спустя месяцы, когда ничего уже не поправишь. Вероятно, появится возможность достаточно точно прогнозировать, что даст поле, если засеять его пшеницей, а что — кукурузой. То же самое можно отнести и к животноводству, и к птицеводству, и к другим отраслям хозяйства. Переданные по рации или телефону диспетчерской службе закодированные сведения о «желаниях» пшеницы, свиней, данные о наличии питательных элементов в почве, кормах поступят в РИВС — районную информационно-вычислительную систему.

Нет пока еще провидца, который по весне точно бы сказал: здесь будет собрано пятьдесят центнеров с гектара. И мы радуемся, узнав: подмосковный колхоз собрал сто пятьдесят пудов пшеницы с гектара. А на самом деле, все ли взяли от земли, машин, удобрений, семян? Этого пока не знает никто, а знать важно... Но надежный прогноз невозможен без точной информации о том, что происходит на поле или ферме. Такой информации без приборов не получишь, а без хорошей системы связи информацию не передать в вычислительный центр...

Но не кажется ли вам, что постепенно выстраивается система, автоматизированная система управления сельским хозяйством? Ведь уже действуют ее элементы. Не правда ли?

ВО ВСЕМ МИРЕ

КАК БОРОТЬСЯ С ОНДАТРАМИ?



В начале нынешнего столетия ондатры были завезены из Северной Америки в Прагу и с тех пор расселились в странах Центральной Европы. Сначала зверьки были совершенно безобидными: рыли норы по берегам водоемов и питались в основном водными растениями. Правда, рыбаки на них жаловались: ондатры перегрызали рыбачьи сети, а иногда прорывали ходы в земляных плотинах. В последнее время ондатры настолько размножились, что им уже не хватает пищи в реках и озерах. Они стали выходить на поля и превратились в настоящих вредителей сельскохозяйственных культур. Недавно в Фрейбурге (ФРГ) собрались пятьдесят ученых из шести европейских стран для обсуждения проблемы: как бороться с ондатрами?

ГОВОРЯЩАЯ КНИГА

Чтобы проиграть пластинку, ее нужно положить на диск проигрывателя. А нельзя ли делать наоборот — класть проигрыватель на невращающуюся пластинку? Оказывается, можно. Такой необычный проигрыватель, получивший название «Либрофон», создан в ФРГ. По форме и размерам он напоминает консервную банку. В верхней части «банки» — динамик, в нижней — вращающийся диск со звукоснимателем. В корпусе размещены также гальванические батареи, приводной электродвигатель и усилитель. В качестве пластинки использовали детскую книжку, на страницах которой, кроме картинок, были наклеены прозрачные пленки со звукозаписью диаметром 8 сантиметров и толщиной всего 0,2 миллиметра. Теперь ребенок может одновременно рассматривать картинки и слушать «говорящую» книгу.

ПОХВАЛА ВЕЛОСИПЕДУ

Если сравнить, сколько энергии расходуют живые существа или транспортные средства на единицу их собственного веса, чтобы преодолеть расстояние в один километр, то окажется, что велосипед — самый экономный способ передвижения. К этому выводу пришел английский физик С. Вильсон. Перед вами таблица расхода энергии на каждый грамм собственного веса для преодоления одного километра.

Расход энергии в калориях на грамм веса:

Мышь	40—90
Пчела	13
Вертолет	3,5
Собака	1,2
Голубь	1,0
Овца	1,0
Автомобиль	0,8
Человек	0,75
Лошадь	0,5—0,7
Транспортный реактивный самолет	0,6
Лосось	0,4
Человек на велосипеде	0.15

Как видите, больше всего энергии на единицу своего веса расходует при движении мышь, меньше всего — велосипедист. И не удивительно: велосипед — оптимальная машина для передачи энергии, а самые сильные мышцы человеческого тела работают при этом в наиболее благоприятном режиме. К тому же при езде на велосипеде большая часть человеческого тела не расходует энергию, в то время как стоящий человек может поддерживать себя в вертикальном положении, только затрачивая большое количество энергии.

ТЕЛЕФОН ДЛЯ НЕРВНЫХ

Занятый телефонный номер — серьезное испытание для нервной системы: немногие удерживаются от того, чтобы не бросить трубку, набрав несколько раз номер и услышав вновь и вновь лишь прерывистый монотонный сигнал.

Недавно в Японии появилось приспособление, которое автоматически запоминает номер абонента, первым услышавшего сигнал «занято». Как только занятый номер освобождается, абонент автоматически соединяется с нужным номером.

СПУТНИКИ ПРОТИВ ПОЖАРОВ

Два научно-исследовательских института Калифорнии начали совместный эксперимент по борьбе с лесными пожарами с помощью орбитальных спутников. В отдаленных лесных районах установлены автоматические посты с чувствительными приборами, которые измеряют направление и скорость ветра, влажность и температуру воздуха, содержание воды в почве. Собранная информация передается на спутник, который два раза в день проходит над контрольным постом. Со спутника данные поступают на ЭВМ, а та обрабатывает их и сообщает, каким районам в ближайшее время может угрожать пожар.

БОРОБУДУР МОЖЕТ НАДЕЯТЬСЯ

В гигантских буддистских храмах Боробудура, возведенных на Яве в VIII веке, запечатлено богатство восточного фольклора. Заводов и фабрик на Яве еще немного, машин — тоже. Словом, остров — настоящий ботанический сад, созданный самой природой, и промышленное загрязнение ему пока не угрожает. Но бывает, что и достоинства оборачиваются недостатками, — Боробудурский комплекс разрушается тропической растительностью и дождями.

Недавно ЮНЕСКО призвала все страны и народы помочь в спасении Боробудура. На это потребуется около 9 миллионов долларов. Средства на ремонт уже начали поступать. Целые гигантские террасы и балюстрады разнимаются «по кирпичику» и нумеруются, почву под ними осушают, фундаменты укрепляют, а вредную растительность выкорчевывают.

Через несколько лет храмы Боробудура смогут вздохнуть спокойно.

ЕЩЕ ОДИН ПУТЬ СПАСЕНИЯ ВЕНЕЦИИ

Один из прекраснейших городов мира, Венеция погружается в море со скоростью 5 миллиметров в год. Это вызвано истощением запасов грунтовых вод, которые используются для бытовых и промышленных нужд. Один из проектов спасения города предлагает окружить Венецию двойной стеной, уходящей вглубь на 120 метров. В промежуток между перегородками будет нагнетаться пресная вода. Считается, что за 3—5 лет должно восстановиться первоначальное давление грунтовых вод. Постепенное повышение давления до 10 атмосфер и скорости подачи воды в скважину до 120 метров в секунду позволит поднимать в дальнейшем территорию города ежегодно на 3—5 сантиметров.

МОЖНО ЛИ ЗАКУРИТЬ ОТ СОЛНЦА?

В последнее время зажигалки претерпевают существенные изменения: они становятся удобнее, долговечнее, хотя и гораздо сложнее по конструкции.

На заводе «Ровента» в ФРГ выпускаются газовые зажигалки, в которых традиционный «кремень» заменен искрой от электронной системы. Энергия поступает не от обычной батареи, а от аккумулятора, который, в свою очередь, подзаряжается от солнечных элементов, вмонтированных в корпус. Даже рассеянное дневное освещение обеспечивает до 50 вспышек, а прямые лучи за короткое время увеличивают эту цифру в несколько раз.

ЗВУКОВЫЕ ВОЛНЫ СВЕТИЛА

Температура солнечной поверхности равна примерно 5800 градусам Кельвина. А температура солнечной короны значительно выше — около 100 тысяч градусов. Причину этого явления как будто бы удалось объяснить. Американские астрофизики полагают, что внутри Солнца, ближе к его поверхности, возникают звуковые волны, которые и несут значительное количество энергии в солнечную корону. Такое предположение основано на измерениях ультрафиолетового спектра короны, которые указывают на дополнительный подвод энергии нетеплового происхождения.

Но какой? Может быть, действительно, звуковой?

ДОМА ИЗ СЕРЫ

Смешайте семьдесят процентов песка и тридцать процентов чистой серы, — предлагают канадские ученые, — а затем нагрейте смесь до 120°. Вы получите очень прочные блоки, кирпичи и даже небольшие панели, которые по стоимости и стойкости равны бетонным.

Но где же взять столько серы? Пока она сравнительно дефицитна. Однако скоро этот элемент таблицы Менделеева будет производиться в изобилии: его будут выдавать очистные приспособления, установленные на ТЭЦ, химических заводах и металлургических комбинатах. И воздух станет чище, и сера станет дешевым и удобным строительным материалом.

ОНИ ЕЩЕ ПОРАБОТАЮТ!

Первые ветряные мельницы появились в Средиземноморье еще до нашей эры. В Западной Европе их начали строить лет 900 тому назад. В Голландии, где в XVI веке насчитывалось более ста тысяч мельниц, размах их крыльев достигал подчас 30 метров. Причем они не только мололи зерно. С их помощью изготавливали масло, горчицу, какао.

Недавно в Голландии создан союз энтузиастов, который под лозунгом «Они не загрязняют окружающую среду!» решил строить новые ветряные мельницы и готовить будущих мельников. Ветряные мельницы будут не только производить высококачественную муку, но и вырабатывать электроэнергию для подзарядки автомобильных аккумуляторов.

верблюды по арал у

Л. ИВАНОВА

Размышления инженера-гидролога

ОКНО В ДВУХТЫСЯЧНЫЙ

Часто сама себе я напоминаю человека, смотрящего в окно. Только окно особенное. Через него вижу я свою страну в двухтысячном году. Все объясняется просто. Проектный институт, в котором я работаю, составляет схемы экономического развития страны на различные этапные периоды: 1980, 1990, 2000 годы. Простота в том, что это повседневная, восьмичасовая работа. Работа как работа. Но сразу же, соприкоснувшись с будущим, чувствуешь, как исчезает эта видимая простота и возникает огромная сложность, в свою очередь сотканная из тысячи сложностей. И вот уже высокой вершиной маячит этот заманчиво далекий двухтысячный год, когда все сделанное нами сегодня будет без всяких поблажек на родственные отношения оценено повзрослевшими внуками.

А с какой же меркой к оценке нашей деятельности подойдут эти внуки? Ведь нам, чтобы не оплошать, уже сегодня надо четко представлять себе их требования. Ответ однозначен — для будущего совершенно необходимо сохранить и усовершенствовать существующие природно-экономические комплексы страны. Это и будет главным критерием нашей сегодняшней работы.

Стремление к равновесию — один из главных законов развития окружающего нас мира, все природные явления в котором взаимосвязаны и взаимообусловлены. Нарушение хотя бы одного звена в цепи вызывает ответную реакцию всех связанных воедино компонентов.

Рост народонаселения в бассейнах рек — увеличение посевных площадей — рост водопотребления — сокращение речного стока — понижение уровня моря — повышение солености морской воды — осолонение нерестилищ — сокращение уловов рыбы и т. д.

Или, например.

Рост городов и промышленных предприятий в бассейнах рек — увеличение сбросов сточных вод — загрязнение речного стока — загрязнение моря — прекращение биологической жизни моря и т. д.

Связи эти многозначны, имеют множество побочных сцеплений. Они могут замыкаться или тянуться параллельно и все же, нарушая законы геометрии, пересекаться друг с другом. Вот здесь и исчезает видимая простота и начинается тысяча сложностей

Наша задача состоит в том, чтобы выявить эти связи, проанализировать и не допустить их нарушений. И стремление природы к равновесию является нашим главнейшим помощником в решении задачи.

СУДЬБА АРАЛА

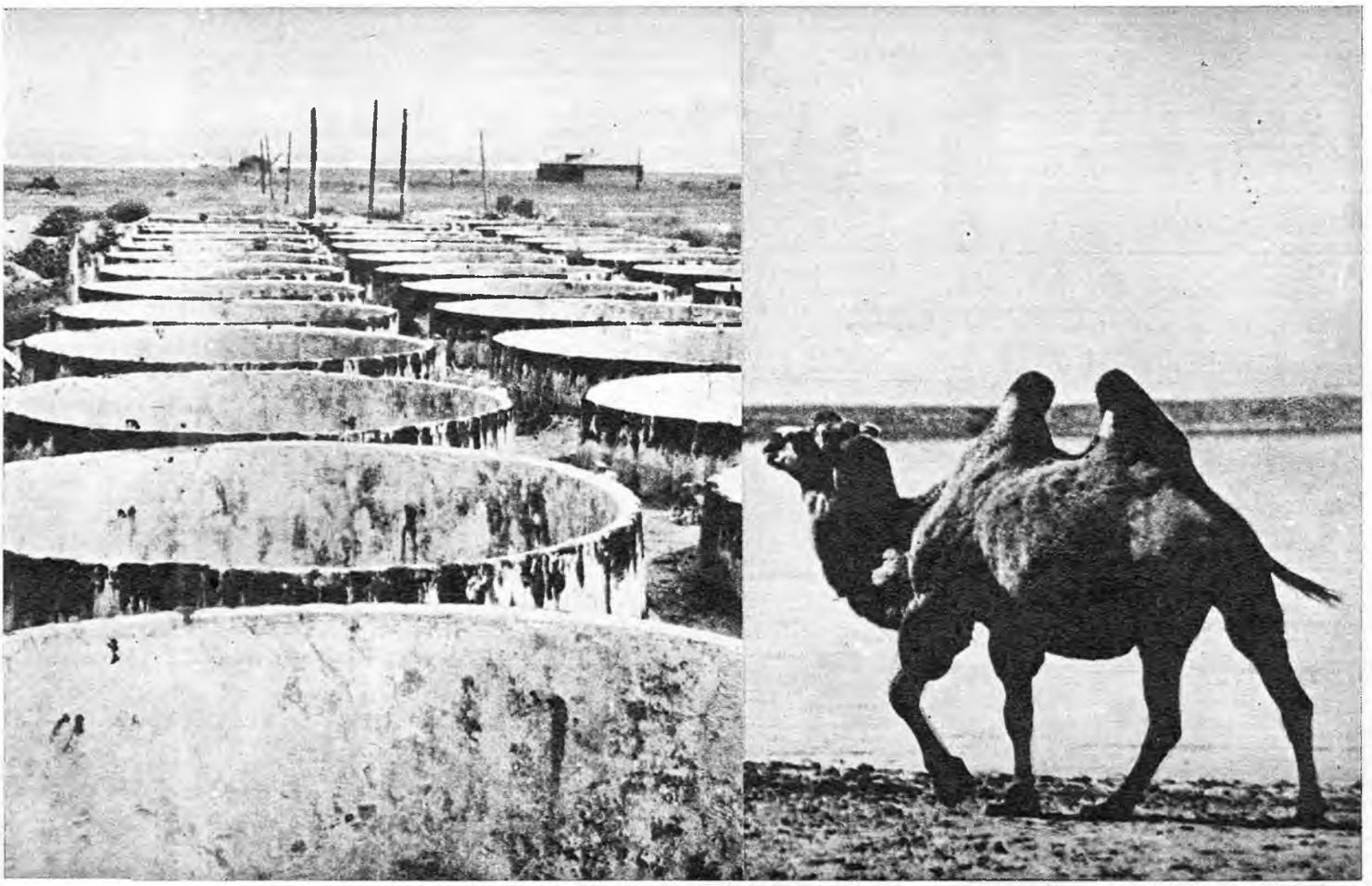
Арал. Сложность номер один, тревожащая сегодня ученых и проектировщиков, усугубленная страстным желанием увидеть в будущем новый расцвет Арала. Конечно, и в далеком двухтысячном можно будет, лежа на песчаном аральском пляже, любоваться глубокой синевой азиатского неба и спокойными водами моря. Да, этот водоем будет еще достаточно обширен и сможет называться морем. Но уже в ближайшие годы, если сейчас не предпринять самых срочных мер, Арал перестанет быть поставщиком такого биологически необходимого продукта, как рыба. А потеря рыбохозяйственного значения любым водоемом есть начало его гибели.

Наличие биологической жизни в море является главнейшим признаком его принадлежности к природно-экономическому комплексу. Формирование и развитие экономики, тяготеющей к морю, — это и есть жизнь.

Расцвет Арала наблюдался в шестидесятых годах. Усач, жерех, лещ, сазан, шемая... Ихтиофауна, представленная 34 видами рыб. Неплохо? Общие уловы около 150 тысяч центнеров в год. Совсем неплохо. За последнее десятилетие уловы леща сократились более чем в 20 раз, добыча сазана и усача — почти в 10 раз. Практически прекратился промысел шемаи. Правда, надо сказать, что в последние годы довольно резко возросли уловы судака, но и здесь благополучие только видимое. Идет вылов старшевозрастных групп, а воспроизводство, как таковое, отсутствует, о чем свидетельствует почти в 20 раз сократившееся в уловах количество молоди.

Год от года пресный сток в Арал уменьшается. Результатом сокращения пресного стока в Арал прежде всего явилось его обмеление. Уровень моря за последнее десятилетие упал почти на 3 метра. Один из очевидцев, наблюдавших Арал, доктор географических наук М. М. Рогов, отдавший ему много лет экспедиционных работ и творческих раздумий, своими глазами видел и цветущую, и удручающе затихшую амударьинскую дельту. Через крупнейшие заливы восточного побережья — Муйнакский и Джалтырбасский — в величавом безразличии к свершившемуся шагают караваны верблюдов.

ш а г а ю т



В центре озера Судочье, некогда буквально кишевшего рыбой, приземляются вертолеты. Море ушло от берега более чем на 10 километров. Обсохли дельтовые озера, и камышовые заросли, в густых подводных лесах которых нагуливался золотоспинный сазан, опалены и иссушены горячими ветрами пустыни. Сток реки, сосредоточившись в главном русле, теперь глубоко врезавшемся и спрямленном напористым потоком желтой амударьинской воды, как по трубе, уходит далеко в море, слишком далеко для того, чтобы создать опресненное взморье, совершенно необходимое для жизни рыб.

Шесть придельтовых нерестилищ (четыре в районе сырдарьинского устья, а два — в районе амударьинского) сильно осолонились, и рыба перестала заходить сюда на нерест. Средняя соленость моря достигла значительной величины — 12 промилле. Соленость моря тесно связана с количеством пресной воды, которую приносят реки. Сокращение пресного речного стока при остающихся без изменения основных климатических условиях жизни моря (температурный режим, влажность воздуха, испарение с водного зеркала и прочее) повлечет за собой постепенное, вроде бы и незаметное на первый взгляд, повышение солености. Лет 10—15 назад соленость Арала не была столь значительной и составляла всего лишь 9—10 промилле. Аральский судак, сазан, лещ, шемая могут жить и при 17—18 промилле, но это уже критическая граница солености, при которой идет чересчур активное наступление соленых морских вод на опресненное взморье и его практическая гибель как источника воспроизводства рыбы. Причин для уменьшения пресного стока в Арал много, гораздо больше, чем хотелось бы. Это и естественная низкая водность минувшего десятилетия, и более чем активный рост посевных площадей в бассейнах Амударьи и Сырдарьи, это и связанное с этим ирригационное строительство. Но здесь — и бесхозяйственное отношение к воде, той самой воде, каждая капля которой в условиях Средней Азии должна цениться на вес золота и которая в действительности льется на возделываемые поля зачастую как из рога изобилия.

ЗА ВОДУ НАДО ПЛАТИТЬ...

Нерациональное расходование воды в бассейне Аральского моря — это та застарелая болезнь, за лечение которой никак не могут взяться. А ведь надо бы давно учесть гидрогеологические особенности Амударьи и Сырдарьи. Реки эти по сути своей являются дренами, грубо говоря, породы бассейнов представляют собой как бы решето, просочившись через которое вода уходит далеко за пределы бассейна, уже не возвращаясь ни в сами реки, ни в Арал. Безвозвратные потери в таких условиях могут приблизиться поистине к астрономическим цифрам, если не наложить veto на легкомысленное отношение к тому природному богатству, которое кажется нам среди будничной отрешенности от экономических расчетов неисчерпаемым и дефицит которого в масштабах планеты становится все более ощутимым.

Необходим строжайший контроль за величиной забора воды из реки и ее расходованием. Может быть, это специальные выездные рейды народного контроля, обладающие правом поощрять или налагать взыскания на работников, обслуживающих ирригационные системы; может быть, это штатные, постоянно действующие бригады контролеров, взыскивающие с виновников денежные штрафы. А может быть, это плата за пользование водой?

Все выше и выше за последнее время поднимается стоимость воды, к сожалению не имеющая пока узаконенного денежного выражения. В настоящее время для всех крупных рек Союза составлены водные балансы. Воду скрупулезно делят между различными отраслями народного хозяйства, зная ее истинную цену, а вот на полях это богатство подчас превращается в хлещущий через край поток. Закон о плате за воду просто необходим, хотя можно предвидеть, что найдется множество его противников.

Серьезного внимания требует и переустройство оросительной сети в бассейнах рек. Коэффициент ее полезного действия неоправданно мал — всего лишь 0,4—0,5. Размерность коэффициента, переведенная на бытовой язык, показывает, что потери воды в оросительных системах составляют почти 50 процентов, то есть половина воды, поступающей на поля, просто-напросто пропадает даром. Нужна фундаментальная перестройка ирригационных систем и повышение их коэффициента полезного действия. Для этого придется облицевать многие каналы, переустроить распределительные узлы. Реконструкция потребует больших денег, которые, в свою очередь, можно получить после введения в действие закона о платной воде. Вот и две стороны одной медали.

МЕДУЗЫ В АЗОВСКОМ МОРЕ

Азовское море. Опять во главе угла — недостаток пресного стока: ежегодно около 10 кубокилометров, то есть одной четверти воды, необходимой для жизни моря. Но и получаемая вода не приносит Азову удовлетворения: в жаждущий, пересохший рот моря продолжают вливаться сточные воды промышленных предприятий и городов, ядохимикаты с полей. Соленость воды Азовского моря, достигнув 13—14 промилле, приблизилась к черноморской, и через Керченский пролив потоком хлынули прожорливые прозрачно-желейные медузы, на пути поедая исконно рыбьи кормовые запасы. Да и сам азовский осетр не выносит солености свыше 14 промилле.

Азовское море — богатейшая рыбная житница страны. В годы расцвета общие уловы по морю достигали 3 миллионов центнеров (в 6 раз больше, чем на Арале). А если отбросить тюльку, хамсу и прочую мелочь, то ценные породы рыб (осетр, судак, лещ) составят весьма внушительную цифру — 2 миллиона центнеров.

Вербицкая шагают по Аралу

И вся беда в недополучении пресного стока Азовским морем. А только ли Азовское море недополучает сегодня этот живительный пресный сток? Конечно, нет. Внутренние моря Союза, из-за напряженности водного баланса в бассейне крупнейших рек европейской части, испытывают недостаток чистой пресной воды, которая раньше в достаточном количестве сбрасывалась реками в моря, заполняя их и умножая рыбные богатства. В чем же заключено зло сегодняшнего дня? И почему этот некто, распоряжающийся водой, перестал давать морям столь необходимую пресную воду?

Природа распределила воду на территории нашей страны неравномерно. Суммарный сток всех рек Советского Союза составляет в среднем 4700 кубокилометров, и только 580 кубокилометров, то есть всего 12 процентов из этого поистине огромного объема воды, приходится на экономически развитые районы. Основной же сток выносится реками в Северный Ледовитый и Тихий океаны.

580 кубокилометров — не богато! С оглядкой надо строить свой водный баланс, как в семье, имеющей малый достаток. Но так уж сложилось исторически — человек в основном расселился в центральной полосе Европейской части Союза и начал активно развивать здесь экономику.

Активнейший рост посевных площадей, что в условиях роста народонаселения является просто необходимым, рост городов, строительство промышленных предприятий требуют воды все больше и больше.

Безвозвратное потребление воды нарастает год от года. В бассейне Каспия оно составляет сегодня 15—20 процентов от суммарного стока всех рек, впадающих в море; в бассейне Арала — 30—40 процентов. Но с этим приходится мириться, ибо в развитии экономики — залог нашего завтрашнего благополучия.

Особую роль в этих условиях играет гидростроительство. Снабжение развивающейся экономики дешевой электроэнергией — это необходимо, но сооружение крупных водохранилищ при ГЭС имеет и отрицательную сторону — резко возрастает испарение. Каскад волжских водохранилищ, например, ежегодно уменьшает сток в Каспий на 11 кубокилометров.

НА ОШИБКАХ УЧАТСЯ

Другу, попавшему в беду, бросаются на помощь, не задумываясь ни на секунду. Природа — наш друг, наш самый надежный друг. Но как долго, как неоправданно долго, неторопливыми пальцами перемещая движок логарифмической линейки, взвешиваем мы все «за» и «против», как спокойно ищем наиболее оптимальный вариант спасения. Я вовсе не ратую за бездумный рывок во имя спасения природы, который в итоге нам же может выйти боком. Нет, я за анализ спокойный, деловой, но не беспредельный. И не за анализ во имя анализа.

По всем вопросам, касающимся судьбы наших внутренних морей, нет безоговорочно решительного слова науки. Наука, в общем-то, готова протянуть спасительную руку, но похоже, что никак не может решить, какую именно: левую или правую. Многотомные записки, начиненные сложнейшими фразами об эффективности капиталовложений (пирамиду Хеопса можно воздвигнуть из этих объемистых трудов), все составляются и составляются, а параллельно составляются и утверждаются новые сметы на разработку проектов спасения морей. Гидропроект, Всеводгео — какая из этих или множества других организаций скажет, наконец, свое решающее слово?

Вернемся к Азовскому морю. Десять лет назад, так же деловито взвешивая все «за» и «против», мы проводили детальный анализ и все сетовали на отсутствие необходимых данных, на сложность проблемы, на неизученность ее до конца. Всего лишь пять лет назад морю могло бы помочь строительство регулирующего сооружения в Керченском проливе. Могла бы спасти море и переброска в бассейн Кубани всего лишь 5 кубокилометров воды в год. Это признавалось всеми.

Понемногу становится ясно другое: ни керченское сооружение, ни переброска даже 10 (!) кубокилометров воды, очевидно, сейчас уже не спасут положения. Пока что с этим согласны не все; как за спасительную соломинку цепляются за робкую надежду выскочить из создавшегося положения. Но природа не принимает запоздавшей помощи — биологические процессы, как правило, необратимы. На ошибках учатся. Урок Азова — горький урок. Вот поэтому необходимо сделать выводы.

Совсем недавно на одном техническом совещании, где обсуждался вопрос о напряженности современного водного баланса Европейской части Союза, выступали представители различных организаций, при этом смысл всех выступлений сводился к одному: пора кончать с робкими, обтекаемыми формулировками.

МОРЕ ВЕРИТ НАМ

Каспийское море. Я видела его со стороны Баку затянутым легкой дымкой. Оно доверчиво и спокойно лежало у ног.

Уже в начале тридцатых годов море подало первые тревожные сигналы. Началось падение уровня, теперь, к сожалению, повторенное Аралом. К середине сороковых годов уровень несколько стабилизировался, но не настолько, чтобы положение перестало быть серьезным. Сегодня отметка Каспия — минус 28,5 метра. И всего один метр отделяет море от отметки, за которой оно теряет свой рыбохозяйственный престиж. А ведь нельзя забывать, что Каспий — уникальный водоем, дающий одних только осетровых (белуга, севрюга, осетр) до 200 тысяч центнеров в год, или 95 процентов всех мировых уловов.

Прогноз, выполненный рядом организаций, показывает, что к 1985 году море может преодолеть этот метровый барьер и, отступив от безжизненного, обсохшего волжского взморья, выйти к границе больших глубин, отрезав тем самым от себя необходимую для рыбы кормовую базу мелководий.

Форсировать! Ускорить! Включиться в борьбу за море! Это слова с того же технического совещания, на котором горячо и много говорилось о мерах по спасению Каспия. Значит, еще не совсем поздно. Значит, еще можно.

Путей несколько. Во-первых, это переброска части стока наших северных рек — Сухоны, Северной Двины, Печоры — в бассейн Каспийского моря. Это мероприятие, которое можно рассматривать как главнейшее и необходимейшее в борьбе за Каспий.

Безусловно, переброска стока нанесет некоторый ущерб рыбному хозяйству Севера, но, если принять во внимание, что изъятие воды не превысит 10—15 процентов, этот ущерб будет невелик. Природа Севера нарушена не будет. Специалисты утверждают, что переброска части стока северных рек в техническом отношении большой трудности не представляет и уже к 1985 году в море можно будет подать 25—30 кубокилометров воды. Это уже не спасительная соломинка — это выход из создавшегося положения с честью.

Однако до 1985 года надо суметь за счет каких-то внутренних резервов сохранить заветный метровый запас уровня. Выход есть. Но он тот же, что и в случае с Аралом. И в бассейне Каспия необходимо принять самые радикальные меры в борьбе за каждую каплю воды. Волга, правда, не дрена, какими являются среднеазиатские реки, но и здесь встречается нерациональное, бесхозяйственное использование воды, цена ее также высока, а это — и промышленные изделия, и хлеб, и, наконец, вкуснейшее мясо осетровых.

В борьбе за заветный метр может существенную помощь оказать и отчленение залива Кара-Богаз-Гол. Всего лишь узким проливом соединяется с морем этот крупный естественный испаритель. После строительства в проливе регулирующего сооружения, которое будет пропускать в залив только необходимый минимум воды для созданной на базе Кара-Богаз-Гола химической промышленности, можно будет ежегодно за счет испарения экономить до 10 кубических километров. Это не так уж мало (почти треть перебрасываемой с севера воды), а если принять во внимание исключительную дешевизну регулирующего сооружения (строительство сооружения стоит 15 миллионов рублей, а один кубокилометр перебрасываемой с севера воды — около 50 миллионов), то возможность отделения Кара-Богаз-Гола можно считать богатым подарком природы.

Проект составлен давно и принят к исполнению. Осуществление проекта необходимо морю как передышка, дающая возможность продержаться на современной отметке. Но... вот уже несколько лет никак не находится строительная организация, которая согласилась бы выполнить эту безотлагательную работу.

Напряженность в водном балансе Каспия будет возрастать и впредь: с бассейном Каспийского моря связано семидесятимиллионное население, здесь производится более трети промышленной продукции страны и около четверти всей сельскохозяйственной продукции. Но уже в более спокойной обстановке (если стабилизация уровня моря будет обеспечена перечисленными выше мерами) можно будет заняться и проектом переброски в Каспий черноморской воды. Такие наметки уже имеются. Конечно, и здесь есть некоторые отрицательные стороны проекта, требующие пристального внимания. Например, повышение солености Каспия за счет черноморской воды или создание сероводородной зоны, аналогичной черноморской по своему влиянию на жизнь глубин. Но времени для всестороннего анализа до двухтысячного года, когда ориентировочно сможет быть осуществлен этот проект, более чем достаточно.

ПОБЕДИТЬ НЕОБХОДИМО

Осуществление намечаемых проектов по спасению Каспия, Арала, Азова потребует огромных сил и крупных денежных вложений. А так ли уж это необходимо? В чем важность сохранения наших внутренних морей?

Море — это часть природно-экономического комплекса, и гибель моря подобна отсечению одного из важнейших органов. В среднеазиатских условиях Арал смягчает жесткую континентальность климата, создавая для жизни человека благоприятные условия. Гибель Арала приведет к наступлению пустыни на обжитые, экономически развитые районы. И борьба с наступающими раскаленными песками в условиях гибели Арала просто бессмысленна. Во-вторых, море — это люди, жизнь которых связана с рыбным промыслом. А в случае потери морем рыбохозяйственного значения сорокатысячное население, тяготеющее к Аралу, останется не у дел. Крупнейшие аральские рыбокомбинаты, в строительство которых вложены большие государственные деньги, остановятся из-за отсутствия сырья. Сорок тысяч людей вынуждены будут переквалифицироваться, а грустными памятниками былых времен останутся покинутые дома с пустыми глазами окон.

В нашей стране накоплен большой опыт решения сложных водохозяйственных проблем, сочетающих требования экономики и охраны среды.

Каспию мы успеем подать руку помощи. Рано еще ставить крест и на Арале. Все те же ученые-энтузиасты, хорошо знающие Арал и принявшие случившееся с болью, считают, что Аралу еще можно помочь. Но именно сегодня, не откладывая и на день, надо начать активнейшую борьбу за наши внутренние моря. Спасение морей — это и есть то настоящее дело, требующее душевной чистоты и высокой героики, в которое ученые, проектировщики, экономисты и хозяйственники должны внести свою лепту.

МОЛЕКУЛЫ СРЕДИ ЗВЕЗД

В. ЛАДИН

Галактика — наш звездный дом. Если каждая звезда — «квартира», то в звездном «доме» 10^{11} «квартир». Архитектура дома своеобразна — он выполнен в форме вихря. Могучий вихрь разметал свои рукава на десятки тысяч лет светового пути. В одном из спиральных рукавов на расстоянии 30 тысяч световых лет от центра Галактики находится наше Солнце.

Заглянуть «внутрь квартир» — познакомиться с химическим составом звезд — удалось еще в прошлом веке. Оптический спектральный анализ позволил обнаружить в звездных атмосферах чуть ли не всю Менделеевскую таблицу. Но о том, что творится в «коридорах» Галактики — в межзвездном пространстве, мы стали узнавать лишь недавно. Одной из самых больших неожиданностей оказалось присутствие в межзвездной среде миллиардов и миллиардов тонн органического вещества.

В газовых облаках, протянувшихся на световые годы, обнаружили больше десятка разновидностей органических молекул. Процесс рождения органики — «отжиг кирпичиков жизни» — предстал перед нами совершенно иным, чем прежде. Вместо скрытого, тайного, отделенного от нас миллиардами лет, сосредоточенного на крохотном комочке первозданной Земли, этот процесс оказался поистине вселенским, разыгрывающимся на наших глазах.

И сама Вселенная выглядит теперь иначе. Теперь понятно, что не только в ее «узлах» — звездах кипят сложнейшие процессы и превращения. Нет в Метагалактике «тихих» мест, а анализ вновь открытых в космосе «кирпичиков жизни» вплотную подводит нас к новым решениям древней загадки появления живых существ.

* * *

В 1957 году полетом советского спутника началась космическая эра. А в 1987 году первый созданный человеком аппарат покинет Солнечную систему. Это автоматическая станция «Пионер-10», которая стартовала с флоридского космодрома 3 марта 1972 года. 3 декабря 1973 года она миновала Юпитер и под действием поля тяготения гигантской планеты приобрела третью космическую скорость. Через 13 лет «Пионер» пересечет орбиту Плутона и со скоростью 40 тысяч километров в час уйдет в сторону созвездия Тельца, куда доберется через 11 миллионов лет.

Внутри станции хранится металлическая пластинка с коротким посланием чужому разуму. В нем рассказано, когда и откуда отправлена станция, помещен рисунок существ, построивших аппарат.

Если бы «Пионер» направился не к созвездию Тельца, а к центру Галактики, то на дорогу потребовалось бы около миллиарда лет. Что скрывают эти немыслимые просторы?

В 1904 году немецкий астроном Франц Гартман измерял скорости движения звезд в созвездии Ориона. «Спидометром» для звезды служит ее собственный спектр — яркая цветная полоска с темными линиями поглощения различных элементов звездной атмосферы. В спектре звезды, приближающейся к Земле, темные линии смещены влево по сравнению с нормальными положениями (из-за допплеровского эффекта). А для звезды, удаляющейся от нас, спектральные линии смещены вправо. Для большей точности Гартман проверял смещение разных спектральных линий и убеждался в том, что оно совпадает для всех элементов. Для всех... кроме одного. Темные линии ионизованного кальция на спектрограммах не желали сдвигаться ни влево, ни вправо. Оставалось предположить, что и сам кальций не участвует в движении звездных атмосфер и располагается где-то в галактическом пространстве. Так удалось обнаружить присутствие первого из «жителей галактических коридоров».

