знание-сила

Год издания 44-й

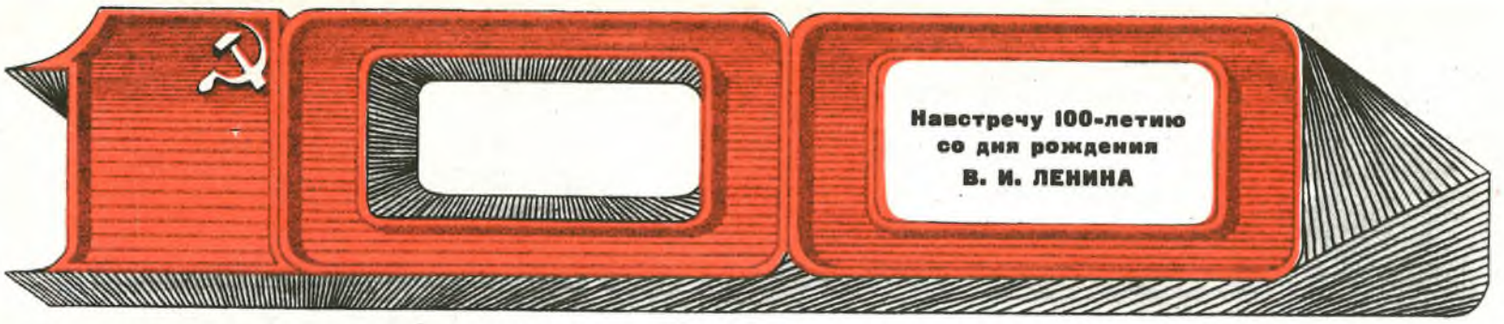
№ 5 МАЙ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
И НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ
ДЛЯ МОЛОДЕЖИ

1969

ОРГАН
ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА
«ЗНАНИЕ»

Станок не сваривает, а «свивает» стальную трубу, поэтому труба и выглядит такой красивой изнутри. Этот станок сделали ребята из кружка технического творчества ГПТУ № 2 г. Днепропетровска (см. стр. 6). Фото И. КЛЮЕВА



Их выследили и арестовали накануне выпуска первого номера газеты для рабочих. Последовали четырнадцать месяцев одиночного заключения в тюрьме на Шпалерной. Затем приговор: высылка в Восточную Сибирь под гласный надзор полиции сроком на три года. Теперь они плыли на пароходе по Енисею, медленно поднимаясь против течения к Минусинску: Владимир Ульянов, Глеб Кржижановский, Василий Старков.

ВЛАДИМИР УЛЬЯНОВ — МАТЕРИ МАРИИ АЛЕКСАНДРОВНЕ УЛЬЯНОВОЙ: «Я собрал сегодня поподробнее сведения о селах, куда мы назначены... Я в село Шушенское... Это — большое село (более 1½ тысяч жителей), с волостным правлением... Так как есть волостное правление, то почта будет ходить, значит, довольно правильно: как я слышал, два раза в неделю... Глеб с Базилем назначены в село Тесинское — тоже с волостным правлением и т. д., в 37 верстах к северу от Минусинска, на реке Тубе (приток Енисея с правой стороны)... Лето я проведу, следовательно, в «Сибирской Италии», как зовут здесь юг Минусинского округа... Окрестности города, по реке Енисею, напоминают не то Жигули, не то виды Швейцарии...»

Менее всего он был склонен поддаваться унынию.

ВЛАДИМИР УЛЬЯНОВ — СЕСТРЕ АННЕ И МАРИИ АЛЕКСАНДРОВНЕ:

«Анюте. Насчет книг... Что послать? Если получится гонорара рублей 150,.. то можно отделить и на книги. Купи мне тогда три последние выпуска «Промыслов Владимирской губернии» (3 рубля, 75), «Влияние урожаев etc.» Чупрова и Посникова (5 рублей), «Указатель фабрик и заводов за 1890 год. СПБ, 1894 год» (5 рублей?). Затем я еще напишу — смотря по размеру гонорара... Напиши, пожалуйста, писателю [Струве], что я был бы очень рад, если бы он отделил несколько десятков рублей и согласился посылать мне вместо них книг: и русских, и иностранных, и для рецензий, и просто так. Предметы, меня интересующие, ему известны, а посылать книги он мог бы тебе... Я думаю, что надо будет выписать себе журналов и газет: вероятно, в Шушенском ничего не будет. Смотря по финансам можно будет выписать: «Русские Ведомости», «Русское Богатство», «Вестник Финансов»...

...Дорогая мамочка!.. Меня удивляет, что ты не пишешь ни слова о посылке мне остальных книг. Жаль, если они еще не посланы (я писал об этом давно еще из Красноярска). Теперь как раз пароходы должны доходить до Минусы (вода сильно прибывает), так что тюк было бы легко переправить сюда. А потом опять будет трудно, ибо Енисей образует массу мелей, и большая вода долго не продержится. Может быть, впрочем, книги уже посланы?..»

Но сначала надо было устроиться в Шу-шу-шу, как Ленин стал в шутку называть место своей ссылки. Он поселился у крестьянина Зырянова на полном пансионе. Позднее Зырянов вспоминал об этом так:

«Весной 1897 года по рекомендации волостного писаря я пустил на квартиру только что приехавшего в Шушенское политического ссыльного, который, как я потом узнал, был не кто иной, как Владимир Ильич Ленин... Мы с женой определили Владимиру Ильичу крайнюю маленькую комнату в нашем доме, в которой он прожил четырнадцать месяцев. В комнату поставили деревянную кровать, четыре простых стула. Впоследствии я ему сделал полки для книг.»

ВЛАДИМИР УЛЬЯНОВ — СЕСТРЕ МАРИИ И МАТЕРИ МАРИИ АЛЕКСАНДРОВНЕ: «Шу-шу-шу — село недурное. Правда, лежит оно на довольно голом месте, но невдалеке (версты 1½—2) есть лес, хотя и сильно повырубленный. К Енисею прохода нет, но река Шушь течет около самого села, а затем довольно большой приток Енисея недалеко,.. и там можно будет купаться. На горизонте — Саянские горы или отроги их; некоторые совсем белые, и снег на них едва ли когда-нибудь стаивает. Значит, и по части художественности кое-что есть, и я недаром сочинял еще в Красноярске стихи: «В Шуше, у подножия Саяна...», но дальше первого стиха, ничего, к сожалению, не сочинил!»

Главным развлечением в Шушенском была охота. Сначал Владимир Ильич ходил на охоту с хозяином, потом познакомился с двумя ссыльными рабочими — поляком Проминским и финном Оскаром Энгбергом. Скоро началось купание в Енисее, прогулки. Все это скрашивало однообразие деревенского бытия. Каждое воскресенье он писал письма своей матери Марии Александровне, сестрам, с каждой почтой отправлял послания в Минусинск — своим друзьям Кржижановскому, Старкову, Ванееву, часто писал Юлию Цедербауму (Мартову), сосланному в Туруханск, Потресову, жившему в ссылке в Вологде. Связи между бывшими членами Петербургского «Союза борьбы» благодаря этому не прерывались, а вскоре удалось наладить и поездки друг к другу. С большим нетерпением ожидал он писем из России.

Главной поддержкой были письма матери. Сестра Анна вела все литературные дела брата: связывалась с издателями, держала корректуры его статей, выполняла его поручения о присылке все новых и новых книг и журналов. Мария Ильинична, уезжавшая несколько раз за границу, присылала оттуда каталоги различных издательств, политическую литературу, книги немецких социал-демократов. Природная аккуратность Владимира Ильича, благодаря постоянной необходимости вести обширную переписку, развилась еще больше. Он очень сердился на необязательных людей, видя в этом столь свойственную российским интеллигентам неряшливость и расхлябанность. В середине июня 1897 года Ленин стал получать первые номера газеты «Русские Ведомости», выписанной для него Анной Ильиничной. И хотя читал он их, по его собственному выражению, «с жадностью, понятной лишь как реакция против долгого неимения газет», он не стремился прочесть все полученные газеты за один день. Наоборот, он складывал их по порядку и читал каждый день номера только за одно число. Так, несмотря на тринадцатидневное опоздание, Ленин каждый день читал «свежую» газету. Столь яркий пример внутренней дисциплины поражал его товарищей.

Почтовый мост между Москвой, где жили Ульяновы, и Шушенским скоро заработал на полную мощность.

ВЛАДИМИР УЛЬЯНОВ — СЕСТРЕ АННЕ: «Анюте. ...У меня теперь в голове все планы об издании своих статей особой книгой. Я получил на днях «Экономические этюды» Н. Водовозова, и они меня натолкнули на эту мысль. Издавать брошюрой статью о кустарях очень неудобно. Гораздо лучше соединить вместе статью о Сисмонди и о кустарях. Тогда можно издать без предварительной цензуры (для этого нужно 10 листов, а тут будет около 12, т. е. около 200 страниц), — а это гораздо удобнее. Озаглавить бы можно хоть: «К оценке романтических учений народничества». Содержание такой книги было бы интереснее и разнообразнее...»

Так зимой 1898 года, первой зимой в Шушенском, родился замысел книги Ленина «Экономические этюды и статьи». Этот замысел был успешно выполнен Анной Ильиничной, и осенью того же года сборник вышел в свет под псевдонимом «В. Ильин».

Все эти месяцы Владимира Ильича очень волновал вопрос о судьбе других своих товарищей по «Союзу борьбы», арестованных позднее его и ждавших теперь своего приговора. Особенно беспокоился он за Надежду Константиновну Крупскую.

ВЛАДИМИР УЛЬЯНОВ — МАТЕРИ И СЕСТРЕ АННЕ: «Надежду Константиновну обнадеживают, что ей заменят 3 года Уфимской губернии 2-мя годами в Шуше, и я жду ее с Елизаветой Васильевной. Подготовляю даже помещение — соседнюю комнату у тех же хозяев. Выходит у нас забавная конкуренция с здешним попом, который тоже просится к хозяевам на квартиру. Я протестую и настаиваю, чтобы подождали окончательного выяснения моих «семейных» обстоятельств... Не знаю только, кончится ли до весны дело у Н. К.: говорят, что в феврале, но мало ли ведь чего говорят...»

«...Я так и думал, конечно, что вы будете писать Надежде Константиновне и звать ее заехать к себе; надо надеяться, что это-то ей разрешат. Ну, а насчет перевода в Шу-шу до сих пор я еще ничего не знаю: она все пишет, только «на днях» решится, и дело все тянется. Впрочем теперь-то уж, наверное, недолго ждать окончательного решения.

Насчет посылки с Н. К. — я думаю, что книгами надо ее нагрузить поосновательнее, ибо неизвестно, будет ли летом оказия...

...Анюта спрашивает — когда свадьба и даже кого «приглашаем»?! Какая быстрая! Сначала надо еще Надежде Константиновне приехать, затем на женитьбу надо разрешение начальства — мы ведь люди совсем бесправные. Вот тут и «приглашай»!»

Но дело разрешилось в пользу Надежды Константиновны. Ей разрешили отбывать два года ссылки в Шушенском, однако затем она должна была провести еще год в Уфимской губернии. Прошло два месяца в ожидании дороги и открытия навигации, и вот 7 мая 1898 года коляска, на которой ехали Надежда Константиновна Крупская и ее мать Елизавета Васильевна, остановилась в Шушенском у дома Зыряновых. Но оказалось, что самого Владимира Ильича не было дома. Он еще рано утром ушел на охоту и возвратился уже затемно. Подойдя ближе, он увидел свет в своей комнате. «Кто там?» — спросил он хозяина. Но Зырянов решил разыграть его. — «Да вот Оскар пьяный заходил, разбросал книги в комнате, вот сейчас жена убирает». Владимир Ильич вбежал в дом и... розыгрыш мгновенно раскрылся! Не было конца веселым рассказам и новостям.

ВЛАДИМИР УЛЬЯНОВ — МАТЕРИ МАРИИ АЛЕКСАНДРОВНЕ: «Приехали ко мне наконец, дорогая мамочка, и гости. Приехали они седьмого мая вечером, и как раз ухитрился я именно в этот день уехать на охоту, так что они меня не застали дома. Я нашел, что Надежда Константиновна высмотрит неудовлетворительно — придется ей здесь заняться получше своим здоровьем. Про меня же Елизавета Васильевна сказала: «Эк Вас разнесло!» — отзыв, как видишь, такой, что лучше и не надо!»

Теперь к письмам Владимира Ильича родным прибавились письма Надежды Константиновны. Ленинские письма стали более деловыми, Надежда Константиновна взяла на себя описание многих бытовых мелочей.

ПИСЬМА ИЗ ШУШЕНСКОГО

В. СТАРЦЕВ

НАДЕЖДА КОНСТАНТИНОВНА — МАРИИ АЛЕКСАНДРОВНЕ УЛЬЯНОВОЙ: «Дорогая Марья Александровна! добрались мы до Шушенского, и я исполняю свое обещание — написать, как выглядит Володя. По-моему, он ужасно поздоровел, и вид у него блестящий сравнительно с тем, какой был в Питере. Одна здешняя обитательница полька говорит: «пан Ульянов всегда весел». Увлекается он страшно охотой, да и все тут вообще завзятые охотники, так что скоро и я, надо думать, буду высматривать всяких уток, чирков и т. п. зверей...»

ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ — МАРИИ АЛЕКСАНДРОВНЕ:

«...Да, Анюта спрашивала меня, кого я приглашаю на свадьбу: приглашаю всех вас, только не знаю уж, не по телеграфу ли лучше послать приглашение!! Н. К., как ты знаешь, поставили трагикомическое условие: если не вступит *немедленно* (sic!) в брак, то назад в Уфу. Я вовсе не расположен допускать сие, и потому мы уже начинаем «хлопоты» (главным образом прошения о выдаче документов, без которых нельзя венчать), чтобы успеть обвенчаться до поста (до петровок): позволительно же все-таки надеяться, что строгое начальство найдет это достаточно «немедленным» вступлением в брак?! Приглашаю тесинцев (они уже пишут, что ведь свидетелей-то мне надо) — надеюсь, что их пустят...»

Дни теперь побежали быстрее, хотя со свадьбой из-за бумажной волокиты пришлось и подождать. Не пустили и тесинцев: один из ссыльных бежал из Минусинска, и начальство никого из своих мест не пускало. 10 июля Владимир Ульянов и Надежда Крупская обвенчались. Уже вместе они заканчивали свой первый труд — перевод на русский язык книги супругов Вебб «История рабочего движения в Англии».

ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ — СЕСТРЕ АННЕ: «Webb'a переписываем набело вдвоем с Надей. К $^1/_2$ августа должны, по условию, сдать на почту. Надоела мне эта переписка (около 1000 писчих страниц на обоих нас) порядком. Но перевод был интересный, ибо книга весьма и весьма дельная.»

Но главное, теперь пошла та большая работа о рынках, которую Владимир Ильич задумал еще в тюрьме. Снова ежедневные занятия, прерываемые только редкими выездами на охоту да приездами друзей из Минусинска. И вот 11 октября 1898 года Владимир Ильич пишет матери.

ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ — МАТЕРИ: «...«Рынки» свои я кончил в черняке и начал отделывать окончательно. Переписка набело пойдет одновременно, так что я думал по частям отправлять и печатать по мере присылки, чтобы не вышло задержки (первую посылку рассчитываю отправить самое позднее через месяц): если бы с декабря началось печатание, то как раз могло бы еще поспеть в этот сезон. Необходимо только... найти издателя и заключить с ним договор...»

ИЗ ПИСЕМ Н. К. КРУПСКОЙ ОСЕНИ 1898 г.: «14-го октября. Дорогая Марья Александровна! ...У нас уже зима, наша Шушенка замерзла, и снег уже был, но сошел. Холод порядочный (градусов 5), что не помешало Володе закатиться сегодня на охоту за зайцами на остров на целый день, он в этом году ни одного зайца не изничтожил еще. Оделся он тепло, а проветриться ему не мешает, последнее время он по уши ушел в свои «рынки» и пишет с утра до вечера. Первая глава уже готова, мне она показалась очень интересной. Я изображаю из себя «беспонятного читателя» и должна судить о ясности изложения «рынков»; стараюсь быть как можно «беспонятнее», но особенно придраться ни к чему не могу...»

М. И. УЛЬЯНОВОЙ: «Ты думаешь «рынки» кончены? Вовсе нет. Будут кончены совсем только к февралю. Володя с утра до вечера пишет все, на другое что у него почти совсем и времени не остается...»

А. И. УЛЬЯНОВОЙ-ЕЛИЗАРОВОЙ: «Что-то я давно уже не писала «домой», как я выражаюсь. Сегодня, по обыкновению, собираюсь наболтать всякой всячины, только не знаю, с чего начать, забыла уж, о чем писала последний раз. Самым крупным событием в нашей жизни за последнее время было, конечно, прибытие «этюдов и статей». Ждали мы их ждали, потом поставили крест, и Володя накануне почты пессимистически замечал: что особенного может принести почта? Наконец в одно серенькое утро — видим лезет через забор мальчишка из волости с каким-то громадным тюком: оказались бесконечные «этюды», завернутые в волостной тулуп... Настроение быстро изменилось. ...Но все это было уже давно. Теперь Володя ушел уже решительно и окончательно в свои «рынки», жадничает на время страшно, у Проминских мы не были уже несколько месяцев, по утрам Володя просит будить его в 8 часов и даже $7^1/_2$... Сегодня ночью во сне толковал что-то о г-не Н.—оне и натуральном хозяйстве. Кроме «рынков» — еще занятие — каток. Около нашего дома на речке по инициативе Володи и Оскара сооружен каток, помогали учитель и еще кое-кто из обывателей. Володя катается отлично и даже закладывает руки в карманы своей серой куртки, как самый заправский спортсмен, Оскар катается плохо и очень неосторожно, так что падает без конца, я вовсе кататься не умею... ...Да, еще есть развлечение. На рождество мы собираемся в город, и Володя к тому времени шахматы приготовляет, собирается сразиться не на живот, а на смерть с Лепешинским. Шахматы Володя режет из коры, обыкновенно по вечерам, когда уже окончательно «упишется».»

Да, это была славная встреча нового, 1899 года. Последнего года ссылки, которая уже до смерти надоела. В Минусинск съехались ссыльные социал-демократы со всего округа.

Владимир Ильич, пользуясь уважительными причинами, добивался от начальства разрешения оставлять на некоторое время Шушенское. Он побывал в Красноярске, несколько раз ездил в Минусинск, в село Тесинское и Ермаковское, где жили ссыльные социал-демократы и народники. Но шумная суета, сопровождавшая эти встречи, утомляла его и отвлекала от работы. Гораздо лучше он чувствовал себя в Шушенском, среди своих простых, но искренних друзей — Оскара и Проминского, среди книг и вольного простора Енисея. Анна Ильинична Ульянова-Елизарова так вспоминала об этой особенности Владимира Ильича:

«В противоположность большинству ссыльных Владимир Ильич не рвался в более оживленный центр, не стремился к перемене мест. На предложение матери похлопотать о его переводе в город (через год или полтора) он писал, что не стоит, что временные выезды в Минусинск или Красноярск, по его мнению, лучше, чем постоянная жизнь там...»

Ленин не поддавался ссылке. Ему были незнакомы сомнения, апатия, праздность. Регулярная умственная работа, физические упражнения помогали сохранять душевное равновесие. Он любил повторять слова песни, сложенной в ссылке Юлием Цедербаумом:

«Там в России люди очень пылки,
Там под стать геройский им наряд,
Но со многих годы дальней ссылки
Быстро позолоту соскоблят.
И порывы эти все сведет на ноль
Сдобренный махоркой алкоголь.»

«В ссылке без дела пропадешь», — не раз говорил Ленин. И это дело — постоянный, многочасовой труд, помогло ему выстоять, пополнить свое экономическое образование. Конечно, этому способствовали и другие удачные обстоятельства. Избавленный благодаря денежной помощи матери и гонорарам за свои литературные работы от постоянной и отупляющей заботы о деньгах, о пропитании своих близких, он мог целиком отдаваться творческой работе, тратить большие средства на покупку и пересылку книг, газет и журналов. Свыше тысячи рублей получил Ленин за свой первый сборник «Экономические этюды и статьи», ему выписывались гонорары за переводы, за регулярно поступавшие рецензии и небольшие статьи. Большие финансовые надежды — а значит, и возможность какое-то время работать спокойно— связывал Владимир Ильич и со своим исследованием об образовании внутреннего рынка для крупной промышленности.

Этой книге предстояло стать значительным событием в русской экономической литературе, классическим образцом применения экономической теории Маркса к русским условиям. И в январе-феврале 1899 года Ленин с помощью Надежды Константиновны напряженно работает над завершением своего труда.

ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ — СЕСТРЕ МАРИИ: «24/I.99. Получил, Маняша, от тебя каталоги. Большое merci за них. В них есть кое-что интересное. Собираюсь прислать тебе списочек книг, которые желал бы приобрести. Напиши, ознакомилась ли ты с Брюсселем вообще? с книжным и книгопродавческим делом в частности?.. Я теперь занят спешной работой: немного осталось, чтобы кончить свою книгу, а затем придется, вероятно, за журнальную работу взяться. Поэтому и пишу пока немного, тем более, что Надя говорит, что пишет подробнее о нашей жизни.»

НАДЕЖДА КОНСТАНТИНОВНА — МАРИИ ИЛЬИНИЧНЕ: «После Минусы засели за обычные занятия. Володя принялся за «Рынки». Теперь пишет последнюю главу, и к февралю они будут уж готовы.

С последней почтой я получила письмо от жены писателя [Струве]. Письмо полно ликования. Разрешили новый журнал «Начало», разрешили совершенно неожиданно, возня и суета у них идет там теперь страшная. Читая письмо, так и чувствуешь, как там жизнь кипит. Пишет между прочим, что перевод Вебба очень хорош и уже скоро выйдет. Приятно. У нас стоит чудная ровная зима, о страшных сибирских морозах пока и помину нет, солнце светит по-весеннему, и мы уже толкуем о том, что и не заметили, как зима прошла...»

ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ — МАТЕРИ МАРИИ АЛЕКСАНДРОВНЕ: «3/II.99. Посылаю тебе сегодня, дорогая мамочка, остальные две тетради своих «рынков», главы седьмую и восьмую, затем два приложения (II и III) и оглавление двух последних глав. Наконец-то покончил я с работой, которая одно время грозила затянуться до бесконечности. Попрошу Анюту переслать ее поскорее писателю [Струве]...»

ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ — СЕСТРЕ АННЕ: «Анюте. 13/II.99. Получил твое письмо от 27.I и чрезвычайно рад был узнать новости насчет «рынков»... Очень и очень благодарен... за все хлопоты с книгой, за судьбу которой — со стороны удовлетворительности издания — я теперь уже вполне спокоен. Насчет заглавия я отчасти согласен, что мое слишком длинно; оно необходимо, правда, но его лучше сдать в подзаголовок. Самое же заглавие надо бы поскромнее, чем «Развитие капитализма в России». Это слишком смело, широко и многообещающе. Лучше, по-моему: «К вопросу о развитии капитализма в России.»

Так был закончен этот труд Владимира Ильича — «Развитие капитализма в России».

Эта книга 29-летнего ученого по своей методологии и последовательности в применении учения Маркса была намного выше экономических изысканий маститых профессоров того времени.

Ленин с пристальным вниманием следил за развитием марксистской мысли в России, за всеми новинками литературы. Он поддерживал отношения со многими легальными марксистами, прежде всего со Струве, в интересах совместной борьбы с народнической идеологией и пропаганды учения Маркса. Однако он не мог пройти мимо обозначившегося течения подвергать сомнению те или иные положения марксизма, выступать с той или иной «критикой» Маркса с позиций «современности». Так весной 1899 года из Шушенского Ленин начинает полемику с «легальными марксистами» П. Б. Струве и С. Н. Булгаковым.

ИЗ ПИСЕМ ВЛАДИМИРА ИЛЬИЧА ВЕСНЫ 1899 ГОДА: «28/II.99. Анюте. ...Только от минусинцев получил № 1 «Научного обозрения» со статьей П. Б. Струве против Ильина. Думаю ответить, хотя, по-моему, статья П. Б. больше *за* меня, чем против меня...»

«7/III.99. ...Кончаю теперь статейку в ответ Струве. Напутал он преизрядно, по-моему, и может вызвать этой статьей немало недоразумений среди сторонников и злорадства среди противников.»

Между тем в Шушенское пришла весна, затем наступило и лето. Это было последнее лето сибирской ссылки Владимира Ильича. Все чаще думалось о близком уже теперь отъезде, о делах в России.

ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ — МАТЕРИ МАРИИ АЛЕКСАНДРОВНЕ: «Насчет статистических сборников — тверских и вятских — *...посылать их мне всех не надо:* я теперь не занимаюсь этим и не думаю заниматься до конца срока ссылки. Если понадобится та или другая книга, лучше выпишу поодиночке, а то и так везти назад придется массу книг...»

«Мы так никаких прошений и не подавали — все равно, должно быть, будем уже ждать теперь 29 января 1900... Только бы удалось уехать в это время, а где пробыть до тех пор, это неважно.»

Но еще до того, как окрепли осенние холода, почта принесла новые беспокойства. Началось все с известия о книге видного немецкого социал-демократа Бернштейна, в которой он подвергал пересмотру учение Карла Маркса о классовой борьбе пролетариата.

ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ — БРАТУ ДМИТРИЮ: «Вообще я все решительнее становлюсь противником новейшей «критической струи» в марксизме и неокантианства (породившего, между прочим, идею отделения социологических законов от экономических).»

Между тем подошел и конец ссылке. Опасались, что начальство может увеличить срок, но за Владимиром Ильичем не значилось никаких нарушений режима, и Ульяновым было разрешено выехать точно в срок: 29 января 1900 года.

НАДЕЖДА КОНСТАНТИНОВНА — МАРИИ АЛЕКСАНДРОВНЕ УЛЬЯНОВОЙ: «Дорогая Марья Александровна! наконец-то вопрос выяснился: можно ехать в Россию, прибавки срока не предвидится. Вещи отправляем 28-го, а 29-го двигаемся сами... В Уфе Володя хочет остановиться дня на два, чтобы узнать, как вырешится, оставят ли меня в Уфе или отправят в какой-нибудь Стерлитамак или Белебей. Теперь у нас только и разговору, что о дороге. Книги уложили в ящик и свесили, выходит около 15-ти пудов. Книги и часть вещей отправляем транспортом, впрочем, вещей у нас будет, кажется, не очень много...»

Утром 29 января заскрипел снег под полозьями саней, потянулись по бесконечной зимней дороге кони. Владимир Ульянов возвращался к центру большой жизни, которую покинул три года назад. Он стал старше. Годы работы сделали свое дело: они закалили его, отточили характер. Он ехал теперь с твердым решением. Только единая и сильная партия революционного пролетариата может изменить ход российской истории. Чтобы ее создать, мало основать еще один союз, привлечь на свою сторону еще несколько рабочих. Кружкам и союзам в России нужно помочь объединиться. И сделать это можно только из-за границы. Там, вне досягаемости царской полиции, нужно приступить к созданию общерусской социал-демократической газеты. Этот план Владимир Ильич изложил уже Мартову и Потресову и встретил их полную поддержку. Он не задержится надолго в России, скорее туда, в Швейцарию, где кипит независимая революционная мысль. Нужно бороться за свою партию.

Кончался большой этап жизни. Начинался новый.

Поиски, проблемы и свершения

КАРА-БУГАЗ, ВЗГЛЯД В ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ

Л. НИКИФОРОВ,
кандидат географических наук

ТЫСЯЧИ ТОНН МИРАБИЛИТА, БИШОФИТА, ЭПСОМИТА ПОЛУЧИЛА СОВЕТСКАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ С БЕРЕГОВ КАРАБОГАЗГОЛА. РАСТУТ БЕКДАШ И ОМАРАТА — ГОРОДА, ОБЯЗАННЫЕ СВОИМ РАСЦВЕТОМ БОГАТСТВАМ «ЧЕРНОЙ ПАСТИ». НО НЕ ВСЕ ТАК ПРОСТО С КАРА-БУГАЗОМ, КАК КАЗАЛОСЬ В ТРИДЦАТЫЕ ГОДЫ. УЧЕНЫЕ ПРОДОЛЖАЮТ ПОИСКИ РЕШЕНИЯ ЭТОЙ БОЛЬШОЙ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОБЛЕМЫ.

«Будет жарко, шумно и весело, как в Баку в праздничный день... Масса желтых пароходов будет дымить в двух новых портах... Бек-Таше и Карши. Хоробрых получит первую премию на будущей сельскохозяйственной выставке за самые душистые и сочные в мире кара-бугазские дыни. Ветряные двигатели начнут высасывать из залива густую воду и наполнять бассейны. Академик Иоффе поставит первые солнечные машины, а мы с вами по вечерам будем ходить в порт. И пить под акациями вкусную воду со льдом и апельсиновым сиропом. С Казанского вокзала начнут отходить поезда с табличками «Москва—Кара-Бугаз, через Ташкент—Красноводск». В заливе откроют курорт, потому что нет во всем Союзе лучшего купанья...»

К. Паустовский. «Кара-Бугаз»

Мы любили купаться в проливе — стремительное течение подхватывает и несет вдоль берега, стараясь выбросить на середину этой единственной в мире морской «речки». Но туда, на середину, лучше не попадать — трудно выгрести обратно. А о том, чтобы плыть против течения, не может быть и речи, даже моторная лодка и та еле-еле выдерживает натиск течения, пробираясь от Кара-Бугаза вверх, к Каспийскому морю. «Вверх» тут получается в буквальном, ощутимом смысле. Сейчас уровень воды в заливе на 4,5 метра ниже, чем в море.

Это — что касается купания. А город... Города здесь, у пролива, не было. Не было, хотя в общем-то он и был.

Полуразрушенные здания, наполовину засыпанные песком, служат пристанищем только для геологических экспедиций да для сотрудников постоянной метеорологической станции в этом районе. Зияющие тьмой оконные проемы, высокий заржавленный ветряк и тишина, нарушаемая только шорохом осыпающегося песка. Мертвый город. И не древняя погибшая цивилизация, вызывающая восторг монументальная культура наших далеких предков. Двадцатый век. Люди, жившие в этих домах, еще не успели сильно состариться. В чем же дело? Неужели пустыня победила людей? Нет, это не так. Город брошен сознательно, и не пустыня тому виной, а Каспий. И проблема сейчас не столько в том, чтобы напоить людей в пустыне, — рядом, на Мангышлаке, эта проблема решена, и даже не в дынях — и их можно вырастить. Все дело в том, чтобы научиться вести рентабельную добычу и переработку богатств Карабогазгола, независимо от капризов Каспийского моря.

Карабогазгол — единственное в своем роде природное месторождение мирабилита (глауберовой соли), бишофита, эпсомита и других солей. Запасы солей только в поверхностных водах залива составляют 50 миллиардов тонн (этот запас все время пополняется!), а в погребенных соляных пластах еще около 200 миллиардов тонн. Потребность

в солях, добываемых в Карабогазголе, настолько велика, что, конечно, не удовлетворяется современной добычей. Добывается, правда, три минерала: мирабилит, эпсомит и бишофит. Мирабилит необходим для производства стекла, бумаги, сернистого натрия, соды, целлюлозы, необходим в ветеринарии и текстильной промышленности. Эпсомит широко применяется в химической, кожевенной промышленности, используется в шахтах для борьбы с угольной пылью и в металлургии при изготовлении воздушно-твердеющих бетонов для кладки промышленных печей, без него нельзя производить синтетический каучук, в микродозах его применяют в качестве удобрения, дающего растениям необходимый для их жизнедеятельности магний. Бишофит необходим для выработки дефолианта, который... повышает производительность хлопкоуборочных машин. Он обладает высокой гигроскопичностью, вытягивает влагу из листа, высохшие листья опадают в период созревания хлопчатника, а это, в свою оче-

редь, облегчает работу хлопкоуборочных машин.

До 1935 года, когда добывался только мирабилит, или, как его называют, сульфат, добыча была очень простой. Зимой из переохлажденного концентрированного раствора солей выкристаллизовывался сульфат натрия. Тяжелые карабогазские волны выбрасывали кристаллы на берег, нагромождая валы этого химического сырья. Рабочие ходили по берегу, деревянными лопатами сгребали сульфат в мешки и перевозили на суда, стоящие у истока Карабогазского пролива. Просто и дешево, хотя и примитивно. Пустыня начала оживать. В истоке пролива, на берегу Каспия, среди мертвых песков вознесся новый город из многочисленных зданий с портом, электричеством и другими благами цивилизации. К. Г. Паустовский в 1932 году писал: «Один квартал этого города уже выстроен и носит название Кара-Бугаз-порт».

И вот сейчас города Карабогаз-порт не существует...

Основываясь на береговом методе добычи мирабилита, люди в известной степени ставили производство в зависимость от природы. Добычу сырья нельзя было увеличить, ибо сколько мирабилита выбросит на берег, столько его и можно собрать. А сколько его выбросит — это зависело от температуры, влажности воздуха и многих других капризов природы. Все это не позволяло вести плановую добычу солей. Поэтому еще в конце 20-х годов профессор В. П. Петровский предложил заменить береговой метод добычи сульфата бассейновым. В 50 километрах севернее Карабогаз-порта, среди известняковых скал Северной Карабогазской косы, располагается серия древних озерных ванн. Озера давно пересохли, но их ровные днища, обрамленные крутыми бортами, сохранились. И вот в 1930 году в одно из этих озер стали накачивать поверхностную рапу залива, из которой зимой выпадало в осадок определенное количество сульфата. Так была увеличена добыча солей.

К. Паустовский писал об этом методе с большим воодушевлением. Сочетание бассейнового метода и берегового собирательства обещало долгие годы процветания. Тогда еще не знали, какой сюрприз готовит Каспийское море. Дело в том, что гидрологический и гидрохимический режим Каспия целиком зависит от речного стока, а он постоянно изменяется. Соответственно меняется и уровень моря. Это сказывается на поступлении морской воды в Карабогазгол. В 1934 году уровень Каспийского моря сильно упал, приток воды в залив резко сократился. В проливе образовался морской водопад шириной 150 метров и высотой 4,5 метра. В заливе нарушилось равновесие растворов, и обменная реакция сдвинулась в сторону образования эпсомита, а не мирабилита — в осадок стали выпадать эпсомит и поваренная соль. Но все-таки в очень небольшой степени береговой промысел еще продолжал жить. Уровень Каспия, в свою очередь, продолжал понижаться, площадь залива все сокращалась, и наконец в осадок из поверхностной рапы стала выпадать чистая поваренная соль — береговой добыче мирабилита пришел конец. Добыча сульфата стала полностью осуществляться бассейновым методом. Это произошло в 1939 году.

В районе Бекдаша был построен новый город с новым химическим комбинатом. Бассейновая технология изменилась. Теперь в одно из озер по трубопроводу из Каспия накачивалась морская вода, а по другому трубопроводу из залива в то же озеро накачивалась рапа. Подача морской воды и рапы была рассчитана таким образом, что в озере в осадок выпадал чистый сульфат натрия. Но это не все. Очищенный от сульфата раствор сливали в другое и затем в третье озера, в которых путем естественного осаждения получали другие ценные соли, а оставшаяся рапа обогащалась бромом и другими редкими элементами.

Но в 40-х годах налаженное производство вновь пришлось перестраивать. И опять в этом был виновен Каспий: уровень воды в заливе впервые за 70 лет повысился, и поверхностная рапа залива стала негодной для добычи сульфата и бассейновым способом. В 1951 году на пересохшей поверхности бывшего дна залива пробурили несколько скважин и обнаружили мощные горизонты погребенных солей. Химический состав погребенной рапы оказался подходящим, чтобы продолжать бассейновый способ добычи сульфата. Выход был как будто найден, в дне залива стали бурить новые скважины и из них нагнетать рапу в бассейны.

Теперь возникла новая беда — площадь естественных ванн оказалась мала, и производство становилось нерентабельным. Начались новые работы по созданию искусственных озер. Их не копали, а воздвигали, обваловывая равнинные участки бывшего дна Карабогазгола.

Вот эта беспрерывная борьба за сульфат в течение нескольких десятков лет в какой-то мере помешала расцвету всего края. И все же мечты девушки-химички в повести Паустовского, приведенные в эпиграфе, в значительной степени сбылись. Хотя и брошен город Карабогаз-порт, но в поселках Бекдаш и Омарата вырос новый город и порт, построен химический комбинат и строится сульфатный завод — уже готовы установка для комплексной переработки рассолов залива и бишофитный цех. Здесь, правда, не так еще весело, как в Баку, но действительно жарко и шумно, и масса пароходов дымит в Бекдаше. Дынь, правда, тоже мало, но есть, свои, бекдашские, есть и арбузы. И наверняка откроют курорт, не знаю как насчет залива, но на берегу моря обязательно, так как нет лучших пляжей на Каспии, чем в Омарате. И мрачный остров Кара-Ада, прикрывающий вход в Бекдашскую бухту, описанный Паустовским, тоже сейчас уже не тот — на нем выстроен красивый маяк. При строительных работах на острове было обнаружено много человеческих костей и остатки истлевшей одежды... Кто знает, может быть, это останки героев повести Паустовского, которых белогвардейцы обрекли на мучительную смерть в пустыне?..

Для многих еще слово пустыня является пугалом. Пожалуй, зря. Удивительные закаты, тишина и низкое черное небо с чрезвычайно яркими и крупными звездами — все осталось таким, каким видел это К. Паустовский. А днем спасение от жары пустыни буквально под боком — море! Оно у восточного берега Каспия прямо-таки холодное, что до сих пор, кстати, остается научной загадкой.

И единственный в мире морской водопад в проливе! Надолго останутся в памяти сочетания красок при смешении морской воды с заливной — все оттенки от светло-желтого до темно-фиолетового, не исключая и алый, можно видеть в устье пролива. Здесь на дне тяжелая рапа, окрашенная в ярко-красный цвет, собирается в огромные шары, которые покачиваются от быстрого течения воды. В устье пролива весной и осенью собираются громадные стаи птиц, и в том числе фламинго, подобные розовой пене. Место птицами выбрано не случайно — в устье пролива много мертвой и полумертвой рыбы, различных животных и растений, приносимых из моря.

Красивы и берега залива: то песчаные барханы на западе, то мертвые темные обрывистые скалы на севере, то оползневые склоны восточного берега с хаосом чудовищных глыб, наваленных у подножья, то, наконец, пестро раскрашенные южные берега — здесь перемежаются белые, ярко-красные и черные слои пород.

Но все это, так сказать, лирика. Если подходить строго научно, то Карабогазгол — уникальный водоем только благодаря набору осаждающихся солей, а по происхождению — далеко не единственный и не уникальный. Ведь это всего-навсего лагуна. А лагун на Земле — 13 процентов от общей длины берегов Мирового океана.

В древности в лагунах в основном собирали соль. По существу, все залежи не только поваренной, но и калийных солей связаны с лагунами и не обязательно с современными, а чаще всего с древними. Вот почему важно знать закономерности развития современных лагунных водоемов — они будут как бы путеводителем в поисках древних погребенных лагун с запасами ценнейших солей.

Советские исследователи В. П. Зенкович и О. К. Леонтьев доказали, что лагуны образуются при отгораживании участка моря песчаными образованиями, которые носят название бары. В большинстве случаев морские волны стремятся выровнять береговую линию. Если на пути волн — крупный залив, то, проходя в этот залив, волна теряет часть энергии. А раз потеряна энергия, значит, у входа в залив будет отложено некоторое количество осадков, которые переносила волна. Так возникает подводное наносное образование. Если оно «питается» осадками, выносимыми волнами со дна, то называется баром (в отличие от кос, которые образуются при переносе волнами наносов вдоль берега). Постепенно подводный бар растет, выходит на поверхность и отделяет бывший залив, превращая его в лагуну. Эволюция лагуны на этом не кончается. Если лагуна образовалась в области сухого и жаркого климата, то она быстро пересыхает и превращается в солончак, где накапливаются соли. Карабогазгол — не исключение в этом отношении, а от полного высыхания его спасает пока только узкий пролив. Знаменитый «бар» Кара-Бугаза — грозный барьер на пути судов, дерзнувших войти в залив.

Во влажном климате лагуна накапливает массы органических остатков, приносимых главным образом реками. Если считать нефть продуктом органической жизни*, то, естественно, органические остатки будут сырьем для образования нефти, а бары, сопутствующие лагунам, сложенные песком и галькой, — лучшими коллекторами, накопителями нефти. Образовавшаяся в лагуне нефть с течением времени переходит в толщу рыхлых осадков бара. Таких нефтяных месторождений, связанных с древними погребенными барами, достаточно много — они есть в Луизиане и Техасе, в Калифорнии, Колумбии и т. д.

* Есть две теории происхождения нефти. Одна из них органическая, утверждающая происхождение нефти от органических остатков. Другая — неорганическая. Об этом см. № 9 нашего журнала за 1968 год и № 2 за 1969 год.

Для образования баров необходимо повышение морского дна, которое, как правило, связано с тектоническим поднятием — с куполом. А ведь нефть почти всегда собирается в подземных куполах, куда ее выталкивают подземные воды, — остается только эти купола обнаружить. Но найти их просто только тогда, когда они четко выражены в современном рельефе. А вот если купола спрятаны под землей, да еще на них залегает мощная пачка пород, то найти их не так-то просто. Вот тут на помощь приходят бары. Ведь бары почти всегда сопровождают выпуклые складки, антиклинальные структуры. Вот и получается, что бар дважды подозрителен в смысле нефти. Он накопит нефть даже в том случае, если она не образовалась в соседней с ним лагуне!

Карабогазгол тоже отделен от моря барами, а раз так, то в Прикарабогазье тоже должна быть нефть. Погребенные купола обнаружены у начала Южной Карабогазской косы, на южном берегу залива в районе полуострова Омчалы, на северном берегу — в районе Чагалы. При бурении на полуострове Омчалы был даже получен газ — верный спутник нефти, но дальше этого дело не пошло, поисковые работы были постепенно свернуты.

А между тем отсутствие топлива, транспорта и воды тормозит комплексную добычу солей. Сейчас, когда из залива добывается только сульфат натрия, эпсомит и бишофит, отходы производства могли бы дать втрое больший доход, чем добываемый сульфат! Из рассолов Карабогазгола не добываются ценнейшие элементы, такие, как бром, калий и многие другие.

Для настоящего расцвета всего края необходимо как можно скорее связать железной дорогой Бекдаш с нефтяным Узенем (а тем самым с Гурьевым, а значит, и с Казанским вокзалом, как об этом мечтала девушка-химичка из «Кара-Бугаза»). В отношении же пресной воды сейчас, видимо, лучше ориентироваться на строительство опреснителя.

Комплексно перерабатываться должна скорее всего поверхностная рапа залива, в которой вдвое больше солей магния, калия и брома, чем в рапе, захороненной под дном. Но для этого необходимо регулирование гидрохимического режима поверхностной рапы. Значит, в проливе должна вырасти плотина со шлюзами. Впрочем, этот вопрос не так прост. Если уровень Каспия будет продолжать падать, понадобится не плотина, а насосная станция — перекачивать в залив воду Каспийского моря.

До сих пор в печати появляются проекты «спасения» Каспия путем хирургического вмешательства — ампутации Карабогазгола. Первым эту идею выдвинул еще лейтенант Жеребцов в 1847 году. «Спасатели» считают, что падение уровня Каспия прекратится, если закрыть «Черную пасть».

Но лейтенант Жеребцов скоро понял, что был неправ, и жалел о своем проекте. Думаю, его современные последователи сделают то же самое. Исследования последних лет показывают: потерю Кара-Бугаза не возместить некоторыми выгодами, которые принесет замедление падения уровня Каспия (его, кстати, можно пополнить и иными путями).

Карабогазгол ждет своего праздничного, шумного будущего, и хочется думать, что это будущее будет ближайшим.