Вскоре в этих коридорах нашелся и натрий. А в 1937 году тем же методом нашли первое молекулярное образование в Галактике — радикал CH. Возможность поиска межзвездных молекул оптическими методами была доказана.

Однако дальнейшие успехи оказались весьма скромными. Были обнаружены цианоген (CN) и молекулярный водород (H_2). Открыть водородную молекулу в 1970 году удалось лишь после того, как телескоп и спектрограф подняли на ракете за пределы земной атмосферы. Ведь линия поглощения H_2 лежит в да-

леком ультрафиолете, который не проникает к поверхности Земли. Коротенькую историю межзвездных молекул пришлось бы на этом закончить, если бы не существовало такой науки, как радиоастрономия.

МЕЖЗВЕЗДНЫЙ РАДИОСПЕКТРОСКОП

В 1944 году над полями Европы еще гремели взрывы второй мировой войны. В разрушенных городах не хватало хлеба и молока, картошки и сахара. Однако студента Лейденского университета Ван де Хюлста волновали скорее проблемы небесные, чем земные. Он придумал, как обнаружить загадочный межзвездный водород, о существовании которого велось столько споров между астрономами.

Атом водорода состоит из протона и электрона. Каждая из этих частиц имеет «спин». Спин характеризует направление вращения и магнитный момент частицы и, как всякая векторная величина, изображается стрелочкой. В нормальном состоянии «стрелочки» протона и электрона повернуты в разные стороны, и атом водорода имеет наименьшую энергию. Если же «стрелочки» смотрят в одном направлении, энергия водородного атома чуть выше. «Стрелочка» электрона может «перевернуться», и тогда избыток энергии освобождается в виде радиоизлучения с длиной волны 21 см.

В мириадах водородных атомов, заполняющих галактическое пространство, такие «переворачивания» должны происходить непрерывно. Этот «радиоголос» межзвездного водорода и предлагал искать Ван де Хюлст. В 1951 году «голос» межзвездного водорода действительно удалось услышать. С тех пор «прослушивание» водорода в нашей и соседних галактиках стало одним из основных разделов радиоастрономической науки. Какое значение придается этому разделу радиоастрономии в общем естествознании, показывает хотя бы следующее. Когда возник вопрос, на каких длинах волн наиболее вероятен контакт со внеземными цивилизациями, большинство ученых отдали предпочтение волне 21 см.

«Громкость» водородного «радиоголоса» помогает определить, сколько водорода находится в том или ином районе Галактики. А так как водород — главный строительный материал космоса, его больше всего и в звездах и в межзвездном пространстве (исключение — планеты), то карта распределения водорода представляет собой карту нашей Галактики. Впервые построить такую карту попытался в XVIII веке английский астроном сэр Уильям Гершель. Конечно, он почти ничего не знал о межзвездной материи и лишь пытался подсчитать количество звезд в различных участках неба. К сожалению, область Млечного пути — центральная часть нашей Галактики — сильно запылена и не пропускает звездного света. Поэтому Гершель получил неверный результат. Но для сантиметровых радиоволн пыль «прозрачна», и карты радиоастрономов сразу дали правильную картину. Оставаясь внутри Галактики, мы сумели как бы увидеть ее извне, найти спиральные рукава и проследить за их изгибами.

Разумеется, радиоастрономы не ограничиваются приемом передач лишь одной из космических радиостанций — межзвездного водорода. Сейчас они расшифровывают космические «голоса» и на метровых и на миллиметровых волнах. Разные физические процессы обусловливают появление этих сигналов. Мы рассмотрим только один из них, связанный с молекулярным вращением. Дело в том, что как раз молекулярные вращательные радиоспектры служат визитными карточками межзвездных молекул.

Уже Ломоносов понимал теплоту как «коловратное движение корпускул». Чем сильнее нагрето вещество, тем быстрее вращаются молекулы, тем больше запасенная ими энергия.

Скорость вращения, однако, определяется не только температурой среды, но и «конструкцией» самой молекулы. Если в молекуле много «выступающих частей», она вращается медленнее. Наоборот, компактная молекула вращается быстрей. Так конькобежец-фигурист, прижимая руки к груди, от плавных оборотов переходит к бешеному вращению. Правила соревнований по фигурному катанию не требуют от участников вращения со строго определенной скоростью (например, 25 оборотов в минуту). Правила квантовой механики, которым подчиняются молекулы, такой запрет налагают, и поэтому, когда молекула замедляет или ускоряет вращение, она должна это делать резким скачком. Избыток энергии в момент скачка (если молекула замедляется) уносится в виде радиоволн. Наоборот, пришедший извне «пакет радиоволн» с подходящей энергией может ускорить вращение молекул. Так возникают линии испускания или поглощения вращательных радиоспектров.

В лаборатории вращательный спектр испускания померить нетрудно. Достаточно подогреть газ и определить длины испускаемых радиоволн. Но для регистрации спектра **поглощения** потребуется еще и «лампа» — источник радиоволн. Эти радиоволны, проходя через камеру с образцом, будут поглощаться, если их энергия достаточна для того, чтобы молекулы стали вращаться с большей частотой.

Но можно ли при таком методе наблюдений открыть межзвездные молекулы? Ведь если детектор — радиотелескоп, а «камера с образцом» — все галактическое пространство, то откуда взять «лампу»? Выход, однако, удалось найти. Любой достаточно мощный космический радиоисточник, излучение которого проходит через исследуемую область, будет служить подобной «лампой». А так как в каталогах помечены сейчас сотни космических радиоисточников, то можно считать, что у исследователей есть сотни межзвездных радиоспектроскопов.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ АСТРОНОМИЯ

В конце XIX — начале XX века завоевала права гражданства «молекулярная физика». В пятидесятых — шестидесятых годах пришло время «молекулярной биологии». Сейчас, в семидесятые годы, наступила пора «молекулярной астрономии». Только в 1970—1971 годах было открыто восемнадцать разновидностей молекул в межзвездном пространстве. Но подготовка к этой лавине открытий шла постепенно.

В 1963 году чаша радиотелескопа Массачусетского университета собирала радиосигналы, приходящие из созвездия Кассиопеи, где находился яркий источник космического радиоизлучения — «Кассиопея А». Исследователи хотели записать радиоспектр источника, то есть измерить интенсивность излучения на разных длинах волн в сантиметровом диапазоне. Эксперименты такого рода к 1963 году были уже достаточно рутинными. Однако когда ученые приступили к анализу спектра, то увидели неожиданную картину. На волне 18 см интенсивность радиоизлучения Кассиопеи резко падала. В спектре наблюдался «энергетический провал». Неизвестный «фигурист» в галактическом пространстве забирал энергию радиоисточника, чтобы вращаться быстрее. Судя по длине волны линии поглощения (18 см), этим «фигуристом» мог оказаться гидроксильный радикал (OH).

Гидроксильные радикалы легко получить, если от молекулы воды оторвать водородный атом. В газетах и журналах запестрели сообщения об открытии межзвездной «воды».

События следующего года, казалось, подтвердили открытие космического радикала OH. В спектрах «Кассиопеи А» и ряда других радиоисточников были обнаружены дополнительные характерные линии гидроксила на волнах 6,3, 5,0 и 2,2 см.

Но когда в 1965 году точно измерили спектр испускания OH, картина, казавшаяся до сих пор ясной, вдруг безнадежно запуталась. Во-первых, яркость радиоизлучения гидроксила была чересчур большой. Такую яркость мог создавать только газ, нагретый до чудовищно высоких температур. Во-вторых, соотношение между интенсивностью разных линий межзвездного гидроксила совсем не походило на то, которое получали для радикала OH в земных лабораториях. Тогда решили, что поглощают и излучают радиоволны два разных вещества. Первое — хорошо известный нам радикал воды — гидроксил, второе — загадочное вещество, еще не встречавшееся в земных условиях, которые по этой причине решили окрестить «мистериумом». Но оставим пока таинственный «мистериум» в покое.

Исключая молекулярный водород, другие «жильцы галактических коридоров» (OH, CN и CH) представляли собой не стабильные молекулы, а радикалы и, следовательно, отличались высокой реакционной способностью. Поэтому в космосе, конечно, должны были встречаться продукты их реакции с водородом: вода (H_2O), цианистый водород (HCN) и метан (CH_4). Действительно, в 1968 году в той части небосвода, где за пылевыми облаками скрывается галактический центр (в направлении созвездия Стрельца), удалось обнаружить радиоизлучение воды на волне 1,35 см. Немного позже на волнах миллиметрового диапазона зафиксировали присутствие цианистого водорода, только метан пока еще не открыт.

Набравшись духу, можно было сделать следующий шаг и предсказать существование в космосе более сложных молекул, составленных из нескольких радикалов. Однако открытие первой органической молекулы в космосе превратилось в настоящую сенсацию.

В марте 1969 года ученые Национальной радиоастрономической обсерватории США Д. Бул и Л. Снайдер совместно с Б. Цукерманом и П. Пальмером на большом, 42-метровом телескопе записывали спектры ряда галактических источников в сантиметровом диапазоне. На волне 6,2 см была обнаружена четкая линия поглощения, принадлежащая муравьиному альдегиду. Позднее поглощение межзвездного муравьиного альдегида было записано и на других волнах.

В молекуле муравьиного альдегида (или формальдегида) — H_2CO — два атома водорода и кислород соединены с центральным атомом углерода. Добавление еще одного кислородного атома превращает формальдегид в муравьиную кислоту (среди звезд ее обнаружили ровно через год). Формальдегид — важный промежуточный продукт в цепочках биохимических реакций. Его широко используют в химическом производстве. А кто не слышал о растворе формальдегида — формалине?

Замечательной особенностью галактического формальдегида оказалась его вездесущность. Если, например, вода или аммиак (NH_3) встречаются лишь в нескольких областях Галактики, то куда бы ни обращался «глаз» межзвездного спектроскопа, везде находят формальдегид. Галактика буквально «профор-малинена», и, если бы нашлась подходящая банка, ее сейчас же можно было бы поставить на музейную полку. Густо заполнены формальдегидом районы газовых и пылевых скоплений, и, значит, в первую очередь спиральные рукава Галактики. Так же как и для атомарного водорода, удается измерить доплеровское смещение формальдегидных линий и определить скорости движения газовых облаков. Сейчас формальдегидное картирование Галактики превратилось в особую ветвь молекулярной астрономии.

В начале семидесятых годов из радиообсерваторий стали приходить известия об открытии среди звезд все более сложных молекул. Особенно богат молекулярными линиями поглощения оказался сантиметровый диапазон радиоволн. В межзвездном пространстве обнаружили древесный спирт (CH_3OH) и уксусный альдегид (CH_3CHO), ацетонитрил (CH_3CN) и цианацетилен (HCCCN), формамид (NH_2CHO) и метанимин (CH_2NH) и многие другие молекулы.

А для некоторых из обнаруженных линий вещества-хозяева до сих пор не нашлись. Во многих районах Галактики радиоастрономы видят яркую спектральную линию на волне 3,36 мм. Соотнести эту линию с какой-либо из молекул, известных на Земле, не удалось. До поры до времени неизвестное вещество назвали «иксогеном».

Яркая «межзвездная» линия наблюдается в фиолетовой, видимой части спектра при 4430 ангстремах. Менее ярких «беспаспортных» линий насчитывают десятки. Недавно 16 из этих линий попытались связать с присутствием в межзвездной среде порфирина — сложнейшей

молекулы, входящей в состав белков хлорофилла и гемоглобина. Однако другая группа исследователей оспаривает этот вывод. Нередко загадки подобного рода находят совершенно неожиданное объяснение.

КОСМИЧЕСКИЙ МАЗЕР

Спектральных «беспаспортников» астрономы встречают не впервые. Достаточно вспомнить хотя бы, как открыли гелий. Вначале желтую спектральную линию неизвестного элемента заметили на Солнце и лишь через 27 лет гелий нашли на Земле.

Истории с «коронием» и «небулием», однако, окончились по-другому. Яркие зеленые линии этих «элементов» наблюдали в спектрах солнечной короны и отдаленных туманностей (туманность — по-латыни «небула»). Астрономы надеялись, что, так же как и гелий, небесные короний и небулий со временем будут обнаружены на Земле. Но вышло иначе. Оказалось, что «небесные» линии испускают кислород, азот, железо, никель и кальций. Только в силу особых условий межзвездной среды сами их атомы не совсем обычны. Например, космическая радиация лишила кислородный атом части электронов, а из-за высокого разрежения соударения между атомами происходят необычайно редко. Вот поэтому «космический» кислород высвечивает «запрещенные» на Земле зеленые линии.

Недолгая история «мистериума» имела еще более неожиданный финал. В конце концов оказалось, что «мистериум» все тот же осколок воды — гидроксил. Но гидроксильное облако, испускающее радиоизлучение, обычным не назовешь. По своим свойствам оно повторяет одно из популярнейших устройств современной техники — квантовый генератор.

О принципах работы квантовых генераторов — мазеров и лазеров — написано очень много. В этих устройствах происходит коллективный переход многих атомов или молекул с высшего энергетического уровня на низший.

Чтобы квантовый генератор заработал, необходимо предварительно снабдить его энергией, перевести молекулы в высшее энергетическое состояние.

Чем же запускается космический мазер? Откуда берется энергия «накачки»? Ведь если нетрудно обернуть десятисантиметровый кристалл рубина витками «накачивающей» его ксеноновой лампы, то как снабдить достаточной энергией гидроксильное облако размером с Солнечную систему?

В 1966 году советский астрофизик И. С. Шкловский предположил, что «мазерное» облако — не что иное, как формирующаяся звезда. Рождение звезды начинается со сжатия водородного облака, и чем выше плотность, тем быстрее идет этот процесс. Гравитационная энергия, выделяющаяся при сжатии, превращается в тепло. Но любое нагретое тело создает поток инфракрасного излучения. Вот это излучение и «раскручивает» радикалы ОН. Лампой накачки космического мазера служит, таким образом, вся формирующаяся звезда. Как замечает Шкловский, «...новорожденные протозвезды «кричат» о своем появлении на свет, пользуясь новейшими методами квантовой радиофизики».

Кстати, этот «крик» выполняет также вполне определенную функцию. С помощью мазерного излучения гидроксила происходит охлаждение протозвезды. Чрезмерный нагрев помешал бы дальнейшему сжатию.

«Мистериум» оказался космическим мазером. А затем обнаружили космические мазеры, работающие на волне, характерной для радиоизлучения воды (1,35 см). «Водяные» мазеры работали в тех же областях космоса, что и гидроксильные. Правда, по размерам «водяные» мазеры оказались компактнее. Для их размещения вполне хватило бы пространства, помещающегося внутри орбиты Земли. Но из этой по галактическим масштабам крохотной области выбрасывалась радиоэнергия, вполне достаточная для «работы» небольшой звезды во всех спектральных диапазонах. Очевидно, если научиться управлять космическим мазером, о лучшем передатчике для дальней межзвездной связи не нужно будет и мечтать.

Недавно в перечень «материалов для космических мазеров» молекулярная астрономия включила также формальдегид.

Однако, к удивлению радиоастрономов, линии поглощения формальдегида стали прописываться на фоне «чистого неба», при полном отсутствии каких-либо конкретных космических радиоисточников, без «лампы», о которой мы говорили. Правда, вот уже десять лет известно, что «совершенно чистого» неба не бывает. Вселенная пропитана так называемым «реликтовым» тепловым излучением, сохранившимся, согласно теории «горячей Вселенной», с момента «большого взрыва». Энергию реликтового излучения и поглощали формальдегидные молекулы. Но для объяснения работы «межзвездного спектроскопа» этого недостаточно.

Ведь в межзвездном газе формальдегидные молекулы уже нагреты до 10° Кельвина и вращаются достаточно быстро. Реликтовое излучение соответствует только 3° Кельвина. Здесь должен действовать тот фундаментальный закон, согласно которому тепло не может переходить от более холодного тела к более горячему. Тем не менее реликтовое излучение поглощается. Какая-то часть молекул формальдегида все-таки начинает крутиться быстрее. Значит, до этого они находились в низшем энергетическом состоянии. Почему?

Возможно, молекулы формальдегида в низшее энергетическое состояние переходят из-за соударений с водородными молекулами. Водород при этом выполняет по отношению к формальдегиду роль «холодильника». Продолжая аналогию с фигурным катанием, на лед выбираются посторонние и, хватая «формальдегидного фигуриста» за руки, задерживают его вращение.

Мазеры вначале были построены на Земле и только потом обнаружены в космосе. В принципе порядок открытий мог быть иным. Какие другие физические устройства тысячелетиями работают в Галактике, нам еще предстоит узнать.

РОДОСЛОВНАЯ МЕЖЗВЕЗДНЫХ МОЛЕКУЛ

В не столь отдаленные времена вопрос о дворянской родословной в сомнительных случаях подлежал судебному разбирательству. На подобном процессе по поводу происхождения межзвездных молекул прокурор, например, мог бы заявить, что межзвездных молекул не существует вообще. И он привел бы вполне солидные доводы.

Во-первых, для реакций образования межзвездных молекул неблагоприятна температура самой космической среды. Вдали от звезд она слишком мала, и реакции синтеза пойдут чересчур медленно. Рядом со звездами она, напротив, так высока (около 10 000°), что любые сколько-нибудь сложные молекулы должны распадаться. Во-вторых, даже если какие-то молекулы и возникли, потоки ультрафиолетовой и жесткой космической радиации быстро превратят их в осколки.

Оба утверждения справедливы, но теперь прекрасно известно, что межзвездные молекулы существуют. Следовательно, требуется объяснить, как возникают молекулы в космосе и как им удается «наладить» свою защиту от радиации. До обстоятельных ответов пока еще далеко, но похоже, что важную роль играет межзвездная пыль.

Средний размер пылинок галактических туманностей около одной десятой доли микрона. Предполагают, что они состоят из углерода (в виде графита), графита со льдом, смерзшегося метана с аммиаком, кремния, комбинаций графита, кремния и железа. Прилипание атомов и молекул к пылинкам создает благоприятные высокие концентрации реагирующих веществ. Кристаллическая поверхность пылинок способна ускорять реакции синтеза (в том числе органического) даже при очень низких температурах.

Чем выше плотность частиц в межзвездном облаке, тем больше шансов обнаружить там сложные молекулы. Не случайно больше всего многоатомных молекул «просматривается» на фоне радиоисточника «Стрелец В2», расположенного в галактическом центре, где плотность межзвездной среды особенно высока. Сжимающееся облако протозвезды тоже обеспечивает повышение концентраций. Поэтому богаты молекулами такие районы интенсивного звездообразования, как Большая туманность Ориона.

Высокая плотность частиц, благоприятствуя молекулярному синтезу, одновременно предохраняет молекулы от действия космической радиации, способной вызывать их распад. Если в межзвездном газе, где 1 атом водорода приходится на 1 кубический сантиметр, среднее время жизни молекул воды или аммиака около 100 лет, то в облаке с концентрацией частиц в тысячу раз большей время жизни двухатомных молекул вырастает до десятков миллионов лет.

Полностью закрыться от радиации невозможно. Но часто это даже и «к лучшему». Ведь жесткая радиация может приносить энергию, необходимую для реакций синтеза или порождать активные частицы. Недавно ученые предположили, что многие молекулы в космосе образуются с участием отрицательных ионов, которые появились под действием радиации.

Само существование межзвездных молекул свидетельствует о том, что синтез преобладает над распадом. В процесс синтеза вовлечены все важнейшие элементы Вселенной: водород, кислород, углерод, азот и сера. Одна из поразительнейших закономерностей молекулярной астрономии состоит в том, что химия межзвездной среды явно благоприятствует образованию органических соединений. Практически весь межзвездный углерод включен в состав тех или иных молекул.

Конкретное изучение реакций синтеза межзвездных молекул еще впереди. Но ясно, что в астрономии, так же как и в земной химии, важную роль при расшифровке механизмов и путей возникновения органики сыграют меченые атомы — изотопы.

Если в молекуле есть легкий или тяжелый изотоп, спектральные линии сдвигаются. Поэтому можно найти, например, в каких относительных количествах встречаются в формальдегидной молекуле легкий (C^{12}) и тяжелый (C^{13}) изотопы углерода.

Во всех органических соединениях на Земле отношение C^{12}/C^{13} равно 89. Но для формальдегида галактического центра отношение равно 11, а для источника «Стрелец А» примерно 25. Чем это объясняется, пока не ясно.

Не приходится говорить о том, насколько важно изучение изотопного состава главного элемента Вселенной — водорода. Отношение легкого водорода к тяжелому (протия к дейтерию) самым фантастическим образом связано с будущими судьбами Вселенной. Наблюдения показывают, что сейчас Вселенная стремительно расширяется. Будет ли это расширение бесконечным или наступит момент, когда расширение сменится сжатием? Согласно одной из космологических концепций, ответ зависит от «удельной плотности» Вселенной. Если средняя плотность вещества достаточно велика, то вслед за расширением наступит сжатие, если мала, то не предвидится конца расширению. В свою очередь, плотность Вселенной обратно пропорциональна отношению протия к дейтерию. Расчеты теоретиков показывают, что в бесконечно расширяющейся Вселенной это отношение должно быть равно примерно 100 000.

В земных условиях, в океанской воде, отношение H/D равно 6700, что следует считать неплохим совпадением с теоретической цифрой, учитывая всю приближенность расчетов. Но H/D измерили в Большой туманности Ориона. Отношение H/D оказалось равным 170. Такое расхождение с теорией уже гораздо серьезней, и если в дальнейшем этот результат подтвердится, то он может стать доводом в пользу пульсирующей — то расширяющейся, то сжимающейся — Вселенной. Правда, нужно будет еще доказать, что измеренное отношение H/D характерно и для других галактических и внегалактических областей.

Во всяком случае, не вызывает сомнений, что даже сейчас, в первые годы своего существования, молекулярная астрономия затрагивает действительно фундаментальные вопросы. И среди них самый, быть может, волнующий — вопрос о том, как появилась жизнь. Но об этом — в следующей статье.

КНИЖНЫЙ МАГАЗИН

«ЖИЗНЬ НАУКИ»

М. ВОЛЬКЕНШТЕЙН,
член-корреспондент АН СССР

Это короткое и выразительное название дано необычной антологии. В нее собраны вступления к трудам классиков естествознания. Составлена антология профессором С. П. Капицей и выпущена в свет издательством «Наука». Книга эта примечательна во многих отношениях.

Что означает ее заглавие? Наука есть не только познание, но и творчество. Она создается усилиями живых людей, действующих в своем общественном окружении. Она неразрывно связана с развитием общества, со всеми проблемами, стоящими перед человечеством. Научное творчество неотделимо от жизни, от этики и эстетики, оно выражает ту жажду познания и созидания, без которой человек не был бы человеком. В этом смысле наука близка к искусству. Жизнь науки — творческое преодоление бесконечной сложности материального мира и преодоление помех ее развитию, возникавших в обществе.

Можно, конечно, изучать естественные науки, не задаваясь вопросами о происхождении современных знаний, не интересуясь творческой работой ученых — ее движущими стимулами и методами. Можно, скажем, великолепно знать и эффективно применять квантовую механику к решению важных задач, не имея отчетливого представления о том, как возникла квантовая механика, чем руководствовались ее создатели. Такое знание, однако, узко. Вооруженный только им, исследователь лишен широкого кругозора и наверняка страдает от недостатка общей культуры. Знакомство с историей науки означает не только удовлетворение любознательности в лучшем смысле этого слова, оно имеет и прагматическое значение. Нужно заимствовать опыт великих ученых прошлого — лучших мастеров своего дела. Это обогащает возможности исследователя, что особенно важно в эпоху стремительного научно-технического прогресса, требующего точной, быстрой и решительной стратегии научного поиска.

Крупные ученые, достигшие поистине выдающихся результатов, зачастую формулировали мысли, имеющие непреходящее значение для науки и культуры в целом. Не каждый великий ученый писал содержательное предисловие к своему монографическому труду, но если такое предисловие написано, то оно заслуживает самого пристального внимания.

«Жизнь науки» содержит 113 предисловий, принадлежащих перу 95 ученых — от Коперника до Ландау. В них представлены все области естествознания — математика, механика, физика, астрономия, химия, биология, физиология и патология, наука о Земле. Книга, составленная С. П. Капицей, — истинная сокровищница мыслей, источник ценнейших сведений по истории науки.

Настоящая наука, характеризуемая строгими экспериментальными методами, точной логикой рассуждений и критическим отношением к авторитетам, возникла в эпоху Возрождения. Утверждение истинности открытий XVI и XVII веков достигалось преодолением догматических представлений средневековья. В предисловиях к трудам Коперника, Везалия, Гильберта, Галилея не только освещается содержание их великих открытий, но содержится и прямая полемика с носителями «общих мнений». Гильберт писал, что «гораздо труднее закрепить и утвердить, вопреки общему мнению, авторитет за тем, что является новым и неслыханным».

«Большинство сознает, — утверждал Гарвей, — что все наше знание представляет только небольшую часть того, что нам неизвестно... Все честные и настоящие ученые никогда не поддаются до такой степени зависти или раздражению, чтобы не выслушать хладнокровно того, что высказывается ради истины, и чтобы не понять правильно освещенного факта». Эти слова будут всегда звучать актуально. Первая мысль, в них высказанная, была позднее выражена и Ньютоном в яркой и образной форме: «Не знаю, чем я могу казаться миру, но сам себе я кажусь только мальчиком, играющим на морском берегу, развлекающимся тем, что от поры до времени отыскиваю камушек более цветистый, чем обыкновенно, или красивую раковину, в то время как великий океан истины расстилается передо мной неисследованным». Вторая мысль Гарвея означает, что без абсолютной честности и искренности ученого наука невозможна. Это — необходимое (хотя и недостаточное) условие эффективного научного творчества. Таковым же оно является в искусстве и литературе.

В предисловии к книге «О системе мира», являющейся частью «Математических начал натуральной философии», Ньютон формулировал «Правила умозаключений в физике». Стоит их здесь повторить.

«Не должно принимать в природе иных причин сверх тех, которые истинны и достаточны для объяснения явлений».

«Поэтому, поскольку возможно, должно приписывать те же причины того же рода проявлениям природы».

«Такие свойства тел, которые не могут быть ни усиляемы, ни ослабляемы и которые оказываются присущими всем телам, над которыми возможно производить испытания, должны быть почитаемы за свойства всех тел вообще».

«В опытной физике предположения, выведенные из совершающихся явлений путем наведения (индукции. — *М. В.*), несмотря на возможность противоположных им предположений, должны быть почитаемы за верные либо в точности, либо приближенно, пока не обнаружатся такие явления, которыми они еще более уточнятся или же окажутся подверженными исключениям».

250 лет назад, в 1724 году, была создана Российская Академия наук. Мы находим в «Жизни науки» слова первых академиков — Даниила Бернулли, Эйлера — и основоположника отечественной науки Ломоносова. В предисловии к «Вольфианской экспериментальной физике», написанной им в 1746 году, ярко проявляются творческая мощь, глубокие знания и бурный темперамент гениального ученого. «...Ныне ученые люди, а особливо испытатели натуральных вещей, мало взирают на родившиеся в одной голове вымыслы и пустые речи, но больше утверждаются на достоверном искусстве», — писал Ломоносов. И далее: «Сверх сего принужден я был искать слов для наименования некоторых физических инструментов, действий и натуральных вещей, которые хотя сперва покажутся несколько странны, однако надеюсь, что со временем через употребление знакомы будут». Мы знаем, что так оно и было. Обогащение русского языка есть одна из великих заслуг Ломоносова.

Классические физика, химия, биология были построены в XIX веке. В эту эпоху уже не приходилось полемизировать с «носителями общих мнений» — общественные позиции науки окрепли. Ученые XIX века пользовались современным нам языком, они закладывали основы современных знаний. «Может быть, придет время, — писал в 1828 году Берцелиус, — когда гипотезы об атомных частицах и общее электрическое взаимодействие тел превратятся в прекрасно обоснованную теорию, и тогда химия станет на прочный путь, если ее изучение будет начинаться со знакомства с этой теорией».

«Кто предвидит будущее? — спрашивал Больцман. — Поэтому шире дорогу для любого направления, прочь любую догматику в атомистическом или антиатомистическом смысле!»

Читая книгу, мы движемся к современности. Перед нами проходит естественный процесс смены представлений. Новые научные взгляды, появившиеся на рубеже XX века, утвердились в преодолении воззрений классической науки. Революция в естествознании началась с физики и привела к созданию теории относительности и квантовой механики. Краткие предисловия величайшего ученого XX века Эйнштейна к его трудам по специальной и общей теории относительности с предельной ясностью и лаконизмом формулируют общее учение о пространстве и времени. Идеи квантовой механики представлены в предисловиях ее создателей — Планка, Бора, Шредингера, Ферми.

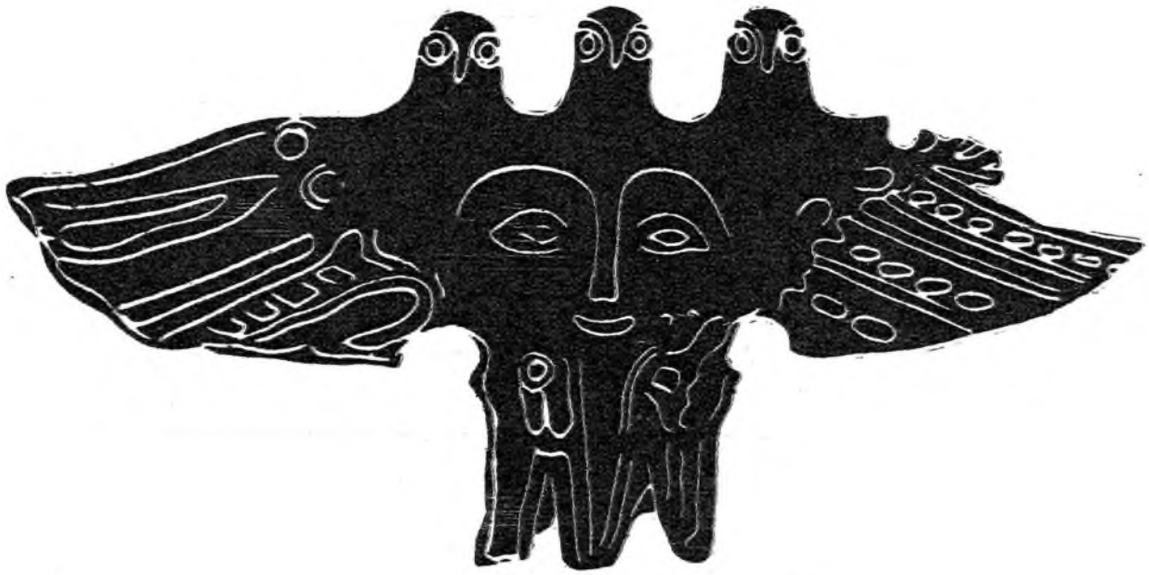
В XX веке возникли новые идеи в биологии, возникла молекулярная биология — область естествознания, раскрывающая тайны жизни, знаменующая новый переворот в научном мировоззрении и обещающая человечеству крупнейшие достижения в медицине, сельском хозяйстве, химической технологии. Само создание молекулярной биологии определилось предшествующим развитием биологии и ее объединением с физикой и химией. В «Жизни науки» приведены предисловия Кольцова и Шредингера. Эти ученые оказались подлинными провидцами — они высказали идеи, которые действительно легли в основу последующего развития молекулярной биологии.

Что объединяет всех этих ученых, создававших и развивавших науку на протяжении нескольких столетий в разных странах, в разном общественном окружении? Они руководствовались жаждой познания реального мира, ясно осознанным стремлением к строгому мышлению, независимостью мысли. Реже всего они исходили из практических целей. В то же время классики науки отчетливо сознавали общественную значимость своего труда.

На каком бы языке ни писали ученые, на классической латыни или на своем родном языке, — писали они хорошо. Они умели найти точные и выразительные слова, писали зачастую эмоционально и образно. И это также сближает науку с литературой.

Профессор С. П. Капица провел ценную работу. Отбор материала выполнен им, исходя из глубокого понимания сущности науки и ее истории. С. П. Капица написал очень содержательное заключение и краткие биографии всех ученых, представленных в книге. Ряд переводов сделан им впервые.

Издание «Жизни науки» — крупное событие в нашей культурной жизни.



Г. БОНГАРД-ЛЕВИН,
доктор исторических наук

Э. ГРАНТОВСКИЙ,
кандидат исторических наук

Если спросите, откуда эти саги и сказанья...

Одна из основных и остро дискуссионных проблем древнейшей истории — вопрос о происхождении и «прародине» индоиранских, или арийских, народов. Уже в глубокой древности индоиранские племена и народы создали замечательные памятники литературы, искусства, архитектуры, великую культуру государств Востока — империй Маурьев и Гуптов в Индии, держав Ахеменидов и Сасанидов в Иране, Парфянского царства и древнейших государств Средней Азии; в Северном Причерноморье в течение нескольких веков существовало могущественное объединение скифов, также принадлежавших к этой группе народов. Сегодня к народам, говорящим на индоиранских языках, принадлежат осетины, таджики, персы, афганцы, белуджи, хиндустанцы, пенджабцы, бенгальцы, маратхи, гуджератцы и другие. Уже более столетия ведут ученые жаркие споры о том, какими путями и когда арийские племена появились в Индии, Иране, Средней Азии, евразийских степях, Северном Причерноморье. Однако до сих пор вопрос о «прародине» ариев остается нерешенным. Ответа на него ждут историки, лингвисты, археологи, исследующие многие интереснейшие памятники Индии, Ирана и СССР. Проблеме происхождения ариев посвящена готовящаяся к печати книга известных советских востоковедов — доктора исторических наук Г. М. Бонгарда-Левина и кандидата исторических наук Э. А. Грантовского «От Скифии до Индии (загадки истории древних ариев)». В публикуемой ниже статье авторы рассказывают об основных аспектах этой проблемы.

1. Древнее культовое изображение из Прикамья (сравните рис. 5, 7).

2. Фантастические существа скифской мифологии — грифы. Рельефное изображение на серебряном сосуде из кургана в Крыму. IV в. до н. э.

3. Симург — зверь-птица иранской мифологии. Изображение на блюде сасанидской эпохи. III—VII вв. н. э. (сравните рис. 13 и 20).

4. Священная птица Гаруда индийской мифологии. Акварельная миниатюра к «Махабхарате» (сравните рис. 10 и 11).

«АРКТИЧЕСКИЕ» ЯВЛЕНИЯ

В индийских эпических поэмах и священных сказаниях встречаются сведения о неподвижной Полярной звезде, о долгой ночи, длящейся целое полугодие, и о столь же долгом дне. Древние сказители Индии пели о стране, где солнце встает только раз в году, где шесть месяцев — день и шесть месяцев — ночь. Прежде чем понести на своих крыльях отшельника Галаву на поиски лунно-белых коней, священная птица Гаруда рассказала ему о четырех странах света и о том, что на Севере Семеро риши (риши — мудрецы, святые мужи), богини Арундхати и Свати движутся вокруг укрепленной в небе Полярной звезды.

«Семеро риши» — семь больших звезд Большой Медведицы. Арундхати — созвездие Кассиопеи, Свати — яркая звезда в созвездии Волопаса. Видеть эти звезды высоко над горизонтом можно лишь в северных широтах. А в областях севернее 55—56° северной широты зимней ночью эти созвездия не заходят за горизонт и описывают круг, центром которого примерно можно считать Полярную звезду.

Откуда древние индийцы знали об этом? Как толковать сведения о длящихся по шесть месяцев ночи и дне «в области холода», расположенной «севернее любого места на земле»? В своде «Законов Ману» (I в. до н. э.) мы читаем о стране богов, где день и ночь равны одному году, соответствуя периодам летнего и зимнего движения солнца. А в еще более раннем сочинении — знаменитом эпосе «Махабхарате» — рассказывается о стране, «где по полугодиям встает златокудрое солнце», о священной горе Меру, находящейся на далеком Севере, «где полгода — день, полгода — ночь», «где одна ночь и один день вместе равны году». Совершенно ясно, что перед нами не случайные и отрывочные сведения, а целый цикл долго бытовавших представлений.

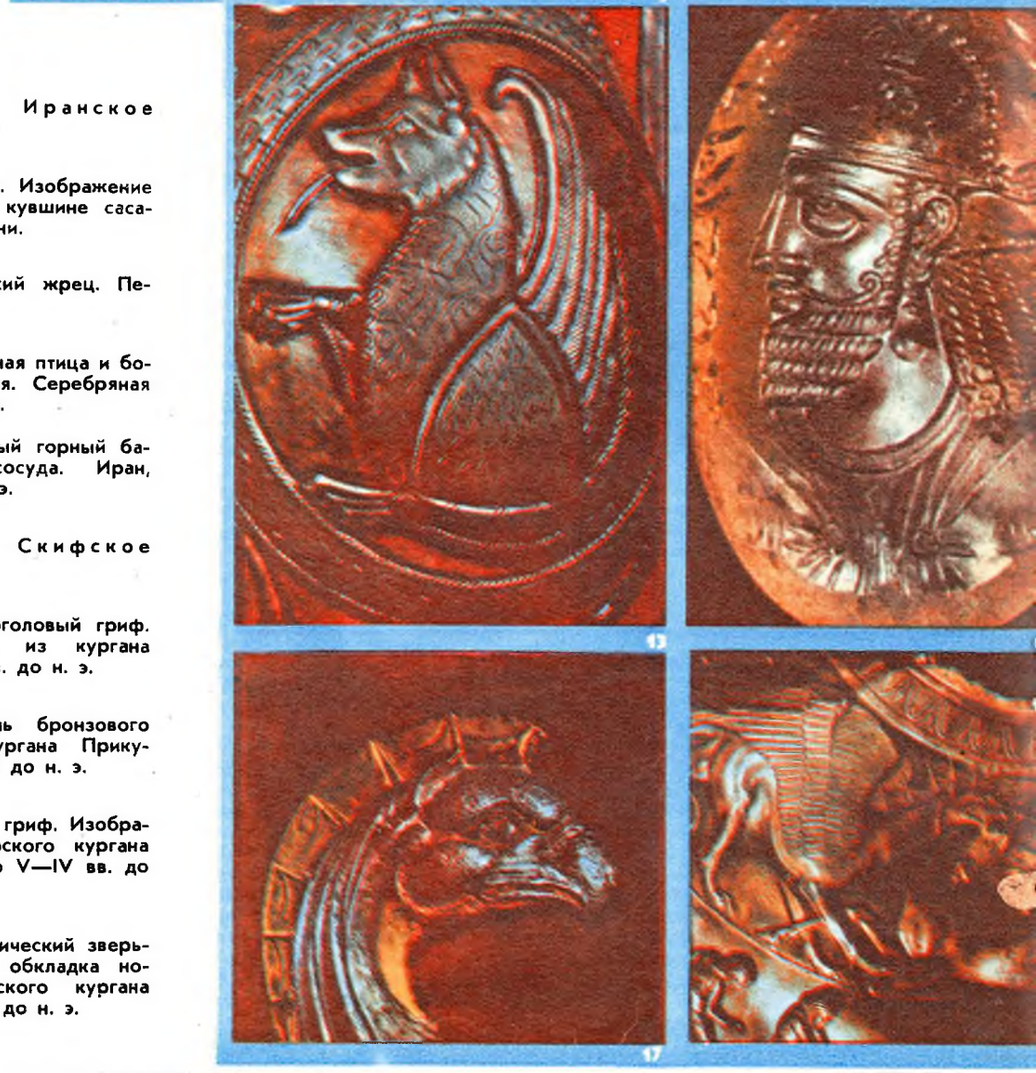
Некоторые ученые на этом основании приходили к заключению, что родина индийцев лежала за Полярным кругом. Один из главных создателей «полярной теории» — известный политический деятель Индии Бал Гангадхар Тилак. Надо сказать, что и до сих пор среди индийских ученых есть убежденные за-

щитники этой теории. По мнению Тилака, предки индийцев обитали в Арктике, а затем, примерно 10—8 тысяч лет назад, под влиянием наступающих холодов двинулись на юг.

Можно ли сегодня серьезно относиться к «полярной теории»? Факты и датировки, которыми располагает современная наука, иные, нежели те, которыми руководствовался Тилак. И дело даже не только в том, каким временем датировать ледниковые и межледниковые периоды, в чем видеть причины изменения климата, как понимать сведения о положении и движении светил на заре истории индийцев. На эти вопросы и «точные» науки нередко дают весьма разноречивые ответы. Самое важное — это выводы, к которым теперь приходят история, археология, сравнительная лингвистика. Они же, эти выводы, увы, не оставляют никаких надежд «полярникам». Но что бесспорно подтверждается современной наукой, так это то, что арийские племена пришли в Индию примерно во II тысячелетии до н. э., а до этого обитали вместе с родственными им другими группами ариев, предками ираноязычных народов на иных территориях. Но на каких? Для эпических сказителей и создателей священных текстов в Индии «полярные» представления уже были частью мифа, связанного с другими мифическими образами и сюжетами. «Арктические» детали обычно появляются в повествованиях о богах и легендарных героях. И вот возникает вопрос, а не вымышлены ли вообще «полярные» представления так же, как и боги, мифические герои и потусторонняя жизнь? Есть ли критерий, позволяющий отделить фантастическое, сказочное от реального?

Проблема соотношения мифа и действительности, сказки и реальности — сложная проблема, но с ней так или иначе приходится сталкиваться исследователям истории, фольклора и литературы. А здесь все обстоит особенно сложно потому, что историки, филологи и археологи единогласно считают: индийцы никогда не жили за Полярным кругом.

Если спросите, откуда эти саги и сказанья...



В заставке и на рис. 5: древние металлические культовые предметы из Прикамья, изображающие людей-птиц и человека на птице.

Рис. 6. Бронзовая секира из Прикамья. V—III вв. до н. э.

Рис. 7. Крылатый Карс. Культовый металлический предмет Усть-Полуйской культуры (Урал и Западная Сибирь). IV в. до н. э. — II в. н. э.

Рис. 8. Изображение из железа человека-птицы. Деталь сибирского шаманского костюма.

Рис. 9—12. Индийская мифология:

Рис. 9. Летящая апсара. Гималайское искусство. XI—XII вв.

Рис. 10. Бог Вишну и богиня Лакшми летят на птице Гаруде. Индийская миниатюра.

Рис. 11. Гаруда. Гималайское искусство. XVI—XVII вв.

Рис. 12. Летящие божественные существа. Рельеф из храма индийской богини Дурги.

Рис. 13—16. Иранское искусство:

Рис. 13. Симург. Изображение на серебряном кувшине сасанидского времени.

Рис. 14. Иранский жрец. Печать III в. н. э.

Рис. 15. Священная птица и богиня плодородия. Серебряная чаша. VI—VII вв.

Рис. 16. Крылатый горный баран. Ручка сосуда. Иран, V—IV вв. до н. э.

Рис. 17—20. Скифское искусство:

Рис. 17. Орлиноголовый гриф. Рукоятка меча из кургана Прикубанья. V в. до н. э.

Рис. 18. Деталь бронзового панциря из кургана Прикубанья. V—IV вв. до н. э.

Рис. 19. Лось и гриф. Изображение из скифского кургана на Алтае. Около V—IV вв. до н. э.

Рис. 20. Фантастический зверь-птица. Золотая обкладка ножен из скифского кургана Придонья. VI в. до н. э.

ПОЛЯРНАЯ НОЧЬ ЗА СКИФИЕЙ

Но если мы категорически отказываемся от «полярной теории», тотчас же возникает вопрос: могли ли народы, никогда не жившие в северных странах, знать об арктических феноменах? Ведь и для создания сказки нужны знания. Откуда же такие сведения появились у ариев?

Древние греки тоже рассказывали о полярных явлениях, которых сами, конечно, никогда не наблюдали. И рассказывали, что знают про это от скифов Северного Причерноморья (принадлежавших, кстати, как и индийские арии, к индоиранской группе народов).

Геродот (V век до н. э.) пишет, что далеко на Севере обитают люди, «которые спят по шесть месяцев».

По скифской традиции страна, где полярная ночь чередуется с полярным днем, располагалась далеко за Скифией, у священных северных гор («Рипейских»), на берегу Северного океана; перед этой страной лежат земли, обездоленные природой, окутанные мраком. В землях этих царствуют вечная зима и невыносимый холод, постоянно падает снег. Но за этими мертвыми землями — теплый климат, нет холодных ветров. Там лежит страна, что рождает обильные плоды, в ее рощах и лесах обитает священный счастливый народ. Поразительно, что точно так же описывают «страну блаженных» древнеиндийские сказители. И помещают они ее там же, где помещают и скифы: далеко на Севере, у великих священных гор (Меру), на побережье Северного, или Молочного океана, либо на Белый остров в этом океане.

Если вместе с божественным риши Нарадой взглянуть с вершины Меру, говорится в «Махабхарате», то перед взором предстанет «преславный образ». «На севере Молочного моря есть большой остров, известный под именем Шветадвипа (Белый остров)... Там живут мужи, удаленные от всякого зла, к чести-бесчестию равнодушные, дивные видом, преисполненные жизненной силой...»

НЕДОСТУПНАЯ АРКТИКА

В этот отдаленный северный край, гласит древнеиндийская традиция, из земного мира могут попадать лишь избранные праведники, и то лишь после окончания своей жизни. Живыми в эту страну, считали древние индийцы, могли вознестись лишь немногие прославленные герои и мудрейшие риши. Древнеиндийские предания предупреждают тех, кто попытался бы проникнуть в эту страну: перед ней лежит пустыня, область мрака, там обитают страшные и злобные чудовища. «Туда манят тысячи вожделенных наслаждений, но как только человек проникает дальше, всякий раз он погибает, и никто иной не проходил здесь прежде», — рассказывает птица Гаруда о далеком Севере.

А вот что рассказывали, по словам Геродота, скифы. За дальними северными областями «нельзя ни смотреть вперед, ни пройти», а «постоянно падающие снега делают эти местности до такой степени непроходимыми, что далее нельзя даже видеть». Эти области, овеянные леденящим дыханием северного ветра, «суровы», «безлюдны», «окутаны густым мраком», это — «настоящая пустыня», они погружены в вечную мглу, всем там владеют грифы, свирепые и доходящие до крайнего бешенства.

Деталь за деталью, мотив за мотивом совпадают индийские предания о странах на Крайнем Севере со сведениями античной традиции о далеких заскифских областях. Можно, конечно, допустить, что некоторые образы и сюжеты возникли независимо друг от друга; ведь у самых разных народов мира в древности существовали представления о далеких областях вечного счастья, куда стремились попасть души умерших, о высочайших недоступных горах, где обитали боги, о сверхъестественных существах, препятствующих героям достичь желанной цели. Но в данном случае совпадают не отдельные сюжеты, а весь цикл представлений. Все сходные мотивы и детали располагаются в одинаковой последовательности и непосредственной связи друг с другом; вся панорама направлена к северу и идет от реальных географических

областей к далеким странам у Северного океана.

Знаменательно, что те же мотивы повторяются в сохранившихся памятниках словесности древнего Ирана. И это, конечно, свидетельство единого происхождения таких сюжетов: в эпоху, когда предки индийских ариев, иранцев и скифов жили вместе, в пределах общей прародины, они знали о расположенных у священных северных гор далеких странах, недоступных для простых смертных.

Если спросите, откуда эти сагисказания...

Но откуда же появились у предков индийцев знания о далеких «полярных» странах? Ведь древние сказители помещали северные области далеко за пределами собственных стран и считали их недоступными. И одно это, к слову сказать, уже опровергает теорию арктической родины ариев.

ЛЕТАЮЩИЕ РИШИ

В эпических сказаниях индоиранцев сохранилось немало рассказов о «путешествиях» к мифическим северным странам.

К отшельнику-мудрецу Галаве явилась священная птица: «Я понесу тебя, куда хочешь; хотя бы на край земли». И воспылал Галава желанием посетить страну далекого Севера, где сияет священная гора Меру и вращаются вокруг нее светила, где живут лишь блаженные, ибо земной человек, если проникает туда, гибнет. «Взойди же на меня... взбирайся», — сказала Гаруда. И поднялся Галава на священную птицу, летел он, восторгаясь всем, что видел с высоты небес. «О летучий, я вижу, что на пути как бы стремятся навстречу стоящие впереди деревья, земля вместе с морями, лесами, горами как бы взметается вихрем твоих крыльев... Я вижу многообразных рыб, чудовищ, нагов (змей) и лица людей».

Особую силу даровал риши Нараде великий бог Нараяна. И риши поднялся ввысь, затем «с поднебесья спустился к раскинувшемуся Молочному морю», на Белый остров, где посреди Северного океана жили блаженные мужи, а затем снова вернулся «в свою обитель».

Премудрый Шука утвердился в желании достичь «вечной обители, где ничтожны страдания, где велика удача...»

«...и вознесся на воздух... поднялся в небо;
Став ходящим по нему, двигался уверенно, как ветер,
Превосходного брахмана, подобного Гаруде,
Все увидали, возносящегося со скоростью ветра иль мысли».

«Способный по воздуху переноситься» Шука преодолевал могучие реки и озера, пробирался через горы, «разные страны видел» и вернулся в свою страну, побывав и у сияющей горы Меру.

«ПОЛЕТ» АРИСТЕЯ

У античных авторов есть любопытный рассказ о «путешествии» грека VII века до н. э. Аристея в страну за Скифией и великими северными горами, к обитавшему там блаженному народу — «гипербореям». Об Аристее мы имеем вполне реальные сведения. Он уроженец Проконнеса (остров на Мраморном море), автор эпической поэмы «Аримаспея». Но вместе с тем об Аристее рассказывали и много странного и необычного.

Вот что пишет о нем философ-стоик II века н. э. Максим Тирский: «Был человек из Проконнеса, чье тело лежало живое, но лишь с едва заметными признаками жизни, в состоянии, очень близком к смерти, в то время как его душа выходила из тела и странствовала по небу подобно птице, обозревая все внизу — землю, море, реки, города, народы... затем душа, вернувшись, оживляла тело, и оно рассказывало о разных вещах, которые душа видела и слышала... Пределом его путешествий была страна гипербореев».

Плиний знал много рассказов о том, как душа Аристея «вылетала» из его уст в виде ворона. Сходное предание было известно уже и Геродоту.

О путешествии в страну «блаженного народа» за великими горами, на берегу Северного океана, рассказывалось в поэме самого Аристея. Об этом свидетельствуют сохранившиеся отрывки из его сочинения. Там шла речь о вполне реальном путешествии по Скифии, о населявших ее племенах, об их жизни и обычаях. Автору поэмы были известны многие сюжеты эпоса и мифов скифов и их северных соседей. Что же касается «полета» Аристея в страну блаженного северного народа, то в рассказе о нем, как считают исследователи, отражены представления о «путешествиях» души. Представления, безусловно, заимствованные из шаманских культов. Если внимательно вчитаться в рассказ об Аристее, можно заметить в нем следующие «шаманские» черты: «полеты» души отдельно от безжизненно лежащего тела; «перевоплощение» в птицу — в ворона (по старым религиозным представлениям обских угров и других сибирских народов душа принимает образ птицы, чаще всего ворона) и рассказы об отдаленных странах и народах, якобы посещенных душой или увиденных ею во время «полета», — и все это в состоянии особого культового возбуждения, одержимости.

Шаманизм особенно широко был распространен у народов Сибири, Северной Азии и севера Восточной Европы. Религии же древних индийских и иранских народов, в том числе скифов, в целом принадлежат к иному типу. Тем не менее в эпических и мифических представлениях скифов заметно немало общего с мифологическими образами народов Севера. Некоторые ученые видят в религиозной практике самих скифов много общего с северным шаманизмом и подчеркивают сходство «скифского шаманизма» с представлениями финно-угорских народов Урала и Зауралья.

Конечно, племена Скифии могли заимствовать отдельные черты шаманизма от своих северных соседей в скифский период. Но ведь элементы шаманизма прослеживаются совершенно четко в самых древних религиозных сочинениях Индии и Ирана. И возникновение их, мы считаем, можно отнести к общеарийской эпохе. И действительно, самые разные данные, в том числе многочисленные параллели индоиранских языков с финно-угорскими, свидетельствуют о связях древних ариев с северными племенами лесной зоны — предками финно-угров.*

ТАИНСТВЕННЫЙ ЗВЕРЬ ШАРАБХА

Любопытный пример древних связей предков ариев с предками финно-угорских племен — индийский рассказ о могучем лесном звере «шарабхе». Древние индийцы называли шарабху аштападой («восьминогим») и считали его жителем снежных гор, а иногда причисляли и к небожителям. Представления о внешнем облике шарабхи были различны и даже противоречивы: его сравнивали с верблюдом, иногда с козлом, но чаще всего относили к «семейству» оленей. Сохранилось много древнеиндийских легенд о шарабхе, в них часто рассказывается, что этот восьминогий лесной житель обладает огромной силой и быстротой и неуязвим для смертоносных стрел самых искусных охотников.

Шарабха — не выдумка древних индийцев. Это житель северных лесов — лось, с которым, очевидно, были знакомы далекие предки индийцев на своей прародине. Древнеиндийское слово «шарабха» соответствует названию лося у угорских народов хантов и манси: «сари», «шоря». Связь этих слов подтверждается и сравнением древнеиндийских сказаний о многоногом шарабхе с угорскими преданиями о лосе.

Вот одно из этих преданий, записанных в XIX веке. Сначала лось обитал на небе, и было у него шесть ног. Никто не мог догнать его, стремительно бегущего. Возгордился он и стал хвастаться своей силой и быстротой. Узнал об этом верховный бог и послал небесного богатыря наказать лося. Долго гнался богатырь за лосем, наконец настиг его и отрубил две ноги. Воспоминание же о шестиногом лосе осталось на небе в виде созвездия Большой Медведицы, а путь, по которому небесный охотник преследовал лося, — Млечный путь.

* К народам этой группы принадлежат в настоящее время саами, финны, эстонцы, мордва, удмурты, коми, манси, ханты и другие; древнейшая область формирования финно-угорских племен включала, как считают ученые, лесные районы Поволжья и Прикамья до Урала.

Лось северных лесов, «шарабха» вошел в народную традицию жаркой Индии, подобно тому, как сказания о полярных областях и феноменах стали неотъемлемой частью священной литературы и эпоса народов этой южноазиатской страны.

АРИИ И СЕВЕРНАЯ МИФОЛОГИЯ

По древним верованиям финно-угорских и сибирских народов душа шамана принимает образ птицы и совершает путешествие в различные страны, в том числе в обитель блаженной радости.

Туда шаман попадал или в образе птицы, или на некой священной птице. Этнографы и фольклористы записали у народов Сибири и Севера Европы множество рассказов об этой птице и чудесных полетах на ней героев и шаманов в далекие страны, к Северному морю. «Между лопатками ко мне садись... Взлетел. Несет. К Ледовитому морю прилетели. Опустились». (Из легенд обских угров о крылатом Карсе.)

По рассказам древнеиндийских текстов, святые мужи также совершают полеты на Север в виде птиц. «Парят по воздуху», и «видят смертные лишь их тела, оставленные на земле»; риши двигаются по следам крылатых небесных зверей, птиц, либо совершают полеты на священной птице туда, в далекую северную «страну блаженных».

В индийских эпических сказаниях эта птица называется Гарудой, а в самых древних религиозных памятниках Индии — гимнах Ригведы — она именуется еще Шьеной. Как давно установлено учеными, Шьене Ригведы в древнейшей традиции Ирана соответствует «птица Саена», позднее в эпосе иранских народов ее называли Симургом.

Страну «блаженных» предания финских народов называют «Северным Домом» и помещают «внизу и на севере». В фольклорной традиции народов Северной Скандинавии встречается и более точное указание: эта «страна» будто бы находится в Северном Ледовитом океане или в море Сарайас.

Лингвистами уже давно было установлено, что «сарайас» входит в число тех слов финского языка, которые находят соответствия в индоиранских языках. Так же называется море и еще в нескольких финно-угорских языках (хантский «сарас», удмуртский «зарез» и др.). У этого слова то же происхождение, что и у древнеиндийского «джрайас» (широкий простор) и иранского «зрайа» (море). Но в иранской традиции словом «зрайа» обозначалось и мифическое водное пространство, расположенное у великих северных гор. Примечательно, что и финское «сарайас» является обозначением не реального моря, а мифического водного пространства на далеком Севере.

* * *

Теперь мы можем ответить на вопрос о том, откуда арии получали сведения о «полярных» странах, — они заимствовали их у своих северных соседей. В течение долгого времени индоиранские племена были в тесных контактах с предками финно-угорских народов. Эти связи затрагивали самые разные области хозяйственной деятельности, социальных отношений, материальной и духовной культуры. Глубокими были взаимовлияния мифологических и религиозных воззрений обеих этнических групп. И в результате этих контактов возникали общие традиции и образы.

Это заключение, основанное на анализе древних сказаний, позволяет прийти к ряду важных выводов исторического характера. Прежде всего, можно гораздо более определенно очертить искомую прародину древних ариев — следует отказаться от теорий, помещающих прародину ариев в Индии, Передней Азии, Иране и Афганистане, в Средней Азии, а равным образом и в районах у Дуная и Карпат. Остаются степные территории Евразии, граничащие на севере с лесной зоной Восточной Европы, Урала и Западной Сибири. Такой вывод открывает новые возможности для решения вопроса о происхождении ариев, об области их первоначального распространения, об истории расселения племен — предков индоарийских и иранских народов.

Три карты, три карты...

Р. БАЛАНДИН
Рис. автора

Облик современной геологии (и геологов) определяется уровнем развития техники и науки. В геологической разведке сейчас существует, пожалуй, две основных стратегии. Одна опирается на технику. Она популярна в Америке. Другая делает ставку на науку.

Ставка на науку понятна. Хорошая научная теория придает уверенности — с нею геолог, как Герман из «Пиковой дамы» со своими тремя картами, мог бы надежно предсказывать, что скрыто под толщей пород. Но и тут не обходится без срывов.

В районе Волгограда недавно открыто месторождение хлористого магния — бишофита. Содержание этого минерала в породе здесь достигает 95—98%. Казалось бы, ну и что? Мало ли месторождений? А в том-то и дело, что таких — исключительно мало. И если мы захотим уточнить, что такое бишофит, и обратимся к геологическому словарю 1955 года, то прочтем: «Налеты, корки. Бесцветный... Разлагается на воздухе. Встречается в месторождениях солей. Редкий». А тут — целое месторождение!

Насколько были неподготовлены геологи и технологи к открытию этого месторождения, говорит хотя бы тот факт, что еще никто никогда не разрабатывал технологию переработки бишофита и добычи из него магния. То есть бишофит еще нельзя считать полезным ископаемым, потому что он слишком редок (не правда ли, парадоксальная ситуация?) Пока мы не научимся использовать его, он останется «бесполезным ископаемым». Аналогична судьба месторождения брусита (тоже магниевый минерал), открытого на Дальнем Востоке.

Говорят, алмазы в Южной Африке первой открыла девочка, игравшая в камушки на берегу реки. В районе американских Великих озер встречаются алмазы в разбросанных на поверхности ледниковых валунах, а вот найти месторождение до сих пор не удается, несмотря на все ухищрения специалистов.

Подобных примеров множество, и они укрепляют позиции тех геологических стратегов, которые в поисках отдают предпочтение технике. Американцы, например, отыскивая нефть, нередко закладывают «дикие кошки»— скважины, «гуляющие сами по себе», безо всякой геологической теории.

У «диких кошек» есть свои «дикие» законы: для наиболее рационального размещения скважин пользуются методами теории вероятностей и теории игр. Однако суть стратегии не меняется: поиски случайного счастья.

Конечно, в реальных поисках более или менее совмещаются обе эти стратегии. Там, где ясны закономерности, поиски основываются на научном расчете, а там, где преобладает случайность (в природе или в умах геологов), — делается ставка на технику.

При всех успехах геологической теории у нее до сих пор отсутствует основное качество: цельность, непротиворечивость, соответствие всем известным фактам. Сколько геологов, столько и мнений.

Столь сложная ситуация в геологической науке делает, казалось бы, очень шаткими позиции тех, кто старается опираться на рекомендации теоретиков. «Можно назвать множество проблем, — пишут Г. П. Горшков и А. Ф. Якушова, — которые ждут дальнейшей разработки и изучение которых в конце концов приведет к созданию **единой теории Земли...**» Только еще приведет! А сейчас? Положиться только на силу техники?

Конечно же нет. Несмотря на отсутствие «единой теории Земли» (или — на обилие таких теорий), геологические прогнозы частенько оправдываются. Дело в том, что существует много вполне достоверных эмпирических обобщений и «частных теорий». Попробуем и мы заняться «частным теоретизированием» в области геологического прогноза. При каких условиях может реализоваться на поверхности Земли месторождение (ограничимся лишь осадочными породами, с которыми связано большинство месторождений полезных ископаемых)?

Шарообразность Земли, ее радиальная симметрия, делает как будто равновероятным образование тех или иных пород или месторождений в любой точке земной поверхности. В действительности это не так, потому что некоторые сферы Земли (атмосфера, гидросфера, земная кора) резко десимметричны. Изменчивы во времени и пространстве и климаты Земли, и рельеф земной поверхности, и распределение суши и моря. Все эти факторы и помогают образованию в той или иной точке определенных комплексов осадочных пород, создание месторождений полезных ископаемых.

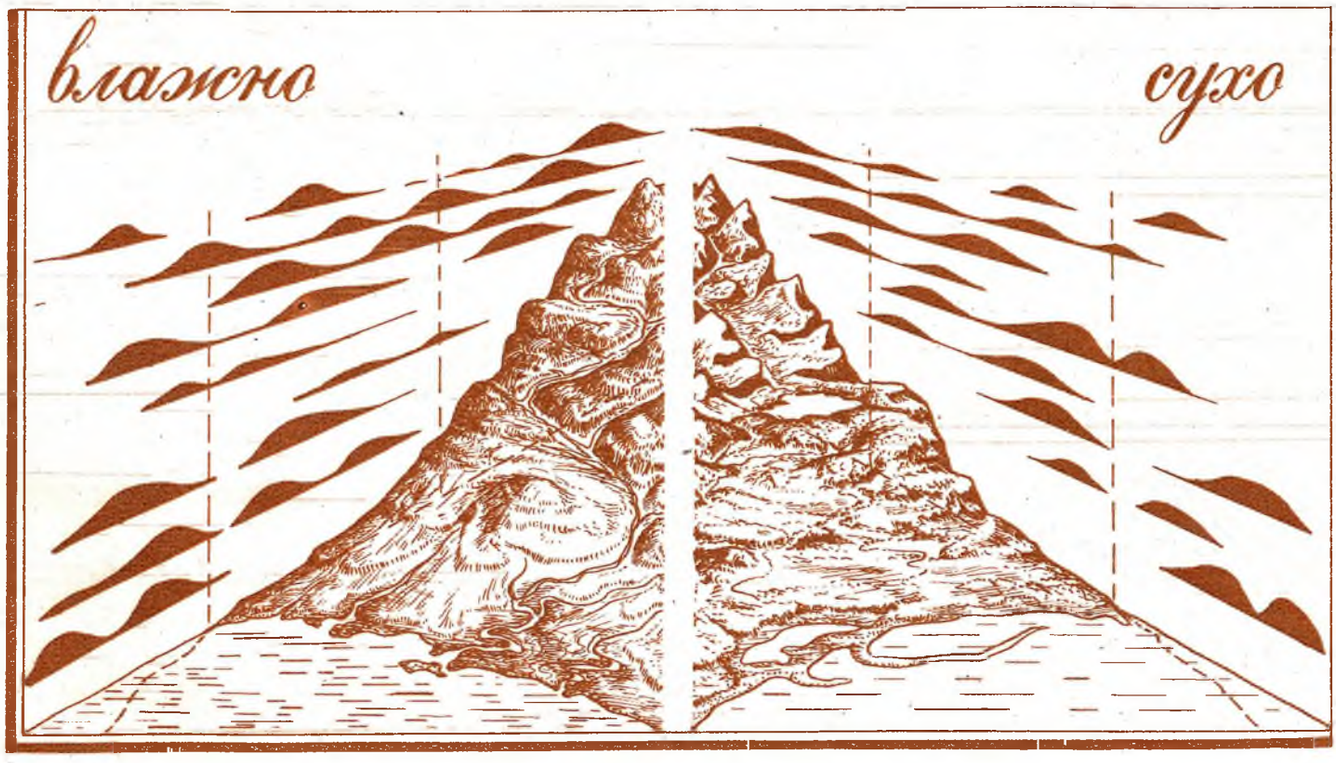
Законы природы не меняются со временем. Следовательно, о прошлом мы можем судить по настоящему. Примерно так можно сформулировать принцип актуализма, которым пользуются геологи. Попытаемся и мы воспользоваться им для своих целей.

Проведем мысленный маршрут, пересекающий все основные элементы рельефа — от высоких гор до морских глубин. В первую очередь мы заметим (кроме смены ландшафтов) закономерные изменения в современных отложениях. В горах накапливаются грубые обломки, ниже, по долинам, размеры обломков уменьшаются; появляются пески; еще ниже они сменяются пылеватыми осадками; в озерах осаждаются ил, глины, а в некоторых — соли; в устьях рек и в болотах идет накопление органических веществ. На берегу моря господствуют разрушительные волны, дробящие скалы, а далее, с удалением от берега, в общих чертах повторяется то же, что и при спуске с гор.

Для всех осадков характерен своеобразный химический состав, с ним связаны и месторождения определенных полезных ископаемых. Имеются геологические схемы, показывающие, как те или иные месторождения соотносятся с главными элементами рельефа. Так, по схеме Д. Г. Сапожникова, горные области окантурены зоной распространения преимущественно россыпных месторождений, следующая зона — бокситы, железо, а в сухом климате — соли; затем — уран, уголь и от морского побережья — вновь россыпи; бокситы, железо и соли; уголь и фосфориты, горючие сланцы.

Кроме рельефа, как известно, на характере осадков сказывается климат. Пересекая с севера на юг все климатические зоны, можно наблюдать целую гамму осадков: от ледниковых валунов до солей, выпаривающихся в пустыне, и продуктов жизни (биогенных пород), которые накапливаются в теплых влажных районах.

Можно вообразить серии волн осадконакопления (обломки — пески — пыль — глина— соли — продукты жизни). Одна серия этих волн связана с рельефом местности, а другая серия — с климатом. Каждая точка на Земле приурочена к определенной форме рельефа и к определенным климатическим условиям. Для нее как бы складываются обе эти серии волн, и одни типы осадконакопления должны достигать наибольшей активности, а другие — наименьшей.



1. Схема месторождений, формирующихся в условиях влажного (слева) и сухого (справа) климата. Сверху вниз — месторождения железа, марганца, солей, медистых песчаников, урана, угля, фосфора.

Таким образом, намечаются «критические точки» планеты, в которых сочетание климата и рельефа благоприятствует образованию одних осадков (месторождений) и неблагоприятствует другим. Возникает как бы мгновенный срез бытия в пространстве.

Три карты, Три карты...

Географические условия на Земле меняются со временем. Поэтому «критические точки» кочуют по земной поверхности, и месторождения полезных ископаемых создавались в каждые эпохи в разных районах. Если, скажем, в пермских отложениях много солей, то, выходит, в эту эпоху и климат и рельеф на больших территориях благоприятствовали образованию именно солей. Придя к такому незамысловатому выводу (помните, как у Чехова: «Какое правительство в Турции? Известно какое — турецкое»), мы должны подтвердить его убедительными фактами. И тут нас ждет разочарование.

В юрских отложениях содержится каменных солей в 18 раз больше, чем в палеогеновых ($7104 \cdot 10^{12}$ т против $393 \cdot 10^{12}$, по подсчетам М. К. Калинко), и в тысячи раз больше, чем в ордовикских. В палеогеновых и неогеновых отложениях содержится углей в сто раз больше, чем в триасовых — $4{,}2 \cdot 10^{12}$ т против $0{,}043 \cdot 10^{12}$ т, по подсчетам П. К. Степанова. А нет никаких данных в пользу того, что в разные геологические эпохи столь резко и повсеместно изменялись климат и рельеф.

Значит, мы не учли какие-то очень важные факторы, помимо «критического места» (климатического и геоморфологического).

Первое, на что мы не обратили внимание (вслед за многими геологами), — это геологическое прошлое. Тектонические движения поднимают определенные «пласты времени». Их содержание в значительной мере определяет характер геологических циклов. Так, если выветриваются сначала соленосные толщи, затем — обогащенные калием и органикой, то и переоткладываться будут каменные соли, затем — калийные горизонты и, наконец, органические осадки. Отложения прошлых веков создают как бы геохимический фон, плацдарм для игры современных геологических сил. Этот фактор можно назвать фактором «критического времени».

Однако для обоснования всепланетных циклов учет этого фактора практически ничего не решает. Ведь остается совершенно непонятно, почему, скажем, в юрское или пермское время должны были обнажаться на поверхности преимущественно соленосные толщи? Ведь в каждом конкретном районе древние пласты или выходят на поверхность, или опускаются в недра, или остаются на определенной глубине. В целом на Земле все эти различия должны нивелироваться, мало изменяясь от эпохи к эпохе.

Значит, надо искать какой-то новый, не учтенный фактор.

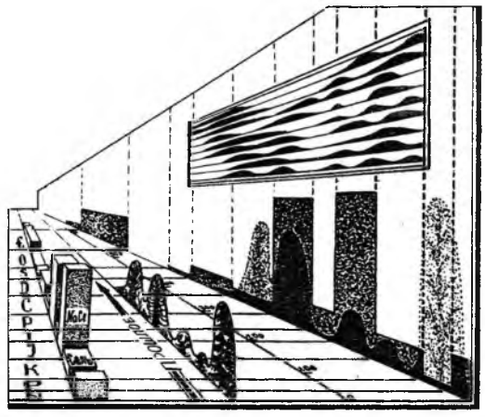
Тут мы возьмем неожиданный для геологии пример: в жизни каждого человека бывают «переходные периоды», когда особенно активно идет общая перестройка организма. Кроме того, человек периодически ощущает духовные и физические подъемы и спады (простейший цикл: дневное бодрствование и ночной отдых). В зависимости от конкретного состояния изменяются и характер реакций на внешние раздражения, и работоспособность. Таким образом, кроме зависимости от конкретных внешних условий (фактор «критического места») и прошлой жизни (фактор «критического времени»), важен фактор «критического состояния».