Рис. В. БРАЧКОВСКОГО и И. САВИНОВОЙ

ДОЖДЬ И ВЕТЕР

Заранее предупреждаем: дождь имеется в виду искусственный, а ветер — естественный. И вот, когда эти две стихии соединяются вместе, ничего хорошего не выходит. Потому что дождевальные установки, эти гигантские фонтаны, выбрасывающие воду на многие десятки метров, боятся ветра. Когда струя оказывается направленной против него, капли сносятся воздушным потоком, и на землю попадает немногое. Приходится с кругового дождевания переходить на секторное — попросту говоря, поливать только по ветру. А все дело в том, что угол наклона струи по ветру и против ветра должен быть разным: против ветра нужно поливать более полого,

а по ветру — как обычно, круто. Изобретатель А. Чеботарев заставил следить за оптимальным наклоном струи ее врага — ветер. Специальное устройство — «парус» — изменяет угол наклона, учитывая силу и направление ветра. Искусственный дождь падает вокруг «фонтана» теперь абсолютно равномерно — можно поливать не тогда, когда позволяет природа, а когда это нужно человеку.

ПЕЧКА НА ТОКАРНОМ СТАНКЕ

Зажали в патроне заготовку, включили станок, подвели резец, а он в ту же секунду затупился. Такой уж попался сверхтвердый сплав. Что же делать? Вспомнить, что горячий металл становится мягче! Взять два ролика, сварочный трансформатор и сделать к станку небольшое приспособление. Ролики прижмутся к заготовке, а ток от трансформатора пойдет через них. Там, где ролики касаются металла детали, контакт не особенно хороший, и по законам электротехники в этом месте выделяется много тепла. Как раз столько, чтобы тонкий верхний слой разогрелся. Вращается заготовка, вращаются ролики, прогревают узкую полоску металла, а вслед за ними идет резец — сдирает размягчившийся слой, словно кожуру с апельсина. Будто это вовсе и не сверхтвердый сплав! В 10—15 раз быстрее, нежели раньше, идет работа! Вместо дорогого шлифовального станка обрабатывает детали простой токарный.

КОВАРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

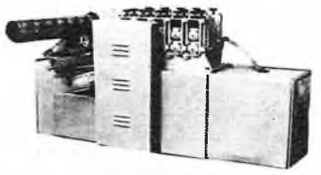
Более 50 представителей семейства металлов входят в состав живого организма. Разумеется, подавляющее большинство — в количествах, измеряющихся сотыми процента от веса тела. Но именно эти ничтожные количества металлов, по мнению биологов, и регулируют наступление старости. С возрастом металлы накапливаются в организме. Медь, серебро, ртуть, свинец угнетают ферменты, лишают их активности, — и человек начинает хуже усваивать пищу. Другие металлы «сшивают» белковые молекулы живых тканей в более крупные блоки. В результате белки хуже растворяются и плохо участвуют в обмене веществ.

Советские ученые Т. Дубина и В. Леонов полагают, что если создать лекарства, выводящие избыток металлов, этим удастся приостановить старение организма! Тем более, что в самом организме существуют какие-то защитные силы, не позволяющие металлам накапливаться слишком быстро.

КАКОЙ В СЕТИ ТОК?

Часто электрику или радисту нужно узнать: по каким жилам кабеля течет переменный ток, а по каким — постоянный, где у батареи плюс, где — минус. Изобретатель Ю. Веревкин получил авторское свидетельство № 210249 за очень простой и остроумный прибор, мгновенно отвечающий на подобные вопросы. Есть такие полупроводниковые диоды: когда постоянный ток проходит через него, диод светится. Если через диод не проходит ток (включение обратно по полярности току), диод

остается темным. Изобретатель взял два диода и соединил их параллельно. Если к плюсовой клемме прибора Веревкина подсоединить плюс сети постоянного тока — светится один диод, если минус — второй, а если в цепи протекает переменный ток — светятся обе полупроводниковые «лампочки».

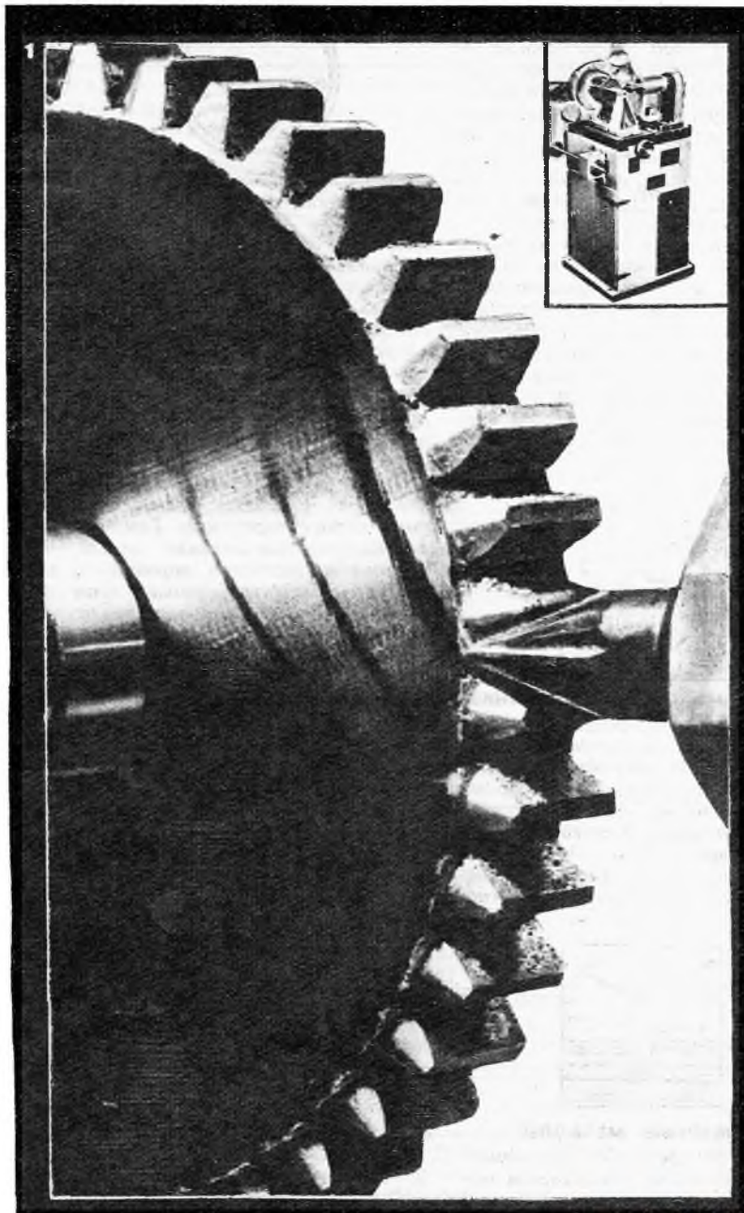


Это и есть тот самый станок, продукцию которого — трубу со спирально-замковым швом — вы видите на первой странице обложки журнала.

ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ

НА СТЕНДАХ ВДНХ

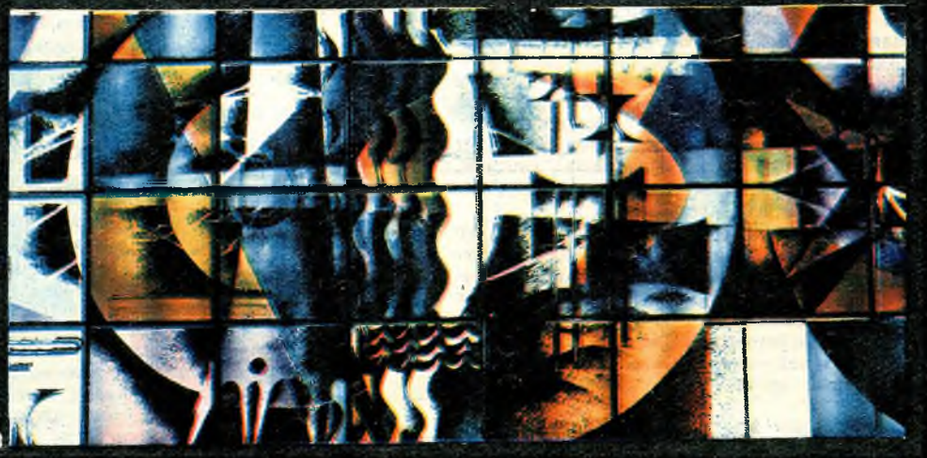
Фото И. КЛЮЕВА



1. Полуавтомат для закругления зубчатых колес. Изготовлен в кружке ПТУ № 3 г. Шебякина.

2. Новое средство оргтехники — регламентатор времени «Электрон», тактично предупреждающий докладчика световым сигналом. Прибор сконструирован Петрайтисом Стасисом Казио (г. Вильнюс).

3. Цветной витраж павильона «Радиоэлектроника». Автор — Вячеслав Нестеров.



Колонки обозревателя

В этом номере наш обозреватель — Михаил Андреевич Цикулин, кандидат физико-математических наук, заведующий лабораторией газодинамики взрыва Института физики Земли Академии наук СССР.

ВЗРЫВНЫЕ ВОЛНЫ В ИНЕРТНЫХ ГАЗАХ — СЕГОДНЯ ЭТО НОВЕЙШИЙ МОЩНЫЙ ИСТОЧНИК СВЕРХЪЯРКОГО СВЕТА, ЗАВТРА, БЫТЬ МОЖЕТ, — ИСТОЧНИК ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИЛЫ ФОТОННЫХ РАКЕТ.

В приземистую бронированную камеру вошел лаборант. Он открыл толстостенный стальной контейнер и заложил туда полкилограмма взрывчатки—тротила, смешанного с гексогеном. Снова задвинулась массивная дверь. Теперь через узкое смотровое окно можно видеть всю установку: контейнер с торчащей из него тонкой стеклянной трубкой, зеркало и две «лупы времени» — скоростные кинокамеры, делающие несколько миллионов кадров в секунду.

...Четыре, три, два, один, ноль! Ослепительная световая вспышка метнулась вдоль оси трубки, пронзила кварцевую пластинку, прижатую к ее торцу, отскочила от поверхности зеркала и, обессиленная, навсегда замерла в чувствительной фотоэмульсии, как будто прожгла ее, обернувшись иссиня-черным пятном. Опыт, длившийся считанные микросекунды, фактически завершился, когда до ушей донесся глухой удар и часть установки превратилась буквально в пыль...

Описанный эксперимент — один из большой, еще не законченной серии опытов — был проведен в Лаборатории газодинамики взрыва, недавно организованной в Институте физики Земли АН СССР. Эксперимент проводили кандидат технических наук Юрий Андрианович Зацепин, аспирант Евгений Гаврилович Попов и автор этих строк. Цель работы: изучение яркости нового мощного источника света — ударных волн, мчащихся с космическими скоростями в аргоне, ксеноне, криптоне и даже воздухе.

С тех пор, как лазерный луч впервые полыхнул из рубинового кристалла, создалось положение, похожее на то, как если б исчезли поезда, автомобили и самолеты, а остались лишь фотонные ракеты и крестьянские телеги. С одной стороны есть источник света ярче миллиона солнц, с другой — тусклые лампы накаливания, блеклые газосветные трубки, электрические дуги, слепяще-яркие на первый взгляд, но обманчивые, как бенгальский огонь. А между ними черный провал, который нечем заполнить.

Ударные волны вызывают в тяжелых инертных газах яркие вспышки. Правда, они в тысячи раз уступают по яркости лазерному лучу, но во столько же раз ярче обычных источников света. А по продолжительности свечения, по общей мощности импульса эти вспышки оставят позади любой лазер. Кроме того, они излучают не когерентный, с одинаковой частотой, свет, а сложную мешанину различных световых волн, в том числе ультрафиолетовых, не подвластных пока никакому лазеру. Взаимодействие их с веществом представляет особый интерес для науки.

Экспериментальная установка, как мы уже говорили, состоит из массивного контейнера, куда закладывается заряд взрывчатки с кумулятивным каналом, и стеклянной трубки диаметром в полтора сантиметра, как бы служащей продолжением этого канала, но отгороженной от него тонкой целлофановой диафрагмой. Трубка наполнена инертным газом — аргоном или ксеноном, под обычным атмосферным давлением, и закрыта с торца прозрачной пластинкой из кварца. После взрыва из канала вырывается струя продуктов детонации, мчащаяся со скоростью 15 километров в секунду. Она рвет целлофановую диафрагму, врывается в стеклянную трубку и, сжимая аргон или ксенон, гонит перед собой ударную волну сжатия. Образуется нагретая до 70 000—90 000°К плазма чрезвычайно высокой плотности: она раз в десять плотнее исходного газа. Интересно, что поведение такой плазмы противоречит законам обычной аэродинамики и ведет она себя уже не как газ, а как жидкость. Так, чтобы разогнать ее еще больше, например до 19 км/сек, нужно не расширяющееся, а сужающееся сопло.

Скоростей истечения свыше 30 километров в секунду можно достичь, поместив газ в толстостенную полусферу с отверстием, накрытую тонкой металлической пластинкой. Взорвав заряд, помещенный сверху, мы как бы отштампуем пластинку по внутренней поверхности полусферы. При этом скорость деформации пластинки достигает 5 километров в секунду, а скорость вытесняемой через отверстие газовой струйки 30—40 километров в секунду.

Эксперименты со взрывными волнами проводились и раньше. Но яркость свечения их была сравнительно ограниченной: обычно вспышка мгновенно окутывалась слоем холодного газа, поглощавшим значительную часть света. В Институте физики Земли впервые удалось наблюдать «раздетую» ударную волну. Как известно, температура поверхности Солнца — 6000°К. Здесь же плазма высокой плотности раскалялась до 90 000° К. А, по закону Стефана-Больцмана, интенсивность излучения растет пропорционально четвертой степени температуры. Значит, интенсивность света в этом эксперименте была в 50 000 раз выше солнечной. Мощность излучения с квадратного сантиметра светящейся плазмы достигла примерно полумиллиона киловатт. Такой яркой плазмы никто до сих пор в мире не видел.

Но и это еще не предел. Исследователи надеются, достичь температуры во фронте ударной волны порядка 300 000°К. В этом случае яркость света должна возрасти еще в 100—150 раз.

Для чего это практически нужно! Ведь все равно лазерный свет во много раз ярче. Так вот, это в первую очередь как раз и требуется лазерной технике. Чтобы лазер «выстрелил», его нужно сначала «зарядить» светом. Чем подсветка будет интенсивнее, тем сильнее окажется выстрел. Заменив ртутные лампы ударной волной, мы сумеем значительно повысить мощность лазерных импульсов. Далее. Как сфотографировать разрушительный залп лазерного луча по мишени! Ведь луч гаснет мгновенно, и все погружается в темноту. «Долгая» вспышка ударной волны, длящаяся 2—3 микросекунды, идеально подходит для этой цели.

Яркость свечения ударных волн в миниатюрной стеклянной трубке почти достигла проектной яркости реактивного луча фотонной ракеты. По расчетам известного теоретика фотонных ракет Е. Зенгера, интенсивность излучения такой ракеты должна составлять 5 млн. квт на квадратный сантиметр, что соответствует 150 000°К. При температуре 300 000°К эта величина будет превзойдена примерно в 15 раз. Как видите, чтобы построить фотонную ракету, остается «только» найти подходящий источник энергии и заставить ударные волны излучать свет непрерывно. Ну, а диаметр луча увеличить нетрудно: нужно просто сложить вместе несколько тысяч небольших трубок.

Облучение вещества сильнейшим сгустком ультрафиолетовых лучей позволит имитировать вход метеоритов в земную атмосферу.

Наконец, сделан еще один, пусть маленький, но все же заметный шаг на пути к овладению термоядерной энергией. Чтобы началась реакция синтеза, нужно обеспечить три основных параметра: достаточную плотность плазмы, достаточную температуру и определенное время ее существования.

Физики с разных сторон пытаются приблизиться к заветным условиям. В данном случае удалось чуть-чуть продвинуться вперед, побив прежний рекорд по сумме очков температуры и плотности.

ПОИСКИ В МУЗЕЯХ

Отойдите от зеркала — ваше изображение сразу исчезнет. У зеркал нет памяти, как нет ее у хрустальных и цветных стекол. Они лишь отражают текущий миг, никогда не сохраняя его следов.

Никогда? Но наш век разрушил много запретов. И я не очень удивилась, когда узнала, что физики ищут следы в зеркалах. Нет, конечно, они не пытаются разглядеть застывшие там тени средневековых маркизов и королев или отблески древних исторических битв и революций. Следы иных событий, иных столкновений манят их в сумеречную глубину старинных стекол.

Не удивляйтесь и вы, если встретите академика Георгия Николаевича Флерова или кого-нибудь из его сотрудников в подвалах музеев, в запыленных чуланчиках древних католических соборов, в антикварных лавках. Они ищут осколки старинных венецианских кубков, подвески от люстр богемского хрусталя, кусочки четырехсотлетних флорентийских ваз и цветных витражей чешских и польских соборов. Их интересует керамика, покрытая цветной глазурью в эпоху Тимура, и старые, давным-давно бывшие в употреблении лейденские банки, и насчитывающие сто тысячелетий конкреции со дна океана, и минералы, пролежавшие миллиард лет глубоко под толщей земли.

Короче говоря, их волнует все, что долгое время находилось в соприкосновении со свинцом. Именно свинец, синеватый мягкий металл, известный человечеству с глубокой древности, сегодня стал объектом номер один в лаборатории ядерных реакций Объединенного института ядерных исследований в Дубне. Он служил ядерной физике верой и правдой с самого момента ее зарождения — из него делали защиту от опасных излучений, а теперь превратился вдруг в главное действующее лицо. И все потому, что свинец...

Тут нам придется немного отвлечься, чтобы освежить свои знания об особенностях трансурановых тяжелых элементов*.

Академик Флеров — один из «творцов» курчатовия, 104-го элемента. Судьба этого трансурана весьма любопытна.

Была выдвинута гипотеза, что 103-й элемент, лоуренсий, замыкает последнюю группу Периодической таблицы Менделеева — группу актинидов. А курчатовий открывает новую группу. Следовательно, по химическим свойствам он обязан быть похож на гафний, расположенный в соотносимой с ним клеточке таблицы. Но так ли это, никто не знал: курчатовий «жил» доли секунды. И тогда в лаборатории ядерных реакций группа химиков под руководством доктора Иво Звара из Чехословакии разработала совершенно новый метод химического анализа — так называемую экспрессную газовую химию. Этот метод дает возможность определить химические свойства элемента за сотые доли секунды. И гипотеза подтвердилась — стала законом. Курчатовий действительно весьма похож на гафний. И он в самом деле родоначальник новой группы.

А это значит, что можно предсказать свойства и более далеких элементов, которые входят в нее. 110-й будет аналогом платины — экаплатина, как назвал бы ее Д. И. Менделеев, 111-й — эказолото, 112-й — экартуть, а 114-й — экасвинец...

Опять свинец!

ЕСТЬ ЛИ КРАЙ У ТАБЛИЦЫ МЕНДЕЛЕЕВА!

После курчатовия получение новых элементов зашло в тупик. Чем тяжелее ядро, тем быстрее оно взрывается, как бы не выдерживая собственных размеров. Судите сами: время, за которое распадается половина имеющихся в наличии ядер, — время полураспада, как говорят физики (это, собственно, и считается сроком жизни элемента), — для урана равно 10^{16} лет, для плутония 10^4 лет, для калифорния 10^2 лет, для фермия это уже часы, для менделевия — минуты, а курчатовий живет три десятых доли секунды! 105-й элемент распадается еще в несколько раз быстрее 104-го. И притом даже на самом мощном в мире ускорителе ионов в Дубне 105-й можно получить в количестве всего одного атома в сутки!

Как ни интересны для физики, ядерной химии и многих других наук свойства далеких трансуранов, говорить об изучении одного атома в сутки, конечно, нелепо. Казалось — игра окончена. Край таблицы Менделеева обнаружен. Он обусловлен тем, что ядерные силы притяжения, «цементирующие» ядро, уступают электростатическим силам отталкивания, «разрушающим» его.

Но тут подоспели теоретики.

— Нет, — заявили они. — До края еще очень и очень далеко. Так далеко, что трудно даже предсказывать. На основании расчетов мы можем утверждать, что в этом мгновенно взрывающемся океане есть Острова Спокойствия — районы относительной стабильности, где и ядра-гиганты с полностью занятыми оболочками могут сохраняться длительное время.

Первый и естественный вопрос — где искать такие острова? Все накопленные знания недвусмысленно направляли в районы так называемых «магических ядер». Давно уже физики, изучающие атомные ядра, заметили, что изотопы, содержащие одно из четных чисел: 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126 протонов или нейтронов особо выделяются среди других*. Свойства таких изотопов резко меняются: против всех ожиданий, увеличивается энергия, необходимая для распада, повышается устойчивость. Это казалось чудом, и ядра назвали магическими. Через несколько десятилетий чудо раскрыло свой секрет. Выяснилось, что атомное ядро — не комок плотно сбитых частиц, а упорядоченная структура, что протоны и нейтроны располагаются в определенном порядке — постепенно заполняя оболочки. Полностью занятые оболочки делают упаковку ядра особенно прочной, а ядра магическими, подобно тому, как полностью занятые электронные оболочки делают атом химически инертным — вспомним благородные газы: гелий, неон, аргон.

Если же одновременно заполнены и протонные и нейтронные оболочки, то ядро станет сверхпрочным — дважды магическим. Таковы изотопы гелия, кислорода, кальция и особенно свинца. Свинец со своими 126-ю нейтронами, как известно, наиболее устойчивый элемент в природе. Его время жизни — 10^{40} лет.

Очевидно, следующим «самым устойчивым» должен быть элемент с таким же магическим числом протонов, то есть элемент № 126. Но он лежит слишком далеко за пределами существующей таблицы. Синтезировать его на действующих ускорителях многозарядных ионов казалось едва ли возможным. Ведь самый тяжелый ион, доступный ускорению в лаборатории академика Флерова — это кальций, «элемент № 20» (в США работают с ионами значительно более легких элементов). Новый же элемент, синтезируемый с помощью ускорителя, как правило, является суммой бомбардирующего и бомбардируемого ядер. Так, элемент № 102 можно получить, облучая мишень из урана № 92 ионами неона № 10, для эле-

---

* Советуем прочитать статью Л. Пекарь «О тройном делении, или По дороге к острову стабильности» в № 10 за прошедший год.

* Вот некоторые из таких изотопов: у ядер атомов гелия ($_2He^4_2$) — два протона, два нейтрона, кислорода ($_8O^{16}_8$) — 8 нейтронов, 8 протонов, кальция ($_{20}Ca^{40}_{20}$) — двадцать протонов, двадцать нейтронов, никеля ($_{28}Ni^{60}_{32}$) — двадцать восемь нейтронов, стронция ($_{38}Sr^{88}_{50}$) — пятьдесят нейтронов, олова ($_{50}Sn^{120}_{70}$) — 50 протонов, наконец, свинца ($_{82}Pb^{208}_{126}$) — 82 протона, 126 нейтронов.

мента № 104 используют мишень из плутония № 94 и «снаряды» неона № 10. Можно облучать мишень из кюрия № 96 кислородом № 8 или бором № 7, получая соответственно элементы 104 или 103. Но № 126! Это было совершенно нереально.

Однако наука шла вперед. Знания о ядре пополнялись.

За последние два года стало выясняться, что элемент № 114 скорее, чем № 126, сможет стать следующим магическим числом.

Советские теоретики Виллен Струтинский и Юрий Музычка, американский — Владислав Святецкий, а также швед Свен Нильсон уточнили соотношения между магическими числами и стабильностью ядер. Они выяснили, что именно элемент с числом протонов 114 и нейтронов 184 является следующим магическим ядром и находится в центре Острова Устойчивости. Той самой «земли обетованной», до которой так стремятся добраться физики. Периоды полураспада для этих ядер могут достигать 10^{10} лет!

ТРАНСУРАНОВЫЙ ДОЖДЬ

Сенсационным подтверждением существования Островов Устойчивости было сообщение летом 1968 года группы английских ученых, возглавляемой Патом Фаулером — внуком Эрнеста Резерфорда. Они изучали воздействие тяжелых частиц космических лучей на эмульсионную пленку. Подняв на большую высоту 25 квадратных метров фотоэмульсии, они обнаружили затем на ней следы частиц, соответствующие элементу с номером 106. Нижняя граница времени его жизни определялась в сто миллионов лет*!

Если это так — а оснований для сомнений почти нет, — значит, сверхтяжелые долгоживущие элементы можно искать не только в космических лучах, но и на Земле. Сто миллионов лет — это время жизни урана и тория, а ведь их месторождения мы разрабатываем.

Вместо медленных, мучительных и сверхтрудных шажков для расширения таблицы Менделеева получена возможность двигаться прыжками — от «острова» к «острову». Но как «прыгать»?

Существуют три наиболее реальных способа.

Прежде всего — бомбардировать самую тяжелую мишень очень тяжелыми ионами (например, уран — ураном или плутоний плутонием). Этот метод — традиционный. К сожалению, чтобы его применить в обновленном виде с ураном или плутонием, надо дождаться строительства нового ускорителя или получать с помощью тяжелых ионов и мишеней короткоживущие изотопы тяжелых элементов, что и делают в Дубне и в США.

Второй способ — добавлять большие дозы нейтронов к уже полученным тяжелым элементам в реакторах или при ядерных взрывах. Пока этот метод себя не оправдывает, так как выше «сотого» элементы не получаются. Хотя в недрах звезд именно такой процесс и происходит, но вся загвоздка во «времени экспозиции». Время действия в звездах несопоставимо больше.

И, наконец, третий способ — искать сверхтяжелые элементы в природе.

Именно этим занимается сейчас группа физиков из лаборатории академика Флерова в Дубне и некоторые лаборатории в США.

Американские физики ищут следы 110-го элемента в платине, 111-го — в золоте и так далее. Группа Флерова старается обнаружить сразу 114-й: экасвинец. Сколько он живет? Ответ важен — ведь от этого зависит, много его или мало, где лучше его искать. На этот счет даже лучшие теоретические работы не дают точных указаний, хотя некоторые данные все-таки есть.

По подсчетам, основанным на результатах Пата Фаулера, за каждые сутки на всю земную поверхность падает трансурановый «дождь» — около одного миллиграмма экасвинца.

114-Й — В УХЕ ФАРАОНА

Теперь понятно, почему в лаборатории ядерных реакций так повысился интерес к свинцовому стеклу, хрусталю, старым зеркалам, к свинцовым краскам, древней глазури — ко всему, что долго соприкасалось со свинцом?

Да, вы угадали. Физики ищут в них следы осколков деления экасвинца. Ведь ядро взрывается, высвобождая огромную энергию. Осколки, словно мощный таран, вырываются на поверхность и наносят ей глубокие раны. Простым глазом их, конечно, не увидишь. И под микроскопом тоже. Но если протравить слой поверхности плавиковой кислотой, то в следах осколков процесс пройдет быстрее, чем на неповрежденных участках, и тогда уж под микроскопом отчетливо видна глубокая вмятина-кратер. Самое замечательное и удобное для экспериментаторов то, что она резко отличается от любых других дефектов.

— Есть, — говорит Светлана Третьякова, — и на ухе фараона, и на подставке от вазы. Есть!

Кандидат химических наук Третьякова руководит «группой травления». Они ищут треки, по нескольку раз стравливают слой стекла толщиной в 18—20 микрон и вновь и вновь наблюдают — набирают статистику.

На свинцовом стекле обнаружено 27 следов осколков деления. В хрустальной подставке от вазы зарегистрирован 31 след. А вот на 80 квадратных сантиметрах стекол лейденской банки со свинцовой обкладкой ничего интересного не нашли. Чисто было и в витраже XIV века со свинцовой рамой. Но и это тоже отрадный факт. Стекла не имели в составе свинца, а лишь соприкасались с ним — значит, эффект от деления самого свинца космическими частицами настолько мал, что не может стать фоном, затемняющим результат.

В лаборатории академика Флерова железный закон любых исследований — многократное доказательство от противного. Поэтому на разноцветные хрусталики со следами драгоценного экасвинца обрушивали поток нейтронов в ускорителе: а вдруг осколки были вызваны распадом незначительной примеси урана или тория? Опыт показал, что содержание тория в стеклах не превышает стотысячной доли грамма, а урана — десятимиллионной и не может превосходить десяти процентов эффекта.

Конечно, будут выдвинуты еще десятки «опровергающих» гипотез. Будем надеяться, что их также удастся отвести.

Если все будет именно так, то можно считать, что существует сверхтяжелый химический элемент — аналог свинца. Время его жизни — более ста миллионов лет. В образцах он содержится в очень малой примеси, меньше тысячемиллиардной доли.

Теперь на очереди после хрусталя и зеркал исследование конкреции тусклых металлических образований — шариков со дна океана, космической пыли из воздуха, льдов Антарктиды. Еще заманчивее — изучение следов в метеоритах, более пятисот миллионов лет странствовавших в просторах Вселенной, и поиски трансуранов на поверхности Луны, где нет поглощающей атмосферы и где космические пришельцы чувствуют себя как дома. А дальше — выделение из свинца «экасвинца». Изучение его свойств. Поиски «родственников».

* * *

Оказывается, мерцающие равнодушные зеркала умеют хранить тайны, запечатлевать события и рассказывать удивительные истории... если, конечно, их хорошенько расспросить.

Елена КНОРРЕ

СЛЕДЫ В ЗЕРКАЛАХ

* См. также «Две колонки обозревателя» в № 9 за 1968 год.

репортаж номера

Фото В. ЛУЧИНА и В. БРЕЛЯ

ЮПШ: 20 ТЫСЯЧ ПОЛЕТОВ

М. ГАЛЛАЙ

— Ты знаешь что-нибудь о Московской юношеской планерной школе? — этот вопрос мне задал мой друг, Заслуженный летчик-испытатель СССР Валентин Федорович Хапов, в прошлом один из зачинателей и ведущих мастеров советского планеризма.

Увы, я впервые слышал об этой школе.

— Вот так всегда: самого интересного ты и не знаешь! — осудил меня Хапов. — Давай поедем?

И мы поехали. Поехали втроем: известный мастер планерного спорта, а затем летчик-испытатель Н. Н. Шелест, В. Ф. Хапов и автор этих строк.

Как следует из самого названия, основная функция ЮПШ — учить летать на планере.

Но что значит — научить летать?

Искусство полета — как, наверное, всякое искусство — категория весьма емкая. Широк, очень широк диапазон возможных степеней владения им. В этой планерной школе учат самым началам искусства полета.

К концу короткой — она длится всего несколько месяцев — программы учлет умеет самостоятельно взлететь на планере, подняться на высоту восемь-десять метров (не улыбайтесь: это трехэтажный дом — падать с такой высоты не рекомендуется), а после того, как отделится буксирный поводок, плавно спланировать вниз и приземлиться метрах в полутораста-двухстах от места, с которого начал разбег.

Немного? Конечно, немного по сравнению, скажем, с дальними перелетами или фигурами высшего пилотажа.

Но вполне достаточно для того, чтобы прочувствовать одну из величайших радостей, доступных человеку, — ощущение полета!

Утверждаю это отнюдь не умозрительно, а по своему собственному опыту. Тридцать пять лет назад на поле возле станции Шоссейной под Ленинградом инструктор-планерист Р. А. Стасевич (ныне известный авиационный инженер, доцент Ленинградской военно-воздушной академии) усадил меня на узкую дощечку — сидение планера «ПЦ-3» конструкции П. В. Цыбина — и, отойдя на несколько шагов в сторону, скомандовал:

— Натягивай.

Дима Андреев, Боря Раушенбах, Сережа Шелехов и вся прочая компания учлетов-планеристов — студентов Института Гражданского воздушного флота, — бодро выкрикивая: «И раз, и два, и три...», принялась растягивать два уса амортизатора, прикрепленного к носу планера.

Щелчок замка, короткий разбег — и я в воздухе.

Строго говоря, воздуха между мною и землей очень немного — каких-нибудь несколько метров. Но все равно — я лечу... Планер слушается моих движений — движений, говоря откровенно, не очень соразмерных и четких. Но я лечу... В один момент кончилась для меня плоская жизнь в двух измерениях — планер вывел меня в третье. Я лечу!

Позднее мне доводилось летать на реактивных истребителях, тяжелых бомбардировщиках, транспортных машинах, вертолетах... Приходилось летать в десятки раз быстрее, в сотни раз дальше и в тысячи раз выше, чем в этом первом полете или, вернее, подлете на деревянно-полотняном «ПЦ-3».

И тем не менее все последующие полеты не вытеснили из моей памяти ни капли остроты ощущений, доставшихся мне в тот далекий день. Что ни говорите, первый полет — это первый полет!..

Но можно ли про учлета, выполнившего десяток подобных полуминутных полетов по прямой, сказать, что он научился летать?

Как известно, предела совершенствованию нет: проработав более двух десятков лет летчиком-испытателем, я не взялся бы утверждать, будто постиг летное мастерство до конца — так сказать, на сто процентов. Но бесспорно другое: про выпускника ЮПШ уже можно почти безошибочно сказать, каковы его шансы на то, чтобы стать хорошим летчиком, — пойдет это дело у него дальше или не очень.

Более того, он сам может ответить себе, хочет ли он идти по этому пути. А ведь уменьшение вероятности ошибки в выборе жизненного пути — тоже дело не последнее.

И, наконец, юный планерист получает в этой школе чрезвычайно много другого, в общем, не имеющего прямого отношения к планеризму и вообще авиации, но далеко не безразличного в плане общечеловеческом, моральном, гражданском. Впрочем, к этому «многому другому» мы еще вернемся.

* * *

Курс обучения в ЮПШ начинается, как и всякая наука, в классе.

Небольшая трехкомнатная квартира в подвальном этаже на улице Бабушкина.

Спускаясь в нее, я делаю неожиданное открытие: сам факт расположения школы в подвале явно настраивает Шелеста и Хапова на лирический лад. В их взорах появляется этакая растроганность людей, на которых пахнуло собственной молодостью.

Дело в том, что, как тут же удается выяснить, сорок лет назад московские планеристы начинали... тоже в подвале. В подвале и по сей день существующего дома на углу Садовой улицы и Орликова переулка. Именно там изучали азы планерного дела будущие конструкторы и пилоты-планеристы, впоследствии широко известные в авиационном спорте, а многие — и в Большой Авиации и даже в космонавтике: Королев, Грибовский, Фадеев, Ромейко-Гурко, Анохин, Расторгуев, Симонов, Романов. Конечно, эти «два подвала» — не более, как совпадение Но, согласитесь, совпадение интересное.

...Нельзя сказать, чтобы оно было очень просторным, это помещение. В одной, самой маленькой комнатке — учебная часть, во второй — аудитория, в третьей — действующий тренажер, на котором учлеты вырабатывают начальные навыки управления планером, — чтобы, по крайней мере, не пихать ручку в сторону, обратную нужной. Скажем, планер от порыва ветра накренился влево. Куда двигать ручку, чтобы парировать крен? Сейчас подумаете? Что ж, поначалу — здесь, на наземном тренажере, — не возбраняется и подумать, но в воздухе придется действовать рефлекторно. Для этого и тренажер...

Кстати, построил его самолично начальник школы, инициатор ее создания и душа всего дела — бывший военный летчик и мастер планерного спорта Вячеслав Николаевич Макаров. Да и вообще, едва ли не все оборудование школы — учебное и летное — сделано руками инструкторов и ребят.

Хорошо это или плохо? Не знаю. Наверное, было бы все-таки невредно что-то особо трудоемкое получать в готовом виде — это сэкономило бы немало времени и труда.

Но полностью переводить снабжение ЮПШ оборудованием и пособиями «на все готовое» вряд ли целесообразно. Я помню, как несколько лет назад меня пригласили в один Дворец пионеров. И когда я увидел там в авиамодельном кружке, куда, естественно, завернул в первую очередь, готовые детали, которые оставалось только собрать, — мне стало как-то жалко ребят из этого насквозь показательного, образцового кружка. Мне вспомнилось, как мы в свое время делали модели, изготовляя все, что возможно, сами, так сказать, из первичных материалов. Слов нет, модели наши получались хуже, чем «дворцовые», но ведь не самое главное — какие модели изготовляются в модельном кружке. Гораздо существеннее, какие там изготовляются моделисты...

Впрочем, все эти рассуждения применительно к Юношеской планерной школе носят характер сугубо абстрактный, хотя бы по той простой причине, что почти ничего готового им пока никто и не предлагает. Так что проблема выбора над ними не висит...

Итак, тренажер работает.

Сидящий в его кабине учлет отклоняет ручку, и планер, подчиняясь рычагам ровно гудящей гидросистемы, бодро наклоняется в том же направлении. Ручку в обратную сторону — и машина возвращается в исходное положение...

Но прежде чем садиться на тренажер, нужно пройти хотя бы что-то из теории полета и устройства планера, так называемой «материальной части».

А в соседней комнатушке, где учебная часть, почти непрерывно звонит телефон:

— Можно ли поступить в вашу школу?

— А правда, что вы даете полетать самому? Одному на планере?

— Когда у вас записывают?

— Девочек в школу берут?

Сомнений не остается: популярность у ЮПШ достаточно широкая. Широкая, несмотря на то, что ни в каких «Куда пойти учиться» ее не рекламируют...

Старший инструктор-методист Зоя Федоровна Макарова (в недавнем прошлом известная планеристка Мареева) говорит: «Вот приходят к нам новые ребята — обыкновенные, как все. А позанимаются у нас раза два — и даже лица у них делаются какие-то хорошие!»

В тот же вечер Вячеслав Николаевич показывал снятый им кинофильм о школе: занятия в классе, планеродром, полеты. И едва ли не по поводу каждого очередного персонажа, появлявшегося на экране, комментировал: «Хороший был мальчик. Прекрасно летал», или: «Хорошая девочка. Просто молодец!», или, в крайнем случае, — «С полетами у него не очень ладилось, но зато до чего же симпатичный парень!». Малосимпатичных юношей и девушек в школе, таким образом, не оказалось.

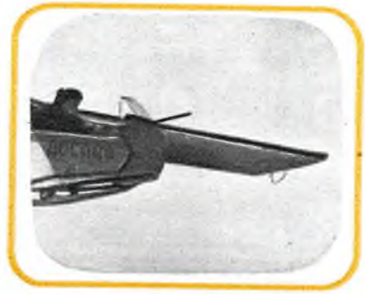
* * *

Самое главное в школе, — конечно, полеты.

И проводятся они в ЮПШ особым, оригинальным методом, на который у В. Н. Макарова имеется авторское свидетельство.

Здесь не обойтись без короткого экскурса в технику. Потому что именно технические новшества, предложенные и реализованные В. Н. Макаровым и его сотрудниками, дали возможность школе стать такой, какая она есть.

Основная особенность буксирного устройства, о котором идет речь, состоит в том, что автолебедка придает движение растянутой на роликах, скользящей по самой земле замкнутой тросовой петле. Заметьте: по самой земле — это важно. А уже к этому тросу с помощью специального легко прикрепляемого и столь же легко отцепляемого замка присоединяется буксирный поводок, длина которого, в сущ-



ности, и определяет ту предельную высоту, на которую сможет подняться планер, даже в случае самых бестолковых действий начинающего пилота. Иначе говоря, буксирный поводок в то же время выполняет функции ограничителя.

Сначала учлет бегает по земле, потом делает подлеты на высоту 1—2 метра и наконец, когда научится уверенно, отработанно рефлекторными движениями парировать отклонения планера от нужного положения в пространстве и станет, как выражаются инструктора, «видеть землю», — тогда его забросят на высоту двух-трехэтажного дома.

Тогда он полетит!

* * *

Принятая в школе система (я пока имею в виду чисто техническую сторону дела — устройство буксировочной установки) обладает тремя свойствами, обязательными для массового планеризма, по крайней мере, на той начальной его стадии, которая реализуется в ЮПШ, — безопасностью, дешевизной и высокой пропускной способностью. Это, по мнению Вячеслава Николаевича, три кита, на которых зиждется успех и эффективность работы начальной школы планеризма.

За четыре года существования ЮПШ в ней сделано более 20 000 (двадцати тысяч!) полетов без единой травмы! Получается, что занятия планеризмом, во всяком случае в том виде, как это делается в юношеской школе, безопаснее даже легкой атлетики или плавания, не говоря уж об альпинизме, футболе или мотоцикле.

Кстати, такая безопасность достигается несмотря на то, что обучение происходит на одноместном планере, без инструктора на борту. А надо сказать, этот вопрос тоже имеет свою историю.

Среди планеристов издавна то затихает, то вновь разгорается старая дискуссия об «одноместном» или «двухместном» обучении. На стороне первого — ряд преимуществ, но есть и отрицательные стороны, среди которых на первом месте обычно фигурирует повышенная опасность. В самом деле, рядом с начинающим планеристом в воздухе нет инструктора, который мог бы что-то подсказать, в нужный момент подбодрить, наконец, просто исправить опасную ошибку ученика. Как мы видели, в ЮПШ нашли — едва ли не впервые — надежный способ сделать первоначальное освоение полета сразу на одноместном планере вполне безопасным — и этим сняли, пожалуй, главное возражение сторонников «двухместного».

И еще: полеты с самого начала на одноместном планере в большей степени воспитывают в учлете волю, собранность, самостоятельность, привычку всегда и во всем рассчитывать прежде всего на самого себя.

Следующий вопрос — дешевизна. Тут много говорить не приходится. За нас все скажут цифры. Оказывается, весь курс обучения одного человека в ЮПШ — теория, наземная подготовка и полеты — обходятся в десять рублей. Всего навсего!..

И, наконец, третий «кит» — высокая пропускная способность. Она тоже держится на особенностях буксировочного комплекса В. Н. Макарова: едва заброшен в воздух один планер, как лебедка выключается, трос останавливается, к нему подсоединяется очередной планер, и, как только его предшественник оттащен с полосы посадки немного в сторону, снова включается лебедка, и следующий планер начинает разбег. Все идет как по конвейеру. Интервал между полетами составляет вряд ли больше минуты.

* * *

Мы приехали на планеродром ЮПШ в снежный, ветреный, морозный день. По дороге сомневались: будут ли ребята летать в такую далеко не блестящую погоду. Оказалось — летают. А посмотрев на юных планеристов поближе, я понял, что отмену полетов из-за погоды они приняли бы безропотно разве что в случае наводнения или землетрясения.

Народу на поле много, но все, как говорится, при деле. Кто-то помогает очередному учлету забраться в кабину и пристегнуться ремнями, кто-то поддерживает планер за крыло, кто-то прикрепляет буксирный конец к замку, а замок к тросу, кто-то стоит с сигнальным флажком на старте и на траверзе места посадки. Словом, работают все.

На старте, у маленького столика — инструктор с микрофоном в руке. Это бывший летчик-истребитель Иван Алексеевич Гвоздиков. Усиленные динамиком, его команды слышны по всему полю:

— Ручку вправо... вправо!.. вправо!.. хорошо!.. теперь назад...

— Левую ногу дай немножко... еще... отлично...

— Не тяни на себя — рано... вот теперь можно... так....

И такой инструктаж с земли, осуществляемый на ходу (вернее было бы сказать — на лету), оказывается вполне эффективным. Мы видим, что указания инструктора, пусть не всегда очень ловко и незамедлительно, но тем не менее исправно выполняются. Хотя планерист и один в воздухе, но не чувствует себя брошенным на произвол судьбы. За ним следят. Ему советуют... Теперь я понимаю, почему в ЮПШ требуют, чтобы планерист не садился в кабину в головном уборе, закрывающем уши: команды не услышит.

* * *

За время обучения каждый учлет должен выполнить двадцать пробежек по земле, двадцать подлетов на один-два метра и, наконец, — вершина всего! — десять полетов.

Разумеется, нормы эти сугубо ориентировочные. Само собой возникает подобие естественного отбора. Что ни говори, но летное дело требует какой-то, пусть минимальной предрасположенности к себе. И если дело не ладится, никто человека от земли не отпустит.