Пермский период был особенно благоприятным для накопления солей. Месторождения каменной и калийной соли создавались тогда и в Предуралье, и в Северной Германии, и в Днепрово-Донецкой впадине... Почему?

«Для возникновения крупных соляных месторождений, — пишет доктор геологических наук А. В. Здановский, — необходимы: 1) аридный (сухой) климат, 2) благоприятная физико-географическая обстановка солеродных бассейнов; тектонические движения земной коры, создающие подвижные участки солеродных бассейнов — устойчивые их прогибания в течение длительного времени».

Но как объяснить тогда то, что ныне не происходит значительного накопления солей?

II. Распределение полезных ископаемых по отдельным эпохам. Снизу вверх — поваренная соль и уголь, в рамке — фосфориты, горючие ископаемые, сланцы, железные руды, марганцевые руды, медистые песчаники, соли, бокситы, магматические месторождения титана, никеля, хрома, платины, кобальта (схема).



В современной сухой климатической зоне достаточно разнообразна физико-географическая обстановка, изменчив рельеф, имеются и моря, и замкнутые озерные котловины, и лагуны, и участки устойчивого прогибания земной коры. Что же мешает образованию калийных месторождений? Калийные соли современного возраста обнаружены только в Цайдамской впадине Китая, в сухих «озерных» котловинах. Но ведь некогда на Земле накапливались их многомиллионнотонные толщи!

Известный геолог Л. В. Пустовалов считал, что «определенные геологические моменты характеризуются преимущественным накоплением определенных типов осадков, причем наиболее интенсивное образование этих осадков периодически повторяется на протяжении геологической истории Земли...» Нельзя ли предположить, что и для конкретных осадочных бассейнов, и в целом для геологической обстановки на Земле существует определенная последовательность внутреннего развития (как, скажем, для растущих организмов), чередование его этапов, в процессе чего система время от времени испытывает «критические состояния», благоприятствующие накоплению определенных полезных ископаемых.

Обратимся к древним солеродным бассейнам. В Средней Европе соленосные формации цехштейна имеют ритмичное строение. Слои закономерно чередуются: пески — глины — карбонатные породы — ангидриты — каменные соли — калийные соли. И вновь аналогичная последовательность слоев. Временами какой-либо слой может пропасть, но в целом картина не меняется. Нечто подобное наблюдается и в Приуралье, и в Донбассе... Впрочем, отложения более раннего девонского периода в Припятской впадине подчиняются той же закономерности.

Подобные совпадения вряд ли кто-нибудь осмелится назвать случайными. По-видимому, они отражают чередование стадий развития конкретных регионов и окружающих их территорий. Солеродный бассейн как бы «вызревает», и в благоприятных условиях он может достичь зрелости, когда начинают осаждаться натриевые (поваренные) соли, или старости, когда приходит черед более позднему калийному рудообразованию.

Но, может быть, и вся планетарная зона гипергенеза — зона взаимодействия атмосферы, гидросферы и земной коры, зона осадкообразования — тоже переживает в последовательных стадиях развития критические состояния? Не потому ли практически на всей Земле в одну эпоху усиливается накопление фосфоритов, в другую — солей, в третью — медистых песчаников, в четвертую — каменных углей. Правда, о закономерностях в планетарных чередованиях критических состояний можно судить лишь на основании статистических подсчетов. К сожалению, мы еще слишком мало знаем о поведении Земли как единого геологического объекта, и наши знания о ней постоянно уточняются. Поэтому и трудно еще оценить важность фактора «критического состояния». Возможно, он имеет первостепенное значение. Не исключено и то, что значение его невелико.

Итак, если наши рассуждения верны, перед нами открываются неплохие возможности ориентироваться в темных недрах планеты. Для этого требуется прежде всего восстановить природную обстановку интересующего нас района в интересующий нас геологический период. В этой реконструкции должно быть отражено три основных фактора: рельеф (конечно, с указанием суши и моря, рек и озер), климат и горные породы, лежащие на поверхности (в тот период). Между прочим, если современные палеогеографы и палеоклиматологи составляют свои карты для разных эпох, то карт геологических для прошлого не существует. То есть тех карт, которые показывали бы выходы на поверхность тех или иных пород, зоны тектонических нарушений (разломов и складчатости) и т. п. Возможно, для создания таких палеогеологических карт потребуется специальная наука — палеогеология. И тогда, сопоставив три карты со шкалой критических состояний, можно будет во всей полноте представить условия образования осадков в разные эпохи. И станет ясно, в каких точках и когда объединились все факторы, благоприятные для создания месторождения. Остальное — дело техники.

Остается нерешенной проблема причин, вызывающих критические состояния. Однако для нее можно и не дожидаться полного теоретического обоснования. Ведь в наших руках многочисленные факты и эмпирические обобщения. С помощью их мы уже сейчас можем выделить периоды, которые были благоприятны для образования месторождений тех или иных полезных ископаемых на планете: в кембрии, девоне, перми, юре — соли, в средне-верхнем карбоне, перми, юре, палеогене и неогене, — угли, в кембрии, ордовике, перми, юре-меле, палеогене, неогене — фосфориты и т. д.

Правда, моменты критического состояния для конкретных бассейнов из-за той же сложности причин пока определить трудно. Но такая точность пока и не требуется.

Не такой ли должна быть стратегия научного геологического поиска: восстановить во всей возможной полноте условия осадкообразования для прошлых эпох? Конечно, кроме осадочных пород существуют магматические и метаморфические; образование месторождений нередко связано с глубокими магматическими очагами, с горячими и холодными водами, пронизывающими горные породы, с высокими давлениями и температурами земных глубин... Но ведь не обязательно стремиться объять необъятное. Если бы нам удалось как следует разобраться хотя бы с месторождениями в осадочных породах...

Конечно, трудностей много. Все реконструкции природных условий прошлого основываются на анализе соответствующих отложений. А мы далеко не всегда знаем происхождение тех или иных пород. Например, калийные соли. Если для них главное — выпаривание, то они — показатель сухого жаркого климата. Но в естественных условиях выпарить калийные соли, скажем, из морской воды практически невозможно. Не исключено, что осаждение их связано с деятельностью коллоидов или даже живых существ. Если так, то калийные соли могут указывать на климат достаточно влажный и теплый. Ну, а если эти соли откладываются с помощью подземных вод, то калийное месторождение будет свидетельствовать не столько о климате, сколько об особенностях древнего рельефа и прошлых геологических условий...

Подобных трудностей так много, что вряд ли можно в ближайшие годы надеяться на решительные успехи теоретической геологии. Геологический прогноз долго еще будет оставаться достаточно неопределенным. Но и то сказать: метеорологи наблюдают за погодой «лицом к лицу», и то ошибаются, а как уж не ошибиться геологу, мысленно проникающему сквозь километровые толщи горных пород в извечный мрак подземелий, в каменную плоть планеты.

Множество наук занимается человеком. Его «разлагают» на клетки, изучают его органы и систему кровообращения, его характер и настроение, его поведение среди себе подобных. Самый капризный и сложный объект изучения — человек — предстает перед каждой наукой в новом, специфическом качестве. А «объекты», зная об этом лишь понаслышке, бегут по своим делам, работают, ходят в кино и в магазины, ссорятся и дружат.

Попробуем отстраниться немного от наших забот и взглянуть на себя со стороны, глазами социолога. Он изучает жизнь человека в обществе, и мы становимся для него объектами именно тогда, когда заняты своими каждодневными делами, когда принимаем важные — и не очень важные — решения, когда вступаем в контакт друг с другом.

Под этой новой рубрикой журнал будет знакомить с конкретными социологическими исследованиями, которые ведутся сегодня по всей стране.

КАК УТВЕРЖДАЮТ СОЦИОЛОГИ...

В. КОНЖУКОВ,
В. РОЗИН

человек в магазине

Фото Ж. Шумской

Кто будет спорить — удобно, когда все магазины рядом с домом.

Мы будем спорить. Не всегда это удобно.

Давайте посетим несколько однотипных продовольственных московских магазинов. Они примерно одинаковой величины, торгуют одним и тем же — это магазины № 4, 58, 26, 30 и 12.

Наблюдения, проведенные в один из будних дней, показали:

№№ магазинов	Общее количество посетителей за день	Количество посетителей на 1 м² торгового зала	Уровень рентабельности в руб. на 1м² торгового зала
№ 4	1960	4,0	—15 (убыток)
№ 58	1700	4,1	—31 (убыток)
№ 26	1600	4,6	—1 (убыток)
№ 30	5530	10,8	+91 (прибыль)
№ 12	6340	11,2	+288 (прибыль)

Итак, однотипные магазины и посещаются неодинаково и работают различно; одни убыточные, а другие дают прибыль.

То же происходит и с другими видами обслуживания. Например, столовую № 2 посещают 149 человек (на 1 кв. м торговой площади), а подобную столовую № 3 — около 17 человек за день.

Одни и те же предприятия обслуживания работают с разной нагрузкой и в течение дня. Так, в большинстве магазинов особенно много людей примерно с 11 до 12 часов (первый «пик посещений») и с 16 до 17 часов (второй «пик»). В вечерний «пик» через магазин № 4 за час прошла примерно одна восьмая посетителей от общего числа за день, через магазин № 58 — одна десятая, через магазин № 30 — почти четверть. Но и это еще не все. Оказывается, и день на день не похож в одном и том же магазине (не говоря уже о столовых и кафе). В течение недели довольно выражены и «пики» и спады посещений. Более того, в субботу и воскресенье меняется «зона обслуживания» покупателей, то есть в магазины приходят новые люди из других мест.

Каковы же причины таких «приливов» и «отливов»?

Убыточные и относительно малолюдные магазины, столовые, парикмахерские, как правило, расположены в глубине жилых кварталов и удалены от остановок транспорта. Рентабельные и людные — вблизи предприятий, около транспортных узлов и мест пересадок (станций метро, оживленных остановок автобусов и т. д.), рядом с рынками, крупными универмагами, культурными или общественными центрами.

В этих местах образуются потоки людей, возникают разнообразные человеческие контакты, складывается для одних очаровательная, для других тягостная и невыносимая насыщенная городская жизнь. Нетрудно предположить, и наблюдения это подтверждают, что в мощных потоках и скоплениях людей много потенциальных покупателей. У этих потоков и скоплений есть свои «пики». Они в значительной мере и определяют время максимальных нагрузок магазинов, столовых и т. д.

Как же формируются потоки и скопления людей, из каких элементов состоят, откуда и куда текут, как изменяются?

Современный городской житель не сидит на месте, он, как говорят социологи, характеризуется все возрастающей пространственной мобильностью: ходит и ездит на работу и с работы, в магазин и из магазина, в кинотеатр и из кинотеатра и т. п. При этом в будние дни **работа** и **дом** определяют всю его мобильность. В субботу и воскресенье его притягивают различные «магниты»: магазины, кафе, рестораны, кинотеатры, парки. Жизнь горожанина, естественно, делится на два разных цикла. В будни он связан необходимостью в точные сроки приступать к работе и заканчивать ее, подстраиваться к работе других учреждений (детских садов, школ, институтов, учреждений торговли и обслуживания и прочих), у него ограниченное время на обслуживание (до работы, в перерывах, после работы до сна), в большинстве случаев он хочет совместить обслуживание с основными целями: трудом, учебой, самообразованием, отдыхом.

В дни отдыха у него свободный режим времени, возможность его самостоятельно планировать и регулировать, и потребление становится частью или разновидностью его культурной деятельности и досуга.

Так можно представить жизнь «массового потребителя» — именно о нем прежде всего думают торговые и строительные организации.

Естественно, что в будни горожанин стремится затратить на покупку минимум времени, ищет «стандартные» товары и услуги, хочет совместить покупку одних товаров с другими (одних видов услуг с другими), старается купить товары по пути из дома на работу и, главным образом, с работы домой. (Такие маршруты получили название «открытых» в отличие от маршрута дом — магазин — дом, «замкнутого» на дом.)

В среднем по всем обследованным московским магазинам количество замкнутых на дом маршрутов составило примерно половину «походов» за покупками, причем в воскресные дни их число возрастает более чем на 10 процентов.

Даже имея магазин рядом с домом, но в стороне от маршрута, по которому он ежедневно возвращается, человек часто предпочитает заходить за покупками в другой магазин по дороге.

Поэтому многие добираются до магазина (и других предприятий обслуживания) на транспорте, делают покупки не в тех районах, в которых живут. В 1973 году мы выясняли «способ» посещения нескольких московских магазинов и узнали, что половина покупателей приехала в них на транспорте. Использовала транспорт и половина посетителей мастерских по ремонту обуви.

В субботу и воскресенье горожанин, собираясь в путешествие за покупкой или услугой часто в центр или противоположный конец города, может руководствоваться самыми разными соображениями: попутно сходить в кино, зайти в гости, встретиться с друзьями,

найти нужный товар в определенном магазине. В эти дни чаще приходят в салоны-парикмахерские и бани высшего разряда люди, живущие далеко от них.

Наконец, большое значение и в выходные и в рабочие дни имеет предлагаемый ассортимент товаров и услуг. Как говорят градостроители, «ассортимент всегда побеждает расстояние». Это объясняет притягательную силу крупных магазинов и торговых центров, но не только он — немалую роль здесь играет культура и организация обслуживания, престиж большого предприятия и даже фактор толпы, где, с одной стороны, легко затеряться, с другой — если это необходимо, войти в общение и контакт с другими людьми, чтобы обменяться оценками, посоветоваться, приобщиться к образцу и моде.

Картина не была бы полной, если бы мы не учли и другие причины образования потоков и скоплений людей в городе. Это дефицит на определенные виды товаров и услуг, строительство мелких предприятий с узким ассортиментом товаров, низкая культура и организация обслуживания и, наконец, отсутствие хорошо поставленной информации. Все это ведет к тому, что покупатель сегодня слишком много ездит по городу в поисках лучшего товара или более широкого ассортимента, проводит в магазине в 5—6 раз больше времени, чем требует сама покупка (по данным лаборатории НОТ при Главном управлении торговли Мосгорисполкома), имеет психологию «вечного покупателя», то есть потенциально готов купить товар в любой момент, когда он подвернется. Это объясняет широкий и, на первый взгляд, бесцельный поиск товаров в магазине, а также большое количество людей, выходящих из магазина «ни с чем».

Нарисованная здесь картина, в общем-то на практике известная каждому гражданину, наводит на ряд размышлений.

С одной стороны, людские потоки создают пиковые нагрузки на транспорте, ведут к образованию в часы «пик» очередей в магазинах и тем самым снижают комфорт, настроение покупателя. С другой — размещение предприятий обслуживания в стороне от потоков и скоплений людей ведет к тому, что в них мало ходят и они становятся нерентабельными.

С одной стороны, горожанин хочет вообще не стоять в очереди и иметь все предприятия обслуживания под боком, правда, без хозяйственных дворов, складов, шума, скоплений людей. С другой — торговые и коммунальные организации стремятся не размельчать сеть обслуживания, чтобы предоставить людям достаточно широкий ассортимент товаров и услуг. Кроме того, они не могут строить магазины любых мыслимых и желаемых размеров: городская земля исключительно дорога. Поэтому более перспективно в крупных городах строить двухэтажные и многоэтажные магазины, чем одноэтажные, которые к тому же часто приходят в противоречие с городской архитектурой. Все это одновременно ведет к образованию более мощных потоков и скоплений людей.

Как снять противоречия, о которых мы говорили? Это попытались сделать градостроители М. А. Орлов, И. Р. Федосеева и Б. В. Сазонов, создавшие так называемую «функциональную систему обслуживания». Система учитывает два полярных вида потребления — стандартный и нестандартный (избирательный). Стандартное потребление — то, что нам нужно покупать почти каждый день, примерно одно и то же для всех, — требует минимум времени. Избирательное этим требованием не связано. Соответственно создаются две сети обслуживания: «стандартная» и специальная. Центры «стандартной» сети обслуживания должны лежать на транспортных пересечениях, вся сеть — равномерно покрывать город. Величина магазинов, столовых, парикмахерских должна быть рассчитана не только на жителей «своего» района, но и на работающих в нем, и на «транзитных» посетителей.

Стандартное потребление делает возможным вообще отказаться от магазинов, заменив их доставкой товаров на дом.

Сеть избирательного обслуживания может «вольно» раскинуться по городу, потому что она сама в известной степени будет притягивать к себе и создавать потоки людей.

А. ТАРХОВ

Со школьных лет мы привыкали к истине: Пушкин — вершина русской поэзии. Но, воздавая должное великому поэту, всегда полезно снова и снова ставить вопрос: знаем ли мы Пушкина? И нет в его наследии произведения, в отношении которого такой вопрос оказался бы праздным.

Примером может служить «пройденный» вдоль и поперек «Евгений Онегин». Возьмем среди множества проблем великого романа только одну, — казалось бы, второстепенную: какие годы охватывает его действие? С давних пор существует твердое убеждение: финал «Онегина» приходится на весну 1825 года. Так ли это? И что изменится, если это окажется другой год? А измениться может многое. Особенно, если вспомнить, что первый исследователь онегинского календаря, известный историк русской общественной мысли Иванов-Разумник предпринял свои хронологические изыскания в прямой связи с желанием подтвердить свое толкование главного героя как потенциального декабриста. С того времени прошло более шести десятилетий (статья Иванова-Разумника появилась в 1909 году). Но и сегодня многим исследователям его календарь кажется бесспорным. Бесспорен ли он?

В КАКОМ ГОДУ РОДИЛСЯ ОНЕГИН?

Вот один из главных моментов в вычислениях исследователя: «Нам следует восстановить год рождения Онегина, он родился около 1796 года; ибо после убийства Ленского и перед путешествием по России Онегину шел 26-й год («дожив без цели, без трудов до двадцати шести годов»), а это случилось, как будет показано ниже, в 1821 году». Однако, «ниже» читатель находит хронологические выкладки, ведущие к 1821 году от 1796 как от уже очевидной начальной точки. Например, «появление Онегина в «свете» случилось в 1812 году... ибо мы знаем из черновых рукописей романа, что «лет шестнадцати мой друг окончил курс своих наук», а значит, это было в 1796+16=1812 году» — и т. д. В итоге этих вычислений обретается искомая финальная дата «1825 год», тем самым математически непреложно доказывается, что Онегин есть не что иное, как потенциальный декабрист.

Исходным импульсом этого исследования было желание автора опровергнуть «непростительный, но довольно обычный анахронизм объяснения онегинского типа результатам и

Календарь „Евгения Онегина"

СОМНЕНИЯ И ГИПОТЕЗЫ

В заставке — черновик II главы, вверху — автопортрет А. С. Пушкина «стариком».

следствиям катастрофы 14 декабря». Отцом этого «анахронизма» Иванов-Разумник объявляет Герцена, который-де первый счел Онегина следствием «печальных событий, последовавших за 14 декабря 1825 года», и «мнение это стало одно время почти общепринятой формулой». Но Иванов-Разумник или не понял Герцена, или сознательно его исказил. В статье «О развитии революционных идей в России», в главе, посвященной преддекабрьскому периоду 1812—1825 годов, читаем: «Онегин» — самое значительное творение Пушкина, поглотившее половину его жизни. Возникновение этой поэмы относится именно к тому периоду, который нас занимает, она созрела под влиянием печальных лет, последовавших за 14 декабря». Ту же самую мысль о том, что в романе Пушкина 1825 год не финал действия, но некий внутренний рубеж и что действие романа, начавшись до этого рубежа, продолжается далее за него — Герцен повторяет и в следующей главе своей работы, посвященной последекабрьскому времени.

И еще. Как мог Онегин — если в 1812 году ему действительно было 16 лет — не оказаться в том великом боевом деле, каким была Отечественная война, призвавшая под свои знамена всех русских людей поистине «от мала до велика»? Вряд ли нужно приводить здесь общеизвестные примеры участия пятнадцати-шестнадцатилетних юношей— будущих декабристов — в национальной войне русского народа. Пушкинский же роман исключительно точен в отношении культурно-историческом; и если в биографии его героя отсутствует 1812 год, то это не произвол автора и не случайность.

Между тем это противоречие разрешается очень легко. В замечательной работе «Евгений Онегин и его предки» В. О. Ключевский четко выделяет рядом с военной молодежью 1812 года «поколение Онегина» как их **младших братьев**, которые «по молодости лет не принимали участие в военных делах 1812—1814 года и не были вовлечены в движение, кончившееся катастрофой 14 декабря». Сколько лет, в таком случае, было Онегину в 1812 году? В каком же году он родился? Но ведь Пушкин сам сказал читателю об этом яснее ясного — в первой же главе, вышедшей в 1825 году; не нужно счетной машины, чтобы от 1819 (первая глава «заключает описание светской жизни петербургского молодого человека в конце 1819 года») отнять 18 («все украшало кабинет философа в осьмнадцать лет» — гл. I, строфа XXIII) — и получаем 1801 год! В 1812 году Онегину было, стало быть, около одиннадцати лет: это действительно был слишком юный возраст для участия в войне, но не для участия в светской жизни. В «Программе автобиографических записок» Пушкина есть запись, приходящаяся на 1811 год (поэту — 12 лет): «Светская жизнь»; так же и ранний любовный опыт Онегина имеет параллель в жизни самого Пушкина.

А если это так и год рождения Онегина — 1801, новая дата позволяет гораздо точнее понять проблематику романа, в том числе тему бесплодной, погубленной молодости, проходящую через весь роман и отчетливо заявленную в совсем невеселом эпиграфе I главы — «И жить торопится и чувствовать спешит».

«ИМЕНИНЫ» И «ПУТЕШЕСТВИЕ»

«Смеем уверить, что в нашем романе время расчислено по календарю», — писал Пушкин в 17 примечании к «Евгению Онегину». Важно правильно понять это заявление поэта. Его роман — «энциклопедия русской жизни» — необычайно точен в воссоздании культурно-исторической реальности, но при этом совершенно свободен от «непрерывной хронологии», от «фабульной последовательности». Поэт называл свое произведение «свободным романом», более того — характеризовал его как «собранье пестрых глав». Мы, вероятно, еще не до конца представляем себе всю степень внутренней свободы каждой главы этого «собрания», хотя эта особенность романа замечена исследователями давно: «Выпуск романа по главам, с промежутками по нескольку лет, — совершенно очевидно разрушал всякую установку на план действия, на сюжет как на фабулу» (Ю. Тынянов). Внефабульное построение «Онегина» тесно связано с большой свободой каждой из его глав, в том числе со свободой хронологической. К примеру: когда происходит действие пятой главы («Именины»)? По вычислению исследователей, идущих вслед за Ивановым-Разумником, в январе 1821 года: в 1820 году Онегин покинул Петербург, лето и осень провел в деревне; следовательно, зима пятой главы — это зима 1820—1821 года. Но это было бы очевидно для «фабульного романа», а для «свободного романа», где хронологические пропуски столь же естественны, как пропуски строфы или главы, подобная непрерывность вовсе не обязательна. В пятой главе есть совершенно точные указания — не условно-фабульного, а реального характера — на время действия этой главы: Ленский зовет Онегина на именины Татьяны, которые будут в **субботу**; на субботу же Татьянин день приходился (в пределах заданной хронологии романа, то есть после 1819 года) не в 1821, а в **1824 году**. Тот, кто усомнится в этой точности Пушкина и решит, вслед за Ивановым-Разумником, что действие пятой главы приходится «по фабуле» на 1821 год — а «субботу» Пушкин написал из «поэтической вольности» (в 1821 году Татьянин день приходился на **среду**), — тот может обратиться к газетам тех лет, к наблюдениям погоды и найдет там документальное подтверждение: отличительный признак зимы 1823/24 года — на редкость затянувшаяся «осенняя погода», туманы и дожди вплоть до начала января, а около 2 января — резкое понижение температуры и первый устойчивый снег («Снег выпал только в январе. На третье в ночь...»).

По причинам, «важным для него, а не для публики», Пушкин выпустил из романа первоначальную восьмую главу — «Путешествие Онегина». По сохранившимся материалам этой главы (а мы имеем о ней далеко не полное представление) очевидно, что Онегин отправляется в путь «июня третьего числа» и, проехав по России, попадает в Одессу, причем застает там Пушкина; стало быть, все это происходит летом 1824 года. Затем Пушкин уезжает в Михайловское, а Онегин — в Петербург. Но ограничилось ли этим годом действие восьмой главы? Вот что пишет А. И. Тургенев в своем письме от 11 августа 1832 года брату, Н. И. Тургеневу, находившемуся в эмиграции: «Александр Пушкин не мог издать одной части своего Онегина, где он описывает путешествие его по России, возмущение 1825 года и упоминает, между прочим, и о тебе». Стало быть, и 1825 год был представлен в этой главе! «Упоминание» же Пушкина о Н. И. Тургеневе — это портрет декабриста:

Одну Россию в мире видя,
Преследуя свой идеал,
Хромой Тургенев им внимал
И, плети рабства ненавидя,
Предвидел в сей толпе дворян
Освободителей крестьян.

Н. И. Тургенев представлен здесь как участник собраний заговорщиков; тех, кому он внимал, мы тоже знаем — Пушкин дал их портреты в так называемых «зашифрованных строфах» (Никита Муравьев, Илья Долгоруков и другие). Эти строфы, расшифрованные П. Морозовым в 1910 году, до сих пор, по затянувшемуся недоразумению, печатаются как материалы десятой главы романа, между тем как вся эта «хроника декабризма» принадлежит восьмой главе — «Путешествию Онегина». Это и сделало невозможной публикацию этой главы. Убрав ее, Пушкин в окончательной восьмой главе (по первоначальному счету — девятой) уместил все путешествие Онегина в одну строфу (XIII — «Им овладело беспокойство, охота к перемене мест...»); причем из контекста XII и XIII строф ясно, что поэт переменил и хронологию действия: Онегин после убийства Ленского дожил «без цели, без трудов до двадцати шести годов» — то есть до 1801+26=1827 (или 1828) года — и затем уже отправился странствовать. Как и где прожил Онегин эти годы (напомним, что в седьмой главе герой не появляется вовсе) — этого Пушкин не сообщает, вероятно, все по тем же «причинам, важным для него, а не для публики...»

Что же касается несоответствий хронологий онегинских странствий восьмой главы и «Отрывков из путешествия Онегина» — то, вероятно, это одно из тех противоречий свободного романа, о возможности которых автор предупреждает читателей еще в конце первой главы...

КАЛЕНДАРЬ «ОНЕГИНА»?

Каковы финальные хронологические даты романа? Сколько длится путешествие Онегина с 1827 — Пушкин не сообщает; ясно только, что какой-то зимой Евгений возвращается в Петербург, встречает Татьяну, и в начале весны происходит их последнее свидание. А. Ахматова высказала интересное предположение: во влюбленности Онегина отразилась влюбленность Пушкина в Собаньскую и их отношения в петербургскую зиму 1829/30 года: «Пушкин был у Собаньской 5 января. Это — канун Крещения. Может быть, отсюда —

У! Как теперь окружена
Крещенским холодом она!

Последний Петербург в «Онегине» может быть февральский (по-нашему мартовский). Пушкин уехал 4 марта старого стиля 1830 года:

...В воздухе нагретом
Уж разрешалася зима...»

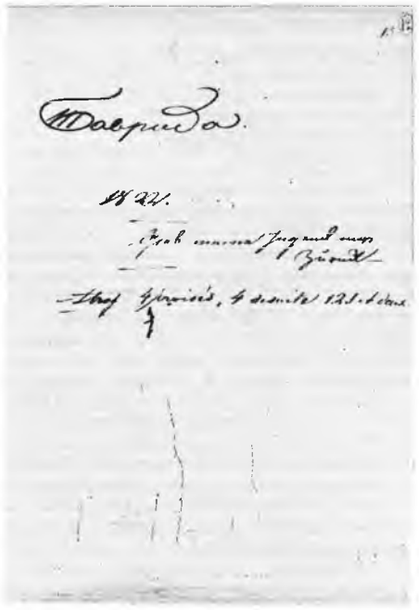
Нам кажется вполне правдоподобной эта ахматовская гипотеза о весне 1830 года как последней хронологической вехе романа. Итак, если отправным моментом действия романа считать выход юного Евгения в свет, то хронология «Онегина» охватывает длинную вереницу лет — от 1811 до 1830 года. И здесь возникает вновь вопрос: если Пушкин рассчи-

тывал время своего романа «по календарю», то нет ли в его бумагах каких-нибудь следов этих расчетов. Нам кажется, что такие следы есть. И хотя они давно были зафиксированы в пушкиноведении, но до сих пор оставались нерасшифрованными и не поставленными в связь с «Евгением Онегиным».

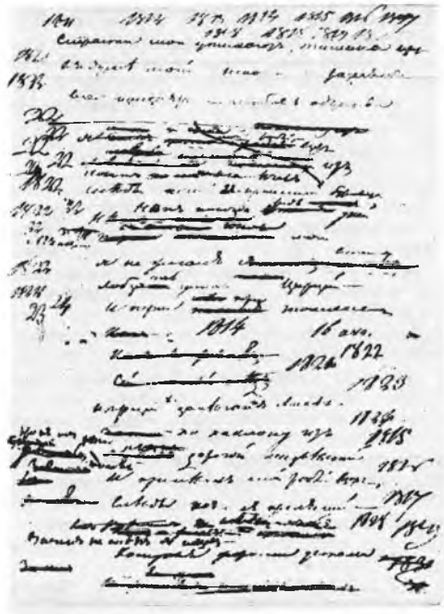
В одной из пушкинских рабочих тетрадей (№ 2366), которой поэт пользовался в Кишиневе, есть очень любопытная страница: это титульный лист большого стихотворного произведения, уничтоженного Пушкиным. Называлось оно «Таврида» и было написано в 1822 году. О содержании «Тавриды» мы можем судить из программы, записанной на обороте листа: «Страсти мои утихают, тишина царит в душе моей, ненависть, раскаяние, все исчезает — любовь одушевляет». «Таврида» была уничтожена поэтом, вероятно, потому, что он не решился выпустить в свет и даже оставить в своих бумагах лирический рассказ о «крымских страницах» своей биографии (о том, как строго оберегал поэт некую тайну, связанную с Крымом, можно судить хотя бы по истории публикации элегии «Редеет облаков летучая гряда...»). Но вот что замечательно: с «Тавридой» оказался каким-то образом связан замысел «Евгения Онегина»! Такой вывод можно сделать не только из признания самого Пушкина в письме 1836 года к Н. Б. Галицину, жившему в Крыму (в Артеке) — «Там колыбель моего «Онегина», но и в результате внимательного изучения листа тетради № 2366, представляющего собой титул уничтоженной «Тавриды». На этом листе есть записи, относящиеся не к «Тавриде», а к «Евгению Онегину». Причем создается впечатление, что Пушкин использовал этот лист не как случайное свободное место тетради, а как некую памятную страницу, к которой он не раз возвращался. Прежде всего, на титульном листе записана формула онегинской строфы: такого рода запись — единственная у Пушкина, и нужно думать, что сделана она была именно для памяти и в тот момент, когда была изобретена для нового романа его особая строфа. Далее, на обороте этого титульного листа мы находим черновой материал будущей XXXIII строфы первой главы романа («За нею по наклону гор...» и т. д.) — вероятно, эти строки были взяты из «Тавриды», и в этой же тетради на обороте 17-го листа они уже переработаны в онегинскую строфу (чернилами, совпадающими по тону с теми, какими была записана формула строфы). Может быть, здесь перед нами — одна из самых первых проб применения только что изобретенной формы онегинской строфы?

И, наконец, третьего рода запись на обороте того же титульного листа «Тавриды» нас особенно интересует: это ряд годов от 1811 по 1830 (последнюю дату в этом ряду можно читать и как «30», и как «31»; нам кажется более вероятным первое чтение), некоторые годы повторяются по нескольку раз, другие вообще отсутствуют. Эта запись сделана на одном листе с формулой онегинской строфы и материалом XXXIII строфы первой главы. И вот совпадение этой хронологической рамки с тою, которая была выяснена, заставляет предположить, что перед нами нечто, весьма похожее на календарь «Онегина». Первый публикатор этой страницы Якушкин прокомментировал цифры годов так: Пушкин в 1822 году в Кишиневе вспоминал свою жизнь — с 1811 года и вместе с тем задумывался над будущим. Нам кажется малоубедительным, что поэт «вспоминал прошлое» и особенно «задумывался над будущим» в форме хронологических выкладок; скорее логичнее все-таки предположить, что этот ряд цифр — хронология романа. Годы явно были записаны не в одно время (об этом говорит разный тон чернил и различия в начертании цифр), вероятно, по мере создания произведения Пушкин обращался к титульному листу «Тавриды», ставшему **памятным листом** для «Евгения Онегина», и вписывал туда новые годы движения своего романа.

Итак, мой вывод: весной 1830 года кончается действие «Онегина» — действие его восьмой главы. Но ведь первоначально восьмая глава не была финальной: она была **предпоследней**, при этом **девятой** по счету.



1


2

3

Перед нами еще один календарь, составленный самим поэтом, — на этот раз календарь создания «Онегина». Из самого факта составления **итогового** календаря и окончательного плана из **девяти** глав ясно, что к этому времени поэтом была решена судьба десятой главы: она оказалась в числе тех отброшенных вариантов, которыми так богата творческая история романа. Мы имеем довольно отчетливое представление об этой истории, но белым пятном все еще остается в ней первоначальный финал «Онегина» — его десятая глава. Увы, ни названия ее, ни одной ее строчки мы не знаем, ибо 19 октября 1830 года она была предана огню рукой поэта. (Затем последовала еще и переработка последних глав, пока, наконец, к 5 октября 1830 года роман не принял очертания, столь хорошо нам известные.) Но можно ли хотя бы гипотетически восстановить содержание первоначального онегинского финала? Попробуем это сделать.

Прежде всего, в черновиках предпоследней (впоследствии — восьмой) главы обращают на себя внимание такие строки:

Все те же сыплются Виденья
Пред ним упрямой чередой
Он слабой следует душой
За ним <и> с скрежетом мученья.
[Отрады нет он]
[Все ставки жизни проиграл]

Как видим, онегинскую ситуацию в преддверии последней главы нельзя оценить иначе, как трагически безысходную: жизнь проиграна. После этого возможно только единственное событие в судьбе героя — его смерть. Такой исход не покажется нам надуманным, если вспомнить, как многократно повторяется тема смерти в одновременных финалу «Онегина» болдинских созданиях Пушкина. Какая же смерть была уготована Евгению? Здесь мы должны вспомнить одно интригующее сообщение современника поэта, относящееся к 1836 году: «...неизгладимое впечатление произвела прочитанная им самим «Капитанская дочка» и не напечатанный монолог обезумевшего чиновника перед Медным Всадником. Монолог этот, содержащий около тридцати стихов, произвел при чтении потрясающее впечатление, и не верится, чтобы он не сохранился в целости. В бумагах отца моего сохранились многие подлинные стихотворения Пушкина и копии, но монолога не сохранилось, весьма может быть потому, что в монологе слишком энергически звучала ненависть к европейской цивилизации». Это свидетельство сына П. А. Вяземского, Павла, не вызывало сомнения в своей достоверности, и тем не менее оно до сих пор не могло найти подтверждения, ибо пушкинисты вынуждены были констатировать тут весьма труднообъяснимый факт: в рукописях «Медного Всадника», до-

ЗАГАДКА ДЕСЯТОЙ ГЛАВЫ

25 сентября 1830 года в Болдине Пушкин завершил работу над романом, а на следующий день составил такой его план:

Онегин

Часть первая. Предисловие.
I песнь. **Хандра.** *Кишинев. Одесса.*
II песнь. **Поэт.** *Одесса. 1824.*
III песнь. **Барышня.** *Одесса, Михайловское. 1824.*
Часть вторая.
IV песнь. **Деревня.** *Михайловское. 1825.*
V песнь. **Именины.** *Михайловское, 1825 — 1826.*
VI песнь. **Поединок.** *Михайловское. 1826.*
Часть третья.
VII песнь. **Москва.** *Михайловское. П. Б. Малинники. 1827.8.*
VIII песнь. **Странствие.** *Павловское. Москва. 1829. Болдино.*
IX песнь. **Большой свет.** *Болдино.*

На листе с этим планом Пушкин подсчитал время работы над «Онегиным»:

Кишинев	**Болдино**
1823 год 9 мая	*1830 25 сент.*

7 лет 4 месяца 17 дней.

1. Титульный лист «Тавриды». 2. Оборот титульного листа «Тавриды». 3, 4. Черновики «Евгения Онегина». На рис. 4 внизу — автопортрет Пушкина «в тюрбане».

шедших до нас в на редкость полном виде, нет и намека на какую-либо работу над монологом в тридцать стихов. Материалы повторной работы Пушкина над поэмой в 1830 году тоже не содержат никаких следов такого монолога. Выход из этого затруднительного положения может быть найден, на наш взгляд, только если допустить, что читанный Пушкиным монолог принадлежал не Евгению «Медного Всадника», а Евгению Онегину! (Определение «обезумевший чиновник» — это, вероятно, последующая проекция самого Павла Вяземского известной ситуации «Медного Всадника» на загадочный монолог, неизвестно откуда взявшийся.) В пользу этого предположения говорит одна многозначительная помета в рукописи «Путешествия Онегина», где против стихов:

Уж Русью только бредит он,
Уж он Европу ненавидит
С ее политикой сухой,
С ее развратной суетой...

Пушкин отметил: «в X песни». Значит, онегинская «ненависть к Европе» получала развитие в десятой главе, что и совпадает точно со свидетельством Павла Вяземского о слышанной им в монологе «ненависти к европейской цивилизации».

Итак, конфликт «Медного Всадника» был намечен уже в десятой главе «Онегина»? Что же, Пушкин нередко использовал по прошествии времени некогда оставленные им замыслы. Остается вопрос: почему же поэт отказался в 1830 году от такого решения участи своего героя? Ответ, кажется, можно найти, если понять характер болдинской осени того года: она представляла для Пушкина, жизненно и духовно, ситуацию выбора между смертью и жизнью; вторая чаша этих весов все-таки перевесила:

Но не хочу, о други, умирать;
Я жить хочу, чтоб мыслить и страдать...

Весьма любопытным творческим плодом этого пушкинского выбора стали «Повести Белкина». А. Ахматова проницательно охарактеризовала их как «удивительный психологический памятник. Автор словно подсказывает судьбе, как спасти его, поясняя, что нет безвыходных положений, и пусть будет счастье, когда его не может быть». Одна из «Повестей Белкина» и сыграла роль такого «спасительного варианта» для «Евгения Онегина»; повесть эта — «Метель». Трагически безнадежная онегинская ситуация — «я другому отдана и буду век ему верна» — вдруг оказалась повернутой совсем иначе: Марья Гавриловна отдана не Бурмину, который ее любит и к которому она имеет склонность, а «другому», но выясняется, что этот другой и есть... сам Бурмин. И вот на рукописи «Метели», где столь «счастливо» разрешилась коллизия «Евгения Онегина», Пушкин записал: «19 окт. сожж. X песнь». Уничтожение этого финала романа было, видимо, для Пушкина неким важным актом, почему он и совершен в день лицейской годовщины.

После уничтожения десятой главы Пушкин сделал как бы «возвратный ход» в своей работе над романом: опустил восьмую главу («Путешествие Онегина»), а девятую главу сделал восьмой, сильно ее переработав. Евгений остался жив, а роман получил два финала: во втором финале («Отрывки из путешествия Онегина») трагическая безысходность первого финала (объяснение Татьяны с Онегиным) разрешается в незавершенных скитания героя и в задумчивое возвращение автора к южным страницам своей биографии, к первоистокам своего романа:

Итак, я жил тогда в Одессе...

4

МНОГОМУ О МНОГОМ

А ЧТО БЫЛО ДО КОМБАЙНА!

В семидесятом году нашей эры знаменитый писатель и историк Плиний Старший, побывав в Галлии, познакомился там с диковинной даже для римлян сельскохозяйственной машиной, которой пользовались местные крестьяне при уборке урожая.

Это была деревянная тележка, оснащенная уборочным устройством гребенообразного типа. Вол или мул толкал тележку перед собой, а крестьянин, идя рядом, длинной палкой с закрепленной на ее конце колодкой сталкивал оторванные с гребенки колосья в сборный ящик.

В том же году Плиний сообщил властителям Рима об этой машине, назвав ее «валлусом».

Два столетия спустя «валлусом» заинтересовался и другой историк, Палладий, и также рассказал о нем современникам в одном из своих трудов. Кстати, это был не только первый зерноуборочный механизм, но и первое транспортное средство, работающее по принципу толкания. И по сей день этот принцип остается одним из самых энергетически выгодных. Потом историки и исследователи, казалось, забыли о нем навсегда. Объясняется это, вероятно, тем, что никаких вещественных доказательств существования «валлуса» найти не удавалось.

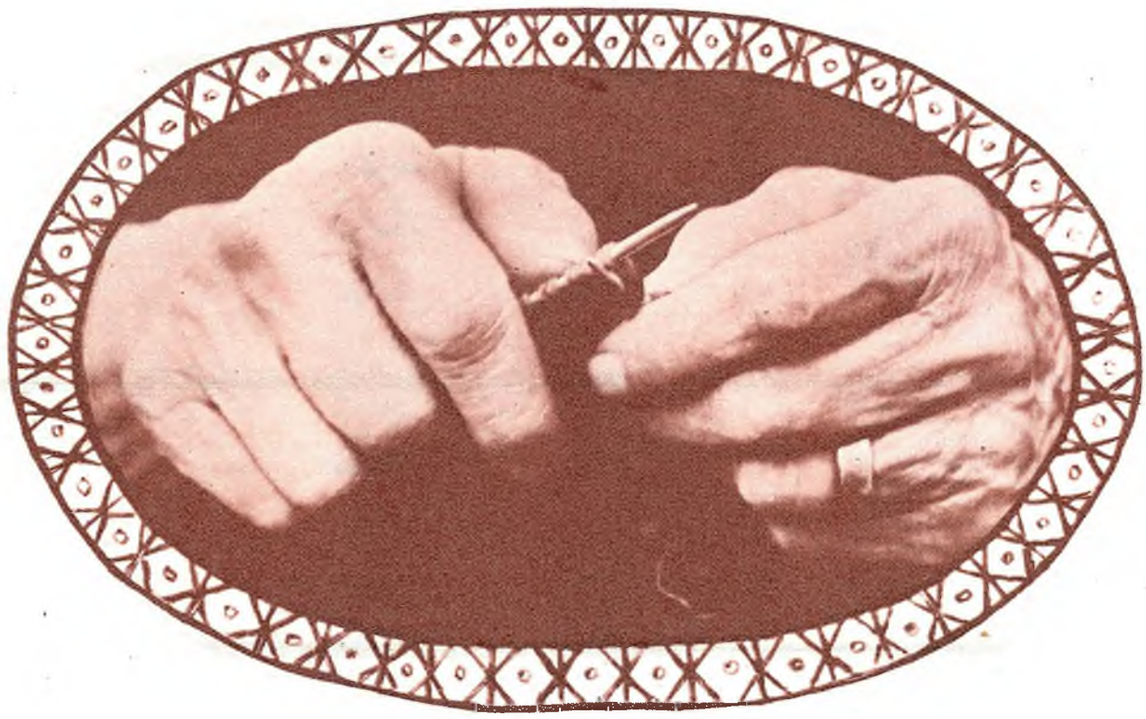
К его истории вернулись лишь в 1958 году. Но этому предшествовало несколько событий. В 1890 году недалеко от небольшого бельгийского городка Виртона был найден сильно поврежденный кусок камня с любопытной резьбой, которая воспроизводила какую-то сцену из жизни обитателей древней Галлии. Этот камень, как оказалось впоследствии, был одним из трех камней, которые образовывали арку, построенную около 1800 лет назад. Однако что было изображено на нем, понять никак не удавалось — камень был слишком маленький. Загадка разрешилась 68 лет спустя. И помог этому случай.

В 1958 году в 32 километрах от места первой находки нашли еще один камень с рисунком на одной стороне. Когда оба камня сложили, оказалось, что они были частями целого. Тогда-то и увидели то, что было изображено, — мул, запряженный в тележку с гребнеобразным устройством, толкал ее перед собой, а крестьянин, стоявший рядом, снимал с гребенки зерно.

Сомнений не было. На камне был изображен «валлус», тот самый, о котором в начале нашей эры упоминал Плиний. А затем западногерманское общество сельскохозяйственных инженеров, внимательно изучив изображение «валлуса» на камне, создало по нему саму машину. Так почти 1900 лет спустя «валлус» обрел вторую жизнь. Именно жизнь, потому что его решили испытать при уборке урожая. И что же оказалось? «Валлус» дал возможность в три раза (!) повысить производительность труда крестьянина на уборке урожая по сравнению с жатвой серпом.

лешуконские рукавички

О. ЛАРИН,
В. ЛИЧУТИН



Начнем мы издалека. В далеком северном поселке Пинега есть дом, мимо которого нельзя пройти равнодушно, — краеведческий музей. Лет десять назад его создал ветеран гражданской войны в Архангельской области учитель Василий Иванович Стирманов. Экспонаты собирались буквально по крохам, но все же стало им тесно в школьных стенах, и музею выделили специальное здание, которое привезли из деревни.

В Пинежском музее есть льняное полотенце, скромное такое полотенце под смутным стеклом от посторонних рук. Рисунок на ткани — как нерасшифрованная клинопись какого-нибудь севернорусского кохау-ронго-ронго. Квадраты, ромбы, меандры (плавные или ломаные завитки), овалы, звездочки, схваченные волнообразным движением. А на туманном стекле сбоку незаметная надпись: «Елизавета Даниловна Поликарпова из Кевролы». Только откуда узнать, что у полотенца рождение почти драматическое. Если предыдущие работы Поликарповой демонстрировались за рубежом и от желающих их приобрести отбоя не было, то это полотенце вытканo специально для Пинежского музея.

Когда Василий Иванович приехал к мастерице в деревню Кеврола, то застал ее уже дряхлой и беспомощной. Елизавета Даниловна с трудом передвигалась по комнате, она приоглохла и приослепла. Кросно — ткацкий станок, на котором работала ткачиха, давно стоял без дела... Услышав просьбу Стирманова, она наотрез отказалась: «Из меня уж все соки вытекли, и сроки все вышли. Не от ломанья говорю, а от того, что совсем обезножела». Но, узнав, что это нужно для музея, все же согласилась сесть за станок. Положила ногу на педаль и... заплакала. Не осталось уже сил, чтобы крутить ее! Тогда мастерица стала двигать педаль руками — и так, с большими трудностями, остановками, за долгие вечера, выткала она это солнце-рушник, что висит сейчас под стеклом. Отсюда ее вещь начнет бесконечный путь в вечность. Ибо все, что попало в музейные фонды, отныне и навсегда избежит забвения.

Приезжала в Москву одна из замечательных сказительниц — Кривополенова... Она вязала рукавицы и притом пестрые. Я спрашиваю: почему, бабушка, делаете вы рукавицы такими пестрыми, а не одного цвета?
— А скучно, говорит, будет!

А. В. Луначарский

А рядом, высвечивая пряничными боками, хранились другие реликвии. Расписные прялки, веретена, вальки, туеса — последние рукодельные вещи старинных народных промыслов. И рукавицы, потертые рукавицы с рисунком в два цвета — белое с коричневым — очевидно, для «каждоденной» работы.

Откуда эти рукавицы и чьи они? Может, остались от крестьянина с Пинеги, может, приехали с Усть-Цильмы? Ведь когда-то везли оттуда возами двухцветные варежки. Правда, жидковаты они были, что греха таить, но умудрялись замачивать их в кипятке, а потом катать, и получались они тверды и прочны, как валенки. А может, с Мезени-реки попала эта вещь в музей, потому как и поныне сохранилось там древнее ремесло и даже есть на многие лешуконские деревни бригадир-сборщик Ксения Герасимовна Шишова, которая и разъезжает по всем мастерицам, делает заказы, а потом отсылает деревянные ящики с рукоделием в Архангельск, в фирму «Беломорские узоры». Оттуда эти вещи идут в музеи, на выставки разные, а также на продажу. Между прочим, в США и Исландии изделия северных мастериц пользовались большим спросом. («Раньше-то бывало так. Прибежит соседка, попросит: «Свяжи, Нюрка, рукавички! Моему мужику в лес ехать надо». Я и вяжу, коли время есть, — говорила нам одна из таких мастериц. — А ноне нет. Ноне заказ на печатном бланке присылают — «договор» называется. И не Нюркой тебя там кличут, а самой Анной Константиновной. Автором!»)

Вот об этих мастерицах мы и расскажем.

...Удивительная была деревня, отмеченная старинной уходящей красотой, и очень тихая. Цепочка глухих островерхих изб с гордо посаженными коньками на крышах, скрипучие колодцы-журавли, глаголица прясел и изгородей. По реке скользили юркие, похожие на славянские челны, лодки-осиновки с высоко вскинутым носом. Если бы не радиоантенны и высоковольтные линии, в этой деревне можно было бы снимать фильм из эпохи Алексея Михайловича. Здесь не погас и, видимо, долго еще не погаснет отсвет высоких народных традиций прошлого.

В доме, куда мы пришли, разливался плотный дух воскресной снеди. Хозяйка хлопотала у печки, бросая поленья в зев.

— Мы рукавичками интересуемся, — сказал один из нас, чтобы замять неожиданное молчание.

— Не-не, я рукавицы на продажу не делаю. — Так ответила Анна Никандровна Селиванова, внимательно и настороженно рассматривая нас глубоко посаженными глазами. Но все же, не ожидая вторичной просьбы, встала на приступок печи и вытянула из глубокой печной затайки берестяной короб. Потом распотрошила его и стала доставать рукавицы, пара за парой, потирая их узловатыми пальцами в голубых прожилках: поработали на веку эти руки.

Не один год ходила Селиванова в грузчиках, мешки на себе таскала. Все работы превзошла — она и на расчистках была, и на ферме, и в поле. А теперь частенько можно видеть ее широкую меланхоличную фигуру на Мезени-реке. Сидит около заводи усердным рыболовом и тащит удочкой рыбку за рыбкой.

Анна Никандровна неохотно доставала из короба свое рукоделие, видно, жалко ей было своего труда, но в то же время и «выпихнуть» хотелось гостям, услужить им, как-никак и пенсия невелика, лишний рубль в доме будет.

Но от рукавиц мы отказались, несмотря на светлый, жизнерадостный узор. Они были слишком велики, видимо, связаны на большую рабочую руку. И хозяйка огорчилась от такого невнимания к ее трудам и все повторяла:

— Вот бы кто подсказал ране, так я бы и маленьких наделала. — Она уложила в короб все двадцать пар. — Не нать, так и сама выношу.

Потом помолчала, подумала и, махнув рукой, достала другой короб, поменьше. И разложила перед нами такие рукавички, будто северное сияние вспыхнуло в сумрачной избе. Будто бескрайнее снежное поле раскинулось и пляшет дорога перед санями. И видишь парня, что вцепился в вожжи. Он лихо понукает распаренных коней, и с его руки, будто перья «жар-птицы», сыплет искры-снежинки — красные, синие, зеленые, желтые нити. От чистоты и свежести красок захватывало дух. Это было почти как музыка.

Разнообразие цветов и оттенков наполнило сухую прорезь орнамента трепещущим зноем раскаленного лета. Не случайно, наверное, для красного цвета в Древней Руси придумали названия: червчатый, багровый, гвоздичный, малиновый, рудо-желтый, кармазинный, брусничный, смородиновый, алый, маковый, жаркий; для желтого — песочный, шафранный, соломенный, лимонный и т. п.

Из века в век передавалось на севере великолепное мастерство вязания. Относились к этому ремеслу по-крестьянски свято и одновременно практично: какая работа без варежек — руки простудишь. А чтобы дело спорилось веселее, чтобы «роботной дух» не угасал, покрывали рукавицы вот этим разноцветным узорочьем. И в каждый узор, в каждый значок орнамента вплетались воспоминания о летних беззакатных днях, о северном сиянии, о безмерной красе родной земли. Этими рукавичками замкнутая, неразговорчивая северная крестьянка высказывала свою затаенную мечту о счастье, обещала покой, доброту и ласку.

— Перед свадьбой, бывает, так робили, что и руки сводило, — рассказывала Анна Никандровна, довольная впечатлением, которое произвели на нас ее рукавички. — Двадцать пар надобно было связать — жениху в подарок. Носки тоже вязали. От усталости, бывает, в глазах черти куролесят — а ты все сиди, вывязывай. У-у-у, работница-то!..

А еще вышивали. О невесте-то по вязке да по вышивке судили. И все старухи. Придет така старуха в дом, и все высматривает, высматривает. А ты ей рукавички подкладывашь да всяки ласковы слова говоришь. Боялись мы старух-от, шибко боялись. Они колоколить-то — мастаки. Пустят слушок по деревне, что бесталанна, ославят — на улицу не выходи. Тут уж самая ленивая передовиком станет...

Было время, когда в каждом доме лежали в сундуках, дожидаясь своего часа, сарафаны, повойники, полотенца, повязки и рукавички. Да и что это за невеста, если у нее в приданом не будет двадцати пар рукавиц! Вот и вязала она их, коротая длинные зимние вечера, под аккомпанемент вьюги и заунывной древней песни. Быть может, при лучине и рождались узоры, сочетания странных кабалистических знаков и символов, райских птиц и животных, многочисленных солнц, перекочевавших из язычества, из первобытной тьмы в христианский быт. В центр варежки мастерицы вплетали крест «на весь кулак», многоугольник огненного цвета, а к кресту или ромбу привязывали багровую звезду на черном фоне. Пронзительно яркий ромашковый луг обставляли черточками и завитками. И до того пестрая была та рукавица, что в красках плавился узор и оттого нужно смотреть на рукавицу, как на картину, издалека, прищурив глаза.

Многое осталось в прежних столетиях, многие таинственные знаки заглохли вместе с теми людьми, кто их выдумал, и все же некоторые из древних символов дожили до наших дней.

Так ли уж непознаваем этот орнамент?

Женщины русского Севера несли и несут из поколения в поколение знание древних символов. Правда, названия этих символов давно уже стерлись в памяти, так как произносить их запрещала православная церковь. Но зрительную память запретить было нельзя: каждая крестьянская девушка постигала искусство рукоделия с малолетства, как ее мать и бабушка, и тут уж религия была бессильна.

«У народов древнего мира орнамент никогда не заключал ни единой праздной линии, каждая черточка тут имеет свое значение, — писал критик В. В. Стасов, когда наука о русском декоративном искусстве еще только зарождалась, — ...это связная речь, последовательная мелодия, имеющая свою основную причину...» Однако выявить первичное значение, докопаться до сути магических знаков было тогда не так-то просто.

В наше время многие из символов древнего орнамента успешно расшифрованы. Крест и расположенные вокруг него фигуры меандра, ромба, квадрата, овала, о смысловом значении которых долго спорили ученые многих стран, — это знаки птиц, их птенцов, яиц и гнезд. Это знаки добра, счастья и благополучия, символы весеннего пробуждения, оживляющие теплыми лучами матерь-природу. В русской народной символике стихия воздуха представлена птицами, а воздушное пространство — змеями; стихия земли выражена растениями и животными, а стихия воды — рыбами. В шитье, вышивке и вязании эти знаки очень распространены.

Раньше многие специалисты полагали и твердо были уверены, что меандр и овал пришли в русское прикладное искусство из античной Греции, а изображение креста — из Индии. Но эти выводы, как доказали позднейшие археологические исследования, оказались слишком поспешными: фигуры креста, меандра и овала нередко встречались и встречаются при раскопках стоянок палеометаллической (бронзовой) эпохи, отстоящей от нас на многие десятки тысяч лет. Уже тогда это были излюбленные знаки орнамента древних людей. Они распространялись не только по материкам Старого Света, но и проникли в Америку.

Конечно, символы, встречающиеся на лешуконских рукавичках, нельзя сводить только к древнему пласту. Народное творчество постоянно обогащалось новыми мотивами и изображениями; новые времена создавали новые символы. В первоначальный орнамент вплетался и окружающий пейзаж, и повседневная жизнь, наблюдаемая мастерицами. Однако в нем, как в сказках, былинах и заговорах, продолжали жить и отзвуки первобытной древности.

Однажды в Селище, другой лешуконской деревне, мастерица Анна Константиновна Фатьянова рассказывала нам, что первый узор она завязала в девять лет — мать научила — и что у каждой местности свой рисунок и идет он по наследству, как старинная шаль, по женской линии. Но если вещь хранится в нафталиновых сумерках сундуков, то узоры не сохранишь. Не успеет посторонняя женщина заехать в деревню, как каждая встречная на нее уж глаза наводит, и если рисунок по нраву придется, «так через любую трудность позаимствует». Вот и получилось, что контрастный узор из Селища уже перекочевал в Белощелье и сгустил краски на рукавицах, что вяжут нынче в Усть-Кыме и Палощелье. Сколько их, узоров, — полсотни, сотня, никто не знает, но все стараются вязать свой, «знатный», меняя его почаще, потому как один узор делать «скучно будет, надоест».

Не только от орнамента, но и от вкуса мастерицы, от выбранного ею материала, сочетания красок, от подбора разноцветных нитей, дающих разную игру света и тени, зависит качество и выразительность рукавичек. И здесь не последнюю роль играет... овца.

Анна Константиновна различает своих овечек по шерсти: у одной — мягкая, гладкая, у другой — крупная, жесткая. Самые лучшие изделия получаются из шерсти молодой овцы: первая стрижка — еретинка, к рукам податлива и прядется хорошо, вторая — тверда. Из нее можно лишь грубые носки связать да рукавицы, которые на всякую работу годны. Но сколько нужно труда, чтобы вырастить овец, остричь, и шерсть вымыть, и высушить, и «выпрясть». Оттого многие старые женщины и не вяжут сегодня, потому как подходящего материала не достать.

Фатьянова хорошо знает, где, когда и какую краску найти. В старину в Лешуконье для окраски шерсти и льна использовали березовый лист, желтый подмаренник, березовую кору, щавель, бородатый лишайник, олений мох, вереск, «волчьи ягоды». Березовый лист собирали обычно перед Ивановым днем, кору — в начале лета, желтый подмаренник — в период цветения, а олений мох — после первого морозца. Краска из оленьего мха славилась особой прочностью.

В лесу на стволах берез и елей растет бородатый лишайник. Рвут эти кустики и толкут в ступе мелко-мелко, потом заваривают кипятком, и долго-долго киснет отвар. А когда он готов будет, опускают в него пряжу, и она мокнет там в течение часа, пока не даст устойчивый желтый цвет.

— А как получить красный цвет? — поинтересовались мы у Анны Константиновны.

— А из подмаренника травянистого, — охотно объяснила мастерица. — Сушу его цветы сначала, потом растираю — и в кипяток с квасцами. Прокипячу полчаса — вот тебе и навар!

— Ну, а синий? — не отставали мы.

— Для синего цвета ползучий плаун нужен. Сушишь его, мелко рубишь и теплой водой заливаешь вместе с шерстью. Каждые три дня — отцеживаешь. Много мороки с синим!.. Ну, а черный цвет — это щавель или «руда болотная», попросту жидкая грязь. Зеленый — березовый лист в соку.

Долгое время у Фатьяновой «зелень» получалась вялой и травянистой, не было в ней густоты и сочности. Приехала однажды тетушка, Людмила Захаровна, посмотрела на рукавичку: «Улей-ка, Анна, томатного соку в краску, видно, ей кисленького нать». И получилась тут такая зелень — праздник для глаз.

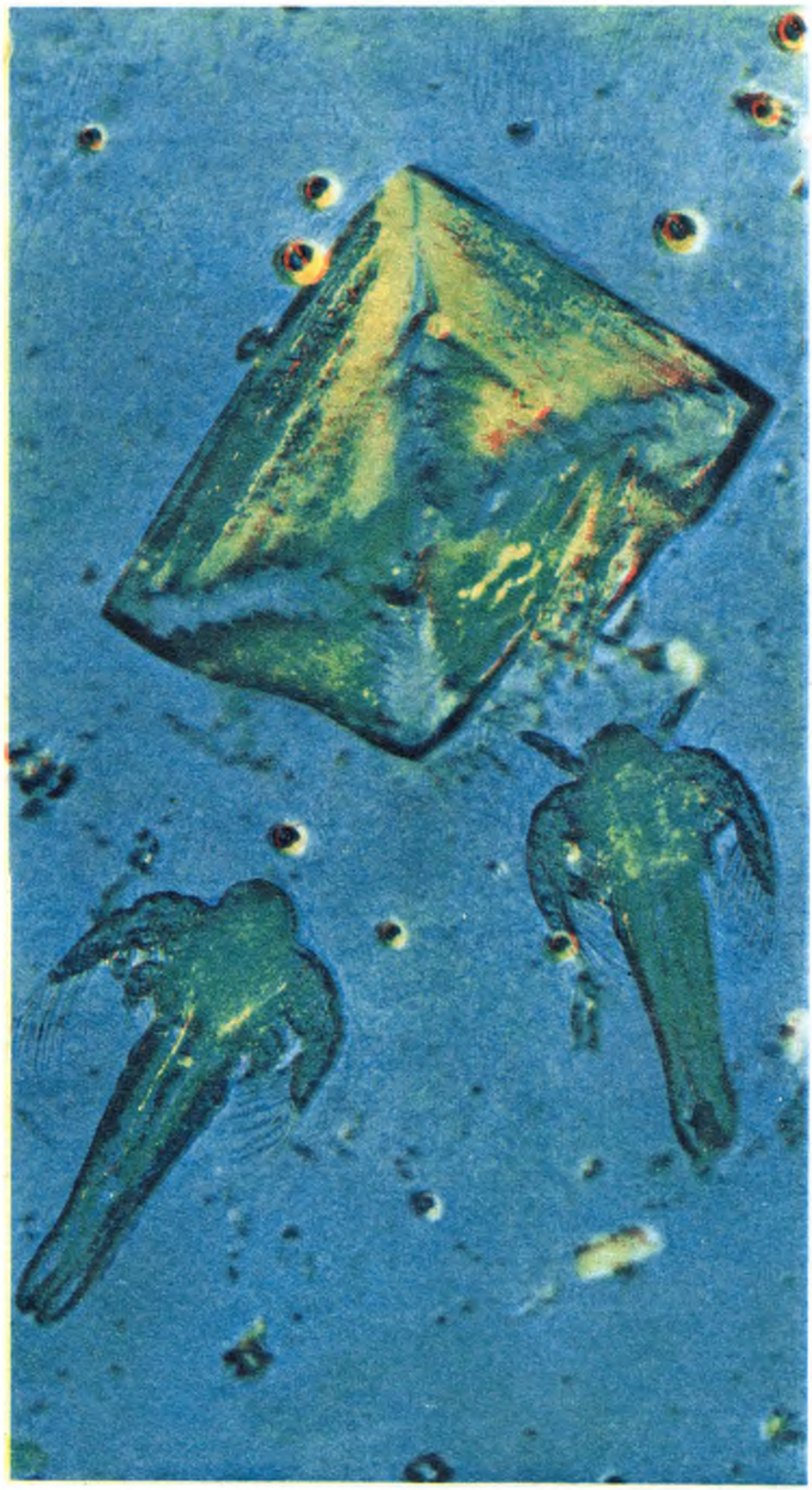
...Мы не можем сказать, сколько стоит лешуконская рукавичка. Она на рынок подпрывает стихийно и неохотно, а потому и цена этого ремесла «от совести человечьей». Здесь требуется настоящая организаторская работа, чтобы объединить сотни мезенских и лешуконских мастериц-пенсионерок, снабдить их шерстью, красками, необходимым ассортиментом — спасти древний промысел от медленной смерти. Ведь сейчас даже в самых глухих деревнях настоящих вязальщиц становится все меньше и меньше. А ведь они способны дать рынку тысячи пар шерстяных изделий — тех же рукавичек или длинных, до колена, домашних женских чулок с загадочным узором. Быть может, кто-то считает, что сейчас, в век синтетики, эти вещи безвозвратно ушли в прошлое?

«Так нет же, — говорит Анна Константиновна Фатьянова, — наши рукавички на разрыв идут. Посылками везде посылаем. Берут-берут и набраться не могут. А мы нынче что... мы нынче старые стали».

Поль ЗААЛЬ,
доктор биологии

Модель «иной планеты» в штате Юта

Личинки креветок, изображенные с увеличением в 25 раз, напоминают космонавтов, парящих вокруг своего странного космического корабля (четырехугольный кристалл хлористого натрия).



Давно уже идут споры о возможности жизни на других планетах. Большинство считает, что вряд ли привычные для нас формы жизни возможны в мире испепеляющей жары или глубокого холода, в атмосфере с высоким уровнем радиации и малым содержанием кислорода, в среде, насыщенной вредными парами или ядовитыми веществами.

Не думаю, что мой научный опыт решит этот спор. Но могу засвидетельствовать, что в мертвой воде Большого Соленого озера, которая в восемь раз солонее, чем в море, и в тридцать раз, чем жидкости, входящие в состав нашего тела, жизнь способна достичь сказочного изобилия.

...Вокруг мерцала бескрайняя соляная пустыня штата Юта без каких-либо признаков растительности или животных. Трудно представить место на нашей планете, менее подходящее для жизни.

Пятьдесят тысяч лет назад гигантская масса воды покрывала большую часть западных территорий штата Юта и часть Айдахо и Невады. По площади это озеро было равно теперешнему озеру Мичиган, а глубина его достигала 300 метров. В конце ледникового периода климат в этой части земного шара стал теплее и суше. Сток озера сократился. Поступавшей в Бонвилл воды было уже недостаточно, чтобы компенсировать испарение, и поэтому соленость в нем все возрастала.

Нынешнее Большое Соленое озеро является остатком этого когда-то огромного внутреннего моря. Его размеры составляют всего лишь двадцатую часть первоначальных, а глубина не превышает 15 метров, но оно и поныне — одно из чудес света. Озеро так солоно, что тело пловца почти не погружается в воду.

Мы искали «цветок» — участок воды, который время от времени неожиданно принимает розовый оттенок. И наконец увидели то, что хотели: бухты и отмели, мерцающие всеми оттенками розового цвета.

Моей целью было взять пробы воды на плесах и в прибрежной полосе для дальнейшего изучения в лаборатории.

Рассматривая пробирку на свет, невозможно было увидеть в ней ничего, кроме воды. Я вспомнил разговор с главным химиком местного завода. Он сказал: «В здешней воде могут выжить лишь редкие виды водорослей и некоторые бактерии. По большей части они настолько малы, что их видно только в микроскоп, но иногда летом происходит как бы «взрыв», и организмы окрашивают воду в розовый, оранжевый или зеленый цвет».

Позже, когда я вернулся в город, мой микроскоп выдал секрет розовой окраски воды, о котором говорил главный химик. При увеличении были видны мириады клубневидных одноклеточных водорослей, известных под названием Dunaliella salina. Красновато-оранжевые клубочки передвигались в воде с помощью двух длинных нитей. Другие, поменьше, Dunaliella viridis и Chlamydomonas, были ярко-зеленого цвета и двигались на ресничках. Зеленые простейшие еще одного вида, Aplanotheca или Coccochloris, находились внутри прозрачных комочков слизи. Самыми маленькими были мутно-розовые бактерии, выглядевшие под микроскопом как мерцающие палочки и точки даже при большом увеличении.

Остается вопрос: как могут эти водоросли и бактерии выживать и, более того, процветать в среде с концентрацией соли, убивающей почти все другие формы жизни?

Наши познания в этой области пока ограничены. О температурных пределах жизни мы знаем гораздо больше, чем о химических. Мы можем только сказать, что природа наделила эти любопытные организмы свойством препятствовать проникновению в них токсичного количества соли, больше ничем особенным вроде бы они не отличаются, в них происходят те же биохимические процессы, что и в обычных клетках, из тех же белков строятся их несложные органы. Кроме простейших и водорослей, только крошечная креветка и один род мух приспособлены для жизни в этих местах.

Один из видов креветок, обитающих в соленой воде, — Artemia salina. Это покрытые ворсинками полупрозрачные рачки, которыми буквально кишат прибрежные воды. Если в июле или августе вы зачерпнете стакан

озерной воды, то, скорее всего, вам попадется несколько штук, а то и целое племя этих крошечных созданий. Чайки, кстати, молниеносно вылавливают креветок из воды.

Под брюшком у самок-креветок появляется мешочек, наполненный икринками, каждая размером с мельчайшую песчинку. Из икринок, снесенных весной и летом, вскоре вылупляются рачки, а те, что были отложены в сентябре или октябре, задерживаются в своем развитии на всю зиму. Ветры и течения сносят их главным образом в юго-западном направлении и выносят на берег длинными желеобразными полосами. Сборщики с помощью самолетов отыскивают мощные скопления икры. Затем специальные отряды на вездеходах пересекают соляную равнину, чтобы собрать икру в специальные фляги. Икра креветок из Большого Соленого озера находит широкий сбыт на мировом рынке в качестве живого корма для тропических рыб. Будучи соответствующим образом высушенной, она может храниться практически неограниченно долго.

Несколько лет назад я отдал свой аквариум с тропическими рыбами на хранение. Через 4 года, перерывая оставшийся дома хлам, я случайно натолкнулся на банку с креветочной икрой. Остались ли икринки живы? Я положил их в мензурку с морской водой, и через два дня там плавали личинки креветок, возвращенные к жизни через 4 года сна!

Способность сохранять жизнь, подобно тому как сохраняет энергию заведенная пружина в остановившихся часах, а также панцирь, очевидно, и позволяют выжить этим замечательным организмам. Под неярким осенним солнцем икринки нагреваются, зимой они замерзают, весной — оттаивают. Но искра жизни продолжает теплиться.

Когда весенние дожди и горные потоки понижают соленость воды у берега, прочная оболочка трескается, и на свет появляется личинка. Она немедленно отправляется на поиски пищи — водорослей и бактерий, которые к этому времени начинают размножаться.

Состоялось у меня и первое знакомство со здешними мухами. На белоснежном соляном панцире берега был заметен участок, как будто припорошенный угольной пылью. Когда я приблизился, слабое гудение объяснило мне, в чем дело, — крошечные мушки густым слоем покрывали часть берега. Насекомые взлетали, садились, и все скопище мух передвигалось вдоль берега.

Оказалось, в воде плавало множество личинок размером чуть больше личинок москитов; пищей им служили водоросли и бактерии. Еще одна загадка соленого озера! У отдаленного края я заметил пятна красноватой воды. Постоянно дующий ветер подогнал окрашенную воду ближе к берегу, и поверхность озера покрылась как бы розовым туманом. Я взял несколько проб воды и под микроскопом обнаружил там невероятно большое количество ярко-красных водорослей — тысячи мерцающих нитей Dunaliella.