И, наоборот, если учлет проявляет очевидные способности и активное желание летать еще, ему дают такую возможность.

Впрочем, и те, у кого не заладилось, не уходят из школы в полном унынии и с оскоминой на душе. Спортивная жизнь в ЮПШ идет, если можно так выразиться, на всех этажах.

Прошлым летом в школе были проведены большие соревнования, причем соревнования по каждому из элементов обучения в отдельности — в том числе и по пробежкам. А что вы думаете? Хорошо сделать пробежку — без крена, без потери направления — это тоже надо уметь!

Открывал соревнования и вручал победителям во всех категориях призы сам Леонид Григорьевич Минов. Тот самый легендарный летчик Минов, который в конце двадцатых годов поехал в Америку учиться парашютному делу. Едва начав там прыгать, он принял участие в соревнованиях парашютистов США и неожиданно для всех занял в этих соревнованиях высокое третье место: новичок из России оказался весьма способным! Вернувшись домой, Минов, вместе со своими первыми учениками и соратниками Мошковским, Забелиным, Кайтановым, Евдокимовым, Афанасьевым, Фотеевым, закладывал основы массового советского парашютизма. А когда парашютизм набрал темпы и пошел полным ходом, Минов занялся планеризмом. Вся старая планерная гвардия и по сей день видит в этом человеке своего признанного лидера. И в дальнейшем, повсюду, куда ни забрасывала Леонида Григорьевича его сложная, трудная судьба, он являл собой блестящий пример мужества, выдержки, достоинства и благородного оптимизма. Большая честь — получить приз из рук такого человека! Даже если это всего лишь приз за пробежку!

...Одно из самых ответственных дел в школе — работа инструктора на лебедке. По существу в его руках весь профиль полета. Меняя скорость протаскивания троса и момент его остановки, он и определяет — что получится у планериста: пробежка, подлет или полет.

А в случае нужды движение троса — и, значит, планера — может быть почти мгновенно остановлено. Поэтому сидящий в кабине автолебедки инструктор Николай Иванович Тиманов и смотрит так внимательно на то, как справляется со своей задачей каждый планерист. Если, несмотря на подсказки по радио со старта, учлет никак не может совладать с креном или отклонением по направлению, Тиманов сбрасывает газ: пусть неудачник еще раз продумает свои действия — и повторит попытку.

Я смотрю, как очередной планер мягко трогается с места и незаметно набирает скорость.

...Уходить со старта очень не хочется.

* * *

Тяга в воздух, сидящая в воспитанниках школы, в дальнейшем, так сказать, дифференцируется: у каждого, всерьез заболевшего летным делом, появляются в нем какие-то особо привлекательные грани.

Саша Воронков тоже — всего два года назад, шестнадцатилетним школьником, — начал заниматься планеризмом здесь, в ЮПШ. Здесь же стал инструктором-общественником. Потом во «взрослой» планерной школе летал на «Бланике». Затем научился летать на спортивном самолете «Як-18». Теперь готовится к освоению реактивного учебно-тренировочного «Л-29». И при всем том продолжает работать инструктором-общественником в ЮПШ. Не может оторваться от коллектива, в котором начал. Такая приверженность, разумеется, говорит в пользу этого симпатичного молодого человека. Но и в пользу коллектива, так прочно привязывающего к себе людей, — тоже!

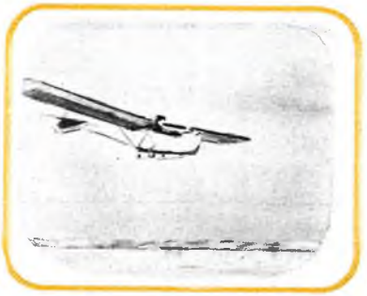
Из разговора с Сашей выясняется, что ему явно присуща инструкторская жилка (вот она, та самая любимая грань летного дела, которая у каждого авиатора своя):

— Я все стараюсь экспериментировать: как лучше рассказать человеку. Тут некоторым ребятам трудно бывает, вроде и теорию прошел, и наземную подготовку, а землю никак не видит. И сколько ни повторяй, не понимает. А дашь ему подходящий пример понаглядней, что-нибудь из жизни, — и, глядишь, все в порядке...

* * *

Многому, очень многому учит ребят Юношеская планерная школа.

Можно, не впадая в преувеличение, сказать, что она по-настоящему приобщает их к авиации. Ясно, как это важно и нужно. Сколько будущих летчиков, инженеров, конструкторов смогут сказать, что начинали свой путь в ЮПШ!



Но даже если бы этих результатов не было и школа выполняла одну-единственную, казалось бы, достаточно косвенную функцию: прививала ребятам какие-то благородные интересы, вырабатывала своеобразный иммунитет от озорства и хулиганства, ради одного этого ее существование уже имело бы смысл!

К сожалению, эта простая истина была понята далеко не сразу и далеко не всеми. Не уверен, что понята до конца и сейчас.

Школе еще многого не хватает: технической базы для ремонта планеров и поддержания их в должном состоянии, новых планеров (правда, сейчас уже заказано десять новых «БРО-11»), а главное — подходящего планеродрома.

С этим громким названием — планеродром — у нас по созвучию ассоциируются такие понятия, как аэродром или даже космодром. Но не надо пугаться: в данном случае речь идет всего-навсего о более или менее ровном участке размером 400×400 метров.

Сейчас школа проводит свои полеты за городом. На одну только дорогу в оба конца у ребят каждый раз уходит, не считая проездов до вокзала и обратно по городу, около трех часов. А ведь занимаются в школе отнюдь не тунеядцы. Времени, свободного от учения или работы, у них и без того не так уж много.

Школе нужен участок где-то поближе. Уверен, что найти такой участок вполне возможно.

Вот сейчас я пишу эти строки и прямо перед собой за окном вижу Московский центральный аэродром — где Аэровокзал и вертолетная станция. Рядом с ними — пустой, ничем не занятый заснеженный клин, по своей площади в несколько раз превышающий то, что нужно для ЮПШ. Невольно возникает мысль: вот сюда бы — в десяти минутах ходьбы от станции метро — и пристроить школу.

ЮПШ стоит того, чтобы ею заинтересоваться и заняться поделовому.

А главное — нельзя допустить, чтобы она и впредь оставалась единственной в своем роде. То, что хорошо для московской молодежи, очевидно, небесполезно и для ребят других городов. И такое место, где не было бы бывших квалифицированных летчиков и планеристов — потенциальных инструкторов юношеских планерных школ, — тоже назвать трудно. Словом, реальных препятствий не видно.

За чем же тогда дело?

КУРЬЕР СТРАНЫ АГРО

Рис. Н. МАНУЙЛОВА

ВОДОРОСЛИ ПРОТИВ РЫБ

В прудах Подмосковья, в которых специально разводят рыб, вода иногда так «цветет», что рыбы гибнут. Это их отравляют бурно размножающиеся водоросли. Не мудрено, что водорослевой агрессией занялись специалисты из ВНИИ прудового рыбного хозяйства. Им удалось получить экстракт из водорослей, в котором содержится некое «вещество икс». Химический состав чистого вещества пока неизвестен. Оно желтое, с приятным запахом. В экспериментах микроскопическое количество «икс-вещества» убивало рыб за несколько минут. Но каждая палка имеет два конца, для каждого минуса находится свой плюс. «Икс-вещество» оказалось мощным стимулятором прорастания семян многих растений.

ОВЦЫ — ИЗ КАМЕННОГО ВЕКА

Считают, что раньше всего человек приручил и одомашнил коз и овец, а лишь значительно позднее — быков и лошадей. Во всяком случае известно, что в Средней Азии за две с половиной тысячи лет до нашей эры уже пасли стада овец. Но существует по меньшей мере двенадцать теорий приручения и одомашнивания животных.

Разбирая эти теории, ученый Б. Игнатьев из Умани пришел к выводу, что человек каменного века уже смог приручить овцу. Потому что овца близорука!

Взрослые овцы, как выяснилось, поголовно страдают близорукостью в шесть диоптрий. Им могли бы помочь только очень сильные очки. К тому же они и слышат плохо.

Да, если бы овцы носили очки, одомашнить их было бы значительно труднее.

ПРЫГАЮЩИЕ МИКРОБЫ

Проведите расческой по сухим волосам, поднесите ее к клочкам бумаги, и бумажки, подпрыгнув как живые, прилипнут к расческе. Хотя можно сказать, что на основе этого примитивного опыта возникло все громадное здание науки об электрических явлениях и вся практическая электротехника, сам опыт в его первозданном виде практического применения за сотни лет не получил.

Лишь недавно советские изобретатели Ю. Конев и Ю. Зубарев решили, что ведь можно заставить подпрыгивать и прилипать к диэлектрику не клочки бумажек, а живых микробов. Дело в том, что при всевозможных биолого-почвенных исследованиях надо извлекать из почвы живущие там микроорганизмы. Занятие хлопотное, многостадийное, в полевых условиях иногда просто невозможное. А тут поднес прямо к земле заряженную статическим электричеством пластинку из диэлектрика, и микробы сами выпрыгнули из комочков почвы навстречу анализу.

Особенно изобретение пригодится, если собирать микроорганизмы с самой поверхности почвы. Обычными способами такое просто не сделаешь.

ЦВЕТЫ РАСТУТ НА СОЛОМЕ

Вместо почвы и навоза в этой теплице расставлены тюки соломы. Английские растениеводы утверждают, что солома лучше гидропоники. Не надо насосов и труб, обязательных в гидропонике. Солома самосогревается, экономит тепло, идущее на обогрев теплиц, и еще выделяет при этом газовое удобрение — углекислый газ. Тюки соломы пропускают воздух, происходит полезная аэрация корней, на них не поселяются враждебные микробы. Конечно, тюки надо предварительно обработать жидкими удобрениями, но зато ранние цветы, помидоры и огурцы растут на них превосходно.

ЦВЕТ — ЭТО РОСТ

Чехословацкий НИИ птицеводства провел внешне довольно простое исследование: какие цыплята растут быстрее — цветные или белые. Выяснилось, что цветные растут быстрее белых, а из цветных самые скороспелые — с черным оперением, за ними уже поспешают коричневые. Теперь предстоит более сложная задача — выяснить, какие гены, влияющие на окраску цыплят, имеют «вторую профессию» стимулятора роста.

ДЕСЯТЬ НА ОДНОМ МЕСТЕ

Девять лет понадобилось французским птицеводам, чтобы создать курицу новой породы «Звездочка». Это мини-куры. На место в птичнике, где умещается одна курица «тяжелой» породы, можно посадить десять мини-кур. Вместимость птицефабрик как бы увеличивается в десять раз. Однако яйца, полученные от мини-кур, не уступают обычным.

РАКЕТА — ПРИМАНКА

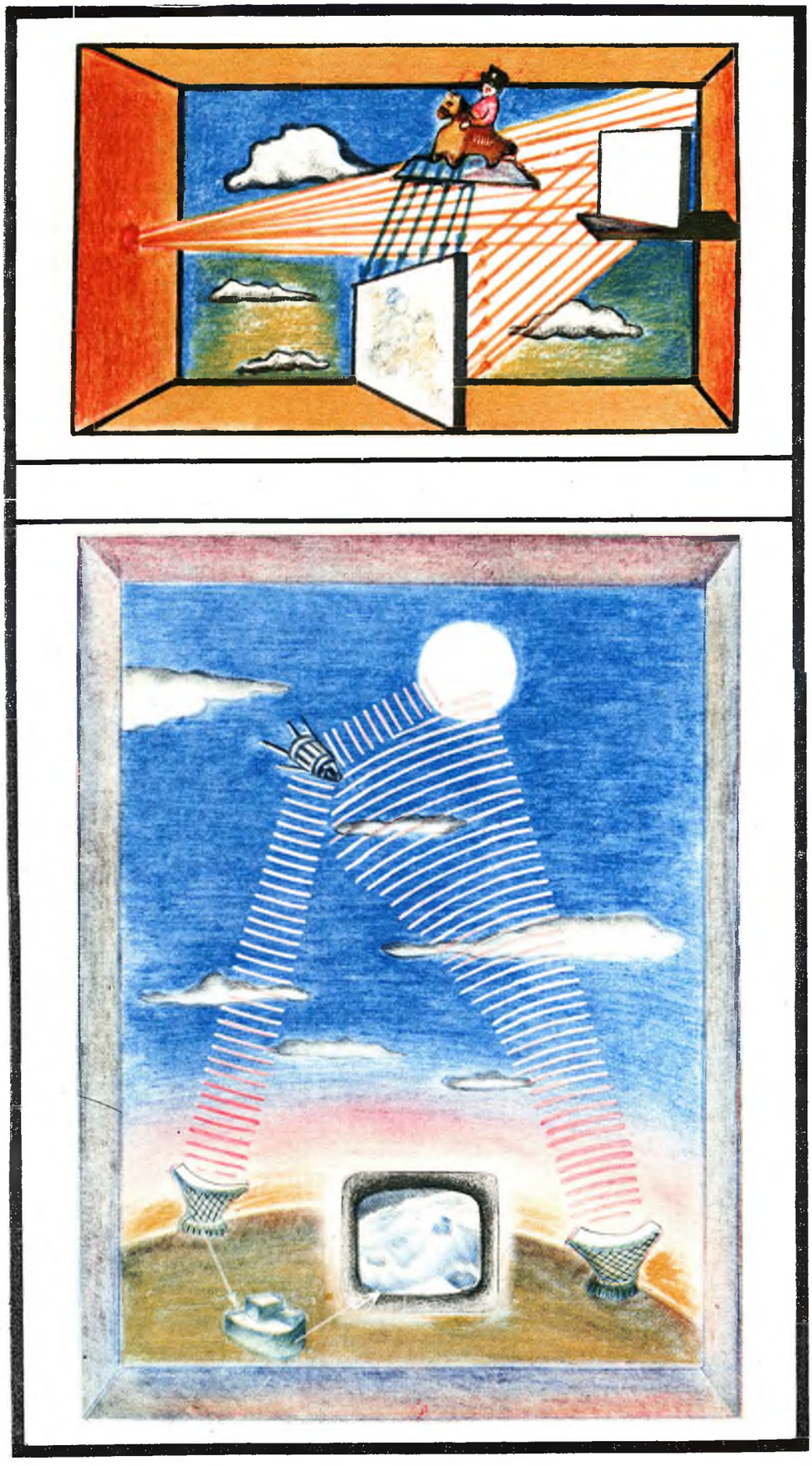
Хлоп! — и с борта рыбопромыслового судна вылетела ракета. Серая струя, расползаясь вширь, тянется за ракетой и облаком оседает на поверхности моря. Это пробуют распылять на большую площадь разные вещества, приманивающие промысловых рыб.

Ракету-приманку сконструировали в экспериментальном бюро «Атлантниро» Ю. Кадильников и Т. Баканова. Она очень проста по устройству, внутри нее пароводяной реактивный двигатель, нагреваемый электричеством на борту корабля перед запуском ракеты.

ПРИЗРАК, КОТОРЫЙ ЗАВОЮЕТ МИР

Людмила ПЕКАРЬ,
инженер-физик

Голография! О ней вы читали в №№ 5 и 7 нашего журнала за 1965 год и в № 6 за 1968 год. Вы узнали, что...



Сконструировав первый электромотор, который вращал подвешенные над ним магниты, Фарадей на вопрос, где его можно использовать, ответил: показывать в цирке и брать за это деньги. Похожая мысль возникает и при первом знакомстве с голографией. Тем более, что и предложена-то она была для решения одной-единственной задачи: создавать изображения. Но однажды решение такой задачи породило великого завоевателя. Имя ему — линза.

Попробуйте изъять из современной жизни линзу и все с ней связанное.

Сотни миллионов полноценных работников сразу превратятся в полуслепых беспомощных калек. Эпидемии завладеют Землей, лишенной микроскопа. Разбегутся гангстеры, чьи фотографии и отпечатки пальцев уже нельзя будет разослать по свету (недаром такими хитростями и предосторожностями сопровождался недавний переезд архива Скотланд-Ярда в новое помещение!) — жить станет опаснее, чем в средневековье. И в средневековье же будут отброшены естественные науки. Вселенная, которую мы уже через несколько десятков лет готовимся назвать своим вторым домом, опять станет «небесной твердью». Резко затормозится технический прогресс. О таких мелочах, как кино, телевидение, фотография, уж нечего и жалеть...

А ведь линза проста и предназначена для одной, очень узкой области человеческой деятельности, почти забавы: получать изображения! По крайней мере, так считали первые триста лет.

Прошло еще столько же. И оказалось, что «забава» может и открывать новые миры, и лечить, и просвещать, и воевать, и лететь на другие планеты. Линза была настолько совершенна (вот ведь и природа снабдила каждого из нас парой линз-хрусталиков, а она-то уж выбирает наилучшие решения!), погрешности ее было так легко учитывать и устранять, что настал момент, когда неудобства в работу самого распространенного и необходимого из оптических приборов — микроскопа — начал вносить... сам свет.

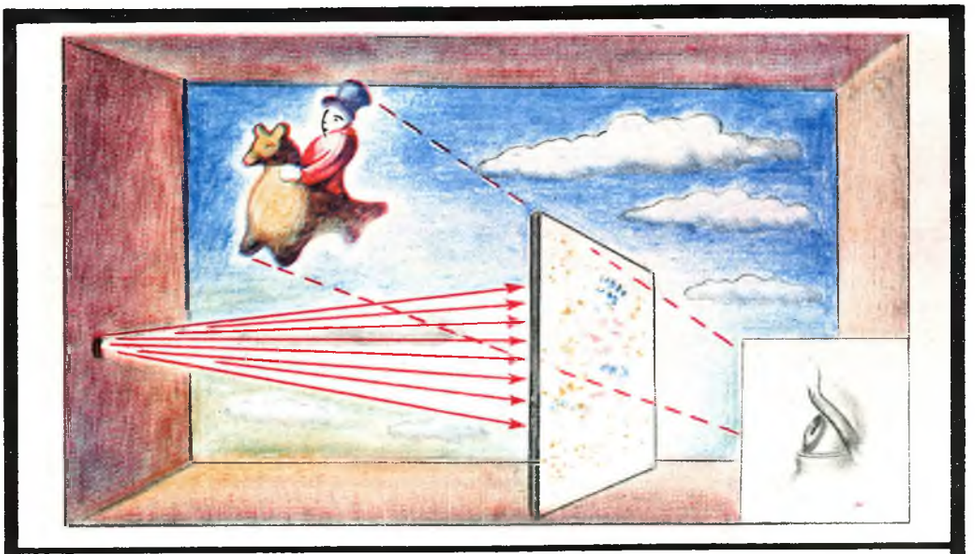
В оптический микроскоп принципиально невозможно разглядеть детали, которые меньше длины световой волны. На них свет испытывает дифракцию, и неискушенным в оптике исследователям — чаще всего биологам — сплошь и рядом случалось принимать дифракционные узоры за подробности рассматриваемых объектов. Вот почему прямое увеличение микроскопа осталось почти таким же, как сто лет назад. И наука пошла другим путем.

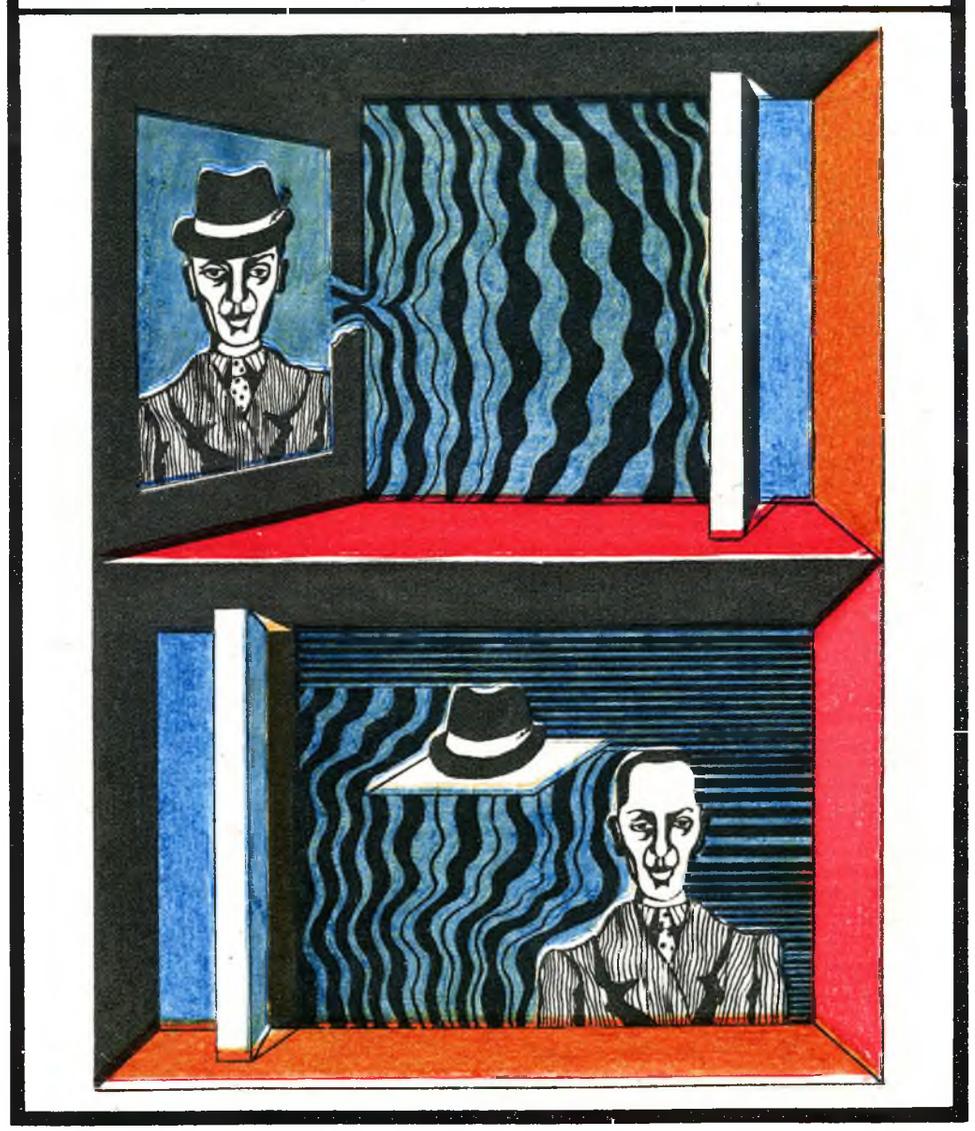
По образу и подобию оптического был сконструирован электронный микроскоп. Роль пучка света в нем играл поток электронов (у них длины волн много меньше световых), а линз — магниты, искривляющие траектории электронов.

Но проклятые магниты никак не хотели фокусировать электроны так же хорошо, как линзы — свет. И Денис Габор придумал, как обойтись без них. Он предложил — мы упоминали об этом в № 6 за 1968 год — микроскоп без единой линзы.

Достаточно изменить масштаб голограммы — и запись, сделанную, скажем, рентгеновскими лучами, можно «прочесть» видимыми. Изображение окажется увеличенным в десятки тысяч раз, ведь размеры изображения и объекта относятся как длина «читающей» волны к длине «записывающей». И никаких линз! И объемное изображение! Голограмму, сделанную локатором, тоже можно воспроиз-

1. РЕАЛ, о котором писал С. Лем, — РЕАЛЕН;
2. Даст его восхищенному потребителю зрелищ — ГОЛОГРАФИЯ;
3. ГОЛОГРАФИЯ — это намеренная порча идеальной ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЙ КАРТИНЫ двух лучей;
4. ПОРТИТ КАРТИНУ фотографируемый предмет, помещенный на пути одного из лучей;
5. Если осветить голограмму — испорченную интерференционную картину — опорным световым пучком, она «ВСПОМНИТ» ИЗОБРАЖЕНИЕ и восстановит его во всей красе и объемности, подобное ПРИЗРАКУ;
6. Пан Твардовский, по полушутливому предположению одного из физиков, владел секретом реала сотни лет назад;
7. Голография позволит поместить ИНФОРМАЦИЮ, хранящуюся в Ленинской библиотеке, в небольшой сейф;
8. Возможен голограммный МИКРОСКОП, видящий невидимое;
9. Все это и многое другое — лишь первая глава НАУКИ О ПРИЗРАКАХ.
В многочисленных письмах читатели просят продолжить разговор о голографии, что мы и делаем.





вести видимым светом. Получается уменьшение изображения.

Позвольте... Но кому нужно уменьшение?

Планета, ландшафт которой хотят увидеть, освещается радиоволнами с Земли. Посланные и отраженные поверхностью планеты волны, складываясь, образуют интерференционную картину, а ее регистрирует спутник, вращающийся вокруг планеты. На Земле сигналы со спутника превращают уже в волны видимого света — и в комнате возникают лунные кратеры. Почему именно лунные? Потому, что такой опыт был проделан с помощью спутника «Лунар орбитер-1» и дал хорошие результаты.

Радиовидение — чуть ли не единственный способ исследовать Венеру, затянутую густыми облаками. Только прямое «приземление» может дать больше сведений. Бортовые системы самолетов, позволяющие получать радарные карты Земли, уже разрабатываются.

Голография видит и сквозь непрозрачные преграды. Надо только, чтобы они не поглощали, а рассеивали свет.

Вот ртутная импульсная лампа. В кварцевой трубке на краткую долю секунды вспыхивает газовый разряд. Надо узнать, как распределяется плазма разряда внутри трубки. Но лондонский туман — идеал прозрачности по сравнению с этими матовыми кварцевыми стенками, полными пузырьков и неоднородностей.

Эксперимент начинается с того, что перед лампой — словно в насмешку над мутным кварцем! — ставят... матовое стекло. Затем вспыхивает лампа, и одновременно с ней лазер. Потом голограмму обрабатывают и возвращают точно на то же место — не трогая ни лампы, ни матового стекла. Снова включают лазер. И тогда внутри давно погасшей лампы возникает разряд, вернее, его голограммный призрак. А кварцевые стенки? Вот они-то исчезли, хотя они — не призрак! Только теперь они невидимы! Это называется: поставить голограмму «на вычитание». Изображение трубки «вычло», скомпенсировало самую трубку, тождественную ему; она, конечно, есть, но ее не видно. Так, сделав невидимое — разряд — видимым, голограмма сделала видимое — мутный кварц — невидимым. Хитрость здесь в том, что при восстановлении между голограммой и «призраком» поставили пластинку, которую оптики всего мира знают под названием «пластинка вполволны»: она меняет фазу проходящего света на обратную. Теперь каждая точка изображения противоположна по фазе соответствующей точке самого объекта. И призрак, совмещенный со своим оригиналом, гасит всякое изображение. Вполне реальный, ощутимый предмет становится невидимым.

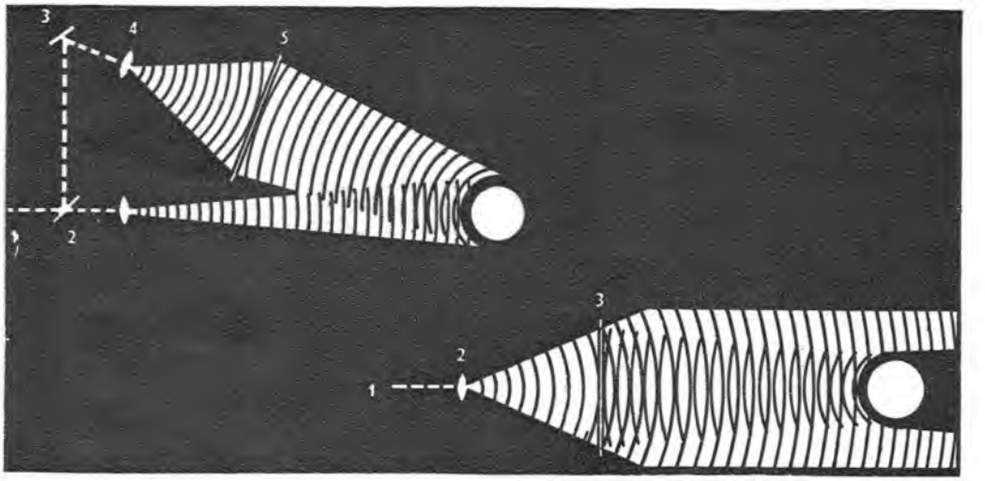
Удивительно? Но почему тогда нас уже не удивляют темные полосы на ярко освещенном экране во время школьного опыта по интерференции? Ведь здесь то же самое: свет плюс свет дает темноту.

И заметьте, все это — не воображаемые манипуляции, а, можно сказать, репортаж об одной из работ, проведенной в Ленинградском физико-техническом институте имени А. Ф. Иоффе.

Вот случай, когда голография видит то, что вообще увидеть нельзя: как распределяются напряжения в деформированной детали. Делается это так. Снимают голограмму недеформированной детали, а затем на нее же — голограмму под нагрузкой. Восстановленное изображение оказывается покрытым интерференционными полосами. Это как бы

НАВЕРХУ — получение голограммы, восстанавливаемой в белом свете, когда опорный и отраженный от объекта лучи падают на фотографическую пластинку с противоположных сторон:
1 — луч лазера; 2 — расщепитель пучка; 3 — зеркало; 4 — линза; 5 — голограмма. ВНИЗУ — первая объемная голограмма, полученная в 1962 г. Ю. Н. Денисюком с использованием оптического устройства, в котором отраженный от объекта свет интерферирует со светом, падающим на объект:
1 — луч лазера; 2 — линза; 3 — голограмма.

Зонная решетка Френеля.



шифрованное сообщение об изменениях, которые произошли с деталью.

Теперь проделаем более простой опыт. Попробуем получить голограмму светящейся точки.

Такой идеальный точечный источник должен излучать, как говорят физики, сферическую волну, волну, фронт которой закругляется, как поверхность шара. Интерферировать он будет со вторым — опорным пучком света. Пусть это будет параллельный луч, плоская волна, — как полагается, когерентная сферической, то есть того же цвета и согласованная с ней по фазе. Дальше — все, как обычно: проявленная и отфиксированная голограмма освещается опорным пучком. В пространстве около голограммы сияет точка — «призрак» нашего точечного источника.

Но что сказал бы Человек, Не Знакомый С Голографией, увидев, что фотопластинку осветили параллельным лучом, а получили светящуюся точку?

Это не что иное, как собирательная линза, потому что она сфокусировала параллельный пучок света в точку, — так заявил бы он. И был бы по-своему прав.

— Пленка, обладающая такими свойствами, — продолжал бы он дальше без малейшей подсказки, — сущий клад для астрономов, особенно для тех, которые собираются запускать телескопы на спутниках: линза диаметром 3 метра весит три тонны, а пленка, равноценная ей, почти невесома, к тому же, ее можно сложить и развернуть прямо на орбите. Ею можно выжигать тончайшие узоры и наносить микросхемы!

И он был бы прав.

Если бы ему стали возражать, объясняя, что голограммы для того и придуманы, чтобы обойтись без линз, и основаны совсем на другом принципе, — он подставил бы пластинку под луч лазера и выжег бы на листе бумаги сакраментальную формулу «Вася+Катя =любовь», как это с незапамятных времен делали обладатели линз с помощью древнего Солнца. И опять же, был бы прав.

Присмотримся повнимательнее к голограмме светящейся точки. Сферическая и плоская волна — их интерференционную картину рассчитал еще Френель сто пятьдесят лет назад. Это — концентрические кольца, похожие на застывшие волны от брошенного в воду камня. Эту, так называемую зонную, пластинку Френеля с большой точностью можно вычертить по формулам.

Но, погодите! Значит, нашу голограмму — «линзу» можно нарисовать по формулам тушью на куске стекла. Осветить этот «трафарет» параллельным лучом и получить светящуюся точку! «Нарисовать линзу!» — так воскликнул бы наш старый знакомый, Человек, Не Знакомый С Голографией, и, конечно же, как всегда, был бы прав и здесь.

А ведь еще Гюйгенс любой видимый предмет рассматривал как набор светящихся точек: каждая служила независимым источником сферических волн. В принципе, значит, голограмму предмета любой сложности можно представить себе как некую совокупность зонных пластинок Френеля и — не без труда, разумеется, — создать теоретически. И восстановить с нее изображение! Вот это будет уже настоящий, полноценный призрак. В некоторых работах его так и называют — голограмма идеи, и еще — фантомное изображение. Этот метод разрабатывается, в частности, у нас, в Дубне, и в Хьюстонском научно-исследовательском центре США. Представьте себе: конструктор моста закладывает в вычислительную машину свои расчеты, машина по ним находит координаты точек моста, на основе которых создает голограмму и восстанавливает объемный «призрак» будущего моста... Биолог закладывает в ту же машину данные, скажем, рентгеноструктурного анализа сложной, запутанной белковой молекулы — и машина выдает ему ясный объемный портрет молекулы.

Однако каждый, кому приходилось «закладывать в машину» какие-либо данные, знает, на всю жизнь запомнит, какая это морока. Может быть, и тут поможет голография?

Вы уже знаете о том, что множество голограмм могут спокойно сосуществовать в одной фотопластинке. Для записи каждой меняют угол записывающего луча и под тем же углом пускают луч при восстановлении.

Между тем настоящие чудеса начинаются дальше.

Если «показать» голограмме группу предметов, она ответит на те из них, изображения которых на ней записаны. Она «узнает своих». Более того. Если на ней — разумеется, под одним углом — записаны изображения двух предметов, то, осветив ее волной, соответствующей одному из них, получают взамен изображение другого! У голограммы — «нюх» ищейки. Покажите ей шляпу, и она — со скоростью света — вспомнит, на ком она эту шляпу «видела»: выдаст портрет человека в этой шляпе — если, конечно, среди ее записей есть таковой. Перепутать голограмма не может. Если шляпа не та, голограмма просто не откликнется!

Голограмма, хранящая тысячи отпечатков пальцев, мгновенно отождествит тот, который ей показывают. Она не ошибется, даже если он будет нечетким, неполным, слабым. Вообще же, чем сложнее предмет, тем надежнее голограмма его узнает. Она идеально решает проблему распознавания образов, над которой бьются кибернетики. Голограмма и есть тот автоматический чтец и автоматический программист, который позволит вводить в машину рукописи и другие не подготовленные предварительно данные.

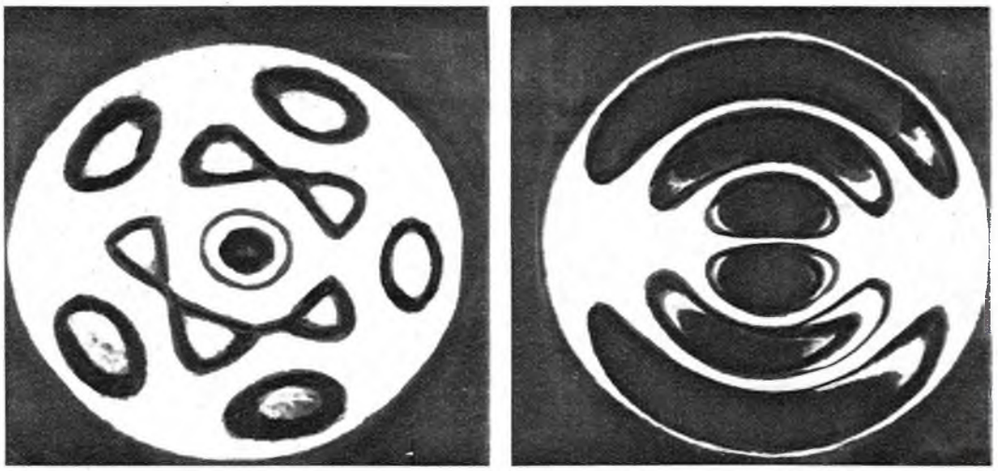
Но голография — не только распознающая и самая быстродействующая, в принципе это — самая емкая машинная память (теоретический предел 10^{12} бит/см^3). И самая удобная: ей не надо разыскивать информацию по ячейкам, она вспоминает по ассоциации! А ведь совсем недавно считали, что ассоциативность свойственна лишь человеческой памяти. Но вот уже биологи докладывают на своих конференциях работы по голографии. И две последние статьи Габора в «Нейчер», где двадцать лет назад появилась первая его заметка с изложением принципа голографии, рассматривают модель машинной памяти, удивительно похожей на память человека!

Один из физиков предположил, что метод получения голограммных «призраков» мог быть известен польскому легендарному чародею и алхимику пану Твардовскому, и именно отсюда пошло поверье, будто этот лукавый семинарист продал черту душу, а черт в порядке товарообмена наделил его сверхчеловеческим могуществом. Но какому колдуну, какому средневековому черту, какому, в конце концов, испытанному современному фантасту снилось могущество, которое принесет человечеству голография?

Однако фантастика в некотором смысле приложила руку к ее развитию.

Фантастикой увлекался Юрий Денисюк. Он учился в аспирантуре Государственного оптического института. Незадолго перед тем вышла книжка И. Ефремова «Звездные ко-

Голограмма колеблющегося дна жестяной банки диаметром 35 мм. На изображение накладываются интерференционные узоры, обусловленные деформацией.



рабли». Там в рассказе, который дал название всему сборнику, есть портрет космического пришельца, погибшего во время визита на Землю. Лицо это оставляет сильное впечатление: лысый череп, клюв, глаза, полные мысли. Но самое главное для оптика — изображение: объемное, оно проглядывает сквозь прозрачную пленку.

Работа у Денисюка была несложная и малоувлекательная, а мысль об изображении, которое выглянет, вырвется из фотопластинки, захватила его. И он начал создавать теорию и ставить эксперимент.

Обычно говорят: это теперь, через много лет и на бумаге, — все просто: А вот тогда — впервые, ощупью, когда каждая мелочь кусается...

Да, прежде чем возникло первое изображение, прошло несколько лет. Оно было не больше 0,7 миллиметра: в микроскоп было видно, что над пластинкой парит шкала, проградуированная в микронах. Чтобы получить даже такую кроху, приходилось давать экспозиции в несколько суток, придвигать пластинку почти вплотную к лампе, а для самой ртутной лампы, чтобы она не раскалилась и не взорвалась, конструировать особую систему охлаждения.

Но трудности такого рода есть в любой работе. Борьба с каждой мелочью — кто кого перехитрит — это, если хотите, естественное состояние экспериментатора. Лишь в редких случаях она заслуживает, чтобы о ней говорили, — когда найденный в рабочем порядке выход неожиданно оказывается дверью в новую науку, как стало, например, с габоровским методом восстановления волнового фронта.

У Денисюка была беда другая. Его сложных выкладок, из которых следовало, что при таких-то и таких-то условиях должно получиться объемное изображение, неотличимое от оригинала, не понимали. Его попытки получить такое изображение без единой линзы, с помощью источника света и толстой фотоэмульсии казались шарлатанством людям, посвятившим жизнь линзовой оптике. Денисюку пришлось заняться другими проблемами. Только недавно лаборатория, возглавляемая кандидатом физико-математических наук Юрием Николаевичем Денисюком, вернулась к работам по голографии.

Толстые эмульсии привлекали еще в конце прошлого века такого мастера изображения, как Габриэль Липпман. Распространенные сейчас в Японии и некоторых других странах открытки, на которых картины хранят иллюзию объемности, — это его изобретение. Он предложил также способ цветной фотографии в толстых слоях. Но способ этот не прижился, казался техническим курьезом, и над возможностями толстых слоев задумывались мало.

Интерференционная картина, сетка темных и светлых пятен, попав в толстослойную эмульсию, оставит в ее объеме после проявления систему полупрозрачных отражающих слоев серебра. От этих слоев при восстановлении отразятся волны только такой длины, в каких голограмма была образована. Она словно выбирает из любого падающего света — например, солнечного — нужные длины волн. А если записывать такую голограмму сразу в трех цветах, то каждый образует в ее толще свою систему отражающих поверхностей, и получится цветное изображение, парящее в воздухе над стеклом...

Это оригинальный метод. Сейчас он успешно развивается как в Советском Союзе, так и за рубежом.

* * *

Голография — завоеватель глобальный. В ближайшие годы вся дактилоскопия мира перейдет на голограммную технику. Зонные пластинки вместо линз ускорят приход лазерной связи. Проектируется — опять же всемирный — патентный центр, где будут храниться описания всех патентов, взятых во всех странах во все времена. Он будет не только грандиозным справочником, но и арбитром: голограммный эксперт сможет определять, что нового несет каждое поступающее предложение. Уже организуется межконтинентальная система астрономических наблюдений с использованием голографических принципов. Наборы голограмм, воспроизводящих музейные экспонаты, страницы книг, животных и растения, все, что потребуется, вместе с голограммным кино и телевидением изменят систему образования, а значит, и людей.

— Стоп! — это снова вступает в разговор Человек, Не Знакомый С Голографией. — Хватит предсказаний! Все равно реальность окажется грандиознее самых смелых планов!

И он, естественно, будет прав.

ГОЛОГРАФИЯ НА ШОССЕ

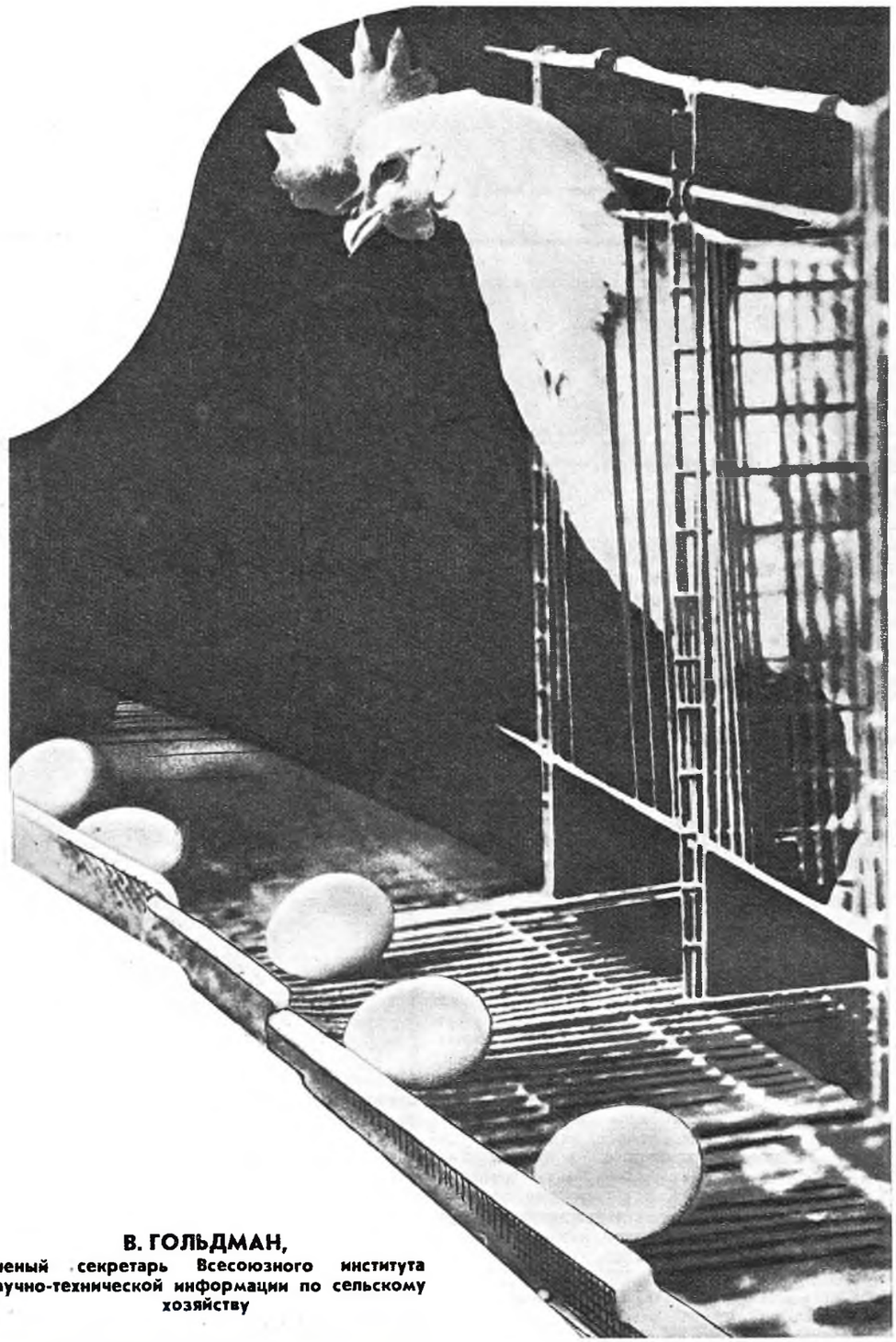
Водитель недоуменно тряхнул головой, на мгновение закрыл глаза, снова открыл: видение не исчезало. Прямо перед машиной висел в воздухе огромный дорожный знак. Самое странное, что до него никак нельзя было доехать. Знак висел где-то в пространстве и, казалось, убегал от автомобиля, постепенно уменьшаясь в размерах. А потом исчез так же внезапно, как и появился...