Раствор, который я рассматривал в микроскоп, находился в состоянии насыщения: едва туда попадал кристаллик соли, тут же начиналась бурная кристаллизация. Выходит, этот вид процветает при максимальной солености!

На нашей планете немного найдется растений и представителей животного мира, сумевших приспособиться к таким неблагоприятным условиям. Есть, правда, микроорганизмы, которые питаются карболовой кислотой; основой метаболизма других являются окись углерода, нафталин, мыло, парафин, керосин. Есть виды, которые обходятся без кислорода, есть такие, что поселяются в воде горячих источников, третьи предпочитают гладкую поверхность ледников. Обитатели пещер, в том числе некоторые виды позвоночных, проводят всю жизнь в полной темноте. А в глубинах океанов живут существа, для которых давление 4000 кг на см² является нормой.

Кто может указать пределы творческой силы природы? Если жизнь может эволюционировать и приспосабливаться к таким необычным условиям на Земле, то почему бы она не могла развиваться в среде еще более неблагоприятной и непривычной для нас на других планетах?

Перевела с английского Т. КОТКИНА

ЗЫБЬ В НЕЗЫБЛЕМОМ

Лет пятьдесят тому назад произошло сенсационное событие: немецкие метеорологи нашли на территории своей страны шар-зонд, запущенный в Южной Англии всего четырьмя часами ранее. Чуть ли не триста километров в час? О такой скорости ветра до этого никто и не слыхивал.

Причины и свойства таких «сверхскоростных» ветров все еще были тайной, когда японские ученые в тридцатых годах заметили, что над Тихим океаном они дуют более или менее постоянно с запада на восток. Попробовали даже воспользоваться этим явлением. К сожалению, отнюдь не в мирных целях: в дни второй мировой войны с Японских островов направлялись в США скоростные воздушные шары с зажигательными бомбами. Вскоре необычный ветер получил название струйного течения. Действительно, этот узкий направленный поток очень напоминает струю. Возникает он обычно лишь в высоких — более 10, а то и 20 километров — слоях атмосферы. Оказалось, что струйные течения — не местная диковина, они опоясывают всю Землю в широтном направлении.

До сих пор эти струйные течения интересовали лишь тех, кто связан с воздушной стихией — метеорологов, физиков атмосферы, авиаторов. Но вот в 1973 году американский геофизик Альваро Эспиноса сообщил о том, что он обнаружил существование длинных низкочастотных волн, напоминающих зыбь... в твердой земной коре. Открытие было сделано при помощи новых высокочувствительных сейсмических приборов и, казалось бы, к метеорологам отношения не имело. Однако стоило сравнить сейсмограммы с данными, которые были в руках метеорологов, как всплыл любопытный факт. Каждый случай, когда в земной коре появлялась «зыбь», совпадал по времени с возобновлением или усилением струйного течения.

Когда выявилась такая связь, теоретикам пришлось подыскать для нее объяснение. По-видимому, механизм явления таков: сперва струйное течение претерпевает какую-то очередную перестройку — усиливается или смещается в другие широты. Перепад давления в верхней атмосфере создает в ней волну сжатия, которая охватывает и нижние слои воздуха — до самой поверхности Земли. Резкая перемена давления атмосферы не может не подействовать на сушу, а сила этого воздействия, оказывается, такова, что ей поддается даже сама твердь земная: по «незыблемой» коре... бежит зыбь.

РЫБАК ЗНАЛ РАНЬШЕ ВСЕХ

Научно-исследовательские суда под флагами десятков стран бороздили все моря Земли: международное десятилетие изучения океана было в самом разгаре. В лаборатории ученых прибывали все новые данные о Мировом океане, а среди них — подробные карты распределения температуры в его водах.

И вот раз за разом обнаруживалось, что везде, где только приборы фиксировали локальные пятна и языки холодной воды, окруженные теплой, научные суда встречались с целыми флотилиями рыболовецких. Слишком частым было такое «совпадение», чтобы им не заинтересоваться.

Оказалось, что холодные «островки» и «рукава» возникали в результате так называемого апвеллинга. Слово это новое не только в русском, но и во всех остальных языках. В словарях и справочниках его еще нет, а произведено оно от английского предлога «вверх» и глагола «струиться». Итак, апвеллинг — «струящееся вверх» течение холодной воды.

Вообще-то холодная вода тяжелее теплой и обычно остается в глубине моря. Но, оказывается, есть отдельные районы, где, по неизвестным пока причинам, она подымается на поверхность.

Охваченные апвеллингом струи несут с собой лежавшую до этого на дне измельченную органику — «отходы» жизни, скапливавшиеся в морской толще тысячелетиями. Это съедобное «крошево» (ученые называют его детритом, то есть продуктом перетирания) служит фундаментом пирамиды жизни, в которой одно существо, питаясь другим, в свою очередь служит пищей для третьего. У верхушки этой пирамиды — лосось, и тут-то мы наконец приблизились к ответу на загадку, почему рыбак любит апвеллинг, хотя слова этого он и не слыхивал.

И в буквальном, и в переносном смысле апвеллинг слишком сильно мутит воду, чтобы ограничить его изучение рутинными путями — от экспедиции до экспедиции. В воздух поднялись самолеты-лаборатории, на борту которых установлены инфракрасные радиометры, сходные с теми, что, находясь на автоматических космических станциях, измеряли температуру Венеры и Марса.

Телеметрия принесла океанологам исчерпывающие данные об апвеллинге и позволила впервые построить точные карты районов, где он происходит. Эти карты развешаны во многих портовых тавернах штата Орегон, где толпится рыбачий народ, и старым морским волкам остается только преодолеть свой привычный скептицизм, чтобы взять новые знания себе на вооружение. Впрочем, и до появления карт, оказывается, больше половины всей вылавливаемой в мире морской рыбы приходилось на районы апвеллинга, а ведь они составляют едва одну десятую процента поверхности океана.

Ю. ПОЛЕВ

Проект доктора Вяземского

В Крыму, на Карадаге, есть биостанция. Это одно из очень многих рядовых научных учреждений страны. Основал же ее человек необычайный. О нем и пойдет речь.

...Денег едва хватило расплатиться за участок да починить крышу дома, брошенного прежним владельцем. Дом был приземистый, длинный, вроде барака. Рядом с ним, на вершине скалы, круто обрывающейся к морскому каменистому пляжу, предполагалось сооружение трехэтажной биологической станции с музеем внизу, лабораториями во втором этаже и жилыми комнатами наверху для приезжающих ученых. Новым хозяином дома был Терентий Иванович Вяземский. Вот его портрет. «...Худощавый высокий человек с длинной запутанной шевелюрой, в сюртуке не первой свежести, застегнутом на все пуговицы, в брюках табачного цвета, в сапогах, давно не видавших щетки, и с громадным дамским бантом из шелкового шарфа цвета чесучи вместо галстука...». Описание это принадлежит С. С. Крыму, одному из друзей и покровителей нашего героя. Вяземский был из породы чудаков. Биолог, врач, человек многих идей, из которых немногие укладывались в рамки привычных представлений времени. Необычно было и его начинание в Крыму.

Поблизости от приобретенного дома Вяземский намеревался заложить санаторное здание. Главным источником дохода была его врачебная практика (нервные и психические заболевания), и здесь, на Карадаге, он хотел поставить дело солидно и на принципиально иной основе, не мыслимой в городе, — лечить будет природа. То есть воздействие ландшафта должно быть понято как мощный лечебный фактор. Плюс режим, питание, покой.

— Да-с, оборудование — важная штука, все эти наши гальванические ванны и, конечно, новейшие аппараты мсье Шарко. Но ведь не панацея они, всех болезней духа ими не вылечишь... — так (или приблизительно так) говаривал, бывало, доктор Вяземский университетским коллегам.

А место было выбрано хорошо. Море и десятиверстный безлюдный пляж в сторону мыса Меганом. В другой стороне — Карадаг, в сущности, небольшая горная страна, средоточие хребтов, ущелий и вулканических кратеров, забитых окаменевшей лавой, угасших еще в последние миллионолетия мезозоя. Словом, ландшафт разнообразный и во всех своих частях резко выразительный. Он властно притягивал взгляд, заставлял работать ум и приглашал не к созерцанию, а к действию.

На медицинском факультете его курс был — электрофизиология. А зимними московскими вечерами он доставал сафьяновый, изрядно уже вытертый портфель и снова пересматривал планы, архитектурные эскизы, примерные сметы расходов. Все выглядело не очень сложно и очень убедительно. Во всяком случае, так казалось Вяземскому каждый раз накануне визита к той или иной академической знаменитости.

Нужны были громкие имена, рядом с которыми охотно подписали бы свои фамилии господа жертвователи. Дело, собственно, шло о десятке тысяч рублей. Ну, полутора десятках.

Потом наступало время визита и заканчивалось. Именитый хозяин провожал гостя до дверей кабинета, разводя руками: «...доктор, вспомните, каких мук стоило организовать Севастопольскую станцию, а вы предлагаете еще одну. И не прогневайтесь, но этот ваш санаторий... Вы придаете ему явно преувеличенное значение. Право же, доктор!»

Избавившись от посетителя, ученая знаменитость задумчиво потирал лоб. «Позвольте-ка... Вяземский. Статьи в «Трудах физиологического института», что-то об электрических явлениях живой материи, и... да, да, этот шум вокруг тюремных библиотек или, кажется, лабораторий. Ах, чудак, чудак!»

И. В. Гёте, «Годы учения Вильгельма Мейстера», 1796 год: *«...я нахожу, что средства исцеления помешанных весьма просты. Это те именно средства, которые здоровым людям не дают сойти с ума. Надо будить в них самодеятельность...»*

От пациентов не было отбоя в Москве и позже, в Карадагском имении, куда везли к Вяземскому больных отовсюду, даже из Турции. И сам по себе замысел, с точки зрения хозяйственной, казался небезосновательным — доходы от санатория могли, пожалуй, окупить деятельность не слишком крупной морской биологической станции.

Но доктор хотел строить станцию и санаторий одновременно. С тем, чтобы одновременно же началась на Карадаге работа: научная — сотрудниками станции и лечебная — персоналом санатория. Зачем понадобилась ему такая единовременность? А затем, что действующая станция должна была создать вокруг санатория то особое поле духовной, исследовательской активности, в присутствии которого только и можно было проверить правильность или ошибочность основного метода лечения. По мысли доктора, станция, оставаясь самостоятельным научно-исследовательским учреждением, должна была в то же время исполнить роль своеобразного генератора умственной энергии.

Судя по научным публикациям Т. И. Вяземского, в особенности между 1885 и 1900 годами, его интересовала главным образом проблема использования точных электроизмерений в медицинской практике. Пятнадцать лет лабораторных и клинических исследований несколько неожиданно завершились докторской диссертацией «Электрические явления растений». Диссертация вышла отдельной книгой в 1901 году (на русском языке и, годом ранее, на немецком), и с этого времени его экспериментаторские интересы переместились в область социальную. С этого времени он стал известен в обществах и комитетах по борьбе с массовым алкоголизмом, носился с проектом «научно-лечебной» колонии на Карадаге и с готовностью, подчас не замечая насмешливого тона вопросов, развивал идеи о пресловутой энергии ума.

Сотрудник станции Александр Федорович Слудский писал о Вяземском: «...с точки зрения житейской повседневности он был странным человеком. Люди называют странным все то, что не укладывается в шаблон жизни среднего заурядного человека. А для Терентия Ивановича такого шаблона не существовало. Его мысль не стеснялась границами того, что «принято» или «не принято».

Был у него прежде другой заветный проект, касавшийся преимущественно студенческой революционной молодежи. В каторжных тюрьмах и местах ссылки, где пребывала значительная часть упомянутых молодых людей, доктор рекомендовал создать сеть лабораторий и научных библиотек. В докладной записке на имя министра просвещения он пояснял, что Российская империя «...непроизводительно теряет те запасы умственной энергии, которые могли бы быть широко использованы в интересах самого государства».

Ознакомившись с проектом, министр граф Делянов сказал: «Какая странная идея!»

Доктору пригрозили делом по обвинению в политической неблагонадежности. Все же он пытался провести хотя бы часть проекта — предлагал в тюремные фонды собранную им научную библиотеку в сорок тысяч томов. Но ответа не получил.

В известном романе «Земля Санникова» академик Шенк снарядил на свои личные средства экспедицию из трех молодых ссыльнопоселенцев. Действие романа В. А. Обручев отнес к началу девятисотых годов. Очевидно, «странная идея» волновала в те времена не одного Вяземского.

Вяземский видоизменил свой замысел: купил землю в глухом, тогда еще малонаселенном углу Крыма. Это была реальная основа для проекта. Пусть будет лаборатория на пустынном морском берегу, у подножия пустынных гор. Вдали от суеты и соблазнов больших городов. Здесь примут любого серьезного исследователя, независимо от его образовательного ценза и принадлежности к какой-либо официальной корпорации. Здесь помогут каждому, кто болен или утомлен, или не имеет средств для продолжения своей работы.

Вот он, этот пункт, где явно и даже нарочито смещалась грань между будущей станцией и будущим санаторием, где совершенно нешуточная ученая деятельность одних каким-то образом должна была активизировать личности совсем других, непричастных к науке людей и как бы заразить их жаждой научной самодеятельности! Вот где начинались преувеличения, на которые мягко, но настойчиво указывали доктору многие его современники.

Но не было никаких преувеличений.

Н. А. Заболоцкий в стихотворении «Сохранение здоровья» пишет:

Карадагская биологическая станция в 1916 году.

О, полезная природа,
Исцели страданья наши,
Дай частицу кислорода
Или две частицы даже!
Дай сознанью удивиться
И тотчас передо мной
Отвори свою больницу —
Холод, солнце и покой!

Об этом писали и в конце восемнадцатого столетия и в начале двадцатого — «дай сознанью удивиться»...

Доктор Вяземский не сочинял ни стихов, ни философских эпопей. Он был только врач-психиатр, и, как говорили, прекрасный врач, но его подвела страсть к социологическим экспериментам. Теперь он затевал какую-то независимую колонию на общественных началах, какой-то чуть ли не фаланстер!

Наверное, и этот его проект остался бы навсегда в сафьяновом потертом портфеле, если бы идея Вяземского в новом варианте «научной колонизации» Карадага не нашла еще одного, и очень ценного, сторонника. Это был профессор Московского университета Л. З. Мороховец.

Вот сведения о нем из энциклопедического словаря Ф. А. Брокгауза и И. А. Ефрона: «МОРОХОВЕЦ (Лев Захарович), физиолог... по планам и под руководством М. построен новый физиологический институт в Моск. ун-те. В 1896 по инициативе М. учреждено... физиологическое общество, председателем которого он же и избран».

И. М. Сеченов характеризует ученого так: «Мороховец... обладал большими хозяйственными талантами, я же лишен таковых. Поэтому заведование институтом было предоставлено ему, тем более, что он и был устроителем... Деликатности и дружелюбию Льва Захаровича я обязан тем, что, прожив в этих комнатах спокойно десять лет профессорства, живу в них спокойно и теперь, по выходе в отставку. Какое это счастье, может понять лишь тот, кто подобно мне прожил чуть не полвека в лаборатории и уже не способен к иной форме существования».

В качестве еще одной характеристики организаторских талантов Мороховца следует добавить, что за пять лет, начиная с 1907 года, санаторий Вяземского был полностью устроен и почти полностью удалось возвести здание биологической станции. К сожалению, только почти, ибо в 1912 году Лев Захарович Мороховец тяжко заболел и умер.

Из речи профессора Мороховца, сказанной им в заседании Феодосийского общества сельского хозяйства в 1910 году: «Свет науки засияет с высот Карадага!»

Снова остался Вяземский в одиночестве, если не считать старого и верного союзника, С. С. Крыма.

Неутомимый оратор, либерал, землевладелец-общественник и член Государственной думы, говоривший о себе во множественном числе: «Мы, оппозиционные партии», — какое, казалось бы, ему дело до научно-социальных утопий доктора Вяземского! Но, значит, и ему светило что-то, может быть, глубоко привлекательное и волнующее, с вулканических обрывов Карадага. И вот он выбивал у Таврического земства ассигновки на метеоприборы для станции, улаживал затруднения в банках и различных обществах и возвращался к «почтеннейшему Терентию Ивановичу» с ворохом новостей и уговорами не делать все сразу и непременно своими руками.

Уговоры не помогали. Вяземский разрывался между врачебным кабинетом и санаторной кухней. Принимался вдруг резать и ощипывать кур. Длинный, нескладный, осыпанный с головы до пят куриным пухом, он кричал гулким басом, что санаторий гибнет, что прислуга разбегается, и эхо отдавалось в скалах Карадага.

А немногочисленная прислуга потому и разбегалась, что больно уж причудлив и громогласен был его благородие господин доктор.

Трудное наступило время. И в это именно время на недостроенной станции появился геолог Александр Федорович Слудский. Он пришел через Южный перевал Карадага, и его походная сумка была тяжелой от палеонтологических образцов.

Весь следующий день он рассказывал доктору об этой поразительной горной группе, где один хребет сложен темными вулканическими туфами и лавами, а соседний, отделенный узкой долиной, представляет собою типичное осадочное образование из светло-серых известняков. Он говорил, что не одно только море, но и суша (если хотите, прежде всего суша!) может дать обильный материал для исследований на Карадагской станции. Геология во-первых, далее — ботаника, затем — энтомология...

Вероятно, оба собеседника и не подозревали, что их встречей открывается новый этап «научной колонизации» Карадага.

Было решено, что Вяземский уступает право собственности на имение одному из крупных ученых обществ. Впоследствии это право закрепилось за Московским обществом испытателей природы. Полученные таким образом средства позволяли сильно продвинуть строительство и, не дожидаясь его завершения, оборудовать лаборатории второго этажа.

Следующим летом на станции уже начались некоторые исследовательские работы — в море и в горах, как и предсказывал Слудский.

Он был удачливым проницателем и очень толковым пропагандистом. К весне 1914 года о Карадаге заговорили. Составился круг постоянных летних сотрудников — московские палеонтологи М. В. Павлова и профессор А. П. Павлов, энтомологи В. Н. Вучетич и А. Д. Шестаков, профессор Казанского университета зоолог А. А. Остроумов. Проект доктора Вяземского готов был осуществиться. Уже осуществлялся. Была перевезена из Москвы его знаменитая библиотека. Сорок тысяч томов едва уместили на строганых полках в первом этаже станции, в зале будущего музея. По вечерам здесь собиралось все, пока еще немногочисленное, население Карадагской колонии. Здесь говорили и спорили чуть не до полуночи, и доктор сидел, сгорбившись в продавленной плетеной качалке, посмеивался в усы.

Из записной книжки Т. И. Вяземского: *«Оценку человек получает единственно по выбору тех целей, к которым он стремится, и по тем средствам и энергии, с которыми он достигает намеченной конечной цели своей жизненной деятельности».*

23 сентября 1914 года Т. И. Вяземский умер. После его смерти санаторий пришлось, конечно, закрыть. Так была внесена последняя, и пожалуй, решающая поправка в его проект.

С горного шоссе сворачивали громоздкие пароконные фуры, тянулись неспешно по высохшему руслу речки Отузки к морю и двухэтажному зданию станции, которую местные жители долго еще называли «санатория Вяземского». Здесь фуры останавливались, возницы сгружали ящики с приборами, книгами. То были пожертвования университетов, научных обществ и «частных лиц», чьи фамилии можно отыскать в ежегодных отчетах станции напечатанными в строку, без привычных для нас титулов и званий — просто Ферсман и просто Прянишников, Павлов, Богомолец, Палладин...

Карадаг не оставался в долгу, оттуда отвечали сборниками докладов и сообщений, первоклассными коллекциями, гидрографическими и геологическими картами. Работа продолжалась в 1916 году, в 1917 и в 1921 — «несмотря на тяжелые условия военного времени», как сказано в одном из отчетов Карадагской научной станции имени Т. И. Вяземского.

Действительно, время словно бы не располагало к научным занятиям, но держались вместе и — работали. По этому поводу доктор, несомненно, добавил бы что-нибудь о пользе концентрации умственной энергии. Он любил рискованные аналогии, возможно, потому, что они помогали ему видеть острее и дальше других. Видеть будущее?

Его будущее — это наше прошлое и настоящее, где есть, кажется, многое из того, что так причудливо соединялось в догадках или, лучше сказать, прозрениях доктора. Есть полярные и высокогорные станции, есть научно-исследовательские институты, выдвинутые в тайгу или к подножиям вулканов.

Биологическая станция на Карадаге существует до сих пор — теперь в качестве филиала Севастопольского института биологии южных морей Академии наук УССР.

Цело основное каменное здание, которое с таким трудом и так упорно возводили Вяземский и Мороховец. Цел и старый деревянный дом под горою. В нем хранится библиотека Вяземского, давно переведенная сюда из первого этажа станции, где, как и предполагалось, устроен музей. С чучелами и пересохшими от старости гербариями, с выцветшими картами морских течений по стенам. В стеклянных шкафах — минералы и окаменелости, собранные еще А. Ф. Слудским и профессором А. П. Павловым.

А возле входа — большой фотографический портрет в темной раме. Огромный лоб в ореоле седых вздыбленных волос. Внимательный, несколько хмурый взгляд. Пышные кавалерийские усы и нелепая, будто выщипанная, эспаньолка над тяжелым квадратным подбородком. И этот его артистический шелковый бант «цвета чесучи», и сюртук, старомоднейший уже и в его времена...

Так что же, только чудак? Или человек цели? Высокой цели, которой он оставался верен всю жизнь.

Д. УРНОВ

В мертвом гите

Я на этот раз очутился в Англии благодаря некоторому сдвигу в английской традиционности: в Англии начались бега! Англичане всегда признавали только скачки. «Привычки тори и скачек», — определял британский консерватизм Герцен. И я думал: ошибка, когда мне предложили отправиться в Англию на бега. (Для несведущих: бега — это соревнования рысистых лошадей, запряженных в беговые качалки.)

— В моем деле для меня нет тайн, — вздыхал наездник, с которым мы двигались к берегам Эклипса, величайшего из английских скакунов. Обладая наследственной памятью целой тренерской династии, Всеволод Александрович Катомский хотел этим лишь выразить, что сдвиг английских традиций от скачек к бегам не укладывается у него в голове.

...Надо было видеть лицо чиновника, когда он узнал, что за «живой груз» у нас.

Узнав о страсти англичан к лошадям, обычно спрашивают: «Как у нас футбол?» О нет! И у англичан футбол. Но что такое сто лет футбола, когда Шекспир писал о «схватках скакунов, что легче и быстрее, чем песок, гонимый ветром»?* Скачки в Англии не спорт, а ритуальное действо.

Таможня спускалась в трюм, как к причастию. Чиновник снял фуражку и поклонился уставившимся на него мордам. А когда Тайфун потянулся губами к лысой голове, англичанин с готовностью подставил ему темя, приговаривая:

— Прошу вас! Поцелуйте меня, если вам этого хочется!

Каждого жеребца он потрепал по шее и так уж, как само собой разумеющееся, спросил:

— На скачки?

— Н-нет, на бега...

Таможенник посмотрел, как если бы у нас обнаружили контрабанду. Однако это у него следовало спросить, с каких пор в Англии бега. Еще удивительнее было подъехать к воротам бегового ипподрома и прочесть: «Британская Ассоциация любителей рысистого спорта. Признана в США».

...В день приза мы старались делать все как можно обычнее, и с утра лошади послушно хрустели овсом, еще не подозревая ничего особенного, однако ко второй кормежке они уже безошибочно угадали призовую езду. Они угадали даже, кому бежать, должно быть, угадали по малым порциям: Тайфун вовсе отказался от спартанской подачки, Эх-Откровенный-Разговор, напротив, капризно долбил в стену, требуя должного рациона.

Перед лошадьми расхаживал Катомский.

— Старый и больной, — говорил он, — я вообще могу отказаться от езды. С какой стати! Лошадей я уже сильно побаиваюсь, левая рука у меня почти не действует, держать вожжи мне трудно.

Я говорю тебе совершенно серьезно, — не унимался Всеволод Александрович, — что готов отказаться от сегодняшней езды. Пусть едет, кто угодно. Ты садись!

Он плюнул.

Тут же стоял кузнец, готовый выполнять указания мастера, готовый всякий раз вставить: «Да, сэр», «Слушаю, сэр»... Но прежде чем ковать, нужно было еще проверить вес подков — у Эх-Откровенного-Разговора что-то не ладилось с ходом.

В повести о похождениях пегого рысака, задуманной, однако не законченной, литератор и коннозаводчик Михаил Стахович успел описать стремительный бег Холстомера — во время погони.

— Первый раз в жизни, — говорит Холстомер, — оскорбили меня тогда ударом кнута!

И без нажима, с точным знанием, как это бывает, сказано только одно: ход Холстомера сделался до того размашист, что задние ноги побились в кровь о кованый передок саней. Толстой, получив после гибели Стаховича сюжет «лошадиной» повести, не отказался от профессиональной подробности. Рысистого дела Толстой не знал, однако верхом ездил много и в лошадях понимал. Он оценил взгляд знатока, и всем известный великий Холстомер тоже говорит, вспоминая погоню:

— И свистнул кнут, и резанул меня, и я поскакал, ударяя ногой в железо передка.

Широкий отхлест задних ног — секрет резвости. Эх-Откровенному-Разговору задние ноги, кажется, только мешали, в особенности на старте и в поворотах. Если подковы сделать тяжелее, конь пойдет устойчивее, зато тише, поставить на ноги «железо» слишком легкое, опасен будет сбой; плюс—минус унция — цена приза.

Катомский, напевая «Алло, алло, милорд», что значило «Вы все, вместе взятые, виноваты в моем скверном настроении», достал аптекарские весы и сосредоточился над ними. Кузнец стоял словно в карауле над гробом. Где же оно, последнее слово судьбы?

— Скажи ему, — решил наконец Катомский, — пусть зацепы не трогает.

Понимая минуту, я открыл рот и — забыл по-английски «зацепы». Атмосфера призовой конюшни сделалась грозовой. Катом-

* На это возразят, что и у Шекспира есть строки о футболе. Верно, только в шекспировские времена футбол был еще преимущественно игрой для детей, что опять-таки символизирует сравнительную молодость популярнейшего из видов спорта. Первые же официально организованные скачки состоялись в Англии в X веке.

ский, впрочем, даже обрадовался случаю облегчить душу.

— И на лошади ты сидишь, — заканчивал тренер обличительную речь, — как кот на заборе!

Получал я уже от бывалых ездоков «кота на заборе», однако не понимаю, как, собственно, кот сидит на заборе. Впрочем, у Толстого про неверную посадку сказано: «сгорбившись, как кот». У Толстого вообще все мелочи выдержаны «по охоте», как выражается Катомский, иначе говоря, соблюден смак призовой суеты. Катомский, подходя садиться и принимая из наших рук вожжи, обычно произносил: «И привычным жестом разобрав поводья», — из «Анны Карениной». Это заставляло задуматься над силой творческого постижения у Толстого, который, насколько известно, на скачках не был ни разу в жизни и, кажется, только однажды видел бега*. И вот маг езды, чьи «цвета» (камзол белый, картуз красный) блистали по обеим сторонам Атлантики, подтверждал толстовскую непогрешимость во всех деталях. А как с цитатой? Вспомнит Катомский «Анну Каренину» или нет?

Он, конечно, сказал ее, как обыкновенно, у него и волнение выглядело приемом, идущим в очередь, следом за абсолютным спокойствием и автоматическим расчетом. Возможно, Катомский соблюдал ритуал с цитатой как примету, ведь намылил же он мне голову за то, что я пренебрег старинным правилом не выносить из конюшни в день приза ничего, даже мусора.

Конюшенный двор постепенно становился табором: повсюду разбросанные повозки — лошадиные автобусы, автомобили с прицепленными фургонами, беговые экипажи и лошади под разноцветными попонами. Посреди всего этого возвышался в красном камзоле верховой, чья обязанность выводить лошадей на старт. Он подскочил к нам коротким галопом и, раскланявшись, предупредил, что среди десяти участников Гришашвили на Тайфуне «принимает» третьим в первой шеренге, а Катомский на Эх-Откровенном-Разговоре — седьмым во второй. Перед выездом к нам подошел босс и одними губами произнес:

— Вы должны понять, что хотя и в лучших традициях спортсменства, но против вас поедут все сообща. Будьте готовы к этому. Мой долг...

— А я, — огрызнулся Катомский, — знаю такие штучки, что все содрогнутся!

Путаясь в рукавах, словно впервые в жизни, он натягивал наездничий камзол. Было видно, до чего отработана у него неловкость, помогающая, вероятно, отвлечься. Прозвучали сигнальные звонки. Кожа на плечах у Разговора затряслась мелкой дрожью. «Иод с водкой!» — как хирург над столом велел Катомский. Закатав рукава выше локтя, мы с боссом взялись растирать жеребцу плечи темной пахучей жидкостью. Босс, державшийся вообще хозяином, превратился в подчиненного. Они с Катомским сделались похожи: каждый знал свое дело и — место.

— Как трешь! — прикрикнул Катомский.

Он ткнул меня в бок рукояткой хлыста, с необычайной точностью угодив в какое-то удивительно больное место.

На мгновение я понял лошадь под его хлыстом и приналег на плечи. Мы терли еще и еще, по крайней мере, вечность. До трех раз подымал Катомский ногу, все не решаясь сесть на беговую качалку. «И привычным жестом разобрав поводья»... Стариковски кряхтя, он уселся и медленно, с ноги на ногу, двинулся в сторону гудящих трибун. Он не смотрел на лошадь, а все больше назад, на колеса, будто опасаясь, что они отвалятся. Солнце, по мере того как Катомский панорамно пересекал конюшенный двор, скользило по блестящей шерсти Эх-Откровенного-Разговора и по атласному камзолу наездника. Кончик хлыста, перекинутого через плечо, подрагивал за спиной. Хлыст колебался редко и медленно. Катомский, кажется, был готов в любую минуту остановиться.

Вдруг, к ужасу своему, я увидел, что Катомский, уже выехавший на дорожку, перед публикой, зовет меня к себе. Я подбежал.

— Передай судьям, что у жеребца ослабла подкова.

И все так же, с ноги на ногу, ничуть не спеша, тренер вернулся к стойлам.

Пока стучал молоток, пока Катомский снова разбирал вожжи и забирался на качалку, против него настроились не только соперники и весь ипподром, даже мы со вторым наездником Гришей были против него последние пятнадцать минут. Однако Всеволод Александрович и не думал принимать в расчет всех нас, вместе взятых: с ноги на ногу двигался он к старту, солнечный луч скользил по атласному плечу, указывая, почему, собственно, наши претензии наезднику безразличны — он общается прямо с солнцем, вращаясь вместе с беговым кругом и несущимися лошадьми на самой оси мироздания. Лишь перед стартом Катомский заметил, где и зачем находится, или разбитная музыка «Кэролайн», проникающая всюду, даже за врата ипподрома, отвлекла его, подхватывая стук копыт:

Можешь ли ты
сказать
мне сейчас
или
молчанье — ответ?
Ответ!

Всеволод Александрович эффектно прокатился перед жужжащей публикой, чтобы у лошади «открылось дыхание».

Забили в колокол часто и прерывисто: пода-авай!

Человек с рупором направился к открытой старт-машине. Прошелестели шины. Наездник-англичанин, ехавший у самого края дорожки, шипел на лошадь: «Все бы ты кособочила, пр-роклятая!»

— Номер седьмой! — надрывался букмекер, ловя секунды и разжигая публику, — номер седьмой идет в шансах один к десяти!

— Ну, есть надежда? — сказал возле меня голос.

Это был конюх из соседней конюшни. Каждое утро мы просили у него то метлу, то насос для качалок, потому что свой потеряли где-то еще на пароходе.

— Ну, скажи! Долю я принесу... За мной не пропадет.

Я... я не знал, что сказать, что сейчас будет.

— Тренер нервничает, — ответил я.

— Один к десяти, — взывал букмекер, — номер седьмой!

— Озолотеть можно, — простонал конюх и исчез.

Колокол наконец, прозвучал. Пустили сразу и ровно. Гриша бросился по бровке вперед. Он должен был, как условились, измотывать силы соперников. Он старался поэтому вести бег как можно резвее. Однако Сквер-Дил, что значит Дело-Прочно, не дал ему этого сделать и взял голову бега. Тогда Гриша стал всячески понуждать его ехать вовсю. Когда они проносились первый раз мимо публики, Гриша сидел на Тайфуне следом за Дело-Прочно и даже через множество копыт слышалось, как он визжит.

Резвый прием сказался. Сил у Тайфуна хватило на первый круг, на половину дистанции. Последнее, что сумел сделать Гриша, это, отставая, взять в поле и пропустить по бровке Эх-Откровенного-Разговора.

Катомский остался один. Лошади пошли последний круг.

Теперь, было ясно: кинется Ровер.

Ровер, крупный гнедой мерин, фаворит, и правда, тотчас оказался первым, будто бежал он один, а все прочие стояли на месте. Зубы скрипнули возле меня, я покосился: игрок, в одной руке зажавший букмекерский билет, а в другой — секундомер, смотрел за стрелкой. Она, кажется, не успевала за лошадьми. Да, резвость!

— Ровер, как вихрь, — чеканил диктор, убыстряя речь вместе с приближением финиша, — вырывается на первое место. Последняя прямая. Впереди Ровер! Паллада пытается захватить его. Ровер финиширует!

Крик в публике не был отчаянный: выигрывал фаворит. На устах было «Ровер! Ровер!» Принялись уже хлопать.

Тут Катомский сделал свой посыл.

Даже Толстой, когда нужно описать уже не бег, а рывок на финише, говорит о лошади всего-навсего «как птица». Даже под пером Толстого обнаруживает литература здесь известное бессилие. Современный писатель прибегнет в том же случае, положим, к самолету и, возможно, вспомнит ракету, но повествовательное препятствие остается непреодоленным.

Нарастание резвости Толстой передает спокойно: свистнул кнут, шире ход, копыта бьют в железо передка. Толстой, как если бы в самом деле он «был лошадью», знает изнутри, как это — «все шире и шире, содрогаясь каждым мускулом и кидая снег под передок, я еду». Соединяя профессионализм спортивный с писательским, следит он и за скачкой, отмечая всего лишь, когда у Фру-Фру потемнело плечо от пота и как от посыла она прижала уши. Он знает, он видит, ему хватает слов и не требуется «как». Однако перед последним барьером на прямой, успевая тем же точным внутренним постижением ухватить предельную секунду скачки, зная, если не по скаковой дорожке, то по охотничьим погоням, как лошадь на полном галопе приникает к земле, зная в особенности, что тогда кажется, будто неподвижно висишь вместе с лошадью в воздухе, это — пейс!* — зная и успевая до этой минуты, Толстой вдруг перед последним барьером мешкает и, уже не чувствуя последнего броска ни за лошадь, ни за ездока, говорит: «как птица».

Спустив ногу, выставив крючковатый хлыст, Катомский рывком захватил Ровера, которого наездник бил наотмашь будто кнутом, а не хлыстом, и надо хотя бы немного держать в руках вожжи, чтобы представить, сколько воли, умения и выдержки должно хватить, чтобы сделать с Разговором в ту минуту то, что сделал Катомский, заставив жеребца высунуть голову к столбу на нос впереди несущегося Ровера.

— В мертвом гите! В мертвом гите! — пронесся по трибунам стон.

Значит, голова в голову, рядом. Однако фотофиниш установил, что все-таки за нами полголовы, чуть больше носа.

Катомский въехал победителем в паддок. Ипподром встал.

Катомский образцово улыбался, но через полчаса, когда Эх-Откровенный-Разговор стоял в конюшне, уже без сбруи, Всеволод Александрович, роясь в сундуке со всякими беговыми приспособлениями, говорил:

— Стар и болен. И руки не держат.

— А зачем вы все это устроили? Подкова ведь была в порядке.

— Я оторвал ее перед самым выездом.

— Оторвали?!

— Ровер, — поднялся над сундуком Катомский, — бежал под допингом. Нужно было протянуть лишние полчаса, пока сильное действие укола пройдет.

— Но... как же вы это заметили?

Не оборачиваясь, укладывая действительно чуть дрожащими руками австралийский, китового уса, хлыст, Катомский буркнул:

— Спиной.

* Толстой был на тульских бегах, которые сами по себе ему понравились, однако наездник, выигравший приз, получая награду из рук губернатора, поцеловал губернаторскую руку и тем до того переменил настроение Толстого, что тот, возмущаясь холопством наездника, долго не мог успокоиться и говорил, что наездник отравил ему весь этот день. Красносельский же стипльчез Толстой описал со слов Д. Д. Оболенского, судившего эту скачку, причем перипетии с падениями всадников в черновиках выдержаны более документально.

* От англ. «расе» — резвость, напряжение скачки.

КНИЖНЫЙ МАГАЗИН

Фото В. Бреля

ЭТО ТАК ПРОСТО — УНИЧТОЖИТЬ ВСЕ...

В. ФИРСОВ

Лечу и плачу,
лечу и плачу,
лечу и плачу,
Заклиная людей и богов,
Поосторожней с землею,
О люди, полегче сплеча...
Что — журавлиные слезы?..
Смахните с лица!
И все же
и все же
Упаси вас, о люди, от бед нелюдских...

Чингиз Айтматов

Тривиальную истину, что животных надо любить, человечество, к сожалению, до сих пор не усвоило. На нашей планете уничтожены человеком навсегда 545 видов животных и птиц, и значительная часть этой невосполнимой потери приходится на наш просвещенный XX век. Подсчитано: если число особей вида уменьшилось до двух тысяч, виду грозит гибель. В «Красную книгу» Международного союза охраны природы и природных ресурсов занесено более 500 таких исчезающих видов млекопитающих и птиц, и список этот продолжает пополняться.

В книге Юрия Дмитриева «Человек и животные»* рассказана такая грустная история. Дважды в год, когда начинаются перелеты птиц, радио и телевидение Соединенных Штатов Америки ведут передачи, посвященные красивой птице — белому американскому журавлю. Этих журавлей осталось всего два десятка, и удачливый браконьер может быстро покончить со всей стаей. Чтобы сохранить ее во время перелета, выделен специальный самолет, сопровождающий стаю от болот Канады до Техаса и Арканзаса и обратно. И все равно — стая редеет... Браконьер не слушает радио, не смотрит телепередач. А если и смотрит — какое ему до этого дело!

Очевидно, что никакой самый умный и справедливый закон не может заставить любить животных. Эту любовь надо воспитывать в человеке с первых лет жизни. Наверняка тот, кому с детства привили любовь к обитателям лесов, полей, озер, никогда не станет браконьером и не допустит варварского истребления животных. И в воспитании этой любви огромная роль принадлежит писателям.

Книга Юрия Дмитриева словно возвращает в забытый мир детства, когда каждый новый день приносил удивительные открытия. Едва научившись читать, мы узнавали из книг невероятные вещи: что Земля круглая, что кузнечик слышит ногами, а иголка может плавать по воде. С многочисленных иллюстраций смотрят на нас милые звериные мордочки: лисички-фенек с огромными заячьими ушами, пучеглазый наивный детеныш нерпы — белек, добродушный коала с детенышем на спине, удивленная жаба. Как хороши, как прекрасны эти создания природы!

Последовательно и неторопливо ведет нас автор по ступеням веков — от поклонения к познанию. Аристотель, Геснер, Линней, Ламарк, Кювье, Уоллес, Дарвин. Брем сделал зоологию наукой, и люди узнали живой мир своей планеты. 454 вида насчитывал Аристотель, Линней знал уже 4200, а мы сегодня насчитываем более миллиона! И история открытия новых видов читается порой как увлекательнейшее приключение.

В книге есть и страшные страницы — автор рассказывает историю преступлений человека против собственной планеты, своего дома. Историю бессмысленных избиений, варварского уничтожения беззащитных животных.

В книге есть жуткая фотография. Ее невозможно забыть. Десятки корзин для бумаги, сделанные из ног слонов... Страшно представить себе, сколько умных, добрых великанов поплатилось жизнью и для чего? Может ли быть более бессмысленное, варварское преступление! В начале нашего века охотники убивали ежегодно по 100 тысяч слонов! Представьте это число. Сегодня под угрозой уничтожения находятся носороги. И если африканских носорогов насчитывается несколько тысяч (что уже крайне мало), то счет азиатским носорогам идет на сотни и даже десятки — стадо яванских носорогов насчитывает всего 25—50 голов! И если не будут приняты самые срочные и решительные меры, этот вид носорогов исчезнет навсегда...

Когда-то бескрылая гагарка была расселена по всему свету. Сегодня за ее шкурку коллекционеры готовы выплатить стоимость двадцати автомобилей! За одну скорлупу ее яйца дают сегодня в тридцать раз больше золота, чем весит эта скорлупа. В 1969 году была объявлена награда в полторы тысячи долларов тому, кто поймает пару странствующих голубей. Но премия так и осталась невостребованной, странствующий голубь истреблен совершенно. А всего лишь 30 лет назад птиц этих были миллионы. Исчез с лица Земли белый орлан, а ведь его изображение — национальная эмблема Соединенных Штатов Америки.

Но человек может не только убивать. Зубры, бобры, соболи, туры, куланы, когда-то почти исчезнувшие, теперь благодаря человеку все шире распространяются по территории нашей страны. И сегодня уже вымирание им не грозит. Во многих странах взяты под защиту рыси, тигры, медведи и многие другие животные. Автор рассказывает о благородной и подчас героической работе замечательных исследователей — Гржимеках, Даррелле, об их поистине великой любви к животным и борьбе за их сохранение. Среди всех этих историй, быть может, самая удивительная произошла в нашей стране в 1919 году.

В январе самого тяжелого для молодой Советской республики года в Москву приехал агроном Николай Подъяпольский, с трудом выбравшийся из осажденной белыми Астрахани. Он привез наркому просвещения Луначарскому письмо, в котором жители осажденного города просили срочно создать заповедник в дельте Волги...

Через несколько дней Подъяпольского принял Ленин — даже тогда, когда на фронтах решался вопрос, быть или не быть социалистическому государству, его вождь считал задачу охраны природы делом совершенно неотложным. Решение о создании заповедника было принято уже в апреле того же года. А сегодня, в мирное время, люди подчас забывают об ответственности за Землю, что лежит на них.

Книга Юрия Дмитриева напоминает об этой ответственности. И быть может, самая большая ее ценность в том, что она обращена к юным читателям — к тем, ради кого идет сегодня борьба за сохранение и приумножение богатств живого мира Земли. Ведь кто знает — если мы сегодня не научим наших детей любить и охранять все живое, не достанутся ли завтра нашим внукам только лошади из пластмассы, лягушата из резины да мультипликационные зайцы?

* Юрий Дмитриев. Человек и животные. Издательство «Детская литература». Оформление и рисунки Б. Кыштымова. Москва. 1973 год.

СТРАНА БЕЛЫХ СЛОНОВ

Р. КОЛОГРИВОВ

Так уж получилось, что историю европейских государств все, кроме специалистов, знают куда лучше, чем историю государств азиатских. Таиланд (Сиам), например, по размерам равен Франции, а таиландцев всего лишь в полтора раза меньше, чем французов. Находись Таиланд в Европе, мы наверняка кое-что узнали бы о его прошлом еще в школе, запоминали бы даты правления королей, войн, крестьянских восстаний и реформ... Но, увы, до того, как в мои руки попала книга Э. О. Берзина «История Таиланда»,* я знал об этой стране только из газет... а из ее истории, пожалуй, мог припомнить разве что рассказ Константина Паустовского о том, как киевская гимназистка стала королевой Сиама, выйдя за учившегося в России наследника престола. Всплывали еще в памяти какие-то белые слоны, вот и все, наверное.

Поэтому, может быть, каждая новая страница в книге и оказывалась для меня открытием, пусть иногда и совсем маленьким. Ведь в истории далекой азиатской страны причудливо сочетались и ситуации, привычные по книгам об истории других стран, и совершенно необычные — во всяком случае, для европейской истории — события.

С одной стороны, я то и дело вспоминал давно любимый диалог из пьесы Евгения Шварца «Тень» между девушкой Аннунциатой и ученым, который приехал в некую страну изучать ее историю:

«Аннунциата:
Наша страна маленькая.
Ученый:
Но ее история похожа на все остальные».

А с другой, иногда мне казалось, что я читаю если не приключенческо-фантастическую повесть, то, во всяком случае, сводку событий из такой повести. Ну, посудите сами. Вот какая система установилась в Аютии, королевстве на территории Таиланда, в XV веке при короле с прекрасным, хотя и длинноватым именем Боромотрайлоканат.

Все общество было разделено на пять сословий: наследственная знать, чиновники, духовенство, простолюдины и рабы. Пока — все как «почти везде».

* Главная редакция восточной литературы издательства «Наука», Москва, 1973 год.

1. Ремесленники на улицах Бангкока. Старое и новое.

2. Фрагмент древней скульптуры тайских мастеров.

Но к наследственной знати причислялись только прямые потомки каждого короля, и притом лишь до пятого колена.

Прапраправнуки короля по закону становились уже простолюдинами, если только они не могли пристроиться в чиновничий аппарат.

Старые феодалы некоролевского происхождения стали чиновниками, и пользовались они дворянскими привилегиями только до тех пор, пока занимали свои должности.

Высшие чиновники получали массу имен (иногда десятки), связанных с их должностями, званиями, наградами и т. д.; зато взамен теряли личное имя. А служебные имена видоизменялись или вовсе менялись с каждым служебным перемещением и повышением.

«Главной целью этой системы была анонимность феодальных родов, сокрытие их имен чинами и титулами. Простолюдин приучался чтить не своего конкретного начальника как личность, а его должность. По мысли идеологов сиамской феодальной монархии, личность — ничто, а должность — все».

На средневековом западе тоже у одного человека могли меняться титулы, но от этого он не менял ни имени, ни фамилии.

Вступая на престол, король Аютии приносил присягу из 26 пунктов, в которой обещал своему народу в числе прочего: «2) соблюдать чистоту совести, тела и слова... 5) быть вежливым и не упрямым... 12) заботиться о нуждах народа... 20) уважать ученых и поддерживать их... 23) помогать беднякам, не имеющим профессии...»

«Эта своеобразная феодальная «конституция» по своему размаху неизмеримо выше практически современной ей английской «Великой хартии вольностей», — пишет Берзин.

Но никакой закон не создавал органа контроля за властью короля и не предусматривал, за что и когда его можно лишать власти. Правда, «из 16 королей, правивших в Аютии с 1350 по 1569 г., восемь были низложены или убиты». Но не за нарушение присяги, хоть они ее и нарушали.

С середины XV века король буквально обожествлялся, но это не мешало низложениям и убийствам. Тут тоже важна была не личность, а должность.

Имена королей Аютии ученые все-таки знают. А вот среди их калахомов (военных министров), чакри (первых министров), праклангов (сначала — министров финансов, позже — министров иностранных дел) историкам легко запутаться: под одними и теми же именами должностей скрываются разные люди, и совершенно неясно, когда они сменяют друг друга. Ни в одном другом государстве мира личность должностью до такой степени не перекрывалась.

Но я начал сразу с середины, точнее, со средних веков, а ведь книга охватывает историю Таиланда от каменного века и до наших дней. Разве не интересно, что именно отсюда, из Таиланда и соседних с ним стран, возможно, вышли наши огурцы, бобы, горох, перец? Во всяком случае, остаткам этих растений, обнаруженным здесь при раскопках, около девяти тысяч лет — больше, чем образчикам этих растений, найденным в любых других местах. На территории Таиланда лежали важные торговые центры еще тысячи лет назад. Тут проходил путь из Индии на Дальний Восток. И только ли из Индии? Не случайно ведь нашли здесь при раскопках римскую бронзовую лампу и местные глиняные подражания ей.

А вот тайские племена, давшие современному Таиланду и имя и язык, пришли сюда только в XIII веке.

Князья и короли тан, подчинившие себе значительные области Индокитая, стремились ускорить слияние таи и своих новых подданных, живших здесь монов, в один народ. И это им удалось. Всего столетие с небольшим заняло вытеснение монского языка тайским, который, в свою очередь, принял для себя монский алфавит.

Любопытно, что само имя таи значит «свободные», то есть переводится так же, как название франков, давших имя Франции. И западные «свободные» франки тоже довольно быстро слились с коренным населением Франции, правда, приняв его язык.

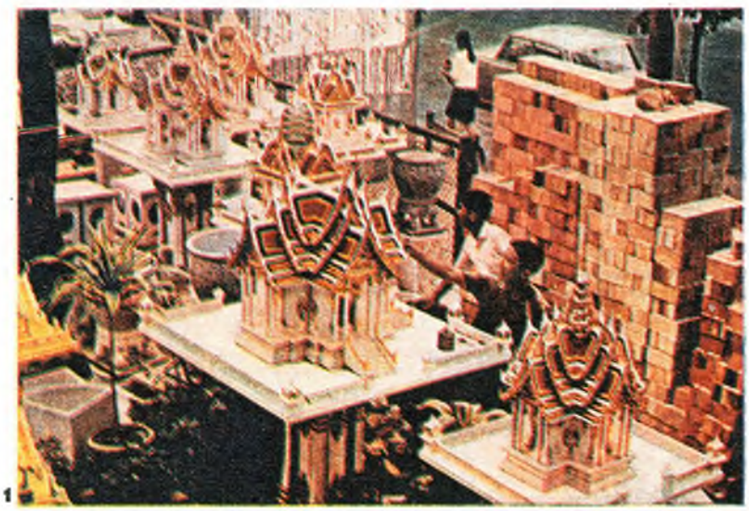
А дальше в истории страны было «все, что полагается» — борьба с соседними державами, пытавшимися покорить Таиланд, и периоды, во время которых Сиам — Таиланд превращался в великую державу, гегемона большей части Юго-Восточной Азии; и войны с Китаем, Испанией, Португалией, Голландией, Англией, Францией; и мощные крестьянские восстания; и поединки принцев, борющихся за престол; и снова и снова — восстания, освободительные войны. В XIX веке Сиаму — Таиланду удалось остаться единственной страной Юго-Восточной Азии, которая не стала ничьей колонией, и лишь во время второй мировой войны он был фактически оккупирован Японией...

Ну, а белые слоны, оказывается, служили отличным предлогом для начала войны, если других поводов не находилось: один король просил другого, скажем, уступить ему двух белых слонов из семи, тому принадлежавших; согласие означало чуть ли не вассальную зависимость, отказ — войну.

А вот Паустовский немного ошибся: учился в России сиамский принц и женился на нашей соотечественнице, а монархом не стал, потому что умер раньше короля, своего старшего брата.

Я, разумеется, даже не пытался пересказать отличную книгу Э. Берзина, я хотел дать представление даже не о ней самой, а о том впечатлении, которое она производит на читателя, интересующегося историей.

Книга Берзина убедительно доказывает, что и чисто научный труд можно сделать не только достоверным, но и широко понятным и человечески интересным.



ТИГР — НАШ РОДСТВЕННИК

«...О братья: человек! бацилла!
тигр! гвоздика!
И жители иных непознанных
планет!..»

Не правда ли, кажется, что Валерий Брюсов написал это только сегодня, когда наука приносит новые и новые свидетельства всеобщего родства явлений и существ.

Скажем, почему дефекты зрения у людей и у кошек так часто совпадают с альбинизмом? Действительно, если ваш Пушок или Мурка могут похвастаться безупречно белой шерсткой, то у них в несколько раз возрастают шансы оказаться косыми на оба глаза. То же и у людей-альбиносов: среди них очень часты лица, страдающие страбизмом (косоглазием) или нистагмом (непроизвольными быстрыми подергиваниями зрачков). Значит, законы генетики едины и объединяют нас с кошками?

Но с какими — только ли с домашними или всех видов?

Научные сотрудники Висконсинского университета Дж. Х. Каас и Р. У. Гиллери выбрали в качестве «подопытных кроликов»... тигров, разумеется, альбиносов.

Лет десять назад на землях, принадлежащих одному индийскому радже, был изловлен тигр-альбинос. Чем резать курицу, несущую золотые яйца, раджа предпочел заняться разведением редчайших тигров и торговлей ими. Так в нескольких зоопарках мира оказались драгоценные снежно-белые тигры.

Когда внимательно понаблюдали за Ревати, тигром-альбиносом, живущим в Вашингтонском зверинце, выяснилось, что у него ярко выраженный страбизм: расходящееся косоглазие. Спустя некоторое время в зоопарке скончался младший братец Ревати, тоже альбинос.

Когда препарировали его мозг, выяснилось, что направление нервных волокон, связывающих мозг с глазами, было «неверным». Нервы, идущие от органов зрения, прикреплены у этого тигра не к тому полушарию головного мозга, к какому следовало бы. А то что некоторые, казалось бы, совершенно не связанные между собой характеристики — пигментация и строение нервного волокна — могут иметь общие корни в генетической информации, это биологи знали и раньше.

Большинство людей прибывают в кэрролловскую Страну Чудес по широкой дороге, знакомой с детства, и до старости пребывают в глубокой уверенности, что Льюис Кэрролл написал лишь две сказки: «Алиса в Стране Чудес» и «Сквозь зеркало и что Алиса там увидела». Они даже не подозревают, как велика эта страна, созданная воображением Кэрролла, и сколько удивительного и неизведанного таится во всех ее уголках. В № 12 нашего журнала за прошлый год мы рассказали о логике в Стране Чудес. Сегодня наш маршрут пролегает в другом направлении: мы расскажем о поездке Льюиса Кэрролла в Россию. Нашим проводником любезно согласился быть математик и переводчик вышедшего на русском языке сборника работ Льюиса Кэрролла «История с узелками» Ю. Данилов, много лет изучающий творчество Л. Кэрролла.

ЛЬЮИС КЭРРОЛЛ В РОССИИ

Петербург,
вторая половина
XIX века.
Статья иллюстрирована
фрагментами гравюр,
авторы которых
были современниками
Кэррол ла.

Ю. ДАНИЛОВ

«...М-р Сэмюэл Пиквик... воспрянул от сна, открыл окно в комнате и воззрился на мир, распростертый внизу. Госуэлл-стрит была у его ног. Госуэлл-стрит была направо, теряясь вдали, Госуэлл-стрит простиралась налево, и противоположная сторона Госуэлл-стрит была перед ним.

— Таковы, — размышлял м-р Пиквик, — и узкие горизонты мыслителей, которые довольствуются изучением того, что находится перед ними, и не заботятся о том, чтобы проникнуть в глубь вещей к скрытой там истине. Могу ли я довольствоваться вечным созерцанием Госуэлл-стрит и не приложить усилий к тому, чтобы проникнуть в неведомые для меня области, которые ее со всех сторон окружают?»

**Чарлз Диккенс,
«Посмертные записки
Пиквикского клуба»**

Москва,
вторая половина
XIX века.
Петербург, Москву и Кронштадт
автор «Алисы»
увидел такими,
какими изображены
они здесь,
на гравюрах.

ЖИЗНЬ И ПРИКЛЮЧЕНИЯ ЛЬЮИСА КЭРРОЛЛА

«В неправдоподобные истории трудно поверить».
**Льюис Кэрролл,
«Символическая логика»**

Жизнь преподавателя математики Оксфордского колледжа Христовой церкви Чарлза Лютвиджа Доджсона (более известного под литературным псевдонимом Льюис Кэрролл) вряд ли можно назвать богатой событиями, и если бы ему пришлось, как водится ныне, заполнять анкету в отделе кадров, то его жизнеописание выглядело бы на редкость скучным: «Родился... Учился... Поступил... Окончил... Преподавал...» И дело не только в том, что казенная анкета просто не могла бы вместить сложную и парадоксальную фигуру создателя Страны Чудес, — жизнь его с точки зрения постороннего наблюдателя действительно текла размеренно и однообразно.

Словно подчиняясь неведомому закону сохранения, бренная оболочка Кэрролла своим монотонным (чтобы не сказать унылым) существованием как бы компенсировала те удивительные приключения, которые переживал его дух. Самые невероятные происшествия происходили с Кэрроллом, когда он часами простаивал за конторкой в своем кабинете или совершал прогулки в окрестностях Оксфорда.

Там же, в тихом провинциальном городке, каким был Оксфорд в то время, Кэрролл провел бо́льшую часть своей жизни, лишь изредка покидая его, чтобы посетить выставку картин или интересный спектакль в Лондоне, провести рождественские каникулы в кругу своих многочисленных сестер. И лишь однажды (это произошло в 1867 году) привычный круг был разорван. Вместе со своим коллегой преподобным Лиддоном Кэрролл отправился в далекую Россию.

Выбор маршрута был далеко не тривиален: большой любитель парадоксов, Кэрролл и здесь остался верен себе. Автор книги «Как возникла «Страна Чудес»» Д. М. Урнов так характеризует Кэрролла-путешественника: «Он начал странствовать, как Йорик, герой «Сентиментального путешествия» Стерна.

Если припомнить предложенную Лоренсом Стерном классификацию путешественников: праздные, пытливые, лгущие, гордые, тщеславные, желчные; затем: путешественники поневоле и путешественники в силу besoin de voyager («охота к перемене мест», как сказал Пушкин), несчастливые и невинные, простодушные и, наконец, сентиментальные путешественники, то Льюис Кэрролл все же не будет соответствовать ни одному, как выразился Стерн, «экземпляру этого подразделения». Он проводил время в пути достаточно свободно, однако не настолько, чтобы оказаться праздным, так что ни одно из качеств не определило бы его, и нам придется, пожалуй, ввести в эту шкалу еще одну грань, чтобы назвать Льюиса Кэрролла путешественником-парадоксалистом.

«Обязательностью необязательного» (выражение академика И. Ю. Крачковского), или «неизбежностью судьбы» (выражение самого Льюиса Кэрролла), — печатью неустанной деятельности таинственного внут-

реннего механизма, неизменно «срабатывавшего», стоило попасть в поле зрения Кэрролла даже весьма слабому признаку парадоксальной ситуации, — отмечены и его дорожные заметки «Дневник путешествия в Россию в 1867 г.». Они-то и помогут нам воссоздать картину этого необычного путешествия.*

ОТ ЛОНДОНА ДО КЕНИГСБЕРГА

«— С чего же мы начнем, мистер Смит? — обратился на следующее утро моряк к инженеру.
— С самого начала,— ответил Сайрус Смит».
Жюль Верн, «Таинственный остров»

«12 июля, пятница. Султан и я прибыли в Лондон почти одновременно, но с разных сторон: я — с Паддингтонского вокзала, он — с вокзала Чаринг Кросс. Должен признаться, что огромная толпа собралась именно во втором месте. Третьим центром всеобщего притяжения был Мэншн Хаус, где развлекались бельгийские добровольцы и откуда около 6 часов непрерывный поток омнибусов, набитых героями, устремился на восток. Все это привело к тому, что покупка необходимых вещей заняла у меня очень много времени, и я смог отправиться с вокзала Чаринг Кросс в Дувр лишь в 8.30.

13 июля, суббота. Мы позавтракали, как и условились, в 8.00 или, по крайней мере, сели за стол в это время и начали понемногу отщипывать хлеб с маслом, ожидая, когда нам приготовят отбивные. Это великое событие произошло спустя полчаса. Мы пытались обратить свои мольбы к бродившим по залу официантам, но те лишь заявляли успокаивающим тоном: «Скоро будут готовы, сэр!». Мы пытались выразить резкий протест, но в ответ услышали лишь те же слова: «Скоро будут готовы, сэр!», правда, произнесенные несколько более обиженным тоном. После всех наших напоминаний официанты удалились в свои комнатушки и укрылись за буфетом и крышками от тарелок до тех пор, пока не подоспели отбивные. Мы (с Лиддоном) единодушно решили, что из всех добродетелей, которыми может быть наделен официант, умение ретироваться наименее желательно.

Все же к 9 часам мы оказались на борту судна и после того, как два поезда выгрузили на него свое содержимое и на палубе образовалось весьма точное подобие пирамиды Хеопса (мы с гордостью внесли в это сооружение свою лепту в виде двух чемоданов), якорь был поднят. Перо бессильно описать страдания некоторых пассажиров во время нашего безмятежного путешествия, продолжавшегося 90 минут. Мое собственное впечатление: *не за это* я платил деньги. Почти все время шел дождь, отчего в нашей каюте (мы были столь расточительны, что сняли отдельную каюту) было особенно уютно, сухо и даже дышалось легче, чем на палубе. Мы высадились в Кале, попав, как водится в таких случаях, в окружение толпы дружественно настроенных местных жителей, наперебой предлагавших всевозможные услуги и рекомендации... После того, как Лиддон договорился относительно нашего багажа, мы совершили прогулку на местный рынок, белый от чепцов женщин и весь наполненный их пронзительными криками, сливавшимися в неразличимый гул...»

Путь от Кале до Брюсселя, по словам Кэрролла, был «скучным и однообразным».

«Главной достопримечательностью пейзажа были деревья, посаженные ровными рядами длиной в несколько миль. Обычно все деревья кренились в одну сторону. Мне они казались длинными шеренгами утомленных солдат, маршировавших то туда, то сюда по равнине. Одни солдаты были выстроены в каре, другие стояли по стойке «Смирно!», но большинство уныло брели, словно сгибаясь на ходу под тяжестью призрачных ранцев».

В Брюсселе и в Кельне все выглядело слишком обычно, чтобы привлечь внимание «путешественника-парадоксалиста», и наши компаньоны задержались в этих городах ровно на столько времени, сколько потребовалось для беглого осмотра достопримечательностей.

В Берлине остановка была более продолжительной.

Посещение Потсдама с его знаменитыми парками и скверами навело Кэрролла на следующие размышления: «...Мне кажется, что архитектура Берлина основана на двух принципах. Если на крыше дома найдется удобное местечко, туда необходимо поставить фигуру человека. Лучше всего, если он будет стоять на одной ноге.

Если местечко найдется на земле, то на нем следует расставить по кругу бюсты на пьедесталах так, чтобы лицом они были обращены внутрь и как бы совещались о чем-то между собой, или воздвигнуть гигантскую фигуру человека, убивающего, намеревающегося убить или убившего (предпочтение отдается настоящему времени) какое-нибудь живое существо. Чем больше шипов у этого существа, тем лучше. Наиболее подходящим считается дракон, но если изобразить его художнику не под силу, то можно ограничиться львом или свиньей.

«Принцип умерщвления живых тварей» проведен всюду с такой неукоснительной последовательностью, что некоторые районы Берлина выглядят как гигантская бойня доисторических животных».

Чуткий камертон в душе Кэрролла, настроенный на нелепицы и бессмыслицы, не замечаемые большинством людей в повседневной жизни, резонирует на каждое дорожное впечатление, таящее в себе хотя бы зародыш парадоксального. Так, запись в дневнике от 22 июля гласит: «...В гостинице, где мы остановились, был зеленый попугай на подставке. Мы сказали ему: «Славный попка!», но он лишь наклонил голову набок, поразмыслил над сказанным, но не изрек в ответ ни слова. Подошедший слуга объяснил нам причину молчания: «Er spricht nicht English, er spricht nicht Deutsch». Оказалось, что несчастная птица говорит лишь по-мексикански. Не зная ни слова на ее родном языке, мы могли лишь пожалеть ее».

Эта встреча произошла в Данциге, откуда путешественники направились в Кенигсберг.

«Ландшафт между Данцигом и Кенигсбергом, — замечает Кэрролл, — чрезвычайно уныл. Неподалеку от Данцига мы проехали мимо дома, на крыше которого свили гнездо какие-то большие длинноногие птицы. Я думаю, что это аисты, поскольку, как сообщают немецкие книжки для детей, именно аисты вьют гнезда на крышах и выполняют глубоко моральное предназначение, унося непослушных детей».

Наконец, в пятницу, 26 июля (поездом, отправлявшимся из Кенигсберга в 12.54) Кэрролл и Лиддон выехали в Петербург. Цель путешествия — далекая и загадочная Россия — была совсем близка.

ПЕТЕРБУРГ

«Путешествия протекают очень беспокойно, и умы кучеров неуравновешены».
Чарлз Диккенс, «Посмертные записки Пиквикского клуба»

Среди попутчиков Кэрролла и Лиддона оказался англичанин, проживший в Петербурге 15 лет и возвращавшийся в Россию после поездки в Париж и Лондон.

«Он чрезвычайно любезно ответил на наши вопросы, — пишет Кэрролл в своем дневнике, — дал нам множество советов относительно того, что следует посмотреть в Петербурге, как произносятся русские слова, и нарисовал весьма мрачную перспективу, сообщив, что лишь немногие говорят на каком-нибудь другом языке, кроме русского. В качестве примера необычайно длинных слов, встречающихся в русском языке, наш спутник привел слово «защищающихся», которое, если его записать английскими буквами, выглядит так: zashtsheeshtshayoushtsheekhsya.

Это устрашающее слово — родительный падеж множественного числа причастия.

Попутчик оказался весьма приятным пополнением нашей компании. На второй день я сыграл с ним три партии в шахматы, которые, судя по тому, что исход их не был записан в дневнике, закончились моим поражением».

Первое же знакомство с Петербургом принесло Льюису Кэрроллу множество свежих впечатлений. Острый глаз «путешественника-парадоксалиста» подмечал новое, необычное, сравнивал, сопоставлял. Дневниковая запись гласит: «Необычная ширина улиц (даже второстепенные улицы шире любой из улиц Лондона), экипажи, мчащиеся во всех направлениях и, по-видимому, совершенно игнорирующие опасность сбить кого-нибудь (вскоре мы обнаружили, что за этими экипажами нужен глаз да глаз, поскольку кучеры не издают предостерегающих криков, как бы близко они ни находились от вас), огромные освещенные вывески магазинов, гигантские соборы и церкви, их купола, выкрашенные в синий цвет и покрытые золотыми звездами, местные жители, говорящие на совершенно непонятном языке, — все это принадлежит к числу чудес, открывшихся перед нами во время нашей первой прогулки по Петербургу».

Чудеса продолжали открываться перед изумленными путешественниками и на следующий день: Исаакиевский собор, Невский проспект («...по моему мнению, одна из красивейших улиц мира»), Сенатская площадь («...по-видимому, самая большая площадь в мире»)...

«Неподалеку от Адмиралтейства, — делится впечатлениями Кэрролл, — стоит великолепная конная статуя Петра Великого. Нижняя ее часть представляет собой не обычный пьедестал, а как бы дикую скалу, оставленную бесформенной и необработанной. Лошадь поднялась на дыбы, а у ее задней ноги извивается змея, на которую, как мне кажется, лошадь наступила. Если бы этот памятник был воздвигнут в Берлине, то Петр, несомненно, был бы самым деятельным образом вовлечен в убийство чудовища. Здесь же он не обращает на змею никакого внимания: теория «умерщвления» в России не признана. Мы обнаружили также две гигантские фигуры львов, бывших до такой степени трогательно ручными, что каждый из них, как котенок, катил перед собой большой шар.

29 июля, понедельник. Я начал день с того, что купил карту Петербурга, большой словарь и маленький карманный словарик. Последний сослужил нам хорошую службу, когда днем нам пришлось 4 раза нанимать экипажи. В качестве примера приведу диалог между мной и одним из кучеров.

Я. Гостиница Клее (Gostinitia Klee).
Кучер (быстро произносит какую-то фразу, из которой мы смогли уловить последние слова). Три гроша. (Три гроша=30 копеек)
Я. Двадцать копеек? (Doatzat Kopecki)
К. (негодующе). Тридцать!
Я. (решительно). Двадцать.
К. (с убедительной интонацией). Двадцать пять? (Doatcat pait?)
Я. (с видом человека, сказавшего свое последнее слово и не желающего больше иметь с ним дело). Двадцать.

С этими словами я беру Лиддона под руку, и мы отходим, не обращая ни малейшего внимания на крики кучера. Не успели мы отойти на несколько ярдов, как услышали сзади стук экипажа: кучер тащился вслед за нами, громко окликая нас.

Я (мрачно). Двадцать?
К. (с радостной улыбкой). Да! Да! Двадцать!

И мы сели в пролетку.

Подобное происшествие забавно, если случается лишь однажды, но если бы, нанимая кэб в Лондоне, мы должны были каждый раз вступать в подобные переговоры, то со временем это слегка бы прискучило...

30 июля, вторник. Предприняли продолжительную прогулку по городу, прошли миль 15 или 16. Расстояния здесь огромные. Ощущение такое, будто идешь по городу великанов. Посетили собор в Петро-

* Географические названия приводятся в том виде, как они даны у Кэрролла.

Петербург.

Москва.

павловской крепости... Оттуда направились на Васильевский остров и прошли значительную часть его... В поисках хлеба и воды мы заглянули в маленькую лавочку, мимо которой проходили. Я выудил из словаря 2 слова: хлеб («Khlaib») и вода («Vadâh»). Их оказалось достаточно, чтобы получить требуемое».

Воодушевленный первым успехом, Кэрролл и в дальнейшем отчаянно штурмовал языковый барьер, изъясняясь в случае необходимости по-русски «в простой и суровой манере, опуская все слова, кроме самых необходимых».

Случайный попутчик Кэрролла и Лиддона в поезде из Кенигсберга в Петербург оказался мистером Мюром, совладельцем известной торговой фирмы «Мюр и Мерилиз». В один из дней он навестил наших путешественников и пригласил их совершить совместную экскурсию в Петергоф. Нужно ли говорить, что предложение было с восторгом принято. День, предшествовавший поездке в Петергоф, Кэрролл и Лиддон провели за осмотром сокровищ Эрмитажа и Александро-Невской лавры.

«В Эрмитаже, — записывает в дневнике Льюис Кэрролл, — мы намеревались ограничиться лишь осмотром картин, но попали в руки гида, специализировавшегося на показе скульптуры. Он упорно не обращал внимания на все знаки, которыми мы выражали свое желание осмотреть отдел картин, и настойчиво вел нас по своему отделу, зарабатывая таким способом свой хлеб...

Картины нам удалось осмотреть далеко не все, да и то в страшной спешке, но их собрание так же, как и собрание скульптуры, поистине бесценно»

Утром 1 августа в гостиницу за Кэрроллом и Лиддоном заехал компаньон Мюра мистер Мерилиз, чтобы доставить наших путешественников в Петергоф. О дальнейших событиях этого богатого впечатлениями дня в дневнике Кэрролла рассказывается следующее.