Так, по мнению зарубежных инженеров, будут выглядеть дорожные знаки будущего: уже не раскрашенные куски жести и не освещенные лампами цветные стекла, а картина, созданная лазером. Объемные изображения — голограммы, — возникающие при просвечивании фотопластинки лазерным лучом (стоит ли напоминать, что и съемки ведутся в лучах лазера), повиснут над дорогой. И уже ни один водитель не сможет сослаться на то, что не заметил знака. А ясно видимый знак — это гарантия безопасности движения.

ПТИЦЫ ОБОДРЯЮТ РЫБ

Одна из существенных трудностей, с которой приходится сталкиваться при изучении животных, — это страх перед экспериментом. Например, рыба. Испугана ли она, заметить трудно, но от испуга у нее искажается вся картина поведения. А пугаются рыбы даже собственного отражения в стекле аквариума. Доктор Г. Барлоу из Калифорнийского университета (США) пришел к выводу, что ни создание естественной обстановки, ни постепенное приручение рыб не излечивает их от пугливости. По его мнению, лучшее лекарство от страха — это соседство со спокойными животными. Например, птицы в клетке близ аквариума с успехом успокаивают рыб.

Рис. А. ШТЕРНА



В. ГОЛЬДМАН,
ученый секретарь Всесоюзного института научно-технической информации по сельскому хозяйству

ХОРОМЫ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ, ПАЛАТЫ ДЛЯ ТЕЛЯТ, ИЛИ ЗАЧЕМ КОРОВЕ КОМФОРТ

КОГДА ЗЕМЛЯ ДЛЯ КУРИЦЫ ТЕСНА

Испокон веков с ранней весны до глубокой осени по дворам и деревенским улочкам ходили юрловские голосистые и русские белые куры, а также леггорны, кохинхины и ливенские. Сами выискивали на земле корм, сами находили место для отдыха, сами к вечеру возвращались в курятник. Какая выгодная, непритязательная птица!

Но кончилась куриная идиллия. В двадцатом веке яичница, куриный бульон и белое мясо так полюбились людям, что спрос на кур стал резко расти. Судите сами: в 1940 году в Советском Союзе произведено более двенадцати миллиардов штук яиц и около трехсот тысяч тонн куриного мяса. Спустя двадцать шесть лет уже не хватало свыше тридцати миллиардов яиц и семисот тысяч тонн курятины. Невольно задумаешься: как быть? что делать дальше с курочкой Рябой?

Английская пословица говорит: сделать один бутерброд может и однорукий, для миллиона бутербродов нужна фабрика. А здесь не бутерброды, а живые существа, и не миллионы, а миллиарды. Птицеводы оказались перед совершенно новыми, неожиданными и порой весьма сложными проблемами.

Скажем, как разместить такое колоссальное «стадо»? Представляете, сколько тысяч гектаров придется отвести под него, если дать птице свободно разгуливать туда и сюда в поисках пищи? Какую армию птичниц придется держать для «слежки» за яйцекладкой и подкармливанием этих питомиц? А размеры курятников? Они будут просто несуразно гигантскими, если каждая особь станет сама входить и выходить из них, сама устраиваться на ночлег. Хотя курицы спят, тесно прижавшись друг к другу, но, во-первых, усаживаются они, как правило, редкими рядами, а во-вторых, среди них много сварливых кумушек — поссорятся и расходятся подальше.

Конечно, выход был. Пришло время переводить курочку Рябу на поток, на конвейер, промышленную основу. Накопленный опыт уже давал множество рецептов, как превратить курятник в фабрику мяса и яиц. Во-первых, плотная посадка куриц. При содержании на полу, как встарь, на один квадратный метр усядутся пять-шесть взрослых птиц; при содержании несушек в клетках, поставленных этажами, на квадратный метр придется уже два десятка несушек. Это, конечно, полная автоматизация кормления, поения, ухода за птицей. Результат? Один работник сможет обслужить за смену тридцать тысяч кур. Это значит — дешевизна куриной продукции.

Однако в последнее время вдруг появился грозный термин «патология индустриализации». Получив вроде бы все блага, курица, вместо того чтобы нестись или накапливать килограммы, стала чахнуть, болеть и погибать. В одном только 1964 году английская птицеводческая промышленность из-за болезней и смерти птицы потерпела убытки в пятьдесят миллионов фунтов стерлингов. Сумма огромная и сама по себе, и потому, что в Англии в эту отрасль производства вложено 250 миллионов фунтов стерлингов!

Вот уж поистине — неблагодарность! Люди строят курице царские палаты, люди поят ее и кормят, чистят помещения, а она...

КУРИЦА ЛЮБИТ ВЕЧНУЮ ВЕСНУ

Впрочем, не спешите обвинять во всех смертных грехах пеструшку. Лучше вспомним слова А. А. Туполева, сказанные им незадолго до старта своего детища:

— Система кондиционирования воздуха имеет на «ТУ-144» очень большое значение. Ведь на дозвуковой машине воздух в салонах нужно подогревать, а на сверхзвуковой его необходимо охлаждать. И прежде всего снимать тепло, проникающее внутрь самолета через раскаленные стенки фюзеляжа.

А не может ли эта мысль стать ключом к разрешению загадки в поведении курицы?

Начнем будто бы с простого: какие условия внешней среды наиболее благоприятны для птицы? Ответ на этот вопрос вроде бы дает сама природа.

Скажем, хорошо известно, что больше всего яиц курица откладывает весной. А наиболее быстрое превращение желтого пушистого шарика в задорного голенастого цыпленка, самостоятельно изучающего окрестности, приходится на лето. Банальна истина, что весной световой день удлиняется, температура воздуха — умеренная, кислорода — много (не случайно люди в это время года восхищаются: «До чего же чистый воздух!»). Напротив, летом световой день укорачивается, температура воздуха возрастает.

Вывод напрашивается сам собой: хочешь получить от несушки (не рекордистки — от

каждой!) двести, а то и триста яиц в год — всю ее недолгую жизнь обеспечивай ей «весенние» условия. Стремишься довести вес мясного цыпленка к пятнадцатой неделе (к этому времени его мясо приобретает особую нежность) до полутора килограммов — помещай его в постоянное лето.

Но легко сказать: «обеспечь весну», «помести в лето». А как это сделать практически? Тут ведь мешает то, что в последние годы ученые обрушили на птицеводов лавины цифр, уверяют, что только строгое следование каждой этой цифре поможет делу...

Так, ссылаясь на куриные привычки, требуют, чтобы в птичники подавалась масса свежего воздуха — мол, курица на килограмм живого веса потребляет в десять раз больше кислорода, чем млекопитающие.

Еще одна цифра — дотошные измерения показали, что каждая несушка в сутки выделяет от 140 до 300 граммов влаги. Мало? Но попробуй, не обрати внимания день-другой. И помещение, в котором единовременно квартируют тысячи хохлаток, превратится в болото, а сами жильцы наверняка схватят воспаление легких.

Так что на вентиляцию необходимо «возложить» еще одно ответственное дело — снижать в птичнике влажность.

А пыль? Куриное население поднимает пыль столбом, выбивая ее из подстилки и собственных тел. Серый налет оседает на корм, попадает в глаза, забивает дыхательные пути. В результате курицы, особенно цыплята, слабеют, а болезнетворные микробы, что быстро размножаются в такой благоприятной обстановке, завершают дело. Впору караул кричать: с одной стороны, курице не прикажешь вести себя смирно или мыть лапы и клюв перед едой. С другой — оставить ее в грязи значит обречь на болезни или даже гибель. Вот почему все так обрадовались, когда исследователи доказали: удалять пыль — с этим вполне справится вентиляция.

Кстати, ей «по плечу» и должность удалителя аммиака — продукта разложения помета.

Таким образом, хорошая вентиляция птичника — основа основ отличного состояния его обитателей. Опять, вроде, приходим к простому решению. Но в природе все тесно переплетается. Установили, допустим, несколько мощных вентиляторов: одни — всасывать наружный воздух в куриную или цыплячью квартиру, другие — отсасывать наружу плохой, застойный. Кстати, в иные периоды птичьей жизни несушке надо доставлять до пятнадцати кубических метров воздуха в час, — иначе она «ленится» выполнять свою прямую работу — нести яйца. Включили эти наимощнейшие воздуходувы и, удовлетворенно потирая руки, пошли обедать. Через час наведались к питомцам... О ужас! — все они нахохлились, корм клюют вяло, притихли, глаза закатили. В чем дело? Ведь свежего воздуха сколько угодно...

Увы, ничего таинственного тут нет. Просто мы не учли, что дело происходит в июле. Вентилятор засасывает воздух с температурой, давно превышающей ту «весеннюю», которая так полезна для отличного самочувствия кудахтающих наседок. Что под лучами летнего солнца крыша и стены курятника раскалились, а сами несушки ежечасно выделяют до десяти килокалорий тепла каждая... Вот и получилось внутри куриной квартиры на добрых 10—15° больше, чем надобно ее обитателям. Да и влажность воздуха «съехала» ниже пятидесяти процентов — того предела сухости, который переносят несушки. У курочки Рябы наступило преинфарктное состояние.

Не легче положение и зимой. Только в это время года вентиляторы подают курице излишне холодный воздух — она мерзнет, болеет.

Необходима система кондиционирования воздуха. Разве нам не подойдут те кондиционеры, о которых с таким уважением отозвался главный конструктор «ТУ-144»? Если их приспособить к нуждам и условиям птичника (прибавить, например, хорошие пылеуловители), упростить, то... Впрочем, я зря говорю об этом в будущем времени.

Многие из 356 птицефабрик, которые работают сейчас в Советском Союзе, оборудованы такими системами. И птичье племя уже откликнулось на новшество повышенной яйценоскостью, ускоренным наращиванием килограммов вкусного мяса. Впрочем, тут же появилась и новая задача — надежность системы кондиционирования. Ибо даже временный перерыв в ее деятельности чреват большими неприятностями. Известен случай, когда белка, неудачно прыгнувшая через трансформатор птицефабрики, попала в него. Произошло короткое замыкание, отключившее кондиционеры. Всего два часа не работали вентиляторы и подогреватели. Погибло же три тысячи бройлеров (так специалисты называют цыплят, выращиваемых исключительно на мясо). Вот какая печальная история получилась.

Но и самая архиавтоматизированная установка микроклимата не разрешает всех проблем среды обитания цыплят и курочек. Ежеминутно возникают новые загвоздки и препоны.

ТЕЛЯТА И ВЕНТИЛЯТОР

Вот какое неожиданное наблюдение сделали ученые, последнее десятилетие изучавшие коров европейских пород: как за ними не ухаживай, как их не корми, а жарким летом, когда ртуть в градуснике поднимается до 25—30°, удои молока падают. Более того, были даже отмечены случаи, когда при температуре 40° европейские буренки погибали — видимо, от теплового удара.

Или другой, не менее интересный пример. Ветеринарным врачам и дояркам много неприятностей доставляет мастит — воспаление молочных желез коровы. При этой болезни у нее падают удои, она хуже ест, теряет в весе. Настоящих же средств борьбы с такой напастью подобрать никак не удается. И вдруг недавно выясняется: там, где бессильны лекарства и даже обработка ультразвуком, помогает хорошо налаженный воздухообмен в животноводческом помещении. Представляете, достаточно подавать в коровник воздух из расчета на каждое взрослое животное от пятидесяти зимой до трехсот сорока кубических метров в час летом, и случаи грозного заболевания резко сокращаются. Поистине потрясающая неожиданность!

Удивительное влияние оказывает вентиляция и на милых крутолобых телят. Даже самому маленькому для нормального роста и развития зимой нужно 11—16 кубических метров воздуха в час, а летом в пять-шесть раз больше — иначе коровий детеныш может не встать на свои тонкие ножки.

Даже неприхотливая свинья оказалась весьма капризным животным, стала сама себе «отравлять» существование. Каким образом? Да очень просто: каждый подсвинок весом сорок пять килограммов выделяет в час около 114 килокалорий тепла, каждая свиноматка с поросятами — 500 килокалорий. Вместе с таким внушительным количеством тепла каждая свинья выдыхает около 26 граммов влаги в час. Если же учесть, что в одно помещение, как правило, собирают теперь сотни голов, то становится понятным, какая нестерпимо-оранжерейная обстановка там складывается — ее влажной жары не выдерживают ни животные, ни обслуживающие их люди.

ЗОЛОТЫЕ ЯИЧКИ НЕСУТ ТОЛЬКО ДНЕМ

Допустим, мы повсеместно установили кондиционеры, обучили птицеводов, доярок, свинарей обращению с ними. Означает ли это, что все сделано? Что куры, коровы, свиньи всех возрастов и полов вполне удовлетворены своим существованием? Ответ может быть только один: нет.

Нет, так как ни благоприятный микроклимат, ни отменное кормление, ни самый тщательный уход, ни даже все это, вместе взятое, еще не порука тому, что от домашней живности взято все, что она могла дать. И лучшее тому доказательство — последние исследования по **освещению** животноводческих помещений. Сейчас, когда мы держим наших подопечных в помещениях целыми сутками, а то и круглогодично, продолжительность светового дня становится столь же важным фактором, как и микроклимат.

За доказательством отправимся хотя бы на Красногорскую птицефабрику, что раскинула свои корпуса недалеко от Москвы. Здесь, впрочем как и всюду, скорее по привычке, чем на основании научно проверенных данных, долгое время считали: чем длиннее световой день — тем больше яиц снесут несушки. И вот короткими зимними днями в птичниках часами горели мощные электролампы, «растягивая» его жителям недостающий день. Так было до тех пор, пока красногорцы не ознакомились с новыми работами профессора Н. Пигарева.

Оказалось, что длинный световой день действительно полезен несушкам. Однако не всем, как думали раньше, — только взрослым. Молодым же курицам нужен совершенно иной световой режим — сначала короткий, а затем постепенно увеличивающийся. Тогда, утверждал исследователь, у них будет выше яйценоскость, ибо этим мы приблизим их к естественным условиям, наиболее благоприятным для кладки яиц, — создадим им «весну» с ее постепенно увеличивающимся световым днем. Предложение было настолько заманчивым, что в Красногорске решили попробовать.

Переоборудовали один птичник — полностью затемнили его окна, установили в нем дополнительные лампы «дневного света». Потом поместили туда молодую птицу и постепенно начали сокращать «электродень», доведя его к 140-дневному возрасту молодок до 8 часов. Потом, так же постепенно набавляя по 20 минут в декаду, увеличили его. Результат? За год без малого 90 тысяч молодок при новом световом режиме дают на 30—40 яиц больше, чем раньше. Выигрыш — почти три миллиона яиц. Курочка Ряба все-таки снесла человеку золотое яичко!

Так обстоит дело с влиянием света на куриц. А животные? Очевидно, и они как-то реагируют на него. Вот только сейчас еще нет полной ясности, что и в каком возрасте они предпочитают — короткую ночь или короткий день. Над этим вопросом и думают ученые в наши дни, добиваясь от мычащих и хрюкающих созданий четкого ответа.

Вот как внешне простое дело—свет и воздух в животноводческих помещениях — обернулось десятками нанизанных друг на друга проблем, да еще во многих случаях пока что не решенных.

под ударами солнечного ветра

Г. СКУРИДИН,
доктор физико-математических наук

О. ВАЙСБЕРГ,
кандидат физико-математических наук

Оглядываясь сегодня, в начале второго десятка лет космической эры, назад, невольно удивляешься, как скудны и приблизительны были наши знания о космосе.

Конечно, мы представляли себе, что Солнце выбрасывает в пространство частицы, несущие электрический заряд, но мы думали, что они выбрасываются нашим светилом, только когда оно «сердится» — во время мощных вспышек и взрывов.

Мы были убеждены, что хвосты комет, этих залетных космических гостей, направлены радиально от Солнца потому, что их отклоняет давление световых лучей. Робкие теоретические работы, пытающиеся доказать, что кроме потока света должен быть еще какой-то поток, ибо светового давления недостаточно, проходили незамеченными.

Мы думали, что магнитное поле Земли распространяется весьма далеко, что его влияние ощущается на расстоянии в миллионы километров.

Действительность оказалась совсем иной. Можно назвать десятки гипотез, ставших достоянием истории науки буквально в течение нескольких дней, ибо на смену им пришли факты, добытые точными приборами.

Некогда казавшаяся грозной метеоритная опасность, подстерегающая будущих космонавтов, оказалась безмерно преувеличенной. Зато появилась иная, дотоле не смущавшая умы ни одного фантаста, — опасность радиационная. Быстрые частицы, летящие к Земле от Солнца, быстрые частицы, захваченные магнитным полем Земли и образовавшие радиационные пояса, защита от них, — вот проблемы, которые стали волновать создателей космических кораблей.

Чтобы предсказывать опасные солнечные вспышки, определять периоды, свободные от них и таким образом благоприятные для космических полетов, нужно было изучать и Солнце и межпланетное пространство. Ибо межпланетное пространство, как оказалось, заметно влияет на радиационную обстановку в районе Земли.

Уже первые космические станции и спутники, удалившиеся от Земли к Солнцу на расстояние более 100 тысяч километров, сообщили, что там магнитное поле Земли больше не ощущается. Далее начиналось спокойное, ничем не возмущенное пространство, где господствовало влияние только Солнца. Результат был хотя и неожиданный, но не слишком сенсационный. В конце концов, где-нибудь земное магнитное поле должно было кончиться.

Зато новостью, взволновавшей умы, было открытие «солнечного ветра» — потока частиц, летящих от Солнца со скоростью 300—500 километров в секунду. Конечно, не нужно представлять себе этот поток в виде какой-то реки. Нет, электроны и протоны, составляющие основную массу потока, разделены по земным масштабам приличными расстояниями: несколько миллиметров. В кубическом сантиметре пространства насчитывается едва ли пять-шесть таких частиц.

Откуда взялись эти частицы? Было ясно, что их выбрасывает Солнце. Но каким образом? Неужели у такого могучего светила не хватает сил, чтобы удержать их своим полем тяготения? На этот счет есть различные теории, но окончательного ответа они не дают.

Колоссальные расстояния (теперь уже по масштабам микромира) между частицами приводят к тому, что частицы практически никогда не сталкиваются. Поэтому солнечный ветер можно рассматривать еще и по-другому, как бесстолкновительную плазму. Такую плазму практически невозможно получить на Земле, ибо столкновение частиц со стенками камеры, в которой проводятся опыты, сразу искажает всю картину. Космос впервые предоставил физикам уникальную возможность изучать такую плазму и процессы, в ней происходящие.

И тут же природа услужливо подбросила физикам загадку: откуда в солнечном ветре однократно ионизированный гелий? Двукратно ионизированный, то есть лишенный обоих своих электронов, атом гелия называется альфа-частицей. Их множество и в солнечной короне, и в солнечном ветре. Это и понятно: колоссальная температура «сдирает» с атомов их электронные оболочки. Так откуда же альфа-частица берет электрон, чтобы превратиться лишь в однократно ионизированный атом? Ведь столкновений между частицами в солнечном ветре не происходит. Проблема эта очень интересная, и ею сейчас уже занимаются.

Любая заряженная частица, летящая своим путем, — это, грубо говоря, «кусочек» электрического тока. А где ток — там магнитное поле. Поэтому с солнечным ветром неразрывно связаны очень слабые магнитные поля. Физики говорят, что поля «вморожены» в поток частиц. Если смотреть на Солнце и планеты, так сказать, сверху, перпендикулярно плоскости эклиптики, в которой планеты вращаются вокруг своего светила, то можно заметить, что магнитные силовые линии поля — не прямые. Они изогнуты спирально, как изогнута струя воды, вылетающая из быстро вращающейся трубки. Понятно, почему это так: ведь Солнце тоже вращается, а вместо воды во все стороны от него летит солнечный ветер.

Изогнутое магнитное поле в пространстве между Солнцем и Землей в известной мере защищает нас от быстрых протонов, выбрасываемых во время некоторых солнечных вспышек. Вспышки эти всегда связаны с группами солнечных пятен. Скопления пятен весьма различны, и совсем не каждое сопровождается вспышкой. Возможно, что на это влияет конфигурация магнитного поля в скоплении,— однако точных данных пока у нас еще нет. Во всяком случае, мы знаем одно: если вспышка произойдет на восточном краю Солнца, то быстрые частицы имеют мало шансов добраться до Земли: их отклонит магнитное поле солнечного ветра, перпендикулярно силовым линиям которого придется лететь частицам. И наоборот, если вспышка — на западном краю диска, частицы будут лететь вдоль силовых линий и доберутся до нас. Так ничтожное межпланетное поле, напряженностью около одной десятитысячной от напряженности магнитного поля на Земле, оказывает заметное влияние на потоки частиц. Изучая это поле, мы закладываем фундамент будущей «службы солнечной погоды».

Нет сомнения, что изучать космическое пространство мы будем с каждым годом все более широко. Мы неплохо познали со спутников нашу Землю. По-видимому, придет время, когда мы примемся с таким же размахом познавать со спутников и Солнце. Например, было бы очень интересно запустить один или два спутника для наблюдения за его обратной стороной. Ведь мы не видим этой стороны Солнца в течение двух недель, пока светило не сделает полный оборот. За это время на обратной стороне может развиться мощное скопление пятен, и, когда оно выйдет на видимую сторону, мы окажемся перед совершившимся фактом. «Солнечный патруль» мог бы предупредить нас о возможной опасности. Понятно, насколько важно такое предупреждение для безопасности полетов в далекий космос.

Конечно, предсказание возможных вспышек ведется и сейчас, но проникновение в тонкости образования солнечного ветра и вспышек даст возможность сделать прогнозы гораздо более надежными. Вряд ли это будет легче, чем прогнозирование погоды на Земле, — но мы не сомневаемся, что это окажется возможным.

ПРОБЛЕМА:
ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ

НААН: ПРИРОДА НЕ ТЕРПИТ ОДНООБРАЗИЯ

Академик АН ЭстССР отвечает на вопросы нашего корреспондента Интервью с комментариями и размышлениями

Во втором номере нашего журнала за 1968 год была опубликована статья „Геометрия Вселенной", где, в частности, рассказывалось о некоторых оригинальных идеях советского ученого Г. И. Наана.

Статья вызвала живой интерес читателей, и мы решили продолжить разговор на эту тему. В № 12 за прошлый год был опубликован обзор писем с ответами на некоторые вопросы. С другими вопросами мы решили обратиться к самому ученому.

Сегодня мы публикуем беседу нашего корреспондента с академиком Г. И. Нааном.

Издательство «Валгус». Кабинет главного редактора Эстонской энциклопедии академика Густава Иоганновича Наана.

Я, корреспондент журнала «Знание—сила», задаю вопросы, академик Наан отвечает. И еще, по обоюдному соглашению, мы вводим в наш разговор воображаемое третье лицо — Комментатора, который, прерывая беседу и обращаясь к читателю, будет пояснять все сложное, обращать внимание на самое интересное.

Итак, первый вопрос.

— УЧЕНЫЕ РАЗРАБАТЫВАЮТ СЕЙЧАС РАЗЛИЧНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ «МОДЕЛИ» ВСЕЛЕННОЙ. КАК ОТНОСИТЬСЯ К ПОДОБНЫМ МОДЕЛЯМ И В КАКОЙ СТЕПЕНИ, НА ВАШ ВЗГЛЯД, МОЖЕТ ОТВЕЧАТЬ РЕАЛЬНОМУ ПОЛОЖЕНИЮ ВЕЩЕЙ МОДЕЛЬ ОДНОРОДНОЙ И ИЗОТРОПНОЙ ВСЕЛЕННОЙ?

КОММЕНТАТОР. — Все ли помнят, что понимается под однородностью и изотропностью? Изотропность — одинаковость свойств по всем направлениям. Другими словами, пространство, лишенное каких-нибудь привилегированных направлений, изотропно. Требование однородности означает, что картина мира должна быть одинаковой во всех точках пространства. Иногда накладывают еще более жесткие требования, полагая, что во всех точках должны быть одинаковыми свойства и поведение материи...

Г. И. НААН. — Построение теоретических моделей — вполне законный способ исследования природы. Каждая такая модель, если она построена на фактах и внутренне непротиворечива, отражает какие-то стороны реального мира. Не следует только забывать, что «модель» — это еще не сама природа...

Теперь — о модели однородной и изотропной Вселенной. К сожалению, данные астрономических наблюдений, которые используются при построении моделей Вселенной, пока достаточно неопределенны. Значит, более сложные модели мы просто не можем сравнивать с природой и, следовательно, судить о том, в какой степени они реальны. Только поэтому при современном состоянии наших астрономических знаний простая однородная и изотропная модель представляется наилучшей.

Но было бы слишком хорошо, если бы такое положение сохранялось всегда. В действительности мир наверняка устроен гораздо сложнее. И потому можно ожидать, что со временем нам придется переходить ко все более сложным и запутанным моделям. Даже к таким, в которых рядом друг с другом могут сосуществовать различные миры, с разными свойствами. Миры, между которыми возможны всякого рода «разрывы» и «щели», где мыслимы и другие экзотические особенности...

КОММЕНТАТОР. — «Неизбежность странного мира». Удачный заголовок, который писатель Д. Данин дал своей книге о достижениях и проблемах современной физики. Со времени выхода этой книги прошло уже некоторое время. И сейчас можно уже говорить о неизбежности еще более странного, прямо-таки фантастического мира.

И писатели-фантасты приучают нас исподволь к этому еще более странному миру. Путешествия во времени, нуль-транспортировки, пространства, свернутые в рулон, параллельные миры — все это отражение каких-то реальных научных представлений. И идеи академика Наана — о симметричной Вселенной, о сопряженных мирах, о необычном течении времени в отдаленных уголках Вселенной — яркий пример все более странного мира науки.

Вся большая Вселенная, с этой точки зрения, являет собой конгломерат из множества «вселенных» более мелкого порядка, метагалактик. В отдельности каждая такая Вселенная может быть похожей и непохожей на наш мир. Для себя, внутри себя, она, вероятно, однородна и изотропна. И физические процессы идут в ней пусть не по нашим, но по вполне регулярным законам.

И вот самое странное начинается на сопряжениях этих миров, составляющих вкупе не однородную и не изотропную — лоскутную Вселенную. Здесь, на границах, регулярность и изотропность могут оказаться просто невозможными.

Объективные законы — это те или иные ограничения, которые природа накладывает на движение материи... Представьте себе: вы совершали путешествие в будущее и попали в какой-нибудь энный век. И обнаруживаете, что все ваши знания по физике ничего не стоят. И не только потому, что наши потомки много больше знают, но и потому, что изменилась за это время сама природа... Итак, следующий вопрос...

— СЧИТАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО ЗАКОНЫ ПРИРОДЫ МОГУТ МЕНЯТЬСЯ СО ВРЕМЕНЕМ?

Г. И. НААН. — Трудно ответить определенно... Некоторые физики допускают, что со временем в нашей области Вселенной происходит изменение констант, постоянных величин, входящих в формулы фундаментальных физических законов, например, постоянной тяготения.

Сейчас, после открытия реликтового радиоизлучения, представляется весьма правдоподобным, что Метагалактика в отдаленные времена находилась в состоянии, к которому известные нам сейчас законы физики, возможно, и неприменимы.

Реликтовое излучение — это как бы сигналы, переданные из далекого прошлого в сегодняшний день. Радиоволны, испущенные материей в определенном, теперь уже немыслимом состоянии и с тех пор блуждающие в безднах Вселенной. И вот эти сигналы как будто свидетельствуют: начиная с какого-то момента Метагалактика представляла собой, скорее всего, «горячую» смесь элементарных частиц и фотонов. Гигантская капля этой смеси обладала плотностью атомного ядра и температурой порядка тысячи триллионов градусов. Каковы были закономерности явлений внутри этого сгустка и что было раньше (оговоримся: если слово «раньше» здесь имеет смысл) — судить трудно.

Для современной физики — это пока еще «темный лес». Но одно ясно: это было совершенно особое состояние материи, иное, чем все известные нам. Поэтому есть основания подозревать, что в то время и физические законы могли иметь иной характер. Если же Метагалактика представляет собой пульсирующую систему и со временем теперешнее ее расширение сменится сжатием, то плотность материи вновь может возрасти настолько, что характер законов изменится снова.

КОММЕНТАТОР. — Мир в наших представлениях становится все более сложным. И это несмотря на то, что многие поколения философов и естествоиспытателей исходили в своих построениях и теориях из «принципа простоты». Отчасти именно это изображение привело в свое время Коперника к отказу от головоломной системы эпициклов и дифферентов Птолемея. Они были заменены движением планет вокруг Солнца по идеальным математическим кривым — окружностям. И

это был гигантский шаг вперед, хотя кривые в конце концов оказались гораздо более сложными. «Принцип простоты» играл определяющую роль и при создании других физических теорий, в частности теории относительности... Вот тут-то и возникает следующий вопрос.

— МОЖНО ЛИ СЧИТАТЬ, ЧТО ПРИРОДЕ ПРИСУЩ НЕКИЙ «ПРИНЦИП ЭКОНОМИИ», ЧТО ОНА «РЕШАЕТ» СВОИ ЗАДАЧИ КРАТЧАЙШИМ ПУТЕМ. ЕСЛИ ЭТО ТАК, ТО, МОЖЕТ БЫТЬ, ИМЕЕТ СМЫСЛ СТРЕМИТЬСЯ К ТОМУ, ЧТОБЫ И НАШИ ТЕОРИИ ВЫГЛЯДЕЛИ КАК МОЖНО БОЛЕЕ ПРОСТО?

Г. И. НААН. — Я бы скорее сказал, что природа не терпит однообразия. Что же касается простоты, то в окружающем нас мире можно найти как примеры удивительно экономного «решения» задач, так и поразительной расточительности. Возьмем хотя бы такую область, как генетический отбор. Здесь прогресс достигается за счет перебора огромного количества возможностей, и из множества проб реализуется лишь ничтожная часть.

Какими-то своими сторонами природа действительно «экономна», и это дает нам возможность часто использовать предположение о «простоте решений» в качестве руководящего принципа. Подобные принципы широко применяются в механике для решения многих важных задач.

Но вообще-то... Что значит — «просто»? Может быть, тот или иной процесс представляется нам чрезвычайно сложным только потому, что мы не можем до сих пор понять какого-то принципа, лежащего в его основе. А когда поймем, все будет выглядеть весьма просто.

И другое: «простое» и «сложное» — понятия относительные. Скажем, уравнения общей теории относительности А. Эйнштейна можно считать с одной стороны необычайно простыми, а с другой — весьма сложными.

Принцип, положенный в их основу, — прост, а решение — очень сложное. Настолько сложно, что мы и до сих пор еще не знаем всего богатства их содержания.

— КАК ИЗВЕСТНО, В ПРИРОДЕ ПРЕОБЛАДАЮТ ПРОЦЕССЫ ПЕРЕХОДА ОТ МЕНЕЕ ВЕРОЯТНЫХ СОСТОЯНИЙ К БОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫМ — ТО ЕСТЬ ПРОЦЕССЫ, СОПРОВОЖДАЮЩИЕСЯ ВОЗРАСТАНИЕМ ЭНТРОПИИ. ЧТО МОЖНО СКАЗАТЬ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ О СОЗИДАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ — О ПРОЦЕССАХ, ПРОТЕКАЮЩИХ С УМЕНЬШЕНИЕМ ЭНТРОПИИ?

КОММЕНТАТОР. — В сущности, вопрос об энтропии — это вопрос о той, если можно так выразиться, «отработанной» энергии, которая образуется при всех тепловых процессах и накопление которой, как считал один из созидателей термодинамики Р. Клаузиус, в конце концов должно привести к тепловой гибели мира. Логика как будто подтверждает это мнение. Если вся энергия стечет на самый низкий уровень, ей некуда будет уже перетекать. Движение во Вселенной прекратится... Нам, ясно, не нравится эта перспектива. И мы ищем из нее выхода.

Г. И. НААН. — В рамках современных представлений о Вселенной закон возрастания энтропии, видимо, является абсолютным. За исключением области микроявлений — там оба направления процессов совершенно равноправны. Но как только количество частиц становится большим, закон возрастания энтропии начинает действовать. Логический конец этого процесса, — действительно, пресловутая «тепловая смерть Вселенной».

Во всех известных нам макроскопических и космических явлениях уменьшение энтропии в некоторой области всегда достигается за счет ее увеличения в какой-то другой области. Отлично сказал Шредингер: энтропия кошки уменьшается за счет того, что возрастает энтропия системы «кошка плюс мышь».

Ф. Энгельс был безусловно прав в том отношении, что стоит продолжать поиски антиэнтропийных явлений. В каком направлении?

В современной науке почти общепринята точка зрения, согласно которой одностороннее изменение энтропии — ее возрастание — определяет направление течения времени.

Но в принципе можно представить себе и обратную зависимость. Что если само возрастание энтропии диктуется направлением течения времени? Тогда мыслима такая ситуация: в разных «частях» Вселенной время может течь в противоположных направлениях. Внутри каждой такой части (с точки зрения находящегося в ней наблюдателя) все происходит как обычно — энтропия возрастает. Но в среднем во Вселенной, состоящей из множества подобных и «противоположных» частей, поддерживается некоторое энтропийное равновесие.

Здесь уже шла речь о моей идее так называемой симметричной Вселенной. В такой Вселенной наряду с нашим «миром» — Метагалактикой существует «антимир». Но не просто антимир из антивещества. В этом антимире имеет место обращение «пространства-времени», «правое» поменялось местами с «левым», другими словами, все положительные координаты стали отрицательными, а время течет вспять в сравнении с нашим временем. Теоретически возможна и еще более сложная картина совокупности различных «сопряженных миров».

При такой «конструкции» Вселенной в иных ее частях могут протекать и антиэнтропийные процессы. Но до тех пор, пока наука исходит из единого пространственно-временного каркаса Вселенной, реальных путей для выявления антиэнтропийных процессов не видно.

Я хотел бы подчеркнуть, что затронутый нами вопрос представляет собой одну из самых захватывающих проблем, связанных с выяснением физической картины мира.

— КАК ВЫ СМОТРИТЕ НА ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ О ТОМ, ЧТО РОЛЬ РАЗУМНЫХ СУЩЕСТВ В ТОЙ СИСТЕМЕ ПРОЦЕССОВ, КОТОРЫЕ ПРОТЕКАЮТ ВО ВСЕЛЕННОЙ, ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В АКТИВНОМ УМЕНЬШЕНИИ ЭНТРОПИИ?

КОММЕНТАТОР. — Насколько я понимаю, речь идет не столько о том, в какой мере разумные обитатели Вселенной могут вести борьбу с мировой энтропией, сколько о месте самих разумных существ в эволюции материи.

Г. И. НААН. — Логично, но разумная наша деятельность не исчерпывает вопроса, ибо, как бы там ни было, уменьшая энтропию, мы всегда достигаем этого за счет увеличения энтропии в какой-то другой области, «засоряем» окружающее.

Не так давно мы обсуждали аналогичные вопросы у себя в Институте. Кто-то из присутствующих предложил даже считать мерой прогресса отношение искусственного прироста нэгэнтропии (то есть уменьшения энтропии) к общему ее запасу в некоторой разумно выбранной области. Здесь мыслится собирание энергии, увеличение перепадов между высоким и низким энергетическим уровнем. Ну, примерно как мы увеличиваем нэгэнтропию реки, превращая часть ее в водохранилище с помощью плотины. Но мы знаем, что всякое такое преобразование природы требует сугубой осторожности. Так и с нэгэнтропией во Вселенной. Ее, вероятно, понадобится добывать. Но делать это надо экономно, скупо. Если прогресс (значительные скачки вперед) будет достигаться за счет того, что мы будем «отравлять» повышенной энтропией окружающую среду для последующих поколений, — такой прогресс будет весьма сомнительным.

Мне кажется, вообще неправильно говорить об особой роли разумных существ во Вселенной, о смысле существования человека. Я бы сформулировал это так: «смысл существования — в существовании». Тут, разумеется, имеется в виду биологическое существование. Ведь создавая человека, природа не могла ставить перед собой каких-либо сознательных целей.

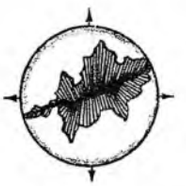
КОММЕНТАТОР. — Наша беседа перешла в область философии. И мне кажется, самое время перейти к следующему вопросу. К сожалению, до сих пор некоторые ученые — представители точных наук почему-то отводят философии роль толкователя, чей черед приходит лишь тогда, когда открытие уже сделано, теория уже разработана. Итак, вопрос о роли философии.

— МОГУТ ЛИ И В КАКИХ СЛУЧАЯХ ФИЛОСОФСКИЕ СООБРАЖЕНИЯ ИГРАТЬ РОЛЬ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ КРИТЕРИЕВ? ИНТЕРЕСНО БЫЛО БЫ ЗНАТЬ НА ЭТОТ СЧЕТ ВАШЕ МНЕНИЕ КАК УЧЕНОГО, РАБОТАЮЩЕГО В ОБЛАСТИ ФИЛОСОФИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ.

Г. И. НААН. — Скорее даже в пограничной области между философией и естествознанием, так что приходится «залезать» и туда, и сюда.

Полностью заменить естественнонаучные критерии философскими, разумеется, нельзя. Но среди самых разнообразных факторов, влияющих на осуществление научных открытий, разного рода философские соображения бесспорно играют немалую роль (хотя часто сами авторы открытий об этом даже и не догадываются).

В истории науки можно найти немало тому примеров. Взять хотя бы историю открытия нестационарных объектов во Вселенной. В свое время исследователи были твердо убеждены, что все космические объекты в общем стационарны; какие-либо существенные изменения могут с ними происходить лишь чрезвычайно медленно. Я могу смело сказать: это была скорее философская традиция, чем научный вывод из каких-то наблюдений. Больше того, когда были открыты так называемые цефеиды — звезды, периодически изменяющие свой блеск за короткие промежутки времени, то астрономы и подумать даже не могли, что причиной таких явлений могут быть какие-то физические процессы в самих звездах. Этому помешало все то же инстинктивно-философское представление о стационарности процессов. Очень долго считалось, что все цефеиды — это затменно-переменные звезды, и астрономы занимались безуспешными поисками второй компоненты — звезды, которая периодически затмевает первую. И лишь после того, как А. Белопольский исследовал цефеиды с помощью спектрального анализа, стало ясно, что это пульсирующие звезды.



— В ДАННОМ СЛУЧАЕ НЕВЕРНЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ СООБРАЖЕНИЯ СЫГРАЛИ РОЛЬ ТОРМОЗА?

Г. И. НААН. — Да. Но бывает и иначе. Например, академик В. Амбарцумян, впервые выдвинувший идею о важности нестационарных процессов в эволюции материи во Вселенной, по-видимому, исходил из другой идеи. В природе, — считал он, — есть не только плавные эволюционные процессы, но и качественные скачки. Он отверг и другой прежний постулат, имеющий философское значение. Еще с античных философов шло представление о том, что «в начале был хаос» и уж из этого только хаоса могли конденсироваться звезды и галактика. Амбарцумян выступил против этого одностороннего подхода. По его идее, не обязательно процессы должны идти в одном направлении — от рассеянного состояния вещества к конден-

спрованному. Столь же возможен и обратный процесс — взрыв.

Философские соображения при решении естественнонаучных задач иногда помогают осуществлять выбор между различными возможностями, отсекать бесперспективные направления.

— КАКИЕ НОВЫЕ ИДЕИ В ФИЗИКЕ И АСТРОФИЗИКЕ ВЫ СЧИТАЕТЕ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫМИ?

Г. И. НААН. — О перспективности тех или иных идей можно судить лишь с крайней осторожностью. В сущности, можно говорить только о том, какие идеи нравятся. Лично мне больше всего импонируют идеи, связанные с предположениями о неевклидовости топологии Вселенной, о наличии в ней различных особенностей. На мой взгляд, от дальнейшего развития этих идей можно ожидать революционного прогресса не только в астрономии, но и в физике. Сюда, в частности, относится вопрос о прерывности и непрерывности пространства как в малом, так и в большом.

КОММЕНТАТОР. — Насколько я понял, речь идет о возможности сосуществования областей пространства или целых миров, отличающихся друг от друга по своим геометрическим свойствам?

Г. И. НААН. — По геометрическим свойствам четырехмерного «пространства-времени». Тут могут быть самые удивительные неожиданности, например, при переходе из одного мира в другой может меняться направление или темп течения времени, пространственная координата обращаться во временную и наоборот и т. д.

— ЕСЛИ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ОКАЖЕТСЯ, ЧТО ПОМИМО НАШЕГО МИРА СУЩЕСТВУЮТ ДРУГИЕ МИРЫ ИЛИ ОБЛАСТИ, ОТЛИЧАЮЩИЕСЯ СВОЕЙ ТОПОЛОГИЕЙ, ТО БУДЕТ ЛИ ДОСТАТОЧНО ДЛЯ ИХ ОПИСАНИЯ НАШИХ ОБЫЧНЫХ ПОНЯТИЙ? ИЛИ ПОТРЕБУЮТСЯ КАКИЕ-ТО «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ» ПОНЯТИЯ, КАК ЭТО ПОЛУЧИЛОСЬ В ФИЗИКЕ МИКРОМИРА?

Г. И. НААН. — Вероятно, без дополнительных понятий не обойтись. Но это, разумеется, потребует не только больших усилий, но и определенных психологических сдвигов. Например, Максвелл, разрабатывая свою теорию электромагнитного поля, долго пытался построить ее на механических понятиях. И только спустя многие годы было осознано, что в этом нет никакой необходимости, что само электромагнитное поле является тем объективным понятием, которое не нужно приводить к другим, нам уже известным. Но такие «шаги» в науке связаны со значительной перестройкой сознания.

— НО ВЕДЬ НЕКОТОРЫЕ ПОНЯТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ, И В ОСОБЕННОСТИ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ, ДО СИХ ПОР ЕЩЕ НЕ ПРОНИКЛИ В СОЗНАНИЕ ЛЮДЕЙ. СКАЖЕМ, ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ЕДИНОМ «ПРОСТРАНСТВЕ-ВРЕМЕНИ». А СУДЯ ПО ВАШИМ СЛОВАМ, НЕДАЛЕК ДЕНЬ, КОГДА И ЭТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПРИДЕТСЯ ПЕРЕСТРАИВАТЬ.

Г. И. НААН. — Что поделаешь. Темп развития современной науки столь высок, что к таким перестройкам волей-неволей придется привыкать. Вероятно, со временем это сделается нормой человеческого мышления...

Во всем мире

Рис. Л. КИРИЛЛОВОЙ

ПОМОЩНИК БУХГАЛТЕРА

Допотопный арифмометр, который нужно крутить рукой, в лучшем случае — гремящая электрическая машина. Невелик перечень «бухгалтерской механизации». Вычисления идут медленно, да еще и шум стоит немалый. Но и здесь намечаются перемены. Японская фирма «Хакаява электрик» выпустила бесшумную электронную машину именно для бухгалтерских расчетов. Она невелика по размерам и умещается на столе. Скорость работы — выше всяких похвал: шестнадцатизначные числа складываются и вычитаются за 0,01 секунды, а умножение и деление занимает всего 0,3 секунды. К тому же машина умеет извлекать квадратные корни.

ТЕПЛОВАЯ БОМБА ПРОТИВ АЙСБЕРГА

Ни патрульная служба, ни радиолокаторы до сих пор еще не гарантируют суда от опасного столкновения с айсбергами, особенно во время тумана. Уничтожить айсберги — вот единственная стопроцентная гарантия безопасности. Пробовали разбивать ледяные горы с воздуха — безрезультатно. Бомбы разрывались на поверхности, не затрагивая основной массы льда. Французский ученый-метеоролог Пьер-Андре Молэн предложил уничтожать айсберги с помощью «тепловой» бомбы. Такая бомба, похожая внешне на торпеду, должна иметь раскаленную головку и взрывной механизм замедленного действия. Сброшенная с вертолета, бомба растопит лед и проникнет в самую сердцевину айсберга. В глубине «адская машина» сработает и превратит ледяную гору в обломки.

ТРЯСИТЕ БАЛКУ — И ОНА СТАНЕТ ЛУЧШЕ

Под крышей цеха ездит мостовой кран. Балка с колесами, на которой смонтировано подъемное устройство. Присмотритесь к балке: она сварена из толстых металлических полос и листов. Большое искусство требуется от сварщика, чтобы сварить ее, чтобы тепловое расширение не покоробило конструкцию. Приходится варить шов маленькими участками, то с одной, то с другой стороны, часто переворачивать изделие. Но вот на балку, подготовленную к сварке, поставили электровибратор — и картина изменилась, как по мановению волшебной палочки. Электрическая дуга прошлась по трясущемуся металлу, не угасая ни разу, и конструкция практически не покоробилась: десятиметровой длины балка прогнулась всего на 3 миллиметра!

И ВРАГ И ДРУГ

Люди, работающие с радиоактивными веществами, защищены от радиации слоем свинца и бетона. Но, может быть, в малых дозах радиация даже необходима для развития живой природы? Французские ученые из г. Тулузы считают, что это так. Микроорганизмы, находившиеся в пластмассовом ящике, то есть не защищенные от действия естественной радиации Земли, быстро размножались. Другие же, помещенные в свинцовый контейнер, развивались значительно медленнее. После недолгого облучения микробов гамма-лучами они стали развиваться в три раза быстрее и вскоре наверстали упущенное.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ — ПОМОЩНИК ХИРУРГА

Когда у человека внезапно останавливается сердце, массаж нередко заставляет его вновь забиться. Но массировать сердце — это значит прежде всего вскрыть грудную клетку. А если под руками нет инструментов? Группа врачей из Медицинского центра Бруклина (США) предлагает вводить в сердечную мышцу раствор мельчайшего порошка железа. А потом поднести к груди пациента мощный электромагнит. Под действием магнитного поля частицы железа придут в движение и увлекут за собой мышечные волокна. Если поле будет переменным, можно добиться, что мышца станет сокращаться в нужном ритме. Исследователи уже заставляли с помощью магнитного поля сердце собаки биться в течение четырех часов.

В. ХМЕЛЕВСКИЙ, социолог

Социологический эксперимент

В котором каждый может участвовать

«Мне понадобилось 15 лет, пока я не понял, что у меня нет писательского таланта. Но я продолжал писать, потому что к тому времени был уже слишком знаменит».

Р. Бенчил, юморист

МАЛЬЧИК-КОНСТРУКТОР

Недавно мне случилось быть свидетелем на первый взгляд ничем не примечательной сценки, в которой, тем не менее, было скрыто любопытное психологическое содержание. В одном из московских дворов спорили несколько мальчишек. Каждое суждение они высказывали безапелляционно, даже вызывающе, а каждое возражение встречали нарочито пренебрежительными возгласами.

Спор шел о зимних морозах, о хоккее, о способах точки коньков. И тогда один из ребят заявил, что он — «запросто!» — придумал приспособление, чтобы точить сразу оба конька, точить легко, не заботясь о том, чтобы брусок не завалился набок и не тупил тем самым коньки. Приспособление простое: на ножках старой табуретки сделал друг против друга две пары узких пропилов. Табуретка кладется на бок, и оба конька плотно вставляются в пропилы. Ботинки как бы проваливаются между ножек табуретки, а ножи коньков оказываются строго параллельны друг другу.

Но нужно было видеть лицо паренька, нужно было слышать одновременно и торжество и пренебрежение в его голосе, когда он произносил «Хе-е! Запросто!». Дескать — это пустяк, можно и не то придумать.

Глядя на паренька, я понял, что он совсем не сразу, не завтра, не послезавтра забудет эти минуты, потому что, пусть в мальчишеском преломлении, пусть с примесью забавного мальчишеского хвастовства, но в принципе он испытал то чувство и волнение, которые испытывают талантливые конструкторы, ученые, художники после удачного и, главное, творческого решения трудной проблемы. Он испытывал одну из высших радостей, доступных человеку, — радость творчества!

Читатель скажет: «Ну, полно. Можно ли ставить рядом детскую смекалку и творчество ученого или художника?»

И тут же возникает другой, обычный, но трудноразрешимый вопрос: такое ли большое место занимает творчество в жизни человека? Действительно — художников, конструкторов, ученых, по сравнению со всем человечеством, не так уж на Земле и много... Вот об этих вопросах и пойдет дальше речь.

ЧАРЛИ ЧАПЛИН — ПРИМЕР ИЛИ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО?

Да, конечно, людей, у которых творчество является содержанием всей жизни, не так уж много. И тем не менее беру на себя смелость утверждать, что большинство людей — всегда, всю жизнь, в той или иной степени, сознательно или бессознательно, на работе или в быту — стремятся к творческой активности! Это одна из самых важных сторон жизни человеческой и всегда приносит подлинную радость. А человек, лишенный возможности проявить хоть чуть-чуть творческую активность, ощущает неудовлетворенность своей жизнью. В подтверждение этой мысли можно вспомнить массу примеров из литературы и жизни. Вспомните хотя бы Чарли Чаплина, создавшего такой смешной и грустный образ маленького человека, в котором монотонная работа на конвейере убила все человеческое. И наоборот, творческая страсть перекраивала всю жизнь человека, как это случилось с провинциальным школьным учителем Циолковским. Творческий труд помогает людям пережить самое большое горе, самые большие неудачи — вспомните поэтические строки «...человек выплывает, когда он умеет трудиться, так умелых пловцов на поверхности держит вода».

Однако все это лишь примеры. Суровые люди, логики говорят: отдельными примерами можно доказать все что угодно, и потому — ничего нельзя доказать! Поищем же более веских научных доказательств.

Группа ленинградских социологов провела довольно громоздкое исследование среди более десяти тысяч молодых рабочих промышленности Ленинграда. Одна из главных задач исследования: определить, как относятся рабочие к своей работе. Среди прочих социологи посчитали необходимым задать и такой вопрос: какие свойства работы имеют решающее влияние на то, чтобы эта работа нравилась или не нравилась людям.

Вот таблица, которая служит ответом на этот вопрос. В левой колонке характеристики работы. В правой — полученный специальными методами числовой индекс, так сказать, удельный вес, который имеет та или иная характеристика в общей оценке, хороша или плоха работа.

Требует ли работа смекалки	0,72
Удовлетворяет ли заработок	0,61
Есть ли возможность повышения квалификации	0,58
Разнообразие работы	0,48
Организация труда	0,38
Отношение администрации к рабочим	0,35
Вызывает ли работа физическое переутомление	0,34
Состояние оборудования	0,32

Таблица говорит: самое важное — насколько работа требует смекалки. Главное в работе — творчество. Это уже не пример, это — доказательство.

Но сейчас же возникает «неудобный» вопрос — чисто творческих видов работ не так много. Значит, большинство людей в той или иной степени обречено на неудовлетворенность, на неполноту жизни? Скорее всего, это не так. Разве творчество недоступно людям, занятым работой, которая традиционно не считается творческой?

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ЧАСТИЧКА ТВОРЧЕСТВА

Но тут нам надо договориться об одной общей методической предпосылке. Когда исследуют очень сложное многостороннее явление (в нашем случае — творчество), то для удобства познания стараются выделить наиболее простые, элементарные частички его. Вот, изучив эти более или менее простые частички, можно осмыслить, понять и все явления целиком и полностью. Так следует поступить и нам. Но можно ли отыскать некую «элементарную частичку» творческого процесса?

Когда, например, конструктор приступает к созданию новой машины или писатель создает, пока еще в уме, сюжет нового произведения, перед тем и другим встает множество различных задач: от некоторой общей идеи (машины или книги) до самых мелких задач — разработка отдельных узлов и деталей машины или отдельных сюжетных ходов и драматических положений будущей книги. Может сначала родиться общая идея, и потом в соответствии с ней найдут свое разрешение более частные задачи. Могут, наоборот, сначала и вдруг решиться лишь отдельные детали, и потом на их основе сложится общая идея. Но так или иначе весь творческий процесс разбивается на ряд отдельных творческих решений. Они или сильно запоминаются автору, если найденное решение очень яркое, оригинальное разрешало сразу много трудностей, или проходят для самого автора незаметно, если решение было более обычным, более похожим на другие, что уже принимали в похожих случаях. И из-за того, что яркие, необычные, оригинальные решения случаются все-таки очень редко, а более простые и обычные не замечаются самим автором (дескать, что же здесь творческого?), мы и привыкаем к тому, что творчество — это удел редких, особо одаренных, талантливых людей.

Но все-таки, как видите, творческий процесс может быть разделен на ряд постоянно сменяющихся, постоянно возникающих и решаемых крупных или мелких задач. Что же происходит при решении такой отдельной элементарной задачи?

ДЛЯ ОБЕЗЬЯНЫ ВОДА ВОДЕ РОЗНЬ

Давно известна мысль, ее приписывают чуть ли не Ньютону, что открытие нового есть соединение в одно единое двух давно известных вещей. Рассмотрим с этой точки зрения один классический опыт.

В глубине небольшой ниши лежит банан — любимое лакомство обезьяны. Но взять банан обезьяна не может: его загораживает полоска огня. Рядом стоит бачок с водой и кружка. Обезьяна не обращает на них внимания. Вновь и вновь пытается она достать банан, но всякий раз огонь заставляет ее отдергивать лапу. Тогда человек демонстративно подходит к бачку, берет кружку, подставляет ее под кран бачка, а когда кружка наполняется водой, заливает огонь. Доступ к банану открыт. И урок не проходит даром. Копируя движения человека, обезьяна сразу же направляется к бачку, набирает в кружку воду, заливает огонь. И опыт усложняют. На пруду плавают два плота. На одном — ниша с бананом и огнем, рядом кружка, на другом — бачок. И задача становится для обезьяны неразрешимой. Держа в лапах кружку, она мечется у края плота, у самой кромки воды, не зная, как добраться до бачка, в котором вода. Не может догадаться, что эту же воду можно легко и просто зачерпнуть из пруда.

Этот опыт — «отрицательный» пример элементарного акта творчества: связывание в единое целое двух порознь известных вещей.

Многие, очень многие изобретения людей основаны именно на увязывании в единое целое порознь уже давно известных вещей. Со времени появления первых самолетов люди знали, что крыло обладает подъемной силой. Столь же давно было известно, что водная среда во многих отношениях схожа с воздушной средой. И все-таки потребовались десятилетия, чтобы появились корабли на подводных крыльях.

Процесс творчества можно представить как беспрерывное, постоянное комбинирование уже известных вещей: рассмотрение их под разными углами зрения, выделение отдельных сторон и составляющих их частей (анализ), и последующее соединение этих частей в некоторое новое единое целое (синтез). И еще что-то составляет суть творчества. Но что? Недаром американский математик Пойа, долго изучавший приемы и способы решения задач, на вопрос, «как же все-таки следует решать задачу», — ответил: «Смотрите на нее до тех пор, пока решение само не придет вам в голову».

Конечно, чисто физиологические процессы, лежащие в основе творчества, одинаковы и у выдающегося ученого и у смекалистого мальчишки. Так в чем же разница? В общественной значимости результатов. Разумеется, теории относительности создаются не каждый день. Но разве не обладает общественной значимостью пусть самое несложное приспособление, которое облегчает собственный труд и труд товарищей по бригаде? Наконец, даже наша пресловутая табуретка — разве не обладает она общественной значимостью в рамках коллектива мальчишек, растущих в одном дворе? Можно быть чемпионом мира, а можно быть и чемпионом района, завода, школы.

ВНИМАНИЕ! ЭКСПЕРИМЕНТ!

Возможности для творчества есть всегда: это доказывают тысячи и тысячи людей, которых мы довольно привычно называем рационализаторами. Это доказывают опросы социологов.

И мы обращаемся к вам, дорогие читатели. Понаблюдайте за собой, подумайте и напишите нам о тех элементах творчества, которые есть в вашей работе. Пусть вставшие пред вами задачи не были очень сложны, пусть найденные вами решения не обладали какой-либо особой общественной значимостью — это не так важно. Важно другое. Во-первых, чтобы то, что вы назовете «элементом творчества в вашей работе», было **действительно ново для вас самих,** чтобы вы с уверенностью могли сказать, что вы что-то сделали так не потому, что именно то же самое видели где-то или у кого-то. Во-вторых, важно, чтобы в результате найденного решения вы обязательно **испытали чувство радости,** чувство удовлетворения. Не было этой радости — значит не было и творчества.

Чтобы ваши письма-ответы не остались просто письмами, чтобы на основе их могли быть сделаны вполне серьезные научные выводы, мы предлагаем вам еще несколько обязательных условий, в рамках которых протекают обычно социологические опросы. Вот эти условия:

1. Выберите один месяц (30 дней, начиная с любого определенного числа), в течение которого вы будете наблюдать за собой. Укажите в письме даты начала и конца этого «испытательного месяца».

2. Сколько за этот месяц вам «пришло в голову» творческих решений! (Помните два условия того, что мы договорились называть творчеством: НОВИЗНА И ЧУВСТВО УДОВЛЕТВОРЕНИЯ.)

3. Самым кратким образом опишите каждое из этих творческих решений.

4. Попробуйте по пятибалльной системе (как в школе ставят оценку) оценить степень оригинальности вашего решения. Единица будет означать «почти не оригинально», двойка — мало оригинально, тройка — более или менее оригинально, четверка — действительно оригинально, пятерка — исключительно оригинально.

5. По этой же, пятибалльной системе оцените чувство испытанного удовлетворения. Единица — почти не было удовлетворения, двойка — слабое удовлетворение, тройка — среднее удовлетворение, четверка — сильное удовлетворение, пятерка — очень сильное удовлетворение.

6. Кроме этого, в письме вы должны указать:

а) возраст;

б) пол;

в) специальность;

г) какую работу выполняли в течение периода наблюдения;

д) общее образование;

е) общий стаж работы (в годах и, если помните, в месяцах);

ж) стаж работы на том предприятии, где вы работаете сейчас (в годах и месяцах);

з) общий стаж по специальности, по которой вы работаете сейчас (в годах и месяцах);

и) перечислите и другие специальности, если ими обладаете;

к) город, где вы работаете.

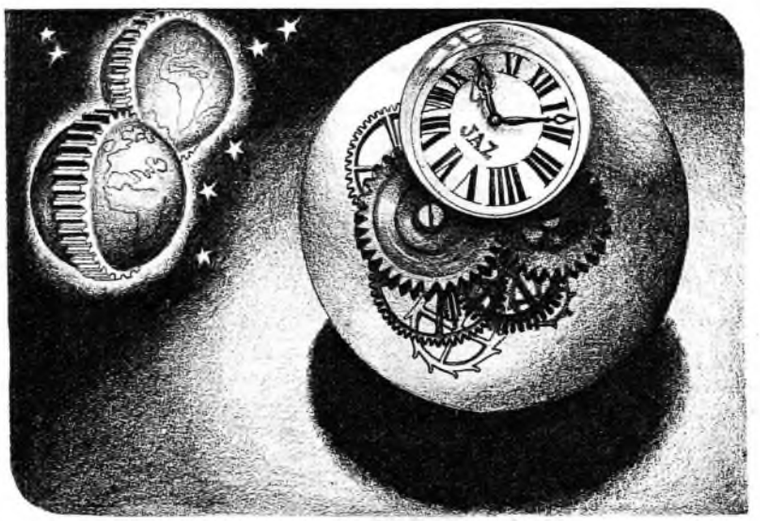
7. Фамилию и обратный адрес, в зависимости от желания, можете указывать или не указывать.

Мы ждем ваших писем. С обязательной пометкой на конверте: «Социологический эксперимент».

Эксперимент начинается.

ЧЕЛОВЕК И ЛЮДИ

ОЧЕЛОВЕЧЕННАЯ НАУКА



В. ШЕВЧЕНКО

ИДЕЯ СТОИТ СПОРА

Рис. Н. КОШКИНА

Знание—сила.
Фрэнсис Бэкон

Принимать одну основу для жизни, другую для науки— это значит с самого начала допускать ложь.
Карл Маркс

Со времен Фрэнсиса Бэкона, знаменитого английского философа-материалиста, сказавшего знаменитые слова: «Знание—сила», точное знание порочили за безучастие к человеку. За 300 лет стремительного развития науки картина мира становилась все более отчетливой и грандиозной. Но человека она либо вообще не включала, либо включала на таких правах, что «царю природы» делалось как-то не по себе.

Психологически ему дано было четкое ощущение, что его собственное существование бесконечно ценно. Но это ощущение наукой никак не обосновывалось и даже не принималось в расчет. Оно исчезало уже в медицине, растворялось в сплетении мышц, сосудов, нервов. А в физике? Что человеческого остается в смутном скоплении микрогалактик, составляющих человеческое тело, — неважно, насколько изящно описывается их движение механикой, термодинамикой или квантовой теорией?

Это различие между «научным» и «человеческим» подходом к миру чувствовалось многими.

«Разве не правда, что космологическому созерцанию мира, если сравнить его с его противоположностью — созерцанием психологическим — присуще нечто инфантильное? Мне вспоминаются при этом блестящие, по-детски круглые глаза Эйнштейна. Ничего не могу с собой поделать, мне кажется, что познание гуманитарное, углубленное в человеческую жизнь, носит более зрелый, более взрослый характер, чем спекулятивные рассуждения о Млечном Пути, и я хотел бы, чтобы это оказалось истиной». Это говорит Томас Манн. А вот наш соотечественник Михаил Пришвин: «Мне кажется, что я потому не ученый, что больше понимаю».

Такой ли представлялась ситуация людям, стоявшим у истока принципа «знание—сила»? Тот же Бэкон предупреждал, что было бы «стыдом для людей» пренебречь изучением «умственного мира» человека в пользу «истолкования морей и звезд». Впрочем, сами ученые не предвидели и не могли предвидеть всех следствий, вытекающих из принятого ими метода, всех обязательств, следующих из сотрудничества с механической, обесчеловеченной частью мира. Забывалось, что за все нужно платить.

Легенда о Фаусте возникла в сознании народа и имела своим прототипом ученого. Она утверждала, что за власть над стихиями человек платит самым ценным, чем он (по тем временам) располагал: правом на загробное вечное блаженство.

В чем же состоит эта плата, существо которой фольклор отразил раньше, чем сознание самих ученых? Суть ее, по-видимому, в том, что общество действительно (на определенном этапе развития) платит за знание и платит своей «душой» — человеком.

Было много причин, по которым эта плата оказалась неизбежной. Но в свое время на нее стоило согласиться. Право на безучастность к «достоинству» человека, на безразличие к «человеческому смыслу» Вселенной было подлинным завоеванием научной мысли XVII века.

До тех пор тысячелетиями люди исходили не из того, что ЕСТЬ, а из того, что ДОЛЖНО БЫТЬ, — из замысла бога, зашифрованного в «Священном писании». Теоретическая наука мыслилась только как подстрочный комментарий к этим руководящим указаниям. Борьба с тысячелетними догмами требовала метода, безразличного к авторитетам и, в пределе, к человеку. Ученый ДОЛЖЕН был оставаться безучастным, когда церковники в ответ на математические выкладки взывали к его религиозной совести. В этой борьбе могла победить только всеобщая убедительность эксперимента. Метод, разработанный учеными, просто не позволял строить авторитарные и эмоциональные высказывания.

Рано или поздно, но ученые должны были открыть, что лучше всего описывать мир так, будто человека в нем нет. И его действительно не стало — ни в механической, ни в электромагнитной Вселенной.

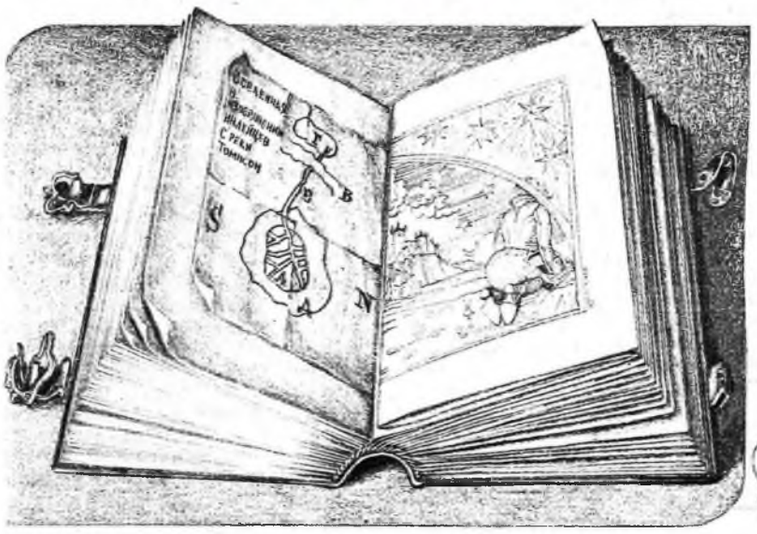
С тех пор прошло много лет. Многие из ученых просто позабыли об условиях договора. И полагают, что отличное понимание событий, происходящих в электронной лампе, дает им особые привилегии в разъяснении того, что происходит за ее пределами. Но на самом-то деле в суждениях о человеке этот ученый — по условиям договора — такой же невежда, как и все остальные, за исключением того, что он невежда «со всей амбицией образованного человека».

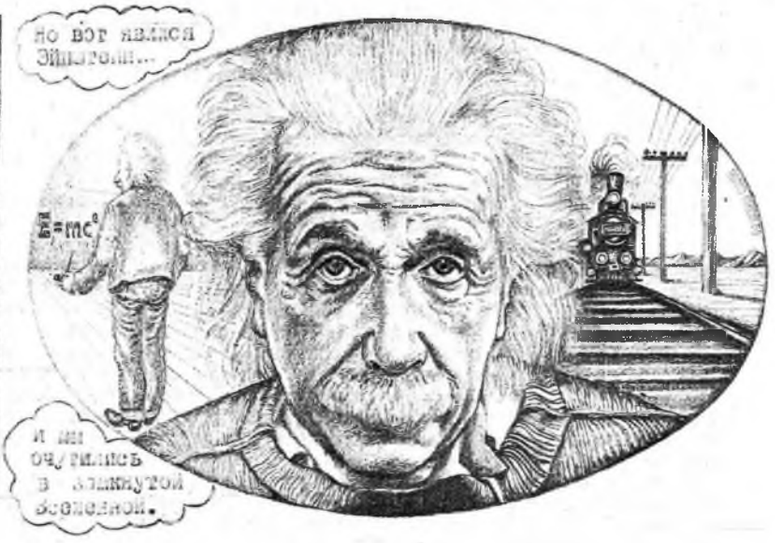
Да, в XVII веке ученый завоевал право на безучастность к человеческим делам. А в XX он должен с этим правом расстаться.

Академик Вернадский предсказывал «космизацию науки» задолго до того, как освоение космоса смогло обсуждаться серьезно. Он первым попытался понять человечество как деятельную силу космоса — силу, умноженную наукой, но вплетенную в механизм равновесия околосолнечного мира. Тем более остра эта проблема сейчас.

Что понесем мы в космос, кроме извечного любопытства мореплавателей? Нелегко будет растолковать разумному существу иных миров, зачем прекрасная голубая планета разделена колючей проволокой и почему запасы тротила на мыслящий мозг превышают запасы хлеба.

Раньше молчаливо предполагалось, что достаточно познать мир, чтобы уметь правильно вести себя в нем, что знание автоматически предопределяет поведение. И что поэтому знание само по себе — сила, благорасположенная к человеку.





Это так. Но знание — не единственная сила, управляющая поведением.

Смысл и пафос точного знания — в его всеобязующей силе. Дважды два составляют четыре! Так говорю я, и так скажет любой, у кого достанет интеллекта пересчитать пальцы. Да, но не только интеллекта, а и доброй воли!

А значит, наступает время пересмотреть договор.

Мы знаем, почему камень падает на землю. Поняв это, Ньютон открыл нам возможность ответить на бесконечный ряд вопросов. Но это верно только в том случае, если мы сумеем ответить на другой ряд вопросов. Вот типичнейший из них: «Почему Иван Иванович ссорится с Иваном Никифоровичем?».

Измеряй все, что можешь измерить, и сделай таковым все, не поддающееся измерению.

Галилео Галилей

Звезд в Ковше Медведицы — 7,
Добрых чувств на земле — 5.

Осип Мандельштам

Альберт Эйнштейн пристально интересовался психологией. Об этом рассказывал на III Международном конгрессе психологов в Москве швейцарский психолог Жан Пиаже. Он привел также немало примеров, когда специальное изучение фактов психологии помогло ученым-естественникам сформулировать новые оригинальные концепции. Пиаже убежден, что уже в недалеком будущем новые проблемы в науке будут ставить психологи.

В самом деле, все складывается так, будто ближайшие и самые интимные свои тайны природа намерена открыть нам не в космосе и не в мире элементарных частиц, а в глубинах человеческой психики.

Разумеется, движение планет — физическое движение. Но можно ли, — спрашивает системотехник Р. Акоф, — можно ли объяснить различия в трактовке этого движения в теориях Коперника и Птолемея, исходя лишь из одних физических соображений? «Опыт, накопленный в результате изучения движения планет, является в такой же мере биологическим, психологическим, социологическим и экономическим, как и физическим».

В скрещении, фокусе всевозможных «опытов» оказывается человек-наблюдатель, которого, в силу самого устройства его восприятия, Птолемеева система больше устраивала, чем Коперникова. Наблюдатель, который и сейчас боится расстаться с кое-какими из своих предрассудков, — ведь не секрет, что от некоторых утверждений кибернетики содрогаются даже материалисты.

Если есть что-то постоянное в самочувствии ученого — то это постоянная неполнота знания. Не счесть ему ни звезд, ни добрых чувств. Всегда останется неопределенность в последней цифре.

Но это значит, что, как только мы всерьез беремся за познание мира, в нем сразу же появляются «края» — смутный и загадочный ореол, смущающий беспокойные умы.

Взгляните на Вселенную в изображении индейцев с реки Томпсон (рисунок слева). Здесь *а* означает центр Вселенной, *б*—путь на Запад, *в*—реку на пути, *г*—страну мертвых, *д*—страну, где восходит Солнце. Все компактно. Краев — нет.

Эллин рождался и умирал «в пространстве, хором сфер объятом». Над головой христианина сиял литой свод с храмами вечно блаженных праведников, а где-то под его ногами в геенне огненной скрежетали зубами нечестивые. Каждый мог легко в этом убедиться, заглянув в огнедышащий кратер вулкана.

Свой мир был и у славянина-язычника. В омутах скучали русалки, на чердаке ворчал на прохудившуюся крышу домовой — и все это нужно было знать, чтобы прожить счастливо. Долго, очень долго раскручивала мысль эту Землю, чтобы, решившись наконец, бросить ее в «пространство мировое, шаровое» — звездой наравне с другими, дальними и чужими звездами.

Но вот «краями» заинтересовался Эйнштейн. И что же? Параллельные прямые пересеклись, пространство изогнулось, образуя поле тяготения, и мы очутились в замкнутой Вселенной. В странном гиперболическом мире, к которому заново нужно привыкать и приспосабливать к нему свое воображение. Сегодня мы находимся где-то на краю разбегающихся галактик... В каком же мире окажутся наши правнуки? Трудно поверить, что для самого существования знания необходимо, чтоб их вселенная так же отличалась от нашей, как наша — от вселенной индейца. Но это именно так.

Схемы приходят и уходят — остается человеческая жизнь. И простой, видимый невооруженным глазом мир. Вернее, два мира. Один — динамичный, своенравный, всегда открытый по краям, и в нем не видно никаких пределов, за которыми человек, расширяя его, сказал бы: «довольно!». Другой — ближний, домашний, заштопанный, как попало, возрастными и какими угодно иллюзиями, но всегда законченный.

Законченный — но чем? Только не точным знанием.

«Она подростком выходит за ворота. Какие у нее умыслы? Она уже получает письма до востребования. Она держит в курсе своих тайн 2—3 подруг. Все это у нее уже есть, и допустим, она выходит на свидание.

Она выходит за ворота. Ей хочется, чтобы ее заметил вечер, чтобы у воздуха сжалось сердце за нее, чтобы звездам было, что про нее подхватить. Ей хочется известности, которой пользуются деревья

и заборы и все вещи на земле, когда они не в голове, а на воздухе. Но она расхохоталась бы в ответ, если бы ей приписали такие желания». Вот это — второй мир, воссозданный Б. Пастернаком. Таким он был и 3000 лет назад. «Я скинула хитон мой, как же мне опять надевать его? Я вымыла ноги мои, как же мне марать их?» (Соломон, «Песнь песней».) Таким он будет и через иное количество лет — «на воздухе, а не в голове».

Загляните в школу. «Учителя изрекают свои истины — результаты опыта всей жизни — через пропасть, и до учеников, на другом дальнем берегу, доносятся лишь ропот волн, шум ветра и обрывки банальностей» (М. Уилсон).

Фатально ли это противостояние миров? Известный математик У. Сойер, много занимавшийся педагогической деятельностью, утверждает: расскажите детям, что за 2000 лет никто не сумел решить задачи о трисекции угла, и вы увидите, что найдутся умы, готовые найти решение на переменке. Знаменитой задачи они, конечно, не решат, зато некоторые из теорем перестанут быть для них банальными. В этот миг точки двух разных миров сольются для них в одну.

Нужно только «открывать» мир или, как говорил М. Пришвин, «переносить чудо *внутрь* закона». Учебники молчат о главном — о проблемах, о «краях» и о «дырах» в знании. О волнующей загадочности мира, служащей крупным ученым мощным импульсом к знанию. Недаром же Эйнштейн называл деятельность ученого непрерывным бегством от удивления.

Известно, что обычная мнимая единица повергала Лейбница в некий священный трепет. Когда на этот факт натыкается философ-догматик, включается стереотип: «Лейбниц не мог понять, что...» И дальше — предвозвестнику кибернетики, теории относительности и топологии подробно разъясняется порочность его позиции.

Из этих разъяснений следовало, что догматик так боится мистики, будто возрождение колдовства и впрямь угрожает современной культуре. А между тем нам угрожают как раз неудивляющиеся люди. Те, что не удивляясь любят и не удивляясь — убивают.

В науке не принято выражать свое удивление или преклонение перед природой иначе, чем сложностью формул, загадочных даже для посвященных.

Однако есть точка зрения, с которой и интеграл звучит, как восторженное междометие. Это точка зрения грядущего синтеза. Очень возможно, что по отношению к будущему универсальному языку интегралы послужат тем же, чем междометия послужили когда-то синантропу.

Было бы удивительно, если бы оказалось когда-либо возможным исключить из физической теории понятия, представляющие самую основу нашей повседневной жизни.

Луи де Бройль

Расходятся же эти два направления в понимании того, что такое понимаемость.

А. Френкель, И. Бар-Хиллел, «Основания теории множеств»

Самое мощное из течений современной культуры — стремление знания к синтезу. Реальность искусственно раздроблена на куски, и каждый из них поручен заботам институтов, фирм, колледжей. Но реальность — едина, а значит есть и единый смысл, пронизывающий разноголосую декламацию ученых разных специальностей. Нужно попытаться понять, в какой мере они, говоря о разном, — говорят все-таки об одном. Нужен общий язык.

Эта потребность осознана давно. Первое движение за создание синтетического языка — «физикализм» — уже отшумело. Его программа была сформулирована на последнем из предвоенных философских конгрессов в Париже. Предполагалось, что если на каком-то уровне все явления становятся чисто физическими, значит, в основу универсального языка по необходимости должен быть положен язык физики.

Вторая битва, возглавляемая кибернетикой, разворачивается на наших глазах. Такие центральные понятия кибернетики, как информация, организация, поведение, цель — имеют четко выраженный психологический смысл. И теперь уже не человек описывается в терминах физики, но физические системы — в понятиях, заимствованных из психологии! Можно сказать, что в лице кибернетики естествознание впервые демонстрирует нам попытки заговорить «по-человечьи».

То же происходит и во всех новейших близких к кибернетике науках — например, в общей теории систем или семиотике.

Первая исходит из того, что системы являются предметом любой науки. Значит, законы, установленные для абстрактной системы, окажутся верными и для всех конкретных. На встрече в редакции журнала «Вопросы философии» Анатоль Рапопорт, один из ведущих ученых в этой области, сказал, что с общей теорией систем он связывает надежду объединить анализ таких проблем, как время реакции или расширение зрачка с вопросами типа: почему Иван Карамазов так ненавидел Смердякова?

Вторая новая наука, семиотика, исходит из понятия знака и языка. Со знаковыми системами срослось наше теоретическое знание. Но, кроме того, знаками являются все вещи, способные служить для человека источником специальной информации: реклама и дорожная сигнализация, телевидение и мифология, одежда и мебель, манеры и жаргон. Все вещи, вращающиеся вокруг человека и управляющие его поведением, оказываются охваченными универсальным понятием знака. Можно говорить даже о языке животных, машин и закатов. Но проблема знака и его значения — центральная в семиотике — это проблема психологическая.

Впрочем, ни та, ни другая из этих «авангардистских» наук не скрывает, что вступает на территорию психологии. Но есть глубокие причины, толкающие на путь «психологизации» и все другие науки.

В какую из фундаментальных наук ни заглянешь, увидишь, что факты накапливаются со скоростью, превышающей возможности их понимания. Укротить «информационный взрыв» не проще, чем получить управляемую термоядерную реакцию. Грустно было бы надеяться на то, что возрастанию веса научных журналов положит предел лишь устойчивость земной орбиты.

Чтобы упорядочить разнузданное море фактов, нужны какие-то крайние и, во всяком случае, очень нешаблонные меры.

Вот что сообщает известный физик-теоретик Ф. Дайсон о работе журнала «Физикал ревю». Из статей, пожушающихся на основы, редакцией принимаются только те, которые невозможно понять. И напротив, работы, которые можно понять, как правило, отклоняются.

Вспоминается, конечно, требование «сумасшедших идей», выдвинутое в 1958 г. Нильсом Бором. Крамольные слова облетели весь мир и стали хрестоматийными. В том же году их повторил в Москве академик Д. И. Блохинцев, выступая на Всесоюзном совещании по философии естествознания. От себя он добавил: «и здесь нужно, может быть, всего одно слово».

Один советский математик ставит следующий простой вопрос. Не означает ли требование безумных идей, что возможности теоретического аппарата физики близки к исчерпанию? Ведь сумасшедшая идея — это «взрыв и взлом». Формальный аппарат, работающий исправно, попросту не допустит ее, не сумеет выразить. Единственным средством вывести сконфуженную теоретическую физику из тупика является, по его мнению, создание «теории всевозможных физических теорий». Подумайте, что означало бы создание такой теории. Во всяком случае, она должна будет утверждать нечто и о том, как (а может быть — и зачем) создает человек свои теории, как он познает и мыслит.

Этот факт — еще один из множества других, свидетельствующих о тяготении фундаментальных наук к психологии.

Любая из развитых наук рано или поздно приходит к анализу своих исходных принципов и допущений. Сегодня к нему подошли практически все математизированные теории. Однако «самоанализ» возможен только через построение так называемой метатеории: теории теории. Она дает анализ основных посылок, приемов и результатов теории, устанавливает границы ее применимости, то есть включает ее в контекст более широкого, чем она сама, знания.

А это приводит к психологическим проблемам. Как пишет известный специалист по основаниям математики Ван Хао, мы неявно переходим «от рассуждений о классах, множествах и т. д. к рассуждениям о том, как мы рассуждаем».

Мы имеем один экземпляр Вселенной и не можем над ним экспериментировать.

Академик В. Л. Гинзбург

Наступит время философов, которые раньше стояли в стороне, делая глупые замечания.

Р. Фейнман

Времена быстро меняются. Еще в начале нашего века от «психологизма» в науке старались избавиться. Это стремление достигло своей высшей точки в так называемой «Гильбертовой программе» формализации знания. Выдвинутая крупнейшим математиком Давидом Гильбертом, она была направлена на искоренение всякой ненадежности,

связанной с субъективным миром ученого. Но, столкнувшись с результатами теорем Геделя*, Черча, Тарского, программа эта потерпела крах.

Нынешняя наука уже понимает, что искоренять из точного знания «человеческий фактор» можно лишь до определенного предела. Человек, вместе с миром, который он познает, образуют единство, расторгнуть которое оказалось много труднее, чем раньше предполагалось. Но изучать человека непросто.

Он — часть природы. Поэтому естественно было предположить, что достаточно узнать природу, чтобы узнать и самую беспокойную ее часть — человека. И только сейчас выясняется: человек входит в природу столь сложным образом, что чрезвычайно трудно распространить на него законы, добытые при изучении физических систем.

Более того, недостаточно и самих научных методов, отработанных на явлениях живой и тем более неживой природы. И вот почему. Во-первых, наблюдатель, наблюдающий наблюдателя, находится в весьма деликатном положении. С этим мы сталкиваемся уже сейчас в таких строгих дисциплинах, как, например, математическая логика. Изучаемый объект, отмечает член-корреспондент АН СССР А. А. Ляпунов, становится неотделимым от процесса его исследования.

Во-вторых, человек представляет собой нечто, претендующее (и часто не без оснований) на индивидуальность. Иван Никифорович существует всегда в единственном экземпляре и являет поэтому грустное (для экспериментатора) сходство со Вселенной. Когда подключали электроды к мозгу Эйнштейна, то извлекали информацию не об Эйнштейне, а о «человеке вообще». Это принципиальная, а не техническая трудность. «Человек вообще» никогда не существовал. Для изучения же человека индивидуального нужны какие-то специальные средства, — может быть, близкие к средствам искусства.

Замыкаясь на психологию, точное знание переходит в совершенно новую фазу. В противоположность тому, что отстаивалось 300 лет назад и что казалось несомненным совсем недавно, дальнейшее освоение природы становится немыслимым без изучения человека.

Первой из трех заповедей, высеченных на храме Аполлона в Дельфах, было требование: «Человек, познай себя!». Стоит лишь посмотреть вокруг, чтобы убедиться, насколько современной стала сейчас древняя проблема. На наших глазах она теряет свой академический, абстрактный смысл, и теперь она бесконечно далека от энтузиазма тех, кто познавал себя в кельях в порядке частной инициативы.

Во весь рост стоит она в социальном плане. Теперь, когда Иван Иванович с Иваном Никифоровичем получили доступ к ядерной энергетике, им не остается ничего другого, как призадуматься над тем, чего же они хотят друг от друга и от этой жизни. XXI век, как часто теперь говорят, будет веком социальных наук — или его не будет.

Но самое интересное и обнадеживающее — это, пожалуй, тот факт, что проблема самопознания превращается сейчас в проблему техническую. Именно так! За будущее отвечает автоматизация, за автоматизацию — кибернетика, а кибернетика нуждается в понимании человека. Именно сквозь человека стремится она видеть мир машин. Возникают области не только точного знания, но и производства, которые сознательно ставят свои успехи в зависимость от того, насколько хорошо мы знаем человека. Насколько быстро мы сумеем это знание расширить, а главное — углубить.

Глубокое понимание всегда трудно. Быть может, здесь поможет как раз то, что до сих пор рассматривалось как «фактор помех», — человеческое начало в науке.

Наука — не сухая опись действительности, но действенная и пристрастная ее оценка. Заштопывание «дыр» и «краев» Вселенной — работа, глубоко захватывающая все существо человека. В том, как наблюдается и как описывается мир, заключена информация не только о космосе, но и о человеке.

«Ты страдаешь, — писал Салтыков-Щедрин, — потому что со всех сторон окружил себя призраками, и ты будешь страдать дотоле, покуда не изменишь самих приемов, посредством которых устанавливается связь между тобой и остальной природой...» Назвать эти приемы — дело науки.

В те дальние времена, когда наука только становилась в борьбе с догматизмом, косностью и изощренным невежеством схоластов, — она была оружием. Оружием в борьбе с призраками и фетишами. Но и сегодня нобелевский лауреат, английский физик Дж. Томсон спрашивает: переживет ли самый жгучий национализм перевод на язык электрических контуров? Пострадают неверные или дурные по самому своему существу принципы. Доброте и справедливости язык науки никогда не угрожал.

* См. статью «Проклятые вопросы раньше и теперь», «Знание—сила», № 3, 1969.

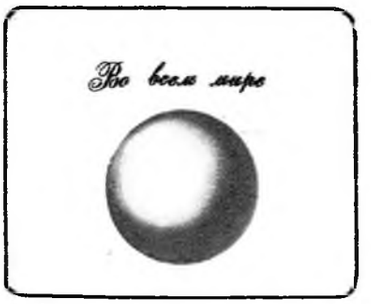


Рис. А. Штерна и О. Раздобудько

ПИЯВКИ ВМЕСТО КРОЛИКОВ

Группа ученых Франкфуртского университета (ФРГ) предлагает послать на орбиту четырех «космонавтов» — пиявок. Срок пребывания в невесомости планируется немалый: полтора года. За это время пиявки обзаведутся потомством, что даст ученым крайне интересный материал, а кроме того, удастся проверить, изменится ли содержание кальция в костях млекопитающих, длительное время находящихся в невесомости. Казалось бы, как это можно узнать, если у пиявок нет костного скелета? Но ученые не смущаются: достаточно, говорят они, изучать функционирование некоторых внутренних органов пиявки. Наконец, важно и то, что для такого длительного пребывания в космосе эти существа требуют минимума «обслуживания»: их пища — консервированная кровь, а усваивают ее они настолько полно, что не выделяют ничего, кроме углекислого газа. А с ним справиться легко.

ПРОСТО КРИСТАЛЛ ЗОЛОТА

Кристалл алмаза получают из некристаллического графита, обрушивая на него сверхвысокие давления и сверхвысокую температуру. Можно ли получить из какого-нибудь другого, в обычных условиях некристаллического, вещества правильные кристаллы? Голландскому профессору Рабенау удалось это сделать — и тоже с помощью давления (правда, не такого высокого) и температуры (тоже не очень большой). Он поместил кусочек золота в кварцевую трубку и нагрел один конец до 500°С. Противоположный конец трубки был холоднее. Атомы золота передвигались в трубке от горячего конца к холодному, и там вырос красивый кристалл золота длиной почти в сантиметр.

СПУТНИКИ ЗАЖИГАЮТ ПОЛЯРНОЕ СИЯНИЕ

О природе полярных сияний до сих пор известно очень немного. Американские ученые запланировали интересный эксперимент, который, возможно, прольет свет на тайну сияний. На орбиту запустят мощную «электронную пушку», которая, проносясь на высоте 320 километров, станет излучать поток электронов. Ученые ожидают, что электроны возбудят и заставят достаточно ярко светиться зеленым и красным светом молекулы азота и кислорода в нижележащих слоях атмосферы. Несколько таких «пушек», движущихся друг за другом с равными интервалами, создадут в высоте, как полагают ученые, горящий световой обруч — такой же яркий, как полярное сияние.

МОРСКАЯ ВОДА И МИЛИ

Соленая морская вода — проводник тока. Этим тривиальным фактом воспользовались сотрудники Института океанографии (Англия), чтобы создать электромагнитный лаг. Его основа — электромагнит, укрепленный на днище судна и создающий вокруг себя магнитное поле. Корабль движется, струйки морской воды, пересекают поле, в воде возникает ток. Его измеряют, для этого и судят по измеренному напряжению, с какой скоростью движется судно по курсу, и насколько сносит его вбок ветер. Причем — с весьма большой точностью.

**ДЛЯ ТЕХ,
КТО ЛЮБИТ МАТЕМАТИКУ**

З. ЗЯБЛИКОВА

"ОТНЫНЕ И ВПРЕДЬ"

Рис. Э. Назарова

Ежемесячно в редакцию приходят десятки писем, авторы которых «находят», наконец, решение печально знаменитых задач — о трисекции угла, о квадратуре круга и удвоении куба. Надеемся, что после опубликования этой статьи таких писем станет меньше.

В математике есть целый ряд проблем, осада которых длилась тысячелетия и завершилась победой сравнительно недавно, в начале XIX века. Наиболее знамениты из них задачи о трисекции угла, удвоении куба и квадратуре круга. Поиски квадратуры круга — самая древняя из всех математических задач, ее история насчитывает четыре тысячи лет. За это время само выражение «квадратура круга» приобрело новый смысл и стало синонимом предприятия в высшей степени трудного, даже безнадежного.

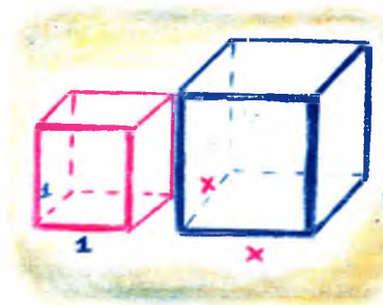
Задачи, о которых пойдет речь, стали широко известны по весьма простым причинам. Их формулировка доступна каждому, и это позволяло людям несведущим надеяться получить решение кустарными способами. Но, с другой стороны, задачи оказывали упорное сопротивление не только потугам любителей, но и усилиям крупных математиков, и это дразнило воображение и окружало их ореолом таинственности. В средние века квадратуре круга, например, приписывалось такое же мистическое значение, как и эликсиру жизни, философскому камню и т. п. Считалось, что решившему ее удастся проникнуть в суть вещей, приблизиться к пониманию смысла жизни. Увы, впоследствии было доказано, что задача эта неразрешима. И поиски смысла жизни теперь приходится вести в других направлениях.

В большой степени популярность всех этих задач, особенно среди нематематиков, связана с многочисленными легендами о крупном вознаграждении, якобы назначенном многими академиями за их решение. Но уже в 1775 году Парижская академия (а вслед за ней и другие), заваленная творениями «квадраторов», «трисекторщиков», «удвоистов» и прочих корыстных и бескорыстных «друзей математики», издала постановление: «Отныне и впредь не рассматривать представляемых разрешений задач удвоения куба, трисекции угла, квадратуры круга, а также машин, долженствующих осуществить вечное движение».

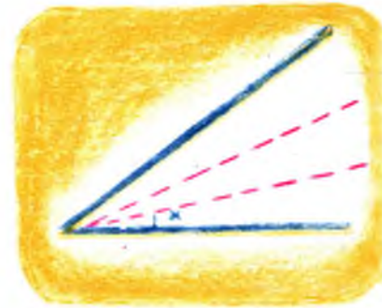
Доказать неразрешимость всех этих проблем удалось лишь в XIX веке, причем доказательство было связано с созданием совершенно нового направления в алгебре, начало которому положили работы молодых математиков Абеля и Галуа. Эта теория, возникшая из попыток найти корни алгебраических уравнений произвольных степеней, неожиданно дала новый подход к геометрическим задачам.

Напомним, какими задачами не советовала заниматься Парижская академия:

УДВОЕНИЕ КУБА — построить ребро куба, объем которого был бы вдвое больше объема данного.



ТРИСЕКЦИЯ УГЛА — разделить произвольный угол на три равные части.



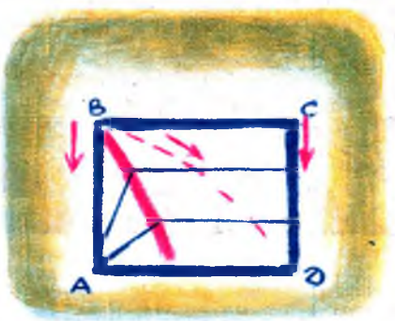
КВАДРАТУРА КРУГА — построить квадрат, равновеликий данному кругу.

Под словом «построить» понимается построение при помощи одних только циркуля и линейки без делений. Геометрические построения с помощью этих инструментов были одним из любимейших занятий математиков древности. Всем известны задачи, которые легко решить с помощью циркуля и линейки, — например, деление угла и отрезка пополам, построение некоторых правильных многоугольников. Но мы можем быть уверены, что решение задачи о делении угла на любое число частей, предложенное греческим математиком Гиппием, вызвало в свое время (V в. до н. э.) массу споров на философские, а возможно, даже на морально-этические темы. Еще бы — ведь в этом решении использовалось понятие движения, а в то время считали, что геометр имеет право заниматься лишь соотношениями неподвижных линий.

Вот как Гиппий решал свою задачу (см. рис. 1).

Возьмем квадрат ABCD. Начнем поворачивать сторону AB вокруг точки A и одновременно заставим сторону BC скользить вниз параллельно себе самой. При согласованном движении, когда обе линии движутся равномерно и в один и тот же момент сливаются со стороной AD, сторона AB при своем вращении в каждый момент будет делить угол в таком же отношении, в каком движущаяся сторона BC разделит сторону AB. Геометрическим местом точек пересечения AB и BC при их движении будет кривая, называемая квадратрисой.

Теперь достаточно разделить сторону CD на



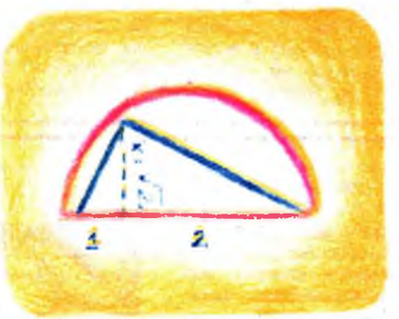
любое число частей, чтобы разделить угол на то же число частей. Так же можно поступить не только с прямым, но и с любым углом, то есть разделить любой угол на любое число частей.

Таким образом, для решения этой задачи пришлось изобрести новую кривую. Кривая эта замечательна не только тем, что позволяет разделить угол, она еще, как показал в IV в. н. э. Динострат, решает и задачу о построении квадрата, равновеликого данному кругу. Но она не дает решения классической задачи ни о трисекции угла, ни о квадратуре круга, так как не может быть сама построена циркулем и линейкой!

Давайте же попытаемся осмыслить, что можно, чего нельзя построить циркулем и линейкой. Очень легко построить сумму, разность, произведение и отношение двух отрезков. Под словами «сумма», «разность» и т. д. мы здесь подразумеваем построение отрезков, длина которых как раз равна сумме или разности длин наших отрезков. Значит, когда мы строим эти отрезки, мы на самом деле складываем, вычитаем или делим числа — их длины. Операции сложения, вычитания, умножения, деления обычно называют «рациональными», а совокупность величин, которые мы можем получить из заданных путем рациональных операций над двумя или более элементами, называют «полем». Если нам даны какие-то отрезки, мы можем циркулем и линейкой построить любой отрезок, который получается из них рациональными операциями, и получим поле, элементами которого являются отрезки. Но длины элементов этого поля отрезков тоже образуют поле, так как рациональным операциям над отрезками соответствуют рациональные операции над их длинами. Поэтому наше поле отрезков можно назвать тоже числовым полем.

Но рациональные операции над отрезками еще не исчерпывают возможностей циркуля и линейки. С их помощью можно извлекать квадратный корень, иначе говоря, строить отрезок, длина которого равна корню квадратному из длины исходного отрезка (см. рис. 2).

Для простоты будем считать, что нам дан



один отрезок. Поскольку наша линейка делений не имеет, измерить его нам нечем. В таком случае никто не возразит, если мы будем утверждать, что длина этого отрезка равна единице. Применяя к нему рациональные операции, мы можем получить любой отрезок рациональной длины, или любое число из числового поля рациональных чисел. Но с помощью циркуля и линейки легко строится, например, число $\sqrt{2}$, которое, как известно, не является рациональным и, значит, нашему полю не принадлежит. А как только построено хотя бы одно число, не входящее в наше поле, сразу появляется возможность получить еще бесконечное количество таких величин. В самом деле, ведь циркулем и линейкой мы умеем строить сумму, разность, произведение любых двух данных отрезков. Значит, все числа вида $a+b\sqrt{k}$, где a, b и k взяты из поля рациональных чисел, а $\sqrt{k}$ не входит в это поле (как $\sqrt{2}$, например), мы построить можем, и ясно, что если мы не взяли случайно b равным нулю, эти числа не будут уже рациональными.

Так нам легко удалось выйти за пределы поля рациональных чисел. Оказывается, мы сразу построили бесконечно много чисел, которые ему не принадлежат. Но если рассмотреть все новые величины, построенные нами, можно убедиться, что они, в свою очередь, тоже образуют поле. Проверьте, что применение рациональных операций к числам вида $a+b\sqrt{k}$ дает числа того же вида! Это и докажет, что они образуют поле.

Новое поле есть «расширение» поля рациональных чисел — оно его содержит. Обозначим поле рациональных чисел буквой R_0, а его расширение с помощью числа $\sqrt{k}$ обозначим R_1. Теперь мы можем строить все новые и новые поля: исходя из поля R_1, построим поле, состоящее из чисел вида $u+v\sqrt{w}$, где u, v, w принадлежат R_1, а $\sqrt{w}$ уже ему не принадлежит, и назовем его R_2 и т. д. Ясно, что этот процесс построения полей можно продолжать как угодно долго, причем каждое новое поле будет включать в себя предыдущее, но совпадать с ним не будет.

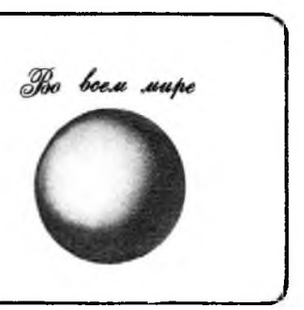
Чтобы никто не подумал, что мы только теряли время, строя эти поля, напомним, что любое число из этих полей может быть получено из единичного отрезка с помощью циркуля и линейки. Значит, мы приблизились к ответу на вопрос о том, какие величины строятся циркулем и линейкой, а какие — нет. Остается выяснить, нельзя ли построить такое число, которое не включится ни в одно из полей, нами полученных. Рассмотрим подробнее процесс построения. Разобьем его на этапы, каждый из которых соответствует однократному применению циркуля или линейки. Пусть после проведения нескольких таких этапов мы построили число из некоторого числового поля R_k. Какие же числа могут получиться на следующем этапе построения?

Применением линейки получим либо точку пересечения двух прямых, либо точку пересечения прямой и окружности, применяя же циркуль, получим либо опять пересечение прямой и окружности, либо пересечение двух окружностей. Можно показать, что в первых двух случаях получаются числа из поля R_k, а в последнем может получиться новое число, но оно обязательно будет иметь вид $x+y\sqrt{z}$, где x, y, z принадлежат R_k, то есть это число из поля R_{k+1}. Значит, используя лишь циркуль и линейку, мы никогда из этих полей не выскочим.

Теперь можно точно сказать, какие величины допускают построение с помощью циркуля и линейки, а какие нет. Если нужное нам число попадает в какое-то поле R_n, его построить можно, если же нет — то не стоит и стараться: его никогда циркулем и линейкой не построишь.

Вернемся теперь к задачам на построение, с которых все началось. Как к ним подступаться, становится ясно: нужно рассмотреть величины, которые требуется получить, и выяснить, возможно ли их уложить в какое-нибудь из полей R_n. Оказывается, что для всех перечисленных проблем ответ отрицательный, то есть все эти задачи неразрешимы.

Заметьте, как «хитро» поступают математики: решить требуется маленькую задачу, а они создают целую теорию, из которой не только вытекает ответ на первоначальную задачу, но и на все задачи такого типа, да еще получают вдобавок массу полезных результатов для совсем других проблем. И так в математике случается очень часто — вместо мышеловки строят машину, которая вылавливает всех теплокровных животных, да еще по совместительству обжигает горшки и сбивает коктейли.


Во всем мире

Понемногу о многом

Рис. Л. КИРИЛЛОВОЙ

САХАР В МОРЕ

Рыбоводы Японии доказали, что морские рыбы легко привыкают к жизни в подслащенной морской воде. Но зачем рыбе сладкая вода? Оказывается, в такой воде на рыб скорее и энергичнее действуют различные антибиотики, освобождая их от многих болезней.

ЗАЧЕМ НУЖЕН ПРОШЛОГОДНИЙ СНЕГ

Падение крупного метеорита на Землю — явление довольно редкое. Метеориты небольшие падают частенько. Крошечные — еще чаще. Но больше всего микрометеоритов размером с песчинку. По подсчетам астрономов, за их счет наша планета ежесуточно прибавляет в весе на сотни тонн. Анализ космической пыли мог бы помочь ученым в разгадке многих тайн космоса. Но вот проблема: как собирать эти пылинки, как отличать их от пыли земного происхождения? Зимой прошлого года в Брюссель доставили 40 ящиков со снегом из Антарктиды. Отправителем необычного груза был бельгийский гляциолог доктор Эдгар Пиготто. Он собрал этот снег на одном из антарктических высокогорных плато, где среднегодовая температура составляет около 40 градусов ниже нуля. Это плато, по мнению ученых, — одно из немногих мест на земном шаре, где на атмосферных осадках не сказываются ни промышленная революция, ни атомная эра. Вода, вытопленная из взятого здесь снега, чище самой чистой лабораторной дистиллированной воды. Единственное, что ее загрязняет, — это частицы космической пыли. Доктор Пиготто надеется, что анализ снега из Антарктиды позволит с большой точностью определить скорость выпадения космической пыли на поверхность земного шара в течение 2—3 последних тысячелетий.

«СМЕЮЩАЯСЯ СМЕРТЬ» ОТСТУПАЕТ

Это страшная болезнь. Тот, кого она настигнет, сперва теряет координацию движений. Потом у него начинают дрожать ноги — ни стоять, ни как следует сидеть он уже не может. Затем становится все труднее глотать пищу и — небогатый выбор — или удушье, или смерть от голода. На все вместе взятое уходит не больше года.

«Куру», или «дрожь», так называют эту болезнь люди племени форе. А европейцы нередко зовут ее «смеющейся смертью»: одна из стадий заболевания сопровождается ослаблением лицевых мускулов, которое создает у жертвы гримасу, похожую на смех.

И если было бы нужно найти хоть что-нибудь, чтобы сказать хорошее об этом страшном недуге, то разве только одно: куру — болезнь редкая. Она встречается только в горных восточных районах Новой Гвинеи.

Когда «смеющуюся смерть» обнаружили впервые, врачи предположили, что она представляет собой какое-то наследственное, генетическое нарушение — слишком уж узок был район ее распространения. Но позже исследования показали, что она встречается не только среди форе, но и у других племен — их соседей. Потом стали находить ее и у женщин других новогвинейских национальностей, взятых замуж мужчинами-форе. Генетическое происхождение болезни стало сомнительным. Инфекция?

И вот — своего рода медицинская сенсация. Директор Института биологии человека Новой Гвинеи доктор Р. У. Хорнабрук, подводя итоги многолетней «слежки» за «смеющейся смертью», сообщил о ее связи с... каннибализмом. Дело в том, что антропологи решили помочь биологам и обнаружили, что вспышки куру происходят там и тогда, где и когда форе исполняют свой древний каннибальский ритуал.

Сейчас этот прискорбный обычай хотя иногда и встречается, но с распространением цивилизации становится все более редким. А с ним отступает и куру. Интересно, что дети племени форе, среди которых эта болезнь раньше встречалась, как и среди взрослых, с 1960 года ею ни разу не болели. А именно с этого времени дети форе обычно живут и учатся в интернатах, вдали от дедовских наставлений и племенных ритуалов.

Важность нового открытия заключается еще и в том, что куру — первое из невралгических заболеваний, о котором известно, что оно передается инфекцией. Специалисты считают, что ее исследование поможет изучать другие, более распространенные нарушения функций человеческого мозга.

РАДИОАКТИВНОЕ... ОБРУЧЕНИЕ

Рак и... обручальное кольцо? Какая связь, что общего?

Однако вот уже несколько случаев радиационного дерматита — острого заболевания кожных покровов на «окольцованном» пальце было описано за последние годы в серьезном научном «Журнале Американской медицинской ассоциации». И в некоторых случаях, чтобы спасти пациента, пришлось даже срочно ампутировать палец. Раковая опухоль!

Подозрительные украшения были немедленно посланы в Лабораторию здравоохранения и безопасности при Комиссии по атомной энергии США. Здесь ими занялся видный радиобиолог доктор Джон Харли.

Первым долгом следовало посмотреть, не является ли опухоль следствием обычного раздражения, нередко возникающего от трения. К тому же под кольцом скапливаются остатки щелочей от мыла и других моющих средств. Но нет, это предположение пришлось отвергнуть. Тогда в дело вступил счетчик радиоактивных частиц. Кольцо «показали» ему, и он немедленно застучал. Значит — радиоактивность.

Дальнейшее следствие показало вот что. С тридцатых годов начало распространяться лечение рака радиоактивными материалами. Чаще других применялся радиоактивный изотоп радон-222. А хранили его обычно в пробирках из золота — элемента благородного, в химическую реакцию с радоном вступать не склонного.

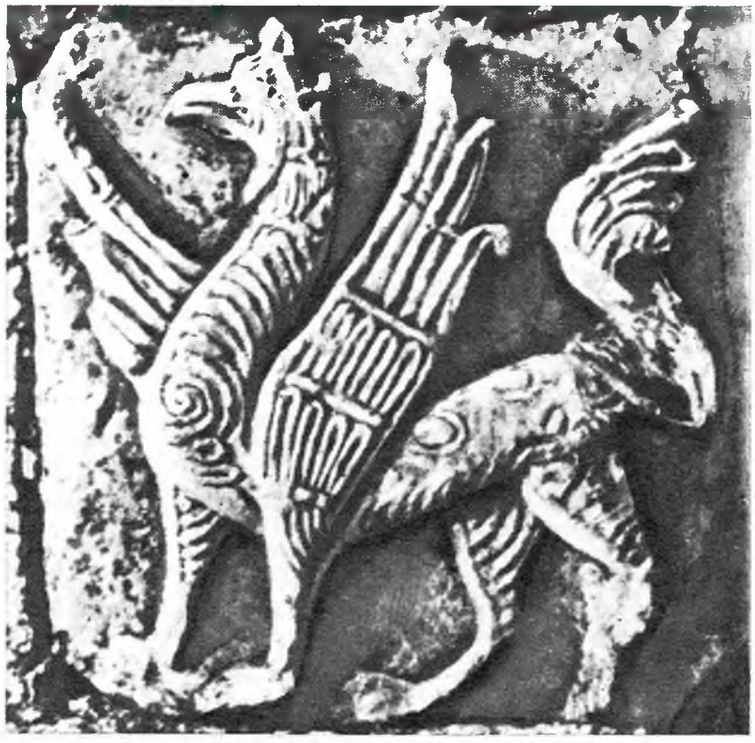
Позже от этого метода лечения как весьма неэффективного отказались. Золотые пробирки стали безработными. Не пропадать же драгоценному металлу, и медики продали его ювелирам. Те переплавили пробирки, смешав с другим, обычным золотом, не обладавшим столь «славным» прошлым.

Но радиоактивность — такое прошлое, от которого быстро не избавишься. И вот излучение начало свое медленное, незаметное, но неотвратимое наступление. Беда усугублялась тем, что кольцо носят, не снимая десятилетиями, и даже у слабой радиоактивности было время, чтобы сделать свое дело...

Теперь приобретение золота у медицинского учреждения обязательно должно сопровождаться анализом его радиоактивности.

13 ТАИНСТВЕННЫЙ ВЕК

В. ЯНИН,
член-корреспондент
АН СССР



Грифон с южного фасада Георгиевского собора г. Юрьева-Польского.

Нет в истории средневековой Руси эпохи страшнее, чем трагическое XIII столетие. Кривой татарской саблей надвое рассечено наше прошлое. И уже для современников монгольского нашествия ужасы кровавого разорения Руси стали исходной точкой отсчета времени. Уже тогда, как и сейчас, упоминая то или иное событие, говорили: это случилось до монгольского нашествия — или после него.

Археологи видят в земле страшный след, оставленный завоевателями. Порой он предстает перед ними черной угольной прослойкой пожарища. И нередко такая прослойка оказывается последней в ряду напластований; выше ее — сосновый лес или пашня, а в ней самой — бесчисленные останки мертвецов, которых уже некому было убрать.

Виден след завоевателей в резких изменениях предметов, окружавших человека XIII столетия. Если в слое, обнаженном при раскопках, встречаются изделия из стекла и шифера, сердоликовые бусы, ювелирные вещи, украшенные эмалью, сканью или зернью — значит перед археологом остатки домонгольского периода. Если всего этого нет, мы вошли в следующий исторический период. Целые отрасли древнего ремесла, разрушенные завоевателями, уже не возобновлялись.

...Историк не может взять в руки половину обгоревшей страницы и сказать: другая половина сожжена в годину монголо-татарского разорения. Потому что книги и документы сгорают целиком и ветер развеивает их пепел. Но если мы войдем в любое хранилище древних документов, то на полках с рукописями домонгольского периода увидим лишь немногие чудом уцелевшие книги. Один из самых страшных ударов в XIII веке получила коллективная память Руси, сохранившаяся в древних рукописях.

И если в самом нашествии, его причинах и следствиях, пристально изученных несколькими поколениями историков, загадок осталось немного, то XIII век — одна из главных причин загадочности предшествующих столетий. Уничтожение летописей и летописных центров, истребление государственных актов, сожжение архивов — все это начисто стерло память о многих событиях, фактах и именах IX, X и последующих веков.

Впрочем, одна великая загадка рождена самим нашествием. Она не является достоянием собственно истории, которая занимается анализом только того, что произошло, и не любит пользоваться сослагательным наклонением. Но сам вопрос возникает неизбежно: какой была бы Русь, если бы ее движение вперед не было остановлено монгольским разгромом! Монголы отбросили страну на несколько столетий назад, вызвав регресс экономики и культуры, разрушив ремесло и сельское хозяйство. Как сложилась бы судьба Руси, если бы такого регресса не было!

Эту проблему нельзя решить обращением к опыту тех русских областей, которые не подверглись непосредственному военному нашествию. И Новгород, и Псков, и Смоленск, и Полоцк наравне со всей Русью испытали последствия завоевания. И их развитие было замедлено на длительный срок, будучи отягощено к тому же возникшей с начала XIII века военной опасностью с Запада.

Иные зарубежные историки пытаются отыскать положительное в монгольском завоевании. Ни в коей мере не объединяясь с ними, назовем единственное полезное его следствие. Борьба с завоевателями вызвала сплочение Русской земли для отпора и ускорила создание национального государства, мощный ствол которого вырос из корня, ожившего в первые десятилетия после нашествия Батыя. И практическое осознание единства Руси — главное в развитии нашей страны в XIII веке.

А какой Русь была в год монголо-татарского нашествия! С какими землями Русь тогда была связана торговыми путями! Какими были ее денежные системы! В какой мере при развитии раздробленности жители одной области чувствовали чужестранцами своих соседей! Как был организован обмен информацией, в том числе летописной! В какой мере в Киеве сохранялись древние вечевые институты! И в какой мере Новгород развил у себя органы боярской республики! Очень мало знаем мы здесь.

Вот примеры очень конкретных загадок.

В начале XIII века в Новгороде происходит отторжение всей системы монастырей из ведения главы церкви — архиепископа. Главу монастырской системы — архимандрита — новгородцы начинают избирать на вече, сделав его самостоятельной, подчиняющейся только республиканской власти персоной. Почему это случилось!

С начала XIII века и только с этого времени источники, говоря об основах новгородской конституции, называют постоянно «Правду Ярослава». Имеется ли в виду «Русская правда» Ярослава Мудрого или речь идет о каком-то более позднем документе более позднего князя!

КАМЕНЬ И ДЕРЕВО

В последние годы, когда интерес к русским художественным древностям вырос до масштабов массового туризма, стали широко известны произведения скульптуры, украшающие стены владимиро-суздальских церквей предмонгольского времени. Несомненно, что, называя Русь этой поры «светло-светлой и прекрасно украшенной», автор сказания «О погибели Русской земли» имел в виду и эти прекрасные цветы искусства.

Владимирская скульптура возникает как бы из ничего в середине XII века и расцветает от десятилетия к десятилетию. Успенский собор 1161 года, Покров на Нерли 1165 года, Дмитриевский собор 1197 года, потрясающий фантастичностью своего замысла и осуществления Георгиевский собор в Юрьеве-Польском 1234 года — вот главные вехи этого расцвета.

С Георгиевским собором связана одна загадка, недавно блестяще разрешенная. В XV веке здание собора рухнуло, но вскоре было вновь собрано Василием Дмитриевичем Ермолиным: «В городе Юрьеве-Польском была каменная церковь святого Георгия с приделом святой Троицы, обе резаные из камня, и развалились они до земли; по повелению великого князя Василий Дмитриев те церкви все собрал вновь и поставил как и прежде». Текст сообщения не вполне точен. Восстановленное Ермолиным здание не стало таким, «как и прежде». Только часть резных камней легла на первоначаль-

Прорись с колонны, найденной при новгородских раскопках.

Изображение кентавра (южный притвор, г. Юрьев-Польский).

ные места; большинство же их было положено в ином порядке. Великолепный ковер белокаменной резьбы, составлявшей ранее единую композицию, был как бы разрезан на куски, из которых сшили лоскутное одеяло. И не один исследователь с досадой останавливался перед фасадами Георгиевского собора, пытаясь угадать в нагромождении фрагментов детали великого замысла. Сейчас можно говорить уже о восстановлении — пусть кабинетном — этого замечательного памятника древнего искусства. Исследователя, решившего эту проблему, зовут Георгий Карлович Вагнер.

Но вся владимирская скульптура возникает как бы на пустом месте. Ее истоки неясны, а все неясное порождает догадки, вступающие друг с другом в противоречие.

Вот одна из попыток объяснения. Владимирская скульптура возникла, когда после удачного похода на Волжскую Булгарию Андрей Боголюбский наложил на побежденных обязанность присылать ему камень и мастеров для его обработки.

Но все важнейшие постройки Андрея возведены до похода.

Вот другое объяснение. Летопись сообщает, что на строительство «бог привел мастеров из всех земель». Одни исследователи искали родину этих мастеров в Западной Европе с ее романским стилем, другие — в Закавказье...

И одиноко звучало мнение польского историка И. Стржиговского: «Строительным материалом на севере было дерево. Что не сгорело, то сгнило, и мы должны ожидать чуда, чтобы узнать, чем, собственно, было северное искусство, славянское или германское... На славянской почве таких счастливых находок до сих пор нет».

И вот недавно это чудо, наконец, произошло. Раскопки средневекового Новгорода, в почве которого великолепно сохраняются древние деревянные предметы, дали в руки исследователей тысячи великолепно украшенных вещей. В средневековом Новгороде украшали все: и ложку, и наличники дома, и детскую колыбель, и посох, и донце прялки, и спинку возка, и ковш, и кресло... С костью обращались так же. Любой мягкий предмет, поддающийся резцу, покрывали ковром или ковриком орнамента.

Летом 1953 года на раскопках разобрали, между прочим, уже сфотографированную и перенесенную на чертежи деревянную мостовую XI века. Работница перевернула толстую плаху и села на нее как на скамеечку. Сидеть на такой скамеечке оказалось почему-то не очень удобно, и при поисках причин неудобства обнаружилось, что плаха покрыта глубоко врезанным орнаментом. До того, как стать частью мостовой, плаха служила колонной в какой-то постройке. Сам факт вторичного использования предмета датировал его временем не позднее рубежа X—XI веков.

А когда колонну отмыли, то с восторгом увидели деревянную копию знаменитых деталей георгиевской композиции: китоврас и грифона, окруженных узором хитро сплетенного орнамента. Впрочем, сказать «копия» — значит поставить все с ног на голову. Деревянная колонна стояла в Новгороде по крайней мере за двести лет до появления первых владимирских белокаменных резных плит.

Итак, и приемы и композиции каменной резьбы давно уже бытовали на Руси в деревянной и костяной резьбе. И решение белокаменной загадки нет нужды искать за пределами Руси — в Булгаре, Закавказье и Западной Европе. Разумеется, обращение к образцам из этих стран обогащало замыслы русских художников, но основа художественных приемов была своя.

Осталась тут, однако, еще одна, уже не загадка, а загадочка. Ну, хорошо. Во Владимире, как и в Новгороде, в X—XII веках много резали по дереву и кости, перенеся затем эти приемы на камень. Дерево и кость во владимирской земле не сохраняются. Но почему же сам-то Новгород не украсил резьбой стены своих каменных зданий! Они ведь, как раз напротив, отличаются строгостью и заметным аскетизмом внешнего убранства.

Эта загадочка не очень трудна. Достаточно подойти к стене любой новгородской церкви и пощупать камни, из которых она сложена. Если владимирский белый известняк плотен и великолепно поддается резцу, то ильменский розовый известняк рыхл и насыщен раковинами. Этот камень резьбой не украсишь.

РУБЛЬ. А ЧТО ЭТО ТАКОЕ?

С одним из самых загадочных порождений XIII века нам приходится сталкиваться ежедневно. Произнося слово «рубль», мы всякий раз прикасаемся к тайне, проникнуть в которую не удается уже нескольким поколениям исследователей. Ответа на эту загадку нет, но путь к ответу, много раз заводивший ученых в тупики и тупички, кажется, уже найден. Правда, исследование не может пока преодолеть самый трудный его участок. Однако выйдем сначала к исходной точке этого пути, к моменту, когда на Руси впервые было произнесено — тогда ни для кого не загадочное — слово «рубль».

Еще совсем недавно считалось, что это произошло в начале XIV века: рубль впервые был упомянут в договорной грамоте Новгорода и тверского князя Михаила Ярославича, составленной в 1316 году. В 1952 году эта дата отодвинута в конец XIII века: слово «рубль» сверкнуло серебряным блеском в строках найденного в Новгороде берестяного письма некоего Матвея, озабоченного прозаической продажей медвежьих шкур. Возникнув впервые около этого времени, слово «рубль» быстро приобрело ту популярность, которая не утрачена им и сегодня.

Какое же понятие получило такое имя! Как выглядел рубль в момент его возникновения! Почему это понятие стало называться термином «рубль»! Вот составные части нашей загадки.

Сформулировав ее, вернемся в наши дни. Сейчас рублем называют денежную единицу, равную ста копейкам. Мы можем представить ее себе в виде бумажного рубля, или в виде самой крупной нашей металлической монеты, или, наконец, в виде горсти денежной мелочи. Но так было не всегда. Бумажные деньги появились в середине XVIII века. Рубль — цельная монета впервые был отчеканен в XVII веке при царе Алексее Михайловиче, а регулярно его стали чеканить со времен Петра I. Счетный рубль в виде горсти монет — древнее. И если исходить из формулы «рубль равен ста копейкам», то его историю нужно начинать со времен Ивана Грозного, когда впервые, в 1533 году была отчеканена копейка. А что было раньше!

Реформа 1533 года подвела итог образованию общерусской денежной системы. До того в разных русских землях чеканили разные монеты и использовали разные системы их счета. Задумал общерусскую монету еще Иван III. По существу, главное в реформе было сделано еще при нем. Он воспользовался тем, что деньги, чеканившиеся в Москве, были ровно вдвое легче, чем деньги, чеканенные в Новгороде, и повелел чеканить в Москве монеты не только привычной московской нормы, но и нормы новгородской. Эта последняя, называющаяся «новгородской денгой», или «новгородкой», впоследствии и была переименована в копейку. С Ивана III и стали считать:

московский рубль = 100 «новгородкам» = 200 «московкам»,

а немного позднее:

московский рубль = 100 копейкам = 200 денгам.

Обратите внимание, здесь говорится не просто о «рубле», а о «московском рубле». Дело в том, что еще при Иване III существовал в Новгороде свой рубль, который равнялся не 100 новгородским денгам, а 216.

А теперь займемся арифметикой. Московская денга при Иване III весила около 0,4 грамма, а новгородская — 0,79 грамма. Значит, московский рубль тогда равнялся 79 граммам серебра, а новгородский — 170 граммам серебра. Это очень разные пригоршни.

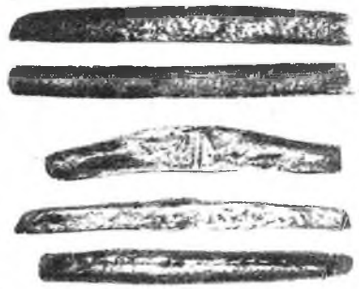
Продвинемся теперь еще немножко в глубь времен по нашему пути. В Новгороде впервые монету стали чеканить в 1420 году и сразу же по норме 0,79 грамма, сохранившейся затем и при Иване III. Значит, новгородский рубль и в 1420 году весил 170 граммов серебра. В Москве все обстояло гораздо сложнее. Там монету начали чеканить раньше, еще при Дмитрии Донском, и с тех пор она несколько раз уменьшала свой вес, увлекая за собой и вес рубля. В 1420-х годах московская денга весила около 0,7 грамма, за тридцать лет до того, в конце княжения Дмитрия Донского, — около 0,9 грамма. Самые же древние московские монеты (выпущенные еще лет на десять раньше) весят около 1 грамма. Помня, что в московском рубле было 200 московских денег, легко сосчитать, что вначале московский рубль равнялся приблизительно 200 граммам серебра.

Рассуждая так, мы добрались до того верстового столба, за которым наша дорога становится труднопроходимой. В самом деле, до 1420 года в Новгороде и до 1380-х годов в Москве монеты еще не чеканились. Нам нечего взвешивать и умножать в поисках более ранних рублей. Но ведь рубль-то появился в XIII веке!

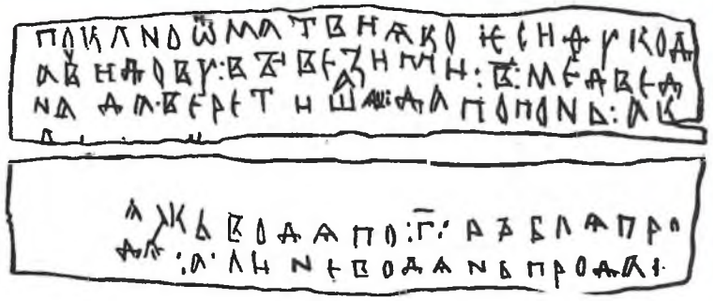
Ну, разумеется, на помощь нам должны прийти серебряные слитки. Каждому, хоть немного интересовавшемуся нумизматикой, хорошо известно, что чеканке монет на Руси предшествовало обращение денежных слитков определенного веса. Чего проще, кажется, взвешивай слитки и клади в одну сторону тяжелые, те, которые весят около 200 граммов, а в другую те, что полегче, — около 170 граммов. Первые будут московскими рублями, вторые — новгородскими.

Все это очень просто только на первый взгляд. А в действительности... Дай мне руку, читатель! Сейчас мы вместе войдем в музейное хранилище древних монет. Вот шкафы со слитками из разных кладов. Слитки тускло поблескивают своими спинками. Их сотни! А вот весы. Сколько тянет, например, вот этот слиток! 196 граммов. А этот! 197. А тот! Снова — 196. Можно больше не трудиться. Все остальные покажут примерно тот же вес, других — нет. Ладно, признаем все эти слитки московскими рублями. Но где же тогда новгородские!

Откроем летопись. Мы уже знаем, что монету новгородцы начали чеканить в 1420 году. А до какого года они отливали слитки! Летопись рассказывает, что до 1448 года. Двадцать восемь лет новго-



Новгородские серебряные слитки.



родцы пользовались параллельно слитками и монетой. (И продолжали бы употреблять слитки, если бы не поймали за руку денежного мастера по имени Федор Жеребец. Этот мастер что-то такое делал со слитками, что шло ему на пользу, а всем людям во вред. И чтобы не запутаться, какой слиток хороший, а какой — жульнический, новгородцы вынуждены были запретить употребление слитков вообще.)

Но — никаких других слитков, кроме тех, которые мы уже видели в музее, в природе не существует! Как это объяснить! Можно, например, предположить, что слитки были московскими рублями. А новгородский рубль существовал только как совокупность монет. Себе, мол, новгородцы чеканили деньги, а для москвичей отливали рубли. А как же быть тогда с новгородскими рублями более раннего времени! Ведь монет тогда не было, а рубли уже строго различали. Если же эти музейные слитки — новгородские рубли, то непонятно, почему летопись и другие документы никак не оговаривают разницы между новгородским слитком — рублем и рублем в монете! Ведь первый весит около 200 граммов, а второй только 170 граммов. Для новгородского же летописца рубль — просто рубль, идет ли речь о серебряном слитке или о 216 денгах.

Вот по таким тропкам нам приходится ходить после уже упомянутого столба, до которого дорога была прямоезжей и хорошо накатанной.

Несколько лет назад сотрудница Государственного Эрмитажа Марина Петровна Сотникова взялась всерьез за те самые слитки, которые мы с вами только что взвешивали. Она начала с того, что хорошо вымыла их с мылом. И оказалось, что поверхность многих слитков покрыта рядами тонких царапин. С весом слитков эти царапины не связаны, потому что сравнительно небольшие колебания веса не совпадают с числом черточек. Однако объяснение им было дано исчерпывающее. Мастера отливали слитки из разнокачественного серебряного лома, очищая его при этом от примесей. Когда заказчик, принесший ливцу груду такого лома, получал потом готовые слитки, они, естественно, весили заметно меньше, чем отданный на переплавку материал. Ливец отчитывался перед заказчиком. Если на слитке нацарапано 10 черточек, значит — угорела десятая часть сданного серебра; если таких черточек 16, значит — угорела шестнадцатая часть и т. д. Самое важное для нас заключается в том, что мастера, отливавшие слитки, очень хорошо умели достигать нужного веса, даже имея дело с разнокачественным исходным материалом.

Потом Марина Петровна исследовала слитки, так сказать, изнутри, и здесь ее ожидала самая большая неожиданность. Оказалось, что слитки «позднего типа» (какого это «позднего» — чуть дальше) отлиты в два приема. Наверху, на «казовой» стороне, они имеют приливку серебра прекрасного качества, создающего блестящую поверхность. А основная часть слитка — с пористой поверхностью и выполнена из серебра худшего качества. Значит, сначала в форму заливали не очень хорошее серебро, а потом сверху к нему подливали еще немного отличного по качеству металла.

Исследовательница нашла, как мне кажется, не очень убедительное истолкование такого приема. Она вспомнила о махинациях Федора Жеребца и решила, что перед нами образчики его «мастерства». Жеребец, по ее мнению, подмешивал в серебро неценные примеси и маскировал свое воровство доливкой хорошего серебра. Но против такого объяснения можно выдвинуть возражения. Во-первых, отлитые в Новгороде слитки широко расходились по всей Руси. Из них в Новгороде, в Москве и в других городах чеканили монету, и будь это фальсификация, ее заметили бы повсюду. Во-вторых, таких слитков очень много. Практически на большинстве слитков позднего типа заметны следы двойного литья; некоторые из них встречены в кладах еще XIV века. М. П. Сотникова, хорошо зная об этом, выдвинула дополнительное объяснение. Впервые слитки стали подделывать задолго до Федора Жеребца, но мастера или инициаторы фальсификации долго не попадались, а вот Федору не повезло, и все шишки пришлись на его долю. Но, опять-таки, если это действительно фальсификация, как же ее не замечали в Москве и Твери, в Рязани и Нижнем Новгороде! Там ведь уже в XIV веке начали чеканить из серебра слитков собственную монету. Конечно, обман был бы очень быстро разоблачен. И если этого не случилось, значит, на Руси хорошо знали, что в Новгороде слитки отливают в два приема и что основная отливка там делается из серебра более низкой пробы. Кстати, на поверхности слитка часто отлично виден шов. «Фальсификатор» и не думает маскироваться.

И самое главное возражение. Если Федор Жеребец фальсифицировал слитки, которые должны были весить около 200 граммов, значит, в Новгороде между 1420 и 1448 годами пользовались двумя разными рублями: слитком и монетами, рублем в 200 граммов и рублем в 170 граммов. Почему же летописец говорит просто о «рубле», не делая никаких оговорок!

Снова мы возвращаемся к мысли, что о двойном литье знали повсеместно, что оно было попросту принятым в практике денежного производства способом. Но если это так, значит, повсеместно знали о действительной цене такого слитка! Сколько же в нем было хорошего серебра! Такой подсчет проделан самой М. П. Сотниковой: «По произведенному расчету на объем частей суммарное содержание чистого серебра в слитках двойного литья, как правило, на 20—24 грамма меньше нормы». А теперь произведем простейшую арифметическую операцию на вычитание. Если нормой слитка был вес около 196 граммов, то в слитках двойного литья содержалось около 170 граммов серебра нормальной для того времени чистоты.

А если это правильно, значит, слиток двойного литья и есть новгородский рубль, которому полагается быть равным приблизительно 170 граммам. Мы уже говорили о том, что слитки двойного литья принадлежат к «позднему типу». Что это значит! Оказывается, все денежные слитки, которые употреблялись на Руси с XII по XV век, разделяются на две группы. К первой принадлежат длинные слитки в виде палочки. Ко второй — горбатые слитки с изогнутой спинкой, более короткие. Это и есть «поздняя» группа. Весят и те и другие одинаково — около 196 граммов. Но мы теперь знаем, что их равенство кажущееся. Длинные слитки содержат 196 граммов чистого серебра, а в коротких чистого серебра только 170 граммов. Группа коротких слитков впервые появляется в кладах рубежа XIII—XIV веков, а ведь это и есть время появления термина «рубль». Новым термином обычно называется новое явление. Иными словами, первыми рублями были короткие слитки двойного литья. Что касается длинных слитков, то им в источниках XII—XIII веков соответствует древний термин «гривна серебра».

Итак, мы ответили на два вопроса из трех, поставленных в начале рассказа. Имя «рубль» было дано 170 граммам чистого серебра. Рубль в момент его возникновения выглядел как короткий серебряный слиток с горбатой спинкой, весящий около 196 граммов, но содержащий только 170 граммов чистого серебра. Но почему же это понятие получило название «рубль»! Ответа на этот вопрос нет и пока не предвидится.

В популярной, чаще всего околонаучной, литературе можно часто встретить такое объяснение. Сначала на Руси обращались большие слитки — гривны. Потом их стали рубить пополам, и обрубки назвали рублями.

Мы уже видели, что это не так. Разрубленные пополам слитки находили в русских кладах. Их даже много. Но они относятся ко времени не раньше второй половины XIV века и назывались не рублями, а полтинами, то есть равнялись половине рубля.

Может быть, термин «рубль» возник потому, что в сравнении с древней гривной серебра в нем как бы была «отрублена» существенная часть весом около 24 граммов! Но тогда почему же этот термин с такой легкостью усвоили в Москве, где гривна по существу осталась неизменной, но зачем-то получила новое название! Новое название присваивается обычно новому явлению.

А может быть, это слово вообще не русское, а только русифицированное. Восточная метрология средневековья знала термин «ратль», обозначавший различные единицы веса, близкие нашей гривне. Исследователи обращают иногда внимание на созвучие в названиях русского рубля и индийской рупии.

Впрочем, вопросы, остающиеся нерешенными, можно нанизывать, как бусины на нить ожерелья. Зачем, например, возникло двойное литье! Можно ведь было просто отливать слитки в 170 граммов, но зато чистопробные. Или, если уж так необходимо было сохранить неизменным старый вес, чтобы не менять систему гирь, то отливать слитки низкой пробы в один прием. Так обычно поступают с монетой. При реформах монету, как правило, или портят добавлением лигатуры, сохраняя ее вес, или уменьшают вес, сохраняя качество металла. Зачем же новгородцам понадобился их сложный способ!

И еще. Почему, по каким причинам, в Новгороде перешли от употребления единицы весом в 196 граммов чистого серебра к единице, менее ценной!

А может быть, все приведенное выше построение сомнительно. Ведь сделано сравнительно мало проб горбатых слитков. Ну как среди них найдутся и вполне добротные! В этом случае окажется, что горбатый слиток сначала ничем не отличался по качеству от своего длинного предшественника, а двойное литье началось не в момент возникновения термина рубль, а несколько позднее. Как же до этого разбирались в достоинстве слитков, внешне не различимых!

Вопросы. Вопросы.

В берестяном письме Матвея, впервые упомянувшем рубль, говорится о продаже медвежьих шкур. Наверное, ему удалось их продать с выгодой. Но самый дорогой медведь, за которым охотятся нумизматы, пока не убит. Он лежит в своей берлоге и прислушивается, как охотники делят его шкуру. Будем надеяться, что в последнее время прислушивается с опаской.

ОБЗОР ПИСЕМ

C ≠ const?

Сразу признаюсь: на некоторые вопросы ответить нельзя — и только потому, что современная наука не располагает нужными сведениями. Например, Г. К. Александров (г. Прокопьевск) спрашивает, как возбуждается вакуум при прохождении света. Ответа пока нет — если ответ должен иметь описательно-наглядный характер. Ограничиться же стандартным ответом, что в вакууме возникает электромагнитное поле, мне бы не хотелось.

Тут важно иметь в виду вот что. Само понятие о вакууме как «пустом» пространстве — пока что полезная идеализация, не более. В специальных лабораторных устройствах только приближаются к вакууму величиной, если можно так выразиться, в 10^{-12} миллиметров ртутного столба. Сравнительно недавно считалось, что в космическом пространстве господствует чуть ли не абсолютный вакуум, то есть давление в 10^{-15} мм ртутного столба и менее. Оказалось, однако, что вакуум «заселен» и что в кубическом метре его можно обнаружить немало частиц — «странников» (ионов, ядер, зарядов), движущихся откуда-то и куда-то по невидимым линиям гравитационных, магнитных и электрических полей или заплутавшихся в сетях этих линий... По измерениям «Маринер-2», их 30—50 тысяч в одном кубическом метре. Это, конечно, уже не вакуум, а среда с определенной, пусть малой, плотностью. И как сквозь нее распространяется свет — еще предстоит изучать.

Мимоходом затронутый в статье вопрос о дуализме света вызвал оживленное обсуждение читателей.

«Несмотря на наличие, казалось бы, большого количества достоверных данных, подтверждающих дуализм света, обычное человеческое мышление, — пишет Г. М. ФЕСЕНКО (г. Киев),—требует однозначного (монистического) представления о, быть может, интимной, еще не раскрытой природе света». Видимо, он не один так думает. Но насчет того, какую половину дуалистического толкования выбрать, мнения расходятся: среди авторов писем есть как сторонники только корпускулярной точки зрения, так и только волновой. Причем первых — большинство. Но, как говорил Галилей, в науке большинство может так же заблуждаться, как и меньшинство.

Один из «корпускулярщиков», читатель В. И. МОРОЗОВ (г. Горький), утверждает, что в зависимости от объемной плотности светоносных частиц меняется и наше восприятие окраски, цвета, луча. При этом он ссылается на книгу Миннерта «Свет и цвет» (1958 г.), где есть такое замечание: «Если свет сконцентрирован в одной точке, обладающей большой яркостью, то благодаря любопытному свойству нашего глаза цвет источника приближается к белому». Это действительно так, но в физической оптике — в отличие от физиологической — следует строжайшим образом различать кажущееся от сущего, субъективное и объективное наблюдение.

Работа спектральных аппаратов подчиняется непреложным законам — и измеренная прибором длина волны (цвет луча) не будет зависеть от его интенсивности. С большой решительностью отстаивает корпускулярную природу света В. М. КАЛИНА (г. Киев). Он утверждает, что обсуждаемая статья не внесла ясности в темное царство света и потому следует принять его, Калины, положение о свете.

Несовместимость волновой и корпускулярной точек зрения, по мнению тов. Калины, доказывается невозможностью двоякого ответа на такой «каверзный» вопрос: «Были ли носители световой энергии, воспринимаемой от Солнца, за 500 секунд до того, как они попали на Землю, на самом Солнце, или не были?»

На этот вопрос, действительно, нельзя ответить «и» — «и» по Эйнштейну; если «были» — то это только частицы, а если не были, то свет только волны. Третьего не дано...

Но тот или иной ответ — не доказательство, и ни тот и ни другой не проясняют природы света, а служат лишь паролем отвечающего, для отнесения его к «волновикам» или ньютоновцам, — и не более.

Читатель Г. М. ФЕСЕНКО (г. Киев) — тоже сторонник корпускулярных представлений, и в своих (неопубликованных) исследованиях пришел к выводу, что скорость света должна уменьшаться с ростом частоты, с уменьшением длины волны. Этот вывод он получил, последовательно применяя закон сохранения энергии. Полезно знать, что такие предположения делались и раньше, но и на сегодня нет совершенно достоверных данных, подтверждающих это предположение (для света).

Встречаются письма, авторы которых твердо уверены в безнадежности поисков частиц со сверхсветовой скоростью — тахионов (Н. Л. ЛАРЧЕНКО из Орши, Д. А. ПЛОДУХИН из Саранска). При этом они ссылаются на неудачи в поисках кварков, монополей (уединенного магнитного образования). Что ж. Будущее покажет. Но вообще категоричность в суждениях никогда и никому не приносила пользы (и меньше всего самой науке). Читатели К. М. БУРУНДУКОВ (г. Тюмень), С. А. ИНДЫКОВ (г. Томск), В. К. ДРОФА (г. Киев) и другие спрашивают, откуда взяты сведения, изложенные в статье. На этот вопрос трудно дать исчерпывающий ответ, ибо эти сведения рассеяны по многочисленным специальным научным статьям, монографиям, учебникам и собраны воедино применительно к цели статьи. Основные данные содержатся в литературе, список которой приведен в конце обзора. Это не популярная литература, и найти ее можно в технических библиотеках исследовательских институтов, крупных заводов, а также в библиотеках вузов.

Читатели Е. Н. ТИМАКОВ (г. Москва) и Д. А. ПЛОДУХИН (г. Саранск) предлагают свою помощь в измерениях скорости света. Приношу им свою признательность и сообщаю, что организация службы скорости света — дело не одного года.

В. М. КАЛИНА из Киева пишет, что приводимые в статье данные справедливы лишь для неподвижных один относительно другого источников и приемников. Если же источник движется, то, по мнению автора письма, скорость источника будет складываться со скоростью света (баллистическая гипотеза Ритца). В качестве иллюстрации применимости и плодотворности этой гипотезы В. М. Калина прилагает целую статью о структуре источника радиоизлучения Лебедь А. Нет смысла здесь рассматривать эту статью. Заметим только, что как старые опыты Майкельсона, так и последние новейшие эксперименты (см. № 7 списка литературы) показывают неприменимость этой гипотезы, несмотря на всю ее заманчивую простоту.

Читатель С. А. ЮРЬЕВ (г. Ростов-на-Дону) спрашивает, какое значение имеет разница в скорости света и радиоволн, если она действительно существует.

В последнее время ведутся сложные работы по определению так называемой астрономической единицы (а. е.) — длины, равной расстоянию между центрами масс Земли и Солнца. Для этого измеряли расстояние между Землей и Венерой с помощью радиолокации.

Простое, казалось бы, дело: раз скорость света известна, нужно найти лишь длительность «путешествия» импульса от Земли до Венеры и обратно. Но опыты оказались труднее, чем предполагалось. Ведь и Земля и Венера движутся каждая по своим законам; кроме того, поверхность Венеры, конечно же, не идеальное «зеркало» для приходящего от Земли импульса. Мощная атмосфера Венеры тоже осложняет дело.

Измерения, проводившиеся на частоте 440 мгц (длина волны 68 см) в течение более чем двух месяцев 1961 г., показали, во-первых, что расчетная величина астрономической единицы как бы пульсирует, колеблется в пределах примерно 600 километров.

Оказалось, что эти вариации совпадают по времени с вариациями солнечного радиоизлучения на волне 20 см, что заставляет думать о непостоянстве «качества» вакуума, по крайней мере в Солнечной системе.

И что еще более важно. Измерения астрономической единицы методом радиолокации Венеры, проведенные на разных частотах, дали значения довольно-таки разбросанные. Вот они.

Частота	Место	Год	Длительность «путешествия» импульса (сек.)
2388 мгц	Голдстоун	1962	499,0071 ± 0,001
440 мгц	Милстоун	1961	499,0052 ± 0,001
438 мгц	Мурстаун	1951	498,998 ± 0,003
408 мгц	Джодрел Бэнк	1961	499,010 ± 0,020
49,92 мгц	Джика Марка	1962	499,0017 ± 0,001

Расхождения немалые. Ведь изменение длительности паузы между импульсом и радиоэхом на 1 мск (0,001 сек.) меняет астрономическую единицу примерно на 300 километров. Чувствуется тенденция увеличения длительности «путешествия» волн с ростом частоты. Безусловно, полезно было бы проверить эту тенденцию специально. Здесь она выявляется лишь как побочный результат. Для начинающейся эры космических рейсов к планетам Солнечной системы, для космических штурманов это имеет жизненный, не чисто теоретический интерес. И, конечно, здесь широкое поле деятельности для службы скорости света (ССС)...

Многих читателей интересует, как можно объяснить уменьшение скорости света в измерениях последних 60—70 лет (т. Ф. П. Иванов из Архангельска, т. Н. Л. Ларченко из Орши). Если это уменьшение—не результат каких-то систематических ошибок в измерениях, то самым простым объяснением этого явления было бы ускорение суточного вращения Земли, то есть укорочение секунды. Да, да! Вопреки распространенному мнению, что скорость вращения Земли замедляется из-за тормозящего приливного действия Луны! И это не так уж невозможно. Ведь обычно, рассчитывая «зацепление колесиков» в механизме Солнечной системы, не учитывают уменьшение массы Солнца, неизбежное вследствие «светового» испарения ее и корпуску-

Это неравенство было темой и заголовком статьи Н. ЗАЕВА и В. САБЛИНА, опубликованной в № 7 нашего журнала за 1968 г. Редакция получила много писем читателей, в которых редакцию и авторов благодарят за интересную тему. Но, как это часто бывает, у читателей возник и целый ряд вопросов. По просьбе редакции на письма отвечает один из авторов статьи кандидат технических наук Н. ЗАЕВ.

Читатель спрашивает — отвечает ученый

лярного излучения. Солнце худеет, извергая потоки частиц в окружающее пространство. Земля медленно, неощутимо медленно удаляется от Солнца, ее орбита становится более протяженной. Из законов Кеплера выходит, что из-за удаления от Солнца энергия орбитального движения Земли должна уменьшаться. Закон сохранения энергии должен выполняться, и потому «избыточная» энергия орбитального движения не рассеивается, а просто переходит в энергию вращательного движения Земли, то есть земные сутки медленно-медленно уменьшаются. «Секунда» укорачивается,— следовательно, путь, пройденный светом за эту секунду, становится короче. Раньше секунду определяли, как дольную часть суток; сейчас — как дольную часть так называемого тропического года. Но это не меняет дела. В строгом смысле слова — ни ту, ни другую величину нельзя пока считать постоянной и воспроизводимой. Разумеется, все это — всего лишь предположение. Ведущиеся в настоящее время измерения скорости вращения Земли подтвердят или опровергнут его.

Некоторые читатели — В. А. ТУРСУНОВ (Иркутск), А. К. ЛЯМИН (Кривой Рог) — уверены в том, что лучи света, проходя один сквозь другой, совершенно не взаимодействуют между собой. Исходя из самых общих положений, однако, следует этот взгляд считать неверным. Все дело в том, какова степень взаимодействия, «легко» ли ее обнаружить. В последнее время появились эксперименты, показывающие, что встреча лучей не проходит для них бесследно.

Но если бы и не было этих опытов, достаточно вспомнить явление кросс-модуляции родных сестер световых лучей — радиоволн, как бы «пролезания» одной волны в другую, открытое случайно. И если в лабораторных условиях эти явления не просто обнаружить, ввиду малости времени взаимодействия и масштабов опытов, то в просторах космоса есть где развернуться и проявить себя тем тонким способностям и особенностям света, которые мы сегодня можем только предполагать.

Итак, свет может изменяться — взаимодействуя с другим светом, с вакуумом, «старея» под влиянием всех этих приключений. И нам это небезразлично. Ведь свет несет нам информацию. Астрофизики тщательно замеряют частоту (длину волны), степень поляризации и интенсивности лучей и делают из всего этого многие важные выводы. И сама эта информация не может доходить до наблюдателя в совершенно сохранном виде, то есть в том виде, в каком она была в момент «рождения» в источнике, — нам придется внести поправки во многие уже сложившиеся представления.

Вот пример. Излучение, вышедшее из космического объекта А в виде ультрафиолета, или придет к Земле почти в том же виде, если от А до Земли расстояние невелико, или несколько растянется и окажется в видимой области, если от А до Земли далеко, или придет после дорожных приключений (проходя сквозь магнитные и электрические поля, туманности и кометы) сильно растянутым, вплоть до радиочастот. Поэтому не исключается, что земной наблюдатель разговаривает с А через «испорченный телефон»...

Это ответ на вопрос И. Л. ГОЛЬДБЕРГА (г. Минск): можно ли считать луч неизменяемым за время его «путешествия»?

И нужно согласиться с его предположением о том, что отдаленные звезды не видны (от них к нам доходят только радиоволны), радиошум Вселенной — не что иное, как радиоволны, то есть давно странствующие, родившиеся световыми и «уставшие», «постаревшие» волны. Поэтому же небосвод виден нам не как сплошная светящаяся поверхность, образованная разбросанными в бесконечных просторах Вселенной звездами, а как пространство с редкими звездами.

Заключая этот обзор, я хотел бы утешить некоторых, особенно нетерпеливых читателей, быть может, не слишком оригинальной сентенцией о том, что мы все еще ученики (а может быть и приготовишки) в великой школе Природы. И неизвестно, в каком мы классе и сколько здесь классов...

Многому еще нужно учиться, много нужно открыть даже в ясном царстве света.

ЛИТЕРАТУРА ПО СВЕТОВЫМ ЯВЛЕНИЯМ

1. *Фундаментальные постоянные астрономии, М., «Мир» 1967.*
2. *О. Я. ОРЛОВ. Избранные труды, II, АН УССР, Киев, 1961.*
3. *В. А. БУНИН. Астрономический журнал, т. 39, № 4, 768—769, 1962.*
4. *Р. ДИТЧБЕРН. Физическая оптика, М,. «Наука», 1965.*
5. *Б. Б. ГОЛИЦЫН. Избранные труды, I, АН СССР, М., 1960.*
6. *В. ФАБРИКАНТ. «Наука и жизнь», № 10, 1965.*
7. *Успехи физических наук, т. 39, вып. 3, 1968.*
8. *ФИЛИПЭ, ПАНОВСКИЙ. Классическая электродинамика. ИИЛ, М., 1962.*
9. *Г. С. ГОРЕЛИК. Колебания и волны. М., Л., ГИТТЛ, 1950.*
10. *И. Ф. ПОЛАК. Курс общей астрономии. М., ГИТТЛ, 1955.*
11. *Г. С. ЛАНДСБЕРГ. Оптика. М., ГИТТЛ, 1952.*
12. *В. Л. ГИНЗБУРГ. Успехи физических наук, т. 59, вып. 1, стр. 11, 1956.*
13. *С. И. ВАВИЛОВ, Собр. соч., II, АН СССР, М., 1952.*
14. *С. И. ВАВИЛОВ, Микроструктура света, М., 1950.*

ДОРОГАЯ РЕДАКЦИЯ!

Прошу вас ответить на мой вопрос. Я часто наблюдала за собакой по кличке Мушка. Это очень умная собачка, даже можно сказать, хитрая. Ее иногда не пускают гулять, а калитка закрывается при помощи деревянного бруска, укрепленного посередине гвоздем. Мушка догадалась, что калитку можно трясти и она откроется. А в учебнике сказано, что у собак никакого ума нет, у них, мол, только условные рефлексы, которые легко вырабатываются. Но ведь Мушку этому никто не учил, а даже наоборот.

Этой зимой я жила в Тикси Якутской АССР. Там бродило много собак. А так как им на улице было холодно, ребята тайком от учителей брали собак в школу и прятали под партами. Я училась в седьмом классе, и у нас в классе тоже были такие случаи. Я заметила, что поведение всех собак почти одинаково. На перемене они бродят по классам. Со звонком залезают под парты, но еще выглядывают оттуда, а когда зайдет учитель, сидят очень тихо и ничем не выдают своего присутствия. Исключением являлся пес Цурюк. Спешу сказать, что никто собак ничему не учил.

Почему же в учебнике все объясняется рефлексами? Как это объяснить?

С уважением Наташа ЛАПИНА.
г. Кременчуг

Наташе отвечает биолог Ф. СЕВЕРИН.

Дорогая Наташа!

Очень хорошо, что ты любишь наблюдать за поведением животных. Еще лучше — что потом размышляешь над тем, что увидела. Только не торопись с выводами. Вот ты пишешь: поведение собак невозможно объяснить условным рефлексом, потому, мол, что никто их специально не обучал. Но вот дикие животные. Их никто из людей вовсе ничему не учил, а между тем примеров условных рефлексов в их жизни можно привести великое множество. Воробьи не прочь присоседиться к курам и голубям: тут им обязательно перепадут остатки обеда. Ворона размачивает в луже сухую корку. Обезьяна опускает вырытый корень в морскую воду, чтобы подсолить его, — всему этому животные научились без всякого участия человека. Больше того: именно благодаря тому, что условные рефлексы могут вырабатываться «сами», без посторонней помощи, они и обеспечивают удивительную приспособленность животных к окружающему миру.

У условного рефлекса два главных признака: во-первых, при рождении животного такая реакция отсутствует. Во-вторых, она может выработаться, если врожденный, безусловный рефлекс сочетается у животного с каким-нибудь сигналом.

Условные рефлексы, описанные в школьном учебнике, очень просты. Это и понятно: на простом примере легче объяснить суть дела. Реакции собак, за которыми ты наблюдала, сложнее, но и в них видны оба эти признака: Мушка, во-первых, не умела открывать калитку, а во-вторых, научилась это делать. Здесь безусловным был рефлекс свободы (его, вместе с пищевым, оборонительным и другими И. П. Павлов считал важнейшим врожденным рефлексом), а условным сигналом — вид калитки. Можно представить себе, как сначала Мушка бросалась на калитку без всякого смысла, но однажды брусок выскочил, открывая путь, — и случайное движение связалось с безусловным рефлексом свободы, запомнилось.

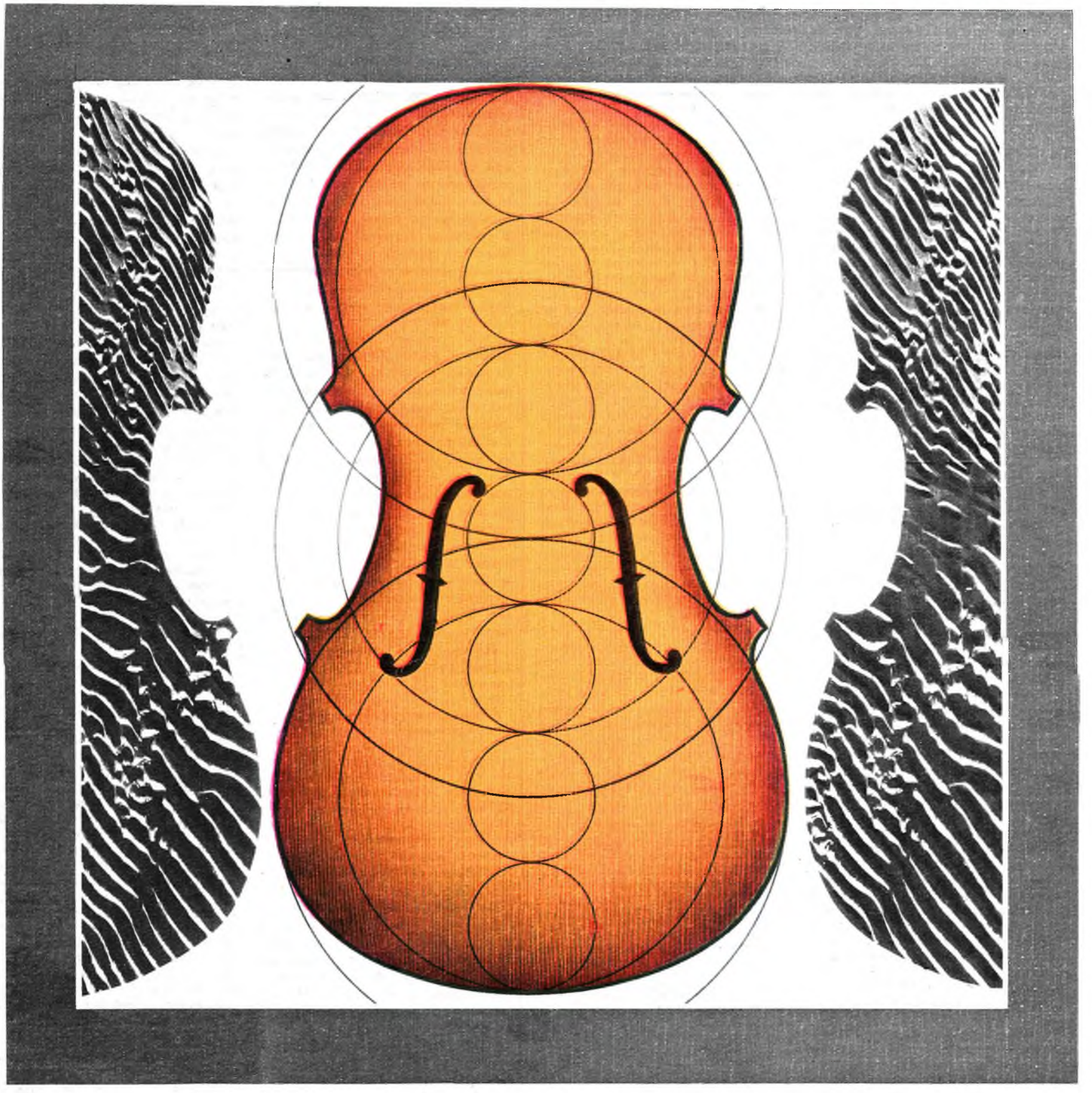
В другом твоем примере собака в классе затихала, как только входил учитель. По-видимому, сигналом к торможению движений служила наступающая при этом тишина, а подкреплением, безусловным рефлексом, — возможность остаться в теплой комнате. Эта возможность для замерзшего животного не менее «вкусна», чем еда для собак в опытах И. П. Павлова, которые описаны в учебнике. Впрочем, понять причину твоих сомнений нетрудно. Часто кажется совершенно необъяснимым, почему одно животное совершает необходимую реакцию с первого раза, а другое никак не может ничему научиться. Не зная прошлой жизни животного, ответить на этот вопрос не всегда возможно. Не исключено, например, что описанный тобой пес Цурюк лишь первую зиму пользовался гостеприимством школьников и не выработал еще всех необходимых при этом условных рефлексов. А у остальных собак уже был какой-нибудь опыт на этот счет.

Если хочешь узнать побольше о многообразии поведенческих реакций животных, прочти книжку Р. Шовена «От пчелы до гориллы».

С уважением
Ф. СЕВЕРИН.

В. ГОРДИН

П-ПОЧЕМУ?



Согласен с вами: заголовок странный. Но зато в нем объединены в одно слово математический значок π и вопрос «почему»—главные персонажи небольшой сценки из жизни географических идей, которая будет здесь сейчас показана.

π — положительный герой. С его помощью проведены все расчеты и выведены все закономерности. π ничего не объясняет и ни на что не указывает. Это таинственный герой, прямо-таки кудесник, который больше действует молчком. Он только демонстрирует свои возможности, показывая, что планета Земля, а также скрипка и колокол построены не без его участия.

Вслед за выступлением π почти обязательно появляется «почему?» — иронический, во всем сомневающийся персонаж. Он не отрицает π, не указывает на его легкомыслие. Он просто во всем сомневается и требует на все объяснения. В его принципиальной позиции есть скрытая сила и даже упрек.

И надо сказать, справедливый упрек, потому что ответить на его вопросы мы не можем. Пока не можем. Манипуляции, которые проделывает π, сегодня еще не имеют объяснения.

Рис. С. ЛУХИНА

И все же мы расскажем о некоторых географических фактах, связанных с π. Ведь факт — зародыш нового закона, более совершенного, чем тот, что был выведен до него.

НА ПРАВОМ ФЛАНГЕ — ЗЕМНОЙ ШАР

Итак, Владимир Владимирович Пиотровский, географ, приступил к построению классификации земного рельефа. Он не первым начинал эту работу. Он собирался объединить уже известные системы в одну, которая удовлетворяла бы разных специалистов, по-разному изучающих Землю.

Основой новой классификации стали размеры форм рельефа. Длина, ширина, высота послужили ей эталонами. И, конечно, она была закончена не скоро. Требовалось провести тысячи и тысячи обмеров. В. Пиотровский использовал собственные наблюдения (он не раз выезжал в экспедиции), дневники и отчеты своих коллег, книги и устные сообщения.

Измерений набралось достаточно, пришло время выстраивать их по росту — сначала мельчайшие формы, например, водяная рябь, окаменевшая на песке, потом та же рябь, но повыше и т. д. — от букашек к великанам, к горным цепям Кавказа и Гималаев. Получилось восемь порядков. И тут впервые было произнесено слово «дискретность».

В самом деле, встречаются формы с длиной 1, 3, 10 метров, но почти нет таких, у которых длина была бы 2, 5, 7 метров. То же самое заметил В. Пиотровский и в отношении других параметров — высоты, глубины, ширины. И углы склона подтверждали это: есть, например, углы 7° и 12°, но редко-редко встречаются 10, 15, 20°.

Здесь наш главный герой π еще не выходит на авансцену, он скрылся где-то за кулисами и до поры до времени молчит. Но скептик «почему?» тут как тут. В. Пиотровский решает, что у него слишком мало наблюдений, и в этом видит объяснение прерывности ряда. Поэтому, когда появилась карта новейшей тектоники Советского Союза, он циркулем проходит ее вдоль и поперек. Еще тысячи замеров появляются в его архиве. Тысячи длин, высот, тысячи данных о ширине.

Первая польза от маршрутов по карте обнаружилась сразу. Прерывность не исчезла, зато удалось установить, что в классификации рельефа выделяются не восемь, а пятнадцать порядков. От песчаной ряби (первый порядок), у которой длина равнялась 10 сантиметрам, и до тектонических структур длиной в тысячу километров, которые замыкали шеренгу.

И теперь в этом ряду проглядывала еще одна странность. Длина форм второго порядка (опять-таки песчаная рябь) составляла 0,3 метра — в три раза больше, чем у первого порядка. В третьем порядке длина песчаной ряби возрастала до метра — это больше длины, указанной во втором порядке, в 3 раза с небольшим. Между третьим и четвертым порядком, к которому относятся мелкие дюны, торфяные бугры и валы, опять та же связь: длина в четвертом ровно в 3 раза больше, чем в третьем. А в пятом, который включает небольшие валы в руслах рек, барханы, ячеистые пески, — в три с небольшим. И так до конца — до 15 порядка. Это касалось также и ширины, и высоты, и глубины, и, конечно, площади всех форм рельефа и всех тектонических структур.

В. Пиотровский решил поломать полученный порядок. Он умышленно пересчитывал ряд, увеличивая последующие порядки не в три раза, а в два, четыре, пять, в дробное число раз. Ряд оказался жестким по отношению к новым цифрам — появлялись такие величины длин, широт и высот, которых в действительности не было.

Формы рельефа, расположенные во второй части ряда, — это уже солидные сооружения. Они начинаются с IX порядка, в который входят большие барханы или дуваны, гривы, складки в сложных геологических районах (их длина 1 километр) и кончаются XV порядком (длина — 1000 километров, например Аппенины, Кавказ). Однако на земном шаре есть еще более грандиозные сооружения. Чтобы их тоже взять на учет, В. Пиотровский решает продолжить свой ряд. Используя подмеченную закономерность (вспомните, каждый порядок больше предыдущего в 3 раза, а следующий — в 3 с небольшим), он вычисляет еще три порядка. В последние разделы попадают формы прямо-таки с гигантскими размерами. Порядка величины планеты. И тут возник вопрос. А не станет ли на правом фланге в этой шеренге форм рельефа земной шар собственной персоной?

ПЛАНЕТА ВОЛН

π решительно появилось на авансцене: крупные формы рельефа развиваются, как известно, на сфере. А для сферы число π — основополагающее. π служит для перевода линейных величин на окружность и поверхность шара.

Итак, речь идет о новой идее: все структуры земного рельефа — от мелких до гигантских — связаны между собой через π.

Но разве есть какой-то один закон, по которому рождаются формы рельефа? Разве в их создании не участвуют внутренняя энергия Земли, ветер, вода, тепло и холод? В. Пиотровский возвращается к первой половине ряда, где счет идет на метры. Рябь в окаменелом песчанике, дюны, барханы, рельеф пустынь — их создали волновые процессы. Наиболее яркое тому подтверждение — рябь, «валы» которой не выше и не толще лежащего карандаша. Это же застывшие волны!

Так, быть может, все формы земного рельефа построены по одному закону, который предусматривает волновые процессы? Тогда π — как бы квант этих волновых процессов? Квант рельефа и структур Земли? Земная кора пульсирует? Дюны, барханы, горы, горные гряды, океанические впадины — это застывшие волны?

Монолог из одних вопросов. И на них мы не можем ответить категорически — «да». Мы можем сказать — «видимо, так». Скептик «почему?» не упустит случая вступить в разговор. Но, увы, ему даже уклончиво пока ответить невозможно.

...Итак, В. Пиотровский подошел по мере возрастания своих порядков к структуре, похожей по размеру на земной шар... А что если в этом-то и дело? И обнаружится что-то вроде периодического закона земных форм, закона, идущего от величины самой планеты? Планета — как гигантская волна, вмещающая в себя целый спектр других волн, все уменьшающегося порядка...

К сожалению, тут все обстоит не так просто. Геометрическая прогрессия со знаменателем π не дает знакомых нам размеров земного шара. Судите сами: 10 км — 30—100—300—1000—3000—10 000—30 000—100 000!

А окружность планеты — 40 000 километров, диаметр 12 642 километра. Между ними — тоже π, но ряд другой... Сложность эта идет от того, что не совсем ясно, как длины структур земного рельефа переводить в размеры земного шара.

И действительно, речь идет в сущности о том, чтобы представить себе планету, шар в виде волны. Как это сделать? Может быть, так. У волны — две фазы. Горб и впадина. Если они совмещены в лице Земли, то между окружностью планеты и следующим порядком роль множителя должно играть не π, а 2π. Тогда следующий порядок — это радиус Земли, 6371 километр. Но и структур такого размера нет на поверхности планеты. И Пиотровский делит радиус еще раз на 2π, считая радиус тоже двойной длиной волны, и получает свой 15-й порядок — 1000 километров.

Насколько правомерны такие манипуляции, неясно. Но Пиотровский доказывает, что ширина земных структур — волн обязательно должна учитывать лежащую рядом отрицательную фазу волны. Гора — и соседний с ней прогиб.

Идет гряда Курильских гор, например, и тут же с ней соседствует Курильский желоб. Или Анды—бок об бок с ними находится Атакамский желоб.

Гора — это, значит, полволны, рядом вторая половина волны — впадина в земной коре (часто скрытая толщей осадков). Эту картину хорошо объясняет графическое изображение волны: от нулевой поверхности (в нашем случае — поверхность Земли) она идет вверх, потом опускается, пересекает нуль, делает нырок и вновь доходит до нуля.

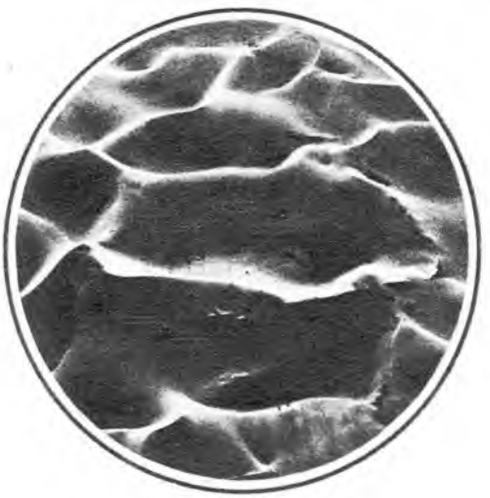
У Пиотровского составлен ряд структур через π не только для их длины, но и для ширины. Как теперь оказалось, это были размеры ширины возвышенностей и впадин отдельно, и отношения этих половинок, естественно, тоже составляли π.

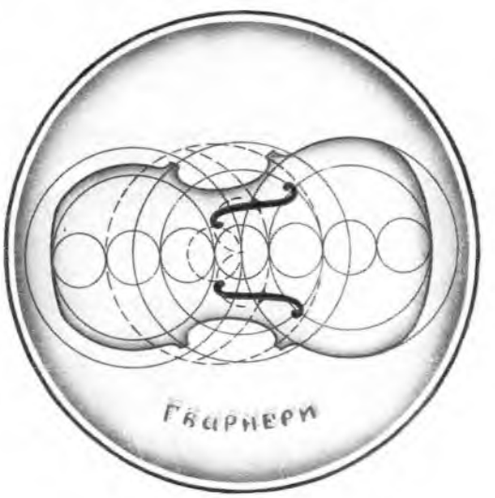
В. Пиотровский пишет по этому поводу: «...тектонические структурные формы, образующиеся в земной коре и выраженные на ее поверхности в виде форм рельефа, развиваются в результате каких-то общих процессов, происходящих в теле Земли, они пропорциональны размерам Земли, а связаны с ее физическими свойствами. Наиболее вероятно, что такими процессами можно считать периодические деформации — колебания или «волны», возникающие в теле Земли под действием разных причин: силы притяжения Луны и Солнца, изменений скорости вращения Земли вокруг оси, изменений атмосферного давления и т. д.».

В. Пиотровский говорит: «Я люблю мыслить графически». Рассматривая однажды картинку Земли с радиационными поясами, он как-то машинально пририсовал у полюсов земного шара по крючку. И картинка сразу преобразилась. Получилась... скрипка. Географ тут же достал книгу о скрипках, и стал изучать ее. На миллиметровке появились контуры знаменитых скрипок Амати, Гварнери, Страдивари, началось изучение их геометрии. И выяснилось следующее. В корпусе скрипки, под тем местом, где ходит смычок, можно выделить некий объем воздуха. Этот объем ровно три раза укладывается в верхней и в нижней части инструмента. Причем это верно для скрипок всех трех мастеров. Старые мастера, конструируя свои скрипки, делали их не меньше и не больше определенного размера: посередине «эталонный» объем и три таких же объема вправо и влево. Опять 3! Может быть, 3,14?

Почему?

На тему скрипки легче фантазировать.





Предположить, например, что звуковые волны наиболее полно отдают свою энергию тогда, когда распространяются в объем воздуха, в три раза больший, чем тот, в котором они зародились.

И колокол. Самые звучные и певучие колокола отлиты русскими мастерами. Их звон всегда подолгу стоит в воздухе. Был вычерчен контур русского колокола. В профиль он выглядел, как равнобедренный треугольник с углом у вершины, равным $\frac{180}{\pi}$. Колокол, принятый в Западной Европе, имеет вид равностороннего треугольника. У него резкий и сильный звук, но всегда короткий. Китайский колокол напоминает опрокинутый фужер. Он звучит глухо.

Приходится думать, что в природе существует «закон наименьшей перестройки», считает В. Пиотровский. Природа производит все преобразования аккуратно, с наибольшей экономией. Это относится и к недрам Земли, и к земной коре, и к воздуху. Звуковые волны перестраивают не весь окружающий воздух а по какому-то закону экономии, в котором участвует величина «3», а может и «3,14». В Земле уже во всяком случае «работает» π. Для звуковых систем это пока не очень ясно. Правда, можно посчитать, что вершинный угол русского колокола близок по величине к радиану. А это — окружность, поделенная на 2π. Магическое число?

Оно и впрямь магическое, достаточно вспомнить слова ныне покойного члена-корреспондента АН СССР В. В. Звонкова: «Если мысленно разделить лист липы по линии его наибольшей ширины, то левая часть листа составит примерно одну треть всей длины. Оказывается, у всех растений с овальной формой листьев наблюдается аналогичная закономерность». То же самое легко заметить у кроны деревьев и в целом ряде физических и физиологических процессов, протекающих волнообразно. «Таковы, например, кривая полета снаряда, зависимость скорости горения пороха от давления, распределение молекул газообразного кислорода в зависимости от различной температуры, флуктуация числа альфачастиц радиоактивных веществ, пульсовые колебания стенок артерий. Опять-таки оказывается, что во всех этих кривых линия наибольшего подъема делит их абсциссу как 1:2». Иначе говоря, выделяет отрезок, который 3 раза укладывается на определенной длине. И далее В. В. Звонков пишет: «...для всех процессов, о которых мы говорили, характерна закономерность между поступлением и расходом энергии, — это в общем энергетические кривые».

Но ведь это относится и к нашей теме. Говорим ли мы о процессах горообразовательных или об акустике — всюду речь идет о перераспределении энергии. В. Пиотровский обратил внимание на эфы скрипки — резонаторные отверстия в ее верхней крышке, напоминающие по форме латинскую букву S. Две сопряженные дуги, выгнутые в противоположные стороны. Именно эти отверстия дают выход звукам, рождающимся во внутреннем объеме скрипки. Они как бы «снимают» большую часть звуковой энергии. В гитаре и балалайке ту же роль выполняют круглые отверстия. Эфы на скрипке появились, конечно, не случайно. Старых мастеров, видимо, не устраивали просто дырки.

Почему?

В. Пиотровский ищет ответ в рельефе Земли. Он портит один глобус: покрывает его «горами» и «горными цепями», сделанными из пластилина. Когда дело было сделано, на глобусе появился рельефный рисунок, и на нем обозначились цепочки, изогнутые в виде скрипичных эфов, — срединный Атлантический хребет, дуга Японских островов и многие другие.

Вспомним, что речь идет о перераспределении энергии. Звуковые волны внутри скрипки, несомненно, сочетаются друг с другом, в каких-то участках они гасятся, в соседних, наоборот, сливаются, усиливаются — не там ли, где находятся эфы? Не удивительно тогда, что старые скрипичные мастера выбрали для снятия звуковой энергии не круглые отверстия — они выбрали эфы. Через них звук «выплескивается» с наименьшими потерями.

Как же можно объяснить появление S-образных структур на поверхности Земли? Можно ли посчитать, что это застывшие волны, рожденные взаимодействием многих волн, сотрясавших планету? Они возникли, возможно, в тех местах, где волны усилили друг друга, где волновая энергия была наибольшей. В снимках далеких звездных скоплений.. Впрочем, здесь пора остановиться.

Остановиться, чтобы кончить статью, в последний раз вывести на сцену героев и подытожить их спор. Хотелось бы, конечно, чтобы верх взяло π. Но мы не вправе решить дело в его пользу, поскольку π только удивляло нас, но ничего не объясняло. Позиция второго персонажа статьи, как уже говорилось, все-таки сильна, и надо прямо сказать, что мы не имеем права сбрасывать «почему?» со счетов. Поэтому решено кончить статью так же, как мы ее начали:

π-почему?

А. ДОБРОВИЧ

ЧТО ТАКОЕ „ТЯЖЕЛЫЙ“ ЧЕЛОВЕК

Знаете ли вы, что такое «тяжелый» человек? Наверно, знаете, хотя даже специалисту бывает нелегко поместить иного субъекта на определенную «полку». Тем более беспомощен неспециалист. Ведь мы часто склонны считать «тяжелыми» тех, кого недолюбливаем, хотя тяжелы-то, может быть, мы сами!

И все же есть тип характера, настолько яркий, что распознать его может любой непредубежденный человек. Попробуем проникнуть в суть этого характера, как бы проходя слой за слоем.

Внешний слой: этот человек труден своей постоянной готовностью к скандалу. Тон его речи в мгновение ока достигает предельной высоты. Окружающие изо дня в день ждут очередной сцены — будь то бурное выяснение отношений, громогласное отстаивание своих прав или просто кухонная склока из-за сковороды.

Ну, а если нет повода для сцен? Сама манера поведения нашего персонажа создает у окружающих нервное напряжение. То это саркастическая усмешка, то оскорбленная мина, то многочасовое угрюмое молчание. То это веселое настроение, но и тогда все заострено, подчеркнуто, выпячено. Жизнерадостность проявляется тем, что все вокруг должно — нет, обязано! — пуститься в пляс и никто не имеет права на задумчивость или плохое настроение. Непринужденность оборачивается скандальным панибратством с поддразниванием и унижением собеседника. Заметим, что весь этот стиль поведения бьет в глаза родным и близким, а где-нибудь на работе или в незнакомой компании может и не обнаруживаться.

Войдя теперь в более глубокий слой этого характера, мы убеждаемся, что многое здесь определяется постоянным стремлением «быть на виду». Вам не простится, если вы заняты в мыслях чем бы то ни было, но не им, нашим героем. Наблюдайте, не отрываясь, его действия и душевные движения и при этом «сопереживайте», верьте в его правоту, восхищайтесь его достоинствами. Коли не так, — ненавидьте его! Ненависть его тоже устраивает: в ответ поднимется еще более высокая волна ненависти и — «будет буря, мы поспорим». Лишь бы не равнодушие.

Название этому — эгоцентризм. Простой эгоизм заключается в безразличии к другим, эгоцентризм — далеко не безразличие, а требование внимания и восторгов. Эгоцентричны дети, избалованные матерью. Вот ребенок мирно играет на ковре, в то время как мать готовит ужин. Но появились гости, и с этого момента внимание матери уже не может быть целиком приковано к ненаглядному. Почувствовав это, ребенок начинает шалить и не остановится ни перед чем, лишь бы вернуть себе «подобающее» место в сердце матери. А дальше будут шлепки и «угол», и отчаянный рев, и та же мама, утирающая слезы и задабривающая ребенка конфетой. Ущерб, причиненный ему гостями, возмещается с лихвой. Наш персонаж похож на такого ребенка и, скорее всего, таким и был в детстве. Эгоцентризмом объясняется и то, что он тиранит именно родных, а среди чужих незаметен: от чужих ведь не так легко потребовать внимания к собственной персоне.

Любопытно, как наш герой ведет себя при болезни. Ноет ли у него зуб, страдает ли он ревматизмом или только предполагает, что заболел тяжелой болезнью, — его недуг неизлечим, все вокруг виноваты: недоглядели, посылали в мороз за продуктами, «мотали нервы» и т. п. Пусть хоть теперь уходом и лаской возместят ему нанесенный урон, хотя урон, конечно, невозместим, поздно хватились, «еще наплачетесь, когда меня не будет». Доктор сказал, что эта болезнь редкая, что он терпеливее всех, он еще держится, а при такой болезни большинство уже «лежит пластом». И т. д., и т. п.!

Как видим, поведение этого человека вытекает из его эгоцентризма. Но что находится в еще более глубоком слое такого характера? Из чего вытекает эгоцентризм?

Послушаем тех, кто его любит и хочет защитить,—например, жену. Надо сказать, что люди такого склада нередко вызывают сильное чувство в другом человеке. И это понятно: они создают вокруг себя постоянный эмоциональный накал, а большинству из нас это все-таки нравится куда больше, чем тусклая жизнь с человеком, о котором говорят: «ни рыба, ни мясо». Итак, вопрос к жене: **ЧЕМ ВЫ ОБЪЯСНИТЕ ЭГОЦЕНТРИЗМ ВАШЕГО МУЖА?**

ЖЕНА. Вы хотите унизить его в глазах читателей и распинаетесь на тему «эгоцентризма». А между тем такие люди, как он, нередко составляют цвет общества — да, да, из таких выходили замечательные актеры, поэты, музыканты, ученые. Может быть, то, что вы называете эгоцентризмом, в действительности — постоянная поглощенность творчеством или переживаниями, из которых вырастает творчество. Мой муж еще не нашел себя, но он из того же теста, что и все одаренные люди. Но пусть даже так: он эгоцентричен. Вам не приходило в голову, почему человек подсознательно требует к себе внимания, одобрения, восторга? Да потому, что он мучительно не уверен в себе, должен непрерывно доказывать себе свою состоятельность, не умеет утвердить свое «я» без доброжелательной поддержки! А может, он столько выстрадал, что панически боится оставаться наедине с самим собою — как ребенок боится темноты. Неужели непонятно — за эгоцентризмом стоит страдание!

И сила страдания зависит от того, насколько это глубокая и нежная душа. Вам кажется, что моему мужу как будто и не из-за чего страдать, но что вы о нем знаете? Он тоньше вас, и поэтому острее реагирует на мелочи. «Нежным дается печаль», — это сказал Есенин. «Тот, кто постоянно ясен, тот, по-моему, просто глуп», — это сказал Маяковский. Страдание делает нас более человечными. Но откуда вам, педантам, знать сладость и очистительную силу страдания?

...Простим жене ее запальчивость. Она во многом права. Но зададим ей вопрос:

— Не кажется ли вам, что ваш страдалец любит и считает себя вправе заставлять страдать других?

ЖЕНА. Неправда! Это у него получается невольно. Потом он и сам раскаивается, мучается, но он слишком горд, чтобы в этом сознаться...

Оставим жену в ее заблуждении или поздравим ее, если она не заблуждается. Но мы уже находимся в третьем слое изучаемого характера и можем объективно наблюдать внутреннюю «механику» этой души.

Да, есть страдание — во всяком случае, человек его переживает. Причины этого схвачены женой отчасти правильно: тут и неуверенность в себе, и склонность видеть жизнь с ее мрачных и мучительных сторон, и стойкая память каких-то давних душевных травм.

Но только — всегда ли это признак особой тонкости души? Или порой это говорит об изнеженности, незакаленности духа? Ведь о какой закалке может идти речь в тех случаях, когда, например, с детства все трудности и неприятности брала на себя мама, ограждая свое дитя от суровых дуновений жизни, заботясь о своего рода «психологическом укутывании» ребенка!

Известно, что тот или иной склад характера может быть врожденным. Но по наследству передаются только **ЗАДАТКИ**, развить же их можно в разном направлении. Двух людей с одинаковыми задатками жизнь может «вылепить» совершенно разными!

Особенностью страданий нашего героя является то, что он активно и настойчиво требует от окружающих **СОСТРАДАНИЯ** — здесь не скажешь о «невидимых миру слезах». И в этом тоже сказывается изнеженность: человеку недостает мужества перенести боль в одиночку. Но всегда ли оно бескорыстно, требование сострадания? Оказывается, нет.

С помощью крика, бурной сцены, демонстративного поведения наш персонаж неизменно добивается чего-то своего. Например, чтобы его избавили от домашних обязанностей. Помимо страдания, за эгоцентризмом оказался обыкновеннейший эгоизм!

Происходит нечто в нравственном плане безобразное: вас хотят подчинить, превратить в рабски покорное существо, исполняющее прихоти «кумира семьи», и с этой целью используют... лучшие ваши качества: доброту, мягкость, участливость, готовность к самопожертвованию.

Самое грустное заключается в том, что за счет вашей доброты и сформировался такой характер! Вовсе не обязательно, чтобы нашего героя баловали в детстве — возможно, его начали баловать уже в зрелом возрасте.

Сложился **УСЛОВНЫЙ РЕФЛЕКС**: скандальное и демонстративное поведение получило, как выражаются физиологи, условно-рефлекторное **ПОДКРЕПЛЕНИЕ**. Если к тому же человек нездоров или переживает трудности (профессиональные, бытовые, материальные), так что «чуткое» отношение к нему считается у близких наиболее естественным подходом, — то тут условный рефлекс **ЗАКРЕПЛЯЕТСЯ** надолго, бывает — на всю жизнь.

Итак, под эгоцентризмом мы обнаруживаем уже не просто эгоизм, но еще — высокомерие и презрение к людям.

Может ли такой человек измениться сам, «по размышленье зрелом» или вняв увещеваниям? Сомнительно. Он не видит себя таким, каким его видят другие, он изобретателен и придумает себе тысячу оправданий, он красноречив и убедит почти всех. Теперь, чтобы изменить его, требуются самые крутые меры, порой настолько болезненные, что на это трудно решиться.

И близкие терпят «тяжелого», терпят, пока он не скатится вниз окончательно.

Можно ли предложить рецепт перевоспитания тяжелых людей, подходящий для всех случаев? Каждый, кто имеет дело с «тяжелым», должен решать эту проблему в меру своего ума и таланта (**НАСТОЯЩАЯ** доброта — большой человеческий талант). Можно только сказать, что ни завтра, ни через годы никакая фармакология или физиотерапия не освободит нас от долга требовательности к «тяжелым», от необходимости «дозировать» нашу нежность к этим людям и закалять их в таких испытаниях, где человека ценят по его действительным, а не мнимым достоинствам.

ЗОЛОТО ГУННОВ

Андрей НИКИТИН

Самый запад Крыма. Слева — берег и море, справа — холмистые степи Тарханкута. Потом трактор поворачивается, и все меняется местами. А по черной пашне, остающейся за плугом, не спеша прыгают белые чайки. Собственно, и смотреть не надо: пашут здесь не первый год, скала лежит глубоко под слоем чернозема, можно брать и поглубже... Но только тракторист хотел опустить плуг, трактор вздрогнул, дернулся, одна из борозд сразу сжалась, стала рваной, неровной, а сзади, рядом с обломком лемеха, высунулся из-под земли угол белой каменной плиты. Тракторист облегчил душу крепким словцом. Опять, наверное, что-нибудь старинное? От развалин на берегу, где каждый год копаются археологи, далеко, но откуда же иначе быть этому камню? И когда, метрах в тридцати от первого, плуг еще раз споткнулся о второй такой же, тракторист решил махнуть рукой на приказ бригадира и брать помельче.

На том дело и кончилось. Поле было вспахано, потом засеяно, а камни остались лежать. Так их и увидела Ольга Давыдовна Дашевская, кандидат исторических наук, сотрудник Института археологии, когда, вместе со своим отрядом, приехала сюда продолжать раскопки Беляуса — маленькой греческой крепости IV века до нашей эры.

Беляус был не единственной греческой крепостью на Тарханкуте. Древние греки, совершавшие долгий путь на своих кораблях из Эллады к северным берегам Черного моря, осваивали Крымское побережье постепенно. Степями Причерноморья владели скифы-кочевники, «царские скифы», как назвал их «отец истории» Геродот. Греки покупали у скифов зерно и рабов, присматривались к удобным гаваням и корабельным стоянкам, основывали торговые фактории, которые вырастали в крепости, селились вокруг, закладывали города и мало-помалу начинали прибирать к рукам окрестные земли, где процесс колонизации повторялся в том же порядке. Западное побережье Крыма с плодородными землями у моря в IV веке до нашей эры захватил Херсонес — один из крупнейших греческих городов-колоний, превратившийся постепенно в самостоятельное государство. Беляус входил некогда в систему оборонительных сооружений херсонеситов, защищавших сельскохозяйственные угодья от набегов скифов.

На Беляусе была раскопана квадратная сторожевая башня, часть оборонительной стены, колодец с пресной водой, ямы-хранилища, куда ссыпался урожай. В слое земли, скрывавшей развалины, археологи обнаружили обломки сосудов, глиняные греческие статуэтки, остатки надписей. Некоторое время Беляус был в руках скифов, которые тоже укрепляли его. В 108 году до нашей эры объединившиеся скифы напали на владения Херсонеса, захватили их и даже угрожали самому городу. Перипетии этой войны давно известны из благодарственной надписи в честь Диофанта, полководца понтийского царя Митридата Евпатора. Диофант с войском переплыл Черное море, высадился в Херсонесе и в двух походах не только вернул херсонеситам их владения, в том числе и Беляус, но и окончательно разгромил скифов.

По-видимому, за тот год или полтора, когда скифы сидели в Беляусе, в культурном слое памятника отложилось большое количество черепков скифской посуды, вперемешку с греческой.

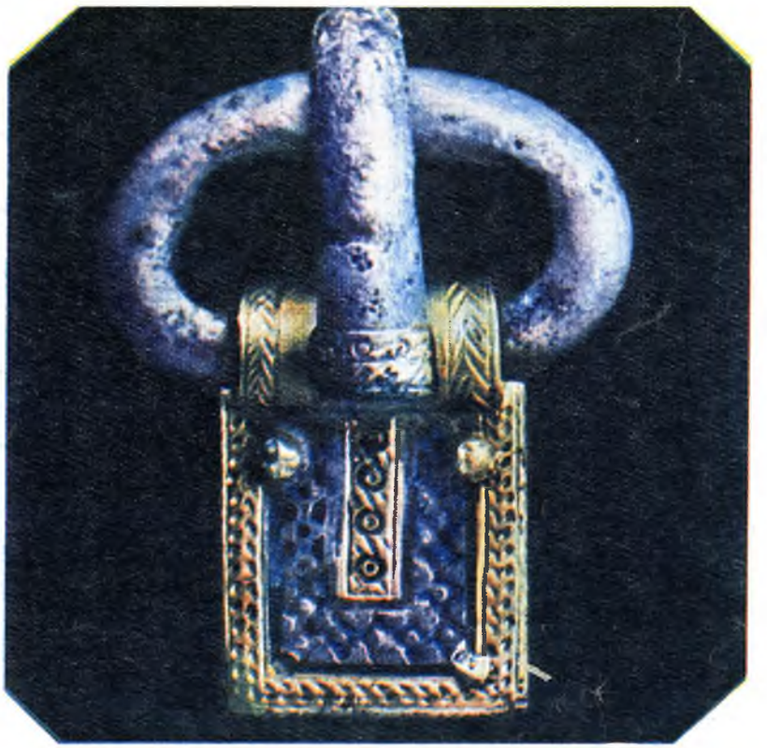
И все-таки, как ни интересны были находки, которыми дарил археологов Беляус, здесь, как и во всем Западном Крыму, не было еще ни разу найдено погребений древних греков. Вот почему у О. Д. Дашевской екнуло сердце, когда она увидела на черной пашне вывороченные известняковые плиты: склепы! Камни не могли быть частью стен — план крепости в общих чертах уже ясен. Остатки какого-либо жилища за пределами стен? Не похоже. Значит, первый греческий могильник на Тарханкуте!

Опыт и предчувствие не обманули. По мере того, как расчищалась пашня вокруг этих каменных блоков, из-под земли выступали два совершенно одинаковых прямоугольника, сложенных из отесанных глыб. Два склепа, совершенно одинаковые по конструкции и размерам, как два брата-близнеца: погребальная камера два на три метра и длинный ход в нее — дромос.

Но в склепы, гробницы, могилы археолог редко попадает первым — обычно он идет следом за грабителями древности. Оружие и драгоценности — вот за чем охотились древние «осквернители могил», часто соплеменники погребенного. Впрочем, точно определить, кто именно ограбил ту или иную гробницу, чрезвычайно трудно. И археологу, наткнувшемуся на такое ограбленное погребение, остается лишь скрупулезно восстанавливать последовательность действий грабителя, а на вопросы воображаемой графы протокола — имя, национальность, происхождение — отвечать лаконично: «ищи ветра в поле»!

На Беляусе все обстояло как будто так же. Первый склеп был ограблен дочиста. В земле, заполнявшей погребальную камеру, попадались обломки костей, мелкие черепки; нашли большую раковину каури с просверленной дырочкой — когда-то она служила подвеской к ожерелью... Было похоже, что грабители даже подмели пол. И только у одной из стен, на вымостке из каменных плиток, лежали череп коня и кости четырех его ног. Вот

НОВОСТИ ИЗ ПРОШЛОГО



и все. «Фортуна поскрипела колесом и умчалась дальше». Но оставался еще один склеп.

И он вознаградил археологов за все труды и переживания, хотя и здесь тоже не обошлось без «ложки дегтя». Грабители побывали и тут. Они не церемонились с костями погребенных. 22 скелета были перемешаны и разбросаны в беспорядке по всей погребальной камере. Как видно, пожива была неплохая, потому что среди костей О. Д. Дашевская смогла собрать две нитки стеклянных и агатовых бус, отдельные сердоликовые бусины и две фибулы-броши, на которые не позарились грабители. Именно эти фибулы и позволили установить время сооружения второго склепа, а стало быть, и первого — I век нашей эры.

Это подтвердили и другие находки. Из кусочков, обломков археологи собрали и склеили маленькие кубки для вина, чашечки, покрытые красным лаком, две стеклянные геммы — вставки для перстней.

Но кто же ограбил могилы? Греки? Нет, греки слишком чтили мертвых, чтобы их грабить. Тогда скифы? Однако среди погребенных были и скифы — к этому времени воинственный народ, два столетия назад потерпевший поражение от Диофанта, эллинизировался, смешался с греками и даже, как можно судить по лепным скифским сосудам и светильнику, разделял с греками и могилы. А погребения своих соплеменников скифы чтили не меньше, чем греки.

О. Дашевская обратила внимание на одну особенность первого склепа, которая не сразу бросалась в глаза. Во втором склепе пол выложен каменными плитками сплошь, а в первом часть плиток была снята и только под черепом коня они образовывали правильную вымостку. А что если эту вымостку снять? И, кстати, откуда здесь кости коня?

Под плитками оказался другой слой плиток! Это было уже интересно. А когда сняли и второй слой, археологи увидели длинное пятно засыпанной могильной ямы...

Волнение археологов достигло высшей точки, когда под кисточками и ножами копавших сначала появился человеческий череп, проступили очертания скелета, проржавевшие железные удила, железный колокольчик, выложенный изнутри для благозвучия бронзой, и — серебро!

Первой нашли массивную серебряную пряжку от поясного ремня — толстую, литую, с золотой инкрустацией. Потом, уже меньшие, но такие же массивные пряжки оказались возле ног — застежки сапог. В ногах же лежали серебряные бляхи от уздечки — толстые, похожие на ручные часы, и золоченые наконечники ремней. А под черепом, у левого виска, — замечательная золотая серьга, украшенная вставками из цветного стекла и тончайшей зернью! Но самая удивительная находка лежала у стенки могильной ямы: фигурка осла, свернутая из листового золота!! Судя по форме, золотая пластина покрывала когда-то деревянную фигурку, служившую то ли знаком отличия, то ли каким-то непонятным символом...

Погребение было удивительно богатым. Но что же грабители? Значит, они его пропустили? Нет, в том-то и дело, что нет! В этой могиле лежал... если не сам грабитель, то косвенная причина грабежа, который учинили здесь его товарищи и родственники!

В первую очередь об этом свидетельствовали сами вещи. И пряжки, и удила принадлежали не скифам и не их степным соседям, а гуннам — кочевому воинственному народу, пришедшему из монгольских степей в IV веке нашей эры в степи Причерноморья. Гунны прошли по югу Восточной Европы и вторглись в Западную. Часть их, переправившись зимой по льду Керченского пролива в Крым, прошла его из конца в конец, сея смерть и разрушение. Да и сам череп ясно говорил, кому он принадлежал. Череп деформирован — сдавлен с боков и вытянут вверх. Так уродовали черепа своим детям гунны.

По костям можно было даже определить, что погребенный — мальчик двенадцати-четырнадцати лет.

Теперь загадки не существовало. Гунны ведь хоронили своих покойников в чужих, насыпанных до них курганах. А над беляусскими склепами были курганы, во всяком случае в ту пору. Этот мальчик был сыном вождя, военачальника, а может быть, «бачей», мальчиком для увеселения. Иначе вряд ли его отправили бы в загробный мир с такими великолепными вещами. Умер он сам? Или был убит? Так или иначе, а похоронить его было нужно. И для этой цели гунны выбрали один из беляусских курганов.

Наверное, меньше всего они думали о грабеже. Но когда, копая могилу в насыпи, наткнулись на древний греческий склеп, соблазн оказался слишком велик. Склеп был ограблен, вычищен, а потом они похоронили в нем владельца золотого осла. А над могилой, как было принято у гуннов, положили шкуру коня с головой и остатками ног. Вот откуда взялся конский череп, так удививший вначале археологов.

А потом, упившись кумысом на тризне и обглодав ребра этого самого коня, соплеменники покойного уже сознательно раскопали и ограбили второй склеп. Очищать его от костей им было ни к чему.. И в груде перемешанных скелетов сохранились греческие и скифские кубки, сердоликовые и гагатовые бусины, фибулы, геммы — все то, что помогло археологам получить первую дату и начать «следствие об осквернении могил».

И закончить его таким удивительным открытием.

Десмонд МОРРИС

(Зоолог доктор Моррис, проработавший восемь лет куратором млекопитающих в Лондонском зоопарке, приобрел большую известность после опубликования книги «Голая обезьяна»)

НУЖНЫ ЛИ ЗООПАРКИ?

Да, — отвечает известный зоолог. — Но...

Если зоопарки доживут до XXI столетия, то только пережив большие реформы. Уже в наше время многие убеждены, что зоопарки нужно уничтожить, что их следует превратить либо в обыкновенные парки, либо в научно-исследовательские институты. Расцвет зоопарков относится к тем временам, когда Африка была совершенно недоступна и смелые авантюристы привозили оттуда экзотических животных на удивление всему цивилизованному миру. Но сегодня вы можете сами отправиться туда, чтобы наблюдать животных в их естественной среде. Если вы не можете себе этого позволить, широкоэкранный кинотеатр приблизит это зрелище к вашему дому, а с телевизором оно придет в квартиру. Тем временем дикая природа исчезает почти во всех уголках земного шара. Имеем ли мы право и дальше расхищать немногие остающиеся у нее богатства?

И все-таки лично я не могу вынести зоопаркам смертный приговор. Я до сего дня помню свое первое посещение зоопарка. У меня доныне хранится путеводитель, который я купил тогда у ворот. На мою будущую карьеру это посещение повлияло больше, чем сотня фильмов или тысяча книг. Я увидел реальных животных, и они были рядом. Я чувствовал свою близость к ним. Боюсь, если зоопарки исчезнут, миллионы горожан станут настолько далеки от жизни природы, что попросту перестанут ею интересоваться. Цветы можно делать из пластмассы. Может быть, найдется заменитель и для животных?

Когда я вижу, как широко открывает глаза ребенок, впервые увидев слонов, мои сомнения исчезают. Зоопарк нужно сохранить. Но не таким, каким я увидел его в детстве.

Животных можно разделить на две основных категории — специализированных и приспособляющихся. Первых эволюция привела к усовершенствованию одного качества, необходимого для выживания. Дайте, например, муравьеду муравьев и коала листья для жвачки — и этого достаточно. Напротив, неспециализированные животные вынуждены приспособляться, они всегда в поиске, всегда в движении. Таковы собаки и волки, куницы и мангусты, низшие и высшие обезьяны. Для этих животных стерильная и скудная жизнь в зоопарках особенно вредна. Насытившись, муравьед и коала отдыхают и расслабляются. Но сытый мангуст, дикая собака, обезьяна не могут долго отдыхать. По-видимому, их нервная система несовместима с бездеятельностью. Однако бездеятельность — это именно то, на что обрекает зверей клетка зоопарка.

Животные изобретательны. Вот молодой шимпанзе, которому не с чем играть, кроме собственного тела. Он придумывает новый способ передвижения — катится колобком, он кружится на одном месте, кувыркается с крыши, строит рожи, хлопает в ладоши. Но если нет компаньонов и сложной среды, которую он мог бы исследовать, это самое умное и очаровательное создание на Земле превращается — несмотря на свою отчаянную изобретательность — в тупого и скучного клоуна.

В другой клетке бурундук однообразно кружится от пола к потолку и обратно. Ему негде бегать. Он отвечает на это, развивая в себе динамический стереотип, навязчивую гимнастику одержимого, которая дает ему убогий суррогат жизни на воле, полной движения.

Вот одинокая обезьяна, которая кусает собственную ногу и кричит. Она видит соперника в соседней клетке. Соперник так близко, что угрожает само его присутствие. Но никакие крики и угрозы не могут прогнать его. Он не может убежать, даже если бы и хотел. И расстроенная обезьяна предпринимает атаку на единственный доступный ей объект — собственное тело.

КАЖДЫЙ БУРЫЙ МЕДВЕДЬ ЗНАЕТ, ЧТО ЛЮДИ ЛЕГКО ПОДДАЮТСЯ ДРЕССИРОВКЕ

К счастью, большое разнообразие в будни зоопарка вносит публика. Животное быстро открывает этот факт и использует посетителей, чтобы усложнить свой чрезмерно упрощенный мир. Шимпанзе бросает в посетителей разные предметы, орангутанг плюет в них, вороны и попугаи приманивают их, распустив перья, а потом клюют их, медведи встают на задние лапы и клянчат. Посетители привлекательны, интересны, забавны, противны и удивительны. Публика в зоопарках редко понимает, что означают подобные действия.

Выпрашивание — классический пример. Посетители обычно воображают, что животные, которые выпрашивают пищу, голодны, хотя они, конечно, хорошо накормлены или даже безнадежно разжирели. Но дело тут не в пище. Важно взаимное общение. Некоторые животные, схватив корм, тут же бросают его. Правда, скоро они узнают, что после этого общение прекращается. Поэтому они стоически жуют брошенные им лакомства и жиреют. Иногда это убивает животных. Однако выпрашивание возбуждает у людей интерес, а любой бурый медведь знает, что люди с замечательной легкостью поддаются дрессировке. Все, что нужно сделать, — встать на задние лапы, махнуть передней и — алле, гоп! — несложный трюк выполнен. Ничего особенного, но это помогает скоротать день, и, если медведь съест лакомство, человек бросит ему еще что-нибудь. Ему достаточно махнуть лапой. Конечно, если он начнет слишком часто болеть, власти зоопарка запретят кормление. Медведь будет здоровее, но что останется ему делать целыми днями? Скрести пол, я полагаю.

На воле каждый вид живет в своей естественной среде. Это может быть узкая расщелина или широкая равнина, сеть подземных туннелей или кроны деревьев. Это не просто территория в столько-то квадратных метров, обычно это сложная система пограничных знаков и тропинок. Там есть места для сна и для кормежки, пути к бегству. Там есть теплые и прохладные, сухие и сырые уголки.

Клетка зоопарка, напротив, безжалостно упрощена — это голая клетка. Чтобы втиснуть как можно больше животных в наи-

меньшее пространство, размеры клеток сжимают. Их делают одинаковыми, ибо так они дешевле в изготовлении. Чтобы в этих маленьких коробках было легче поддерживать чистоту, их обстановка сводится к минимуму. Жерди, кафель и бетонные плиты призваны заменить листья, ветви, камни и почву. И целыми днями клетки скребут и моют, чтобы запах не беспокоил носы посетителей.

Все это очень логично, но, к несчастью, не очень зоологично. Когда белка пытается спрятать орех, или дикая собака — закопать кость, или дикая кошка — зарыть свои испражнения, и все они скребут цементный пол — в этом есть что-то гротескное.

Клетки, вольеры или огороженные территории в зоопарках должны так же отличаться друг от друга, как и те животные, которые в них содержатся. Это проблема не только физического, но и психологического пространства. Клетку для белки, например, психологически можно увеличить раз в десять, просто поместив туда ветвистое дерево.

Животным важно не только калории и витамины, но и то, как они получают корм. На воле они должны действовать, чтобы есть. Момент, когда животное находит корм, — это часто кульминационный пункт целой серии различных действий. Еноты, например, проводят долгие часы в поисках пищи по берегам рек и ручьев. В ходе эволюции они выработали специальные движения передних и задних лап, которые помогают им искать пищу. Неправильное обращение с этими животными дало почву для возникновения мифа, будто бы они полощут свой корм, чтобы промыть его. Но это «полоскание» наблюдается только в неволе.

Енотам дают отдельно сухой корм и миску с водой. Однако для них так важно проделать свои инстинктивные действия, что они бросают сухой корм в воду, «теряют» и потом начинают вновь его искать. Это похоже на полоскание, но опыты доказали, что енотам безразлично, чист корм или грязен. Спрятав часть корма в воде, лучше всего — зарыв его в песок, работник зоопарка может легко излечить «поведенческое голодание» енота. Подобных примеров есть много.

КАНДИДАТЫ В НОЕВ КОВЧЕГ

С биологической точки зрения есть что-то аморальное в том, чтобы держать животных в клетках, где их поведение, продукт миллионов лет эволюции, не может реализоваться. Питание — только одна сторона проблемы. Животное живо не одним кормом. Повсюду в старых зоопарках мы сталкиваемся с «поведенческим голоданием». Устройство гнезд, игра, обнюхивание, купание в пыли, патрулирование территории, собирание в группы — все эти столь обычные поведенческие потребности не находят удовлетворения.

Бобрам надо дать возможность строить плотины, обезьянам — сооружать подвесные постели, слонам — купаться, птицам-беседочницам — строить, маленьким шимпанзе—прыгать и играть, волкам — обнюхивать метки, медведям — лазить по деревьям. Общественным видам нужно прежде всего дать возможность жить в естественных группах соответствующего размера и состава, а не просто парами, подобно кандидатам в Ноев ковчег, или, еще хуже, в одиночных камерах.

От такого подхода выиграют не только животные, но и посетители зоопарка. Редкий, экзотический и дорогой зверь, сидящий со скучающим видом в гигиеничной и пустой клетке, привлекает меньше внимания, чем самое обычное маленькое животное, которое занято решением какой-нибудь проблемы поведения. Жизнь нужно прожить, на вызов надо ответить, проблему — разрешить. В зоопарке, где все проблемы искусно разрешены и устранены, животное — насмешка над эволюцией. Это инкубаторный цыпленок, который не способен обеспечить себе пищу ни для желудка, ни для ума.

КАКИМИ ЖЕ БУДУТ НОВЫЕ ЗООПАРКИ!

Прежде всего, они должны перестать грабить дикую природу и начать сами разводить животных. Там, где нельзя сохранить диких животных в естественных местах их обитания, нужно создавать питомники, чтобы разводить зверей в неволе. Нельзя больше просто показывать публике тело животного — нужно рассказать о животном и показать его в действии.

Можно ли без серьезных реформ улучшить современные зоопарки настолько, чтобы они отвечали этим требованиям? Сомневаюсь. Есть только одно решение — зоопарки должны специализироваться. Никто не может надеяться, что он обеспечит правильное содержание 500 разнообразных видов. Исследователь тратит три года на изучение одного-единственного вида и даже и тогда чувствует, что только чуть-чуть углубился в проблему. Можно ли понять интимные подробности жизни 500 видов? Может ли зоопарк позволить себе содержать 500 зоологов? Полная специализация даст нам такие подробные знания о группах близких друг другу видов, что может появиться совершенно новый метод содержания животных в неволе.

Новые зоопарки смогут отвести достаточно места для продуманно устроенных территорий. Там появятся тщательно контролируемые семьи и социальные группы. Это будет новое и сенсационное зрелище — вообразите себе 30 африканских слонов на миниатюрном участке саванны, — но такой зоопарк даст бесценный материал и для серьезного изучения животных. Сейчас оно ограничено тем, что под наблюдение попадает мало животных одного вида, да и они, по всей вероятности, психически ненормальны.

Несколько специализированных зоопарков уже привлекают толпы народа: зоопарки для китов и дельфинов, для обезьян, живущих в естественном лесу, пересеченном аллеями, где гуляет публика. Есть большие парки, специализирующиеся на оленях, антилопах и других копытных. Есть даже «утиные и гусиные» зоопарки, и, несмотря на то, что драматичность зрелища, казалось бы, невелика, оно привлекает ежегодно тысячи посетителей.

Нам нужно больше людей, обладающих смелостью и воображением, людей, которые были бы готовы рискнуть. Что вы скажете о зоопарке высших обезьян — с гориллами, шимпанзе, орангутангами, гиббонами и сиамангами? Большие группы этих обезьян представляли бы захватывающее зрелище. Обезьяны не умеют плавать, их можно держать на маленьких лесистых островках или просто окружить их территорию рвом. При территории, достаточной, чтобы разместить несколько групп, скажем, горилл и шимпанзе, мы узнали бы многое о таинственных отношениях между стадами. Известно, что при встрече двух групп лесных шимпанзе происходит странное церемониальное представление, иногда именуемое «карнавалом шимпанзе», — оно сопровождается дикими криками, беготней, топотом и ломанием веток. Но что именно происходит? Мы все еще не знаем подробностей. Достаточно большой обезьянник даст нам эти подробности и другие ценные факты.

Что вы скажете о зоопарке водоплавающих птиц где-нибудь среди озер и болот, пересеченных дорожками и смотровыми площадками для посетителей? А зоопарк, специализирующийся на гигантах животного мира — слонах, бегемотах и носорогах, которые бродили бы не поодиночке или по двое, но в естественных группах, купались бы в искусственных реках и грязевых ваннах, а белые цапли сидели бы у них на спинах? Или другая крайность — огромные термитники с застекленными стенками, танцы пчел, которые можно рассматривать сквозь стенку улья? Более привередливые посетители предпочтут, быть может, визит в кошачий зоопарк, где будут бродить и охотиться 36 видов кошек, существующих ныне.

Список бесконечен, перспективы увлекательны. У зоопарков есть будущее. Но если зоопарки по-прежнему останутся трущобами для животных, какими они слишком часто являются сейчас, они будут объявлены вне закона и уничтожены. Есть хорошие зоопарки даже теперь, но их устаревшее оборудование и помещения не дают возможностей для улучшения. На них лежит бремя прошлого. Просвещенные руководители зоопарков хотели бы разделаться с прошлым и начать все сначала. Но это нелегко.

Перевел с английского
Б. ВЕРПАХОВСКИЙ

● ПРИЩУРЕННЫЙ МИР ● МИР СТАНОВИТСЯ БЛИЗОРУКИМ ● БЛИЗОРУКОСТЬ ВБЛИЗИ ● НОВАЯ ГИПОТЕЗА ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ЛЕЧЕНИЯ БЛИЗОРУКОСТИ

Э. АВЕТИСОВ,
доктор медицинских наук

С близорукостью человечество примирилось и, пожалуй, слишком легко. Очки не чересчур обременяют людей и делают четкой картину мира для тех, кто слабо видит.

Очки даже оказались в моде. Массивная роговая оправа стала обязательной приметой делового человека в Европе и США. В некоторых странах Востока носят очки с простыми стеклами — для солидности.

Возможно, что появление очков как-то повлияло и на офтальмологов. Они были избавлены от долгих и кропотливых исследований близорукости. Среди специалистов появились успокаивающие теории. В Западной Германии, например, до сих пор главенствует мнение о том, что близорукость передается по наследству, и поэтому лечить ее невозможно. Этого успокаивающего, но бесперспективного мнения придерживаются также глазные врачи еще ряда европейских стран. Другая теория рассматривает близорукость как естественное отклонение от нормы. Есть высокий человек и низенький, есть хорошо видящий и близорукий, — говорят ее сторонники.

Но в XX веке, и особенно в наше время, близорукость распространилась чересчур широко, чтобы ее можно было объяснить одной только наследственностью или нормальным отклонением.

Представьте на секунду, что очки исчезли. Очертания окружающего мира расплывутся в глазах большинства студентов Японии — среди них семьдесят процентов близоруких, почти у трети студентов Цюриха, у пятой части школьников Детройта и Бразилии, у пятнадцати процентов выпускников средних школ Советского Союза. Среди старшеклассников Пекина треть страдает близорукостью.

Сегодня глазные врачи вынуждены говорить «страдают», потому что близорукая молодежь, как правило, ограничена в выборе своей будущей профессии. Более того, по данным мировой статистики близорукость зачастую в конце концов приводит к инвалидности — среди глазных болезней она занимает в этом смысле первое место.

Офтальмологи вынуждены признать, что близорукость «молодеет». Во всех начальных школах мира все чаще и чаще встречаются ребята, которые смотрят на классные доски через оптические стекла. В средних классах их число увеличивается, к окончанию школы возрастает еще больше.

Мир становится миопическим, близоруко-прищуренным, если переводить дословно этот научный термин.

Медицина пока не в силах остановить распространение близорукости. Нет ни одной общепризнанной теории и, конечно, нет ни одного радикального средства. Отчасти в этом «повинны» очки, которые, как я говорил, на время успокоили специалистов: в США, например, до сих пор никто всерьез не исследует близорукость. Конечно, проблема сложна. Сегодня, даже во всеоружии современных знаний, медики не могут в ней до конца разобраться. Хотя многим уже стало ясно, что близорукость — это болезнь и ее надо лечить.

Больной глаз—в больном организме, — говорил по этому поводу академик Филатов. Он считал, что причиной близорукости является ослабление соединительной ткани всего организма, в том числе и наружной оболочки глаза. Его ученики подметили, что у близоруких людей часто хуже основной обмен веществ, меньше биологическая активность крови, пульсовое давление и так далее. Другие советские офтальмологи считают, что понижение зрения вызвано «детскими» болезнями — рахитом, корью, скарлатиной. Еще одна недавняя гипотеза — о связи миопии с изменениями в организме в период полового созревания. Советские офтальмологи обследовали сотни тысяч школьников и выяснили, что на зрение влияет география. В городах близорукость, увы, встречается чаще, чем в сельской местности. И, кроме того, она убывает с севера на юг. Совсем оригинальное исследование собираются провести украинские офтальмологи. Они хотят выяснить зависимость между близорукостью и микроэлементами.

Словом, идей множество. Но среди них нельзя выделить генеральной, которая соединила бы все мнения и привела бы к рождению одной стройной теории.

Близорукость и детские болезни, близорукость и эндокринные изменения, близорукость и география, близорукость и микроэлементы — между ними, несомненно, есть связь, но всей проблемы это не решает.

На мой взгляд, большинство офтальмологов забыло о самом главном — о том, что глаза без устали трудятся. Причем сегодня — больше, чем в начале века, и в начале века — больше, чем в XIX столетии.

Зрительная работа на близком расстоянии — причина появления близорукости: на этом основана наша гипотеза.

Организм человека — сложный биологический комплекс, состоящий из многих саморегулирующихся систем. Глаз и его ближайшее окружение — одна из таких систем.

Человек начал читать книгу — хрусталики глаз стали более выпуклыми. Если книгу взял первоклассник, — особые мышцы опять-таки привели в действие хрусталики, но ведь у маленького человека они еще недостаточно тренированы, непривычны к тяжелой работе. Кроме того, эти мышцы могут быть временно ослаблены. Скажем, в результате болезни.

И мышца дает об этом знать в орган управления глазным аппаратом. Вся саморегулирующаяся система приходит в движение, ведь ее задача — обеспечить четкое изображение на сетчатке. Исправить положение можно одним способом — удлинить глаз, отодвинуть его заднюю стенку подальше от хрусталика. Тогда мышца сможет работать без натуги, глаз будет отлично видеть.

И глаз действительно начинает расти. На это уходит несколько лет, и к 11—12 годам глаз становится близоруким. Он хорош только для работы вблизи, приспособился к требованиям зрительной работы на близком расстоянии. Возникает слабая, так называемая школьная миопия.

Обследования трех тысяч школьников подтвердили, что это так — у большинства ребят была обнаружена незначительная близорукость. Она, конечно, может в дальнейшем увеличиться в результате различных осложнений. Например, из-за плохих природных условий, недостатка микроэлементов, плохого физического развития... Правы те ученые, которые говорят об этом, но, по моему мнению, первичную близорукость порождает только зрительная нагрузка.

В 1968 году офтальмологи проверили зрение в 220 сельских школах. Собран громадный фактический материал. Выяснилось много неожиданного, например, на Памире близорукость оказалась вдруг выше, чем в соседних районах. Здесь есть над чем подумать. К сожалению, мы не можем воспользоваться наблюдениями наших зарубежных коллег. Такие большие обследования они пока не проводят.

Итак, гипотеза разработана. Число ее сторонников растет с каждым годом. Они появились и в других странах, в частности Японии, где серьезно относятся к проблеме близорукости. Думается, что скоро новая гипотеза превратится в общепризнанную теорию, и тогда на пути близорукости удастся поставить барьер.

Что же это будет за барьер? Прежде всего — профилактические осмотры всех детей страны. Это под силу кабинетам охраны зрения детей, которые созданы в каждом городском и сельском районе Советского Союза. В далеком Красноярском крае, например, за год было проверено зрение у четырехсот тысяч школьников.

Но в будущем проверка будет иной. Мы сможем заранее находить тех ребят, у которых ослабла мышца, управляющая хрусталиком. Это верный признак миопии. Чтобы она не наступила, нужно будет тренировать мышцу, делать ее более сильной и выносливой. Современная медицина рекомендует спорт от всех болезней. И мы пропишем физическую зарядку для глаза. Для этого есть уже аппаратура, созданная в нашей лаборатории. Специальная физкультура глаз остановит «эпидемию прищуривания».

На одном из приборов, например, можно проводить тре-

нировку мышцы, управляющей аккомодацией — приспособлением глаза к ясному видению на разных расстояниях. Сначала перед глазами человека появляется линза, предназначенная для близоруких. Мышца глаза напрягается, ей нужно так приспособить хрусталик, чтобы на сетчатке получилось четкое изображение. Но тут появляется другая линза, также «близорукая», но более сильная — скажем, с минус двумя диоптриями. За ней еще более сильная и так далее — до минус пяти-шести диоптрий. Во время смены линз глаз непрерывно работает, напрягается. А впереди — новые нагрузки! На смену «минусовым стеклам» появляются «плюсовые», те, которыми пользуются дальнозоркие люди. Такая резкая смена принуждает глаз работать изо всех сил. Гимнастика проходит с полной нагрузкой, и если ее делать не один раз, то она пойдет на пользу.

Другой прибор помогает развить работоспособность, «мощь» глаза. С помощью несложного устройства близко-близко к глазу подвигается маленький предмет. Он останавливается только тогда, когда человек перестает его четко различать. Затем отодвигается на прежнее место и совершает опять свой прежний путь. Раз за разом путешествует предмет в течение пятнадцати минут, и все это время глаза активно работают.

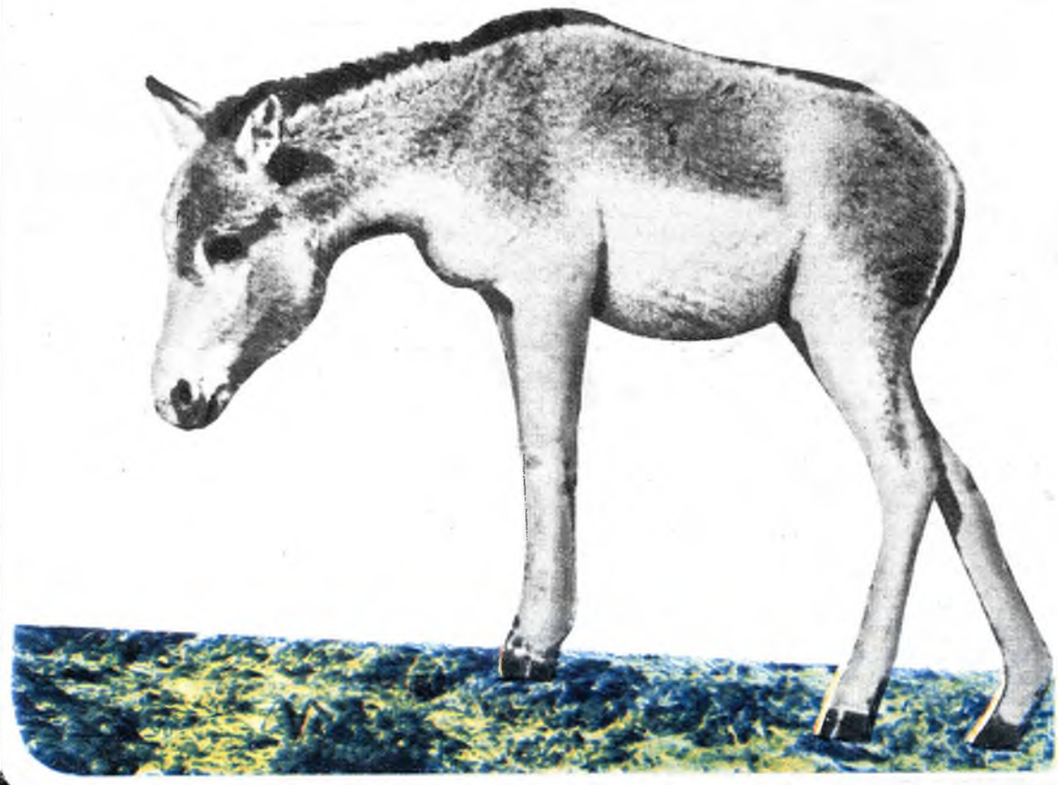
Подобную тренировку можно будет проводить и дома, но, разумеется, только по совету врача. На окне на уровне глаз наклеивается листок с любым рисуночком, не превышающим по размеру сантиметра. Приблизившись к нему сантиметров на 30—35, надо быстро переводить взгляд вдаль, а затем вновь смотреть на рисуночек, стараясь четко и точно его разглядеть.

Конечно, не следует считать наши гимнастические упражнения панацеей от близорукости. Это только начало исследования, только первые шаги. В будущем мы постараемся найти более эффективные средства и упражнения.

А пока хотим, чтобы предложения нашей лаборатории могли использовать во всех «рядовых» поликлиниках.

Кулан доказывает, что он не осел

Б. МЕДНИКОВ,
кандидат биологических наук



«Меньше взвода не дадут, дальше Кушки не пошлют», — так говаривали в старое время проштрафившиеся офицеры. Вероятно, с их легкой руки городок Кушка — самый южный город нашей страны, стал синонимом крайней периферии. Эту славу Кушка делила с Камчаткой. Я почему-то всегда питал слабость к подобным местам. Поработав несколько лет на Камчатке, я стал мечтать о Кушке. Наконец эта возможность представилась.

Два года назад наша группа начала работы по биохимической зоогеографии насекомых. Требовалось изучить состав рибонуклеиновой кислоты у насекомых разных климатических поясов — от Арктики до субтропиков. А поблизости от Кушки есть отличная база для сбора материала — Бадхызский заповедник. Поработав там, мы были очарованы и гостеприимством хозяев, и удивительной природой Бадхыза.

Не знаю, как другим, а мне ландшафты Бадхыза почему-то напоминают хемингуэевские «Зеленые холмы Африки». Это не песчаная пустыня с классическими барханами — скорее холмистая сухая саванна. Ранней весной ее затопляет половодье желтых и красных тюльпанов и алых маков. Цветет ферула — гигантская «морковка» со стеблем в человеческий рост и зонтиком желтых цветов. Когда машина идет по бездорожью, бампер ее бывает покрыт слоем пыльцы ферулы. Потом ферула засыхает, и белые, как кость, стволы стоят в выжженной степи до следующего года.

Изобилие термитов, гиены и кобры. И это, в моем представлении, — от Африки. Слонов и носорогов, правда нет и с жирафами слабовато, но зато антилопы — джейраны, то и дело перебегают дорогу перед машиной. А