«Мы осмотрели 2 императорских дворца и множество летних домиков, каждый из которых сам по себе представляет весьма комфортабельное жилище... По разнообразию красоты и совершенству сочетания природы и искусства парки Петергофа, на мой взгляд, затмевают парки «Сан Суси». ...Многие из мраморных статуй поставлены в полукруглые ниши, синяя поверхность которых подчеркивает рельефность скульптур. Там — расположенные ступеньками каменные плиты, по которым тихо струится вода, здесь — длинная дорожка, вьющаяся по склонам и лестницам и затененная ажурными арками, сплошь увитыми ползучими растениями. В одном месте — огромная глыба, валун, напоминающий по форме гигантскую голову с кроткими, как у сфинкса глазами (казалось, кто-то закопал в землю титана, тщетно пытающегося освободиться), в другом — фонтаны, образованные из искусно расположенных в несколько кругов труб, каждая из которых выбрасывает воду на большую высоту, чем трубы внешнего круга, а все вместе образуют пирамиду сверкающих брызг, лужайка, видимая сквозь просвет между деревьями, с пятнами алых гвоздик, выглядящих издали, как большая ветвь коралла, длинные аллеи, проложенные во всех направлениях, иногда по три или четыре рядом, иногда разбегающиеся, как лучи звезды, и уходящие так далеко, что глаз устает следить за ними».

МОСКВА, НИЖНИЙ, СЕРГИЕВ ПОСАД

«Неисследованные страны пленяют воображение».
Льюис Кэрролл,
«Символическая логика»

«2 августа, пятница. В Москву мы выехали в 2.30 и прибыли в нее на следующее утро около 10 часов. Мы взяли билеты со «спальными местами» (заплатив по лишних 2 рубля), поэтому проводник зашел к нам в купе около 11 часов вечера и проделал хитроумный трюк. То, что было спинкой сиденья, повернулось вверх и стало полкой. Сиденья и перегородки исчезли, появились валики и подушки. Наконец, мы улеглись на вышеуказанных полках, оказавшихся весьма удобными постелями. На полу должны были бы разместиться на ночлег еще трое пассажиров, но, к счастью, они так и не появились. Я проснулся около часа ночи и почти все время оставался единственным обитателем площадки в конце вагона. Площадка эта обнесена перилами, и имеет сверху крышу. С нее открывается великолепный вид на проплывающую мимо местность. К числу недостатков избранного мной наблюдательного пункта следует отнести тряску и шум, гораздо более сильные, чем внутри вагона. Время от времени на площадке появлялся проводник, но пока было темно, он не возражал против моего пребывания там. Быть может, он страдал от одиночества. Но когда я попытался выйти на площадку утром, его охватил приступ деспотизма, и он загнал меня внутрь вагона».

Благополучно прибыв в Москву, путешественники остановились в гостинице Дузе. Москва очаровала Кэрролла.

«Пять или шесть часов мы бродили по этому чудесному городу, городу белых и зеленых крыш; конических башен, вырастающих одна из другой, подобно коленам складной подзорной трубы; огромных позолоченных куполов, в которых, словно в зеркале, отражаются в искаженном виде картины города; церквей, выглядящих снаружи, как заросли причудливых кактусов (одни «побеги» увенчаны луковицами с шипами, другие — синими, третьи — красными и белыми куполами), а внутри сплошь увешанных иконами, лампадами, освещенными фресками во всю стену, до самой крыши; наконец, мостовых, изрытых ухабами, словно вспаханное поле, и извозчиков, настаивающих на особой плате в 30 копеек сверх положенного «ради праздничка» (дня рождения императрицы).

После обеда мы отправились на Воробьевы горы, откуда перед нами открылась величественная панорама шпилей и куполов с рекой Москвой, изгибающейся дугой на переднем плане.

5 августа, понедельник... После завтрака, поскольку дождь зарядил на весь день, мы решили посвятить время осмотру интерьеров церквей, ибо слова совершенно бессильны передать производимое ими впечатление. Мы начали с храма Василия Блаженного, столь же причудливого (почти гротескного) внутри, сколь и снаружи. Нас сопровождал, несомненно, самый ужасный гид из всех, с которыми мне доводилось встречаться. Его оригинальная теория состояла в том, что мы должны пройти по храму со скоростью около 4 миль в час. Обнаружив, что заставить нас идти с такой скоростью совершенно невозможно, он стал греметь ключами, суетиться, громко петь, понося нас на все лады по-русски, то есть делал буквально все, разве что не хватал нас за шиворот и не тащил за собой. Полностью игнорируя его и притворяясь глухими, нам удалось сравнительно спокойно осмотреть храм или, лучше сказать, несколько храмов под одной крышей...

Затем мы отправились в Оружейную палату и увидели столько тронов, корон и драгоценностей, что нам начало казаться, будто эти предметы встречаются чаще, чем черная смородина.

6 августа, вторник. Перед отъездом мы поднялись на колокольню Ивана Великого и полюбовались прекрасным видом Москвы, окружавшей нас со всех сторон, ее шпилями и золотыми куполами, сверкавшими на солнце».

Далее путь лежал на знаменитую нижегородскую ярмарку.

«..Мы остановились в гостинице Смирнова (или что-то в этом роде) — поистине гнусном месте, но, несомненно, лучшей гостинице города. Кормят здесь очень хорошо, но со всеми остальными услугами дело обстоит чрезвычайно плохо. За обедом нас утешало сознание, что мы служим предметом живейшего интереса 6 или 7 официантов, одетых в белые рубахи, подпоясанные по животу, и белые штаны. Выстроившись в ряд, они с весьма сосредоточенным видом глазели на странные существа, поглощавшие пищу... Время от времени в их сознании пробегал слабый проблеск мысли, что они, строго говоря, не выполняют высокого предназначения официанта. Тогда они спешно ретировались в дальний конец комнаты и получали необходимую консультацию у огромного буфета, в котором, насколько можно было судить, не находилось ничего, кроме ложек и вилок. Стоило нам попросить их о чем-нибудь, как они сначала встревоженно смотрели друг на друга, а затем, выяснив, кто из них лучше всего понял отданное распоряжение, они следовали его примеру, обычно сводившемуся к консультации с огромным буфетом...

Вторую половину дня мы провели, бродя по ярмарке...

Вечером... я отправился в театр, самый скромный из когда-либо виденных мной. Внутри здания не было никаких украшений, кроме побеленных стен. Зал был очень большим, но заполнен не более чем на одну десятую, поэтому в театре было прохладно и приятно. Представление, дававшееся на русском языке, было слегка недоступно нашему пониманию, но упорно работая в антрактах над программкой с карманным словарем в руках, мы все же смогли составить общее представление о том, что происходило на сцене. Первой давалась лучшая из показанных в тот вечер пьес водевиль «Аладдин и волшебная лампа». Актеры играли великолепно, очень мило пели и танцевали. Я никогда не видел актеров, которые бы так полно отдавались происходящему на сцене и обращали так мало внимания на происходящее в зале. Особенно мне понравилась игра исполнителя роли Аладдина Ленского и актрисы Сорониной, игравшей в другой пьесе. Кроме «Аладдина» в тот вечер давались «Кохинхина» и «Дочь гусара».

Страстный театрал, Кэрролл продолжил знакомство с русской сценой и по возвращении в Москву. Он побывал в Малом театре. «...В действительности Малый — это большое и красивое здание. Аудитория собралась очень приятная, пьесам «Свадьба бургомистра» и «Женский секрет» сильно аплодировали, но ни одна из них не понравилась мне так, как «Аладдин».

Москва.

Кронштадт.

Побывав на приеме у митрополита Леонида, Кэрролл и его спутник, преподобный Лиддон, получили приглашение посетить Троице-Сергиевскую лавру.

И снова звучит голос путешественника-парадоксалиста: «Во второй половине дня мы посетили патриарший дворец и были представлены патриарху митрополитом Леонидом. Патриарх мог говорить только по-русски, поэтому беседа между ним и Лиддоном (весьма интересная и продолжавшаяся более часа) велась чрезвычайно оригинальным способом. Патриарх произносил фразу по-русски, митрополит переводил ее на английский язык, затем Лиддон отвечал по-французски, а митрополит переводил его ответ на русский язык для патриарха. Таким образом, разговор двух людей велся на трех языках!

Митрополит любезно дал нам в сопровождающие одного из слушателей духовной семинарии, знавшего французский язык. К своим обязанностям наш проводник отнесся весьма ревностно и показал нам среди прочего подземные кельи отшельников, в которых те проводят по многу лет. Мы видели двери двух необитаемых келий. Странное и не совсем приятное чувство охватило нас в узком коридоре, где каждый должен нести с собой свечу, при мысли, что здесь в полном одиночестве и безмолвии при свете одной лишь маленькой лампады день за днем жило человеческое существо...»

Любознательность Кэрролла отнюдь не ограничивалась посещением храмов, картинных галерей и дворцов. Не менее обстоятельно в дневнике путешествия записаны и впечатления от русской кухни.

«14 августа, среда... Обедали в трактире «Москва». Обед был истинно русским с русским вином». Далее приводится меню:

«Суп и пирожки (soop ee pirashkée)
Поросенок (parasainok)
Осетрина (acetrina)
Котлеты (kotletee)
Мороженое (marojenoi)
Крымское (krimskoe)
Кофе (kofe)».

Кэрроллу пришлись по вкусу и менее изысканные яства. По дороге в Новый Иерусалим он вместе со своими спутниками зашел в крестьянскую избу, чтобы под благовидным предлогом осмотреть ее изнутри. «Черный хлеб и молоко оказались очень вкусными».

ВОЗВРАЩЕНИЕ НА РОДИНУ

«Ни одно богатое приключениями путешествие не останется забытым. Путешествия без приключений не стоят того, чтобы им посвящали книги».
Льюис Кэрролл,
«Символическая логика»

Рисунок Л. Кэрролла

Как ни жаль было прощаться с Москвой и ее окрестностями, настала пора собираться в обратный путь. Отданы последние визиты, брошен последний взгляд на Кремль. На этот раз кремлевский ансамбль предстал перед восхищенными путешественниками во всем своем великолепии — залитый «...ясным и холодным лунным светом, заставляющим сиять белизной стены и башни, сверкать позолоченные купола так, как они никогда не сияют при солнечном свете».

19 августа Кэрролл и Лиддон выехали в Петербург...

«20 августа, вторник... Я нанял экипаж до дома (мистера Мюра), заранее сторговавшись с извозчиком за 30 копеек (сначала он запросил 40 копеек). Когда же мы прибыли на место, между нами произошла сцена, обогатившая мои познания по части извозчичьих нравов. Началось с того, что когда я вышел из экипажа, извозчик произнес: «Сорок». Это был первый признак надвигающейся бури, но я пренебрег им, спокойно протянув извозчику 30 копеек. Тот взял их с недовольной гримасой и, держа монеты на открытой ладони, произнес красноречивый монолог на русском языке, основным мотивом которого было часто повторяющееся слово «сорок». Может быть, женщина, с изумлением и любопытством наблюдавшая сцену, поняла то, что хотел сказать извозчик. Что же касается меня, то я, так ничего и не поняв, просто протянул руку за своими 30 копейками и, высыпав их в кошелек, отсчитал заново 25 копеек. Проделывая эти манипуляции, я ощущал себя, как человек, стоящий под душем и тянущий за веревочку, открывающую воду. Эффект был примерно таким же: ярость извозчика излилась прямо на меня и совершенно затмила предшествовавшую ссору между нами.

Я на ломаном русском языке объяснял ему, что предлагал ему 30 копеек раньше, но не хочу предлагать их теперь. Как ни странно, мое объяснение ничуть не утихомирило извозчика. Слуга мистера Мюра растолковал ему то же самое весьма подробно. Наконец вышел сам мистер Мюр и изложил ему суть происходящего в ясных и точных выражениях. Однако извозчик и после этого не смог увидеть происходящее в надлежащем свете. Некоторым людям угодить очень трудно».

Второе посещение Эрмитажа оказалось более удачным, чем первое знакомство с его коллекциями. Путешественникам удалось осмотреть ту часть собрания картин, которая была пропущена ими раньше, в частности картины русской школы.

Много интересного Кэрролл и Лиддон увидели, побывав в Кронштадте.

«Нас провели по докам и арсеналу, и хотя времени для того, чтобы рассмотреть все подробности, было недостаточно, мы получили весьма полное представление об огромных масштабах, в которых производились работы, и о ресурсах на случай войны. В арсенале мы увидели единственный в своем роде трофей — пушку, захваченную у англичан. Она принадлежала канонерской лодке «Гриф», выброшенной на берег и ставшей призом. Мы посетили магнитную обсерваторию и были представлены ее начальнику. На несколько своеобразном английском языке он объяснил нам теорию и практику своего предмета. Что касается меня, то он с тем же успехом мог бы давать объяснения на древнеславянском: теория магнетизма была целиком недоступна моему пониманию. При расставании начальник магнитной обсерватории подарил нам свои книги, посвященные все тому же предмету, но написанные — увы! — на русском языке. Сев в лодку, мы пересекли гавань и высадились на противоположном берегу, чтобы осмотреть строящийся там гигантский док. Стены его были сложены из огромных гранитных блоков. Наружная грань каждого блока обработана так тщательно, словно они предназначаются для украшения интерьеров зданий. Один из таких блоков укладывали под наблюдением офицера не без крика и некоторой нервозности на слой цемента. В целом док напоминал гигантский муравейник: на всем протяжении впадины копошились сотни рабочих, со всех сторон доносился неумолчный стук молотков. Должно быть, именно так выглядело строительство пирамид».

Не обошлось и без забавных происшествий. Отправляясь на экскурсию по Кронштадту, Лиддон оставил пальто в доме некоего мистера Максуинни. Хозяину пришлось покинуть своих гостей, и к моменту, когда Кэрролл и Лиддон собрались уезжать в Петербург, в доме оставалась лишь горничная, не знавшая ни слова по-английски. О дальнейших событиях Кэрролл рассказывает так: «Поскольку большой словарь я оставил дома, а в маленьком не было слова «пальто», мы оказались в затруднительном положении. Лиддон, отчаянно жестикулируя, начал показывать горничной на свой сюртук и даже наполовину снимать его с себя. К нашему восторгу, горничная, по-видимому, сразу все поняла, вышла из комнаты и через минуту вернулась... с большой платяной щеткой. В ответ на это Лиддон предпринял еще одну демонстрацию, на сей раз более энергичную. Он снял сюртук, положил его у своих ног и указывая вниз (дабы дать понять горничной, что отнюдь не возвышенные, а низменные области служат предметом его вожделения), пытался улыбкой выразить радость и признательность, с которой он получил бы свое пальто. Проблеск мысли на секунду озарил простые, но выразительные черты юной девы. На этот раз она отсутствовала более продолжительное время, и лишь когда она вернулась, неся, к великому нашему ужасу, большую подушку, и начала раскладывать софу, стало ясно, что, по ее мнению, немой джентльмен хочет вздремнуть. Тут мне в голову пришла счастливая мысль. Я торопливо нарисовал Лиддона в сюртуке, получающего из рук милосердного русского крестьянина второй сюртук несколько больших размеров. Язык иероглифов одержал победу там, где все прочие попытки провалились, и мы вернулись в Петербург, сознавая унизительный факт: наш уровень цивилизации упал до уровня древней Ниневии».

После нескольких дней пути, посетив Варшаву, Брославль, Дрезден, Лейпциг, Эмс и Париж, путешественники сели на пароход, отправлявшийся из Кале в Дувр.

«Переезд прошел очень спокойно. Ясная лунная ночь оживляла его. Луна сияла во всю мочь, как бы пытаясь наверстать упущенное за время затмения, последовавшее четырьмя часами ранее. Почти все время я находился в рубке, то беседуя с вахтенным, то наблюдая (в последние часы моего первого заграничного путешествия) огни Дувра, медленно вырастившие на горизонте. Казалось, древняя земля раскрывает объятия своим возвращающимся сыновьям».

Так закончилось это удивительное путешествие — единственное, которое совершил за всю жизнь Льюис Кэрролл. Странствуя по Европе и России, он как бы все время оставался в центре магического круга, расцвечивая необычайными узорами своего восприятия то, что ускользало от внимания всех остальных людей. Перефразируя слова Королевы из Зазеркалья, можно сказать, что бега его хватило только на то, чтобы оставаться на том же месте. Чтобы попасть в другое место, нужно было бежать вдвое быстрее.

ЗЕМЕЛЬНЫЙ НАДЕЛ НОСОРОГА

В последнее время доктор Норман Оуэн-Смит из Преторианского института изучения млекопитающих (Южная Африка) наблюдал за белыми носорогами с помощью радиотелеметрической аппаратуры. Правда, первые же попытки прикрепить миниатюрный батарейный передатчик такому «серьезному» зверю потерпели полный провал. Почувствовав на себе ошейник с вмонтированным в него прибором, разъяренный носорог начал с такой силой тереться об окружающие деревья, что ошейник разлетелся на куски. Однако после долгих неудачных попыток проблема все же была решена.

Как известно, голову носорога венчают два рога — передний, довольно внушительных размеров, и задний — поменьше. И вот было решено просверлить в заднем роге отверстие для миниатюрного цилиндрического передатчика, а вокруг рога проложить бороздку для антенны.

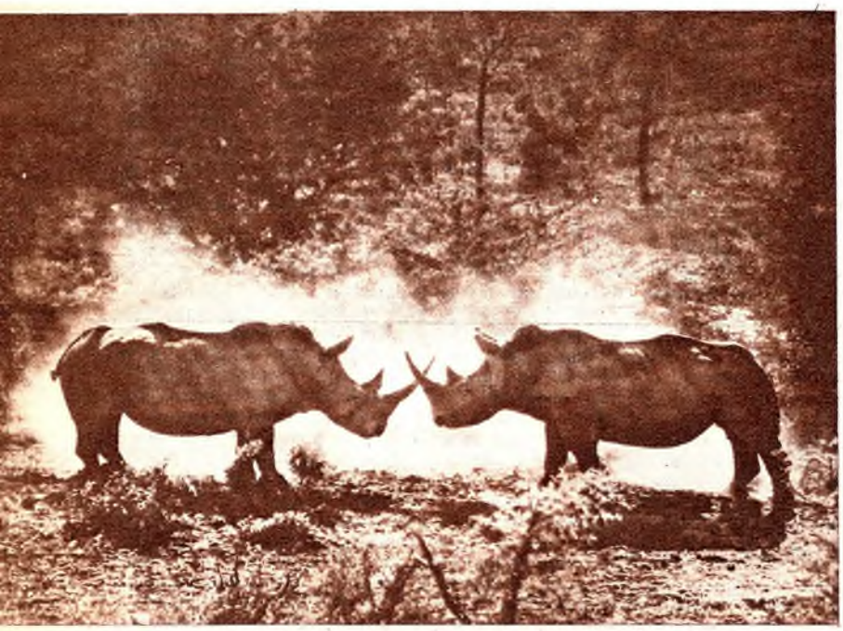
Таким способом было «оснащено» десять взрослых носорогов и детенышей. Теперь ученый, стоя на невысоком холме, мог с помощью направленной антенны следить за передвижением меченых животных.

Оказалось, что самец в течение года обходится территорией радиусом около двух километров, причем участки двух соседей никогда не пересекаются. Они покидают свой «надел» только во время засух, отыскивая для водопоя еще не высохшие лужи.

Иногда самцы-соседи случайно встречаются «у пограничного столба». После многочисленных ритуальных толчков боками они сталкиваются, что называется, нос к носу. Затем отступают назад и начинают тереть передний рог о землю. Через некоторое время испытание нервов кончается, и каждый самец возвращается на свой участок.

Иначе ведут себя самки с детенышами. Они способны преодолевать гораздо большие пространства. Так, если травы и воды достаточно, самки с молодняком пасутся на участках поперечником около шести километров. Если же появляется недостаток в корме и воде, радиус их продвижения расширяется до 10—15 километров. В отношениях друг с другом самки очень терпимы и зачастую отдыхают общими группами. Хотя корм для самок значит гораздо больше, чем для самцов, ибо от этого зависит жизнь молодняка, все же они свои участки не защищают.

В период размножения на участке остается только одна пара. Самцы-соседи не смеют переступить границ этого участка, чтобы вступить в бой за самку. Доктор Оуэн-Смит считает, что территориальное поведение белых носорогов развилось как механизм распределения самок.



ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ СПРАШИВАЕТ СПОРИТ

Уважаемая редакция!

Летом 1961 года я побывал во время отпуска в верховьях Камы, чуть выше села Бондюг, что в Пермской области. На левом берегу Камы, в 3—4 километрах от реки, мы с товарищами обнаружили место, где когда-то, вне всякого сомнения, было поселение. «Разбойничье логово» — окрестили мы это место за его укромность.

Года через четыре я снова побывал там, и опять мне показалось, что бывшее селение принадлежало «лихим людям».

Я стал интересоваться историей края, и мне удалось найти книгу начальника Камской археологической экспедиции В. А. Оборина «Немые свидетели» (серия «Библиотека путешествий и приключений», Пермское книжное издательство, 1965 г.). В главе «Неразгаданные тайны» автор сообщает о том, что где-то в окрестностях нынешнего села Бондюг находился первый русский город на Урале с названием Анфалов. Ссылаясь на летописи, В. А. Оборин утверждает, что Анфалов-город был основан в XIII—XIV веках новгородцами. Еще в XVIII веке местонахождением города интересовался капитан Рычков, исследователь Верхнего Прикамья. Поисками Анфалова-городка занимались краевед-географ И. Я. Кривощеков, чердынский краевед Пушвинцев. Автор сообщает также о попытках найти город экспедицией, возглавляемой им самим. Из всего этого следует, что город, несомненно, был, но вот уже два века ведутся его безуспешные поиски.

Так, может быть, на том месте, где мы побывали в 1961 и 1965 годах, и был когда-то первый русский город на Урале?

Г. НИКОЛАЕВ
г. Нижний Тагил

Нашему читателю отвечает автор книги «Немые свидетели» В. А. Оборин.

Русские летописи упоминают Анфаловский городок в 1472 году при описании похода князя Федора Пестрого, закончившегося присоединением Перми Великой к Русскому государству. Войско Федора Пестрого спустилось по реке Черной, построило в ее устье плоты, а затем уже на плотах спустилось по Веслене в Каму и вниз по Каме до Анфаловского городка. Здесь войско сошло с плотов и на конях двинулось прямо в среднее течение реки Косвы на городок Искор, остатки которого хорошо известны археологам. Единственным местом, откуда Федор Пестрый мог прямым путем пройти с Камы на Косву, может быть район села Бондюг. Здесь Кама резко поворачивает на юг. В окрестностях села находили русское оружие, кольчуги и клады русских монет XV века. По берегам Камы в этом районе нередко встречаются фамилии Анфаловых.

Я высказал предположение, что название городка связано с именем двинского боярина Анфала Никитина, который в борьбе Москвы с Новгородом занимал промосковскую позицию и в 1398 году был взят в плен новгородцами. Ему удалось бежать и набрать большой отряд. Год спустя он принял бой с новгородским отрядом Я. Прокофьева в небольшом городке Остроге на Вычегде. Отряд Никитина был разбит новгородцами, и Анфал вновь был вынужден бежать.

В 1401 году по приказу великого московского князя Василия Дмитриевича Анфал Никитин вместе с братом Герасимом организует успешный поход устюжского войска на Двинскую землю, которая хотя и ненадолго, но все же была присоединена к Московскому княжеству. В 1409 году он организовал большой поход на болгар и татар по Вятке и Каме. Поход был неудачным, и Анфал попал в плен. Ему удалось бежать из татарского плена и вернуться вместе с сыном на Вятку. Но здесь он был убит бывшим соратником по борьбе Михаилом Рассохиным. Возможно, что между 1401 и 1409 годами Анфал и основал первый, известный в источниках русский городок в Верхнем Прикамье. Конечно, его нельзя было назвать городом в полном смысле слова. Скорее это была небольшая крепость типа острога.

Вот и все, что известно пока об Анфаловском городке и его возможном основателе.

В районе Бондюга мы проводили обследования несколько раз. Обнаружили остатки деревень XVI—XVII веков. Но городка так и не нашли. Культурный слой у него был, по-видимому, небольшим, и его вполне могли разрушить при лесоразработках. Однако я думаю, что прекращать поиски все же не следует.

В последний раз мы побывали в окрестностях села Бондюг в 1970 году. К югу от небольшого озера, которое, по-видимому, бывшая старица Камы, на карте было отмечено возвышение. (Озеро расположено в 5—6 километрах к северо-западу от села Бондюг.) Возвышение представляет собой полуостровок, удобный, видимо, для временного поселения: он не затопляется в половодье. В 1970 году вода стояла очень высокая. и пробраться к мысу, почти со всех сторон окруженному водой, мы не смогли. Расположен этот мыс на левом берегу Камы, в 3—4 километрах к северу от современного русла реки. Словом, все это очень похоже на описание местности, где в 1961 и 1965 годах побывал Г. И. Николаев. К сожалению, неизвестно, почему он решил, что это место можно считать поселением. Может быть, там были валы или рвы? На городке они должны были быть.

При удобном случае мы постараемся осмотреть как следует этот мыс, и, в свою очередь, хотелось бы, чтобы Г. И. Николаев подробнее и точнее описал то место, в котором он был.

МОЗАИКА

Маленькие заметки о маленьких детях

КОЛЬЦО ПРОТИВ «ЗАЙЦЕВ»

В Канаде дети до двенадцати лет пользуются правом бесплатного проезда на городском транспорте. Но как же определить хотя бы приблизительно их возраст, чтобы под видом маленьких пассажиров не скрывались великовозрастные «зайцы»? Эту проблему городские власти Торонто решили давно и очень просто: при входе в автобус или троллейбус рост ребенка автоматически измеряется с помощью сигнального кольца, подвешенного у двери. Тот, кто задевает его головой, обязан приобрести проездной билет. Однако у этой системы есть один недостаток. Как известно, средний рост ребят постоянно увеличивается. Поэтому городским властям приходится время от времени приподнимать кольца. Так, в 1921 году кольца висели на уровне 127 см от пола, в 1942 году они были приподняты до 133 см, а в 1956 году установлены на уровне 146 см. В настоящее время они находятся на высоте 151 см, что соответствует среднему росту одиннадцатилетнего канадца наших дней.

ОТКУДА БЕРЕТСЯ МОЛОКО

Анкета, проведенная американскими социологами в школах Бостона, показала: почти половина учеников считает, что молоко, подобно пиву и кока-коле, искусственно производится на заводах. Школьные власти срочно организовали массовые экскурсии в местный зоопарк, чтобы ученики могли своими глазами увидеть, откуда берется молоко.

ПРОЩАЙ, ШКОЛЬНЫЙ ЗВОНОК!

В одной из познаньских школ привычный школьный звонок заменен световой сигнализацией. В начале и в конце каждой лекции в коридорах и классах зажигаются специальные лампы.

Ученики и учителя познаньской школы решительно высказались за это новшество.

ВНИМАНИЕ, НА ДОРОГЕ — ДЕТИ!

Под таким лозунгом в Дании объявлен конкурс на «безопасную» одежду для детей. Яркие нашивки, знаки, нарисованные краской, способной отражаться, обращают на себя внимание водителей. На снимке вы видите две модели, завоевавшие награды в этом конкурсе.

ШАРФ ДЛЯ ЖИРАФА

В Стокгольмском зоопарке живет жираф по имени Конрад, пользующийся огромной популярностью у детей. Когда в прошлом году наступило похолодание, 300 школьников связали ему шерстяной шарф длиной 25 метров.

КАК ПРОСТО ОТВЕСТИ ДУШУ!

Известно, что дети любят рисовать на стенах домов или кидать в них камнями, если под рукой нет мяча. В одном из польских городов построили специальную стенку, на которой каждый ребенок может отвести душу: рисовать и писать, что угодно и чем угодно, а если очень захочется, то и кидать в нее камнями. Стена пользуется у ребят большим успехом.

КАРТА ВОЗДУХА

20 тысяч английских школьников принимали участие в составлении карты воздуха над Англией, наблюдая за растительностью, особенно за лишайниками, которые очень чувствительны к двуокиси серы. Выяснилось, что на острове можно дышать относительно чистым воздухом лишь в четырех графствах.

На карте оказалось шесть огромных пятен — долина Темзы в районе Лондона, окрестности Бирмингема, угольные районы Ланкашира, Нортумберленд, долина реки Клайд и Южный Уэльс. Здесь загрязнение воздуха наиболее опасно для здоровья людей.

КАК ОБМАНУЛИ МЛАДЕНЦА

Не успеет младенец появиться на свет, как он уже следит глазами за движениями своей матери. Более того, зрачки ребенка обычно направлены в ту сторону, откуда до него доносится какой-либо звук.

Как и когда вырабатывается у детей такая способность?

Научные сотрудники Гарвардского университета провели следующий эксперимент. Мать «ворковала» с месячным ребенком, находясь в одном углу комнаты, в то время как звук ее голоса с помощью динамика доносился из другого угла. При этом ребенок неизменно начинал пищать либо как-то иначе проявлять свое беспокойство.

Этот несложный, но, видимо, впервые проведенный эксперимент позволил сделать важный вывод: восприятия месячного младенца достаточно развиты, чтобы уловить нарушение закономерной пространственной связи, существующей между изображением и звуком.

ПАМЯТИ НАШЕГО ДРУГА

Скончался старый друг и автор нашего журнала Илья Иосифович Варшавский. Талантливый писатель, он обогатил советскую научную фантастику своими произведениями, проникнутыми добрым юмором и душевной теплотой. Его рассказы и повести еще долго будут доставлять радость читателям, а все, кто его знал, никогда не забудут этого доброго, простого и веселого человека.

Главный редактор
Н. С. ФИЛИППОВА.

Редколлегия:
А. С. ВАРШАВСКИЙ,
Ю. Г. ВЕБЕР,
Б. В. ГНЕДЕНКО,
Л. В. ЖИГАРЕВ,
Г. А. ЗЕЛЕНКО
(отв. секретарь),
И. Л. КНУНЯНЦ,
А. Е. КОБРИНСКИЙ,
Л. Н. КРОПОТКИН,
О. В. КУПРИН
(зам. главного редактора),
А. В. НИКОЛАЕВ,
Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ
(зав. отделом гуманитарных наук),
В. П. СМИЛГА,
В. Н. СТЕПАНОВ,
К. В. ЧМУТОВ,
Н. В. ШЕБАЛИН,
Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН,
В. Л. ЯНИН.

Номер готовили:
И. БЕЙНЕНСОН,
Г. БЕЛЬСКАЯ,
В. БРЕЛЬ,
Б. ЗУБКОВ,
К. ЛЕВИТИН,
И. ПРУСС,
Е. ТЕМЧИН,
Н. ФЕДОТОВА,
Т. ЧЕХОВСКАЯ.

Главный художник
Ю. СОБОЛЕВ.

Художественный редактор
А. ЭСТРИН.

Корректор
Н. МАЛИСОВА.

Оформление
В. ВОРОБЬЕВА.

Издательство «Знание».

Рукописи не возвращаются.

Т-10595
Подписано к печати 6/VIII-74 г.
Объем 6 печ. л.
Бумага 70×108 1/8.
Тираж 550000.
Заказ № 875.
Индекс и адрес редакции:
127 473, Москва, И-473,
2-й Волконский пер., 1.
Тел. 284-43-74.
Тип. им. К. Пожелы,
г. Каунас, ул. Гедимино, 10.
Цена 30 коп.

Знание — сила

Сентябрь ● 1974

9

Знание — сила

Сентябрь ● 1974

В номере:

Молодежи — о пятилетке

Е. ТЕМЧИН
«ПУНАНЭ РЭТ» — НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ
Рассказ о внедренной на заводе «Пунанэ Рэт» системе КОРМ — комплексном обеспечении рабочего места. **2 стр. обл.**

В лабораториях страны

А. ВАЛЕНТИНОВ
ВИБРАЦИИ МИГ ОСТАНОВЛЕННЫЙ
Маленький репортаж из лаборатории методов исследования виброзащиты человека Государственного научно-исследовательского института машиностроения. **3**

ВО ВСЕМ МИРЕ **5, 14, 15**

Т. ЧЕХОВСКАЯ
НЕЗАКОННЫЕ ДЕТИШКИ ТЛИ ИЗ РОДА DYSAPHIS **6**

Диалоги «Знание — сила»

С. МЕЙЕН
ЗАКОН! ЕСТЬ ЗАКОН! **8**

А. ЯБЛОКОВ
ЗАКОН! ЕСТЬ ЗАКОН!
Три этих статьи посвящены одному — рассказу об интересных опытах ленинградского биолога Г. Х. Шапошникова и обсуждению этих экспериментов. **9**

А. ВОЙСКУНСКИЙ
ЭТА РАЗГОВОРЧИВАЯ «ЭЛИЗА»
Может ли машина мыслить? Едва ли не у каждого есть свое мнение на этот счет. Точка зрения английского математика Алана Тьюринга стала известна всему миру.
Однако спустя много лет идея Тьюринга была опровергнута программой «Элиза». **10**

В. ШЕШНЕВ
БУДЕТ НА СЕЛЕ АСУ **12**

Л. ИВАНОВА
ВЕРБЛЮДЫ ШАГАЮТ ПО АРАЛУ
Размышления инженера-гидролога. **16**

В. ЛАДИН
МОЛЕКУЛЫ СРЕДИ ЗВЕЗД
В газовых облаках, протянувшихся на световые годы, обнаружили больше десятка разновидностей органических молекул. Процесс рождения органики — «отжиг кирпичиков жизни» — предстал перед нами совершенно иным, чем прежде. Вместо тайного, отделенного от нас миллиардами лет, сосредоточенного на крохотном комочке первозданной Земли, этот процесс оказался поистине вселенским, разыгрывающимся на наших глазах. **19**

Книжный магазин

М. ВОЛЬКЕНШТЕЙН
«ЖИЗНЬ НАУКИ» **22**

Г. БОНГАРД-ЛЕВИН, Э. ГРАНТОВСКИЙ
ЕСЛИ СПРОСИТЕ, ОТКУДА ЭТИ САГИ И СКАЗАНЬЯ... **23**

Клуб «Гипотеза»

Р. БАЛАНДИН
ТРИ КАРТЫ, ТРИ КАРТЫ... **27**

Как утверждают социологи...

В. КОНЖУКОВ, В. РОЗИН
ЧЕЛОВЕК В МАГАЗИНЕ **29**

Год Пушкина

А. ТАРХОВ
КАЛЕНДАРЬ «ЕВГЕНИЯ ОНЕГИНА»: СОМНЕНИЯ И ГИПОТЕЗЫ **30**

ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ **33, 37, 43, 48**

О. ЛАРИН, В. ЛИЧУТИН
ЛЕШУКОНСКИЕ РУКАВИЧКИ **34**

П. ЗААЛЬ
МОДЕЛЬ «ИНОЙ ПЛАНЕТЫ» В ШТАТЕ ЮТА **36**

Люди науки

Ю. ПОЛЕВ
ПРОЕКТ ДОКТОРА ВЯЗЕМСКОГО **38**

Спорт

Д. УРНОВ
В МЕРТВОМ ГИТЕ **40**

Книжный магазин

В. ФИРСОВ
ЭТО ТАК ПРОСТО — УНИЧТОЖИТЬ ВСЕ... **42**

Р. КОЛОГРИВОВ
СТРАНА БЕЛЫХ СЛОНОВ **42**

Ю. ДАНИЛОВ
ЛЬЮИС КЭРРОЛЛ В РОССИИ **44**

ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ **48**

МОЗАИКА **3 стр. обл.**

Цена 30 коп. Индекс 70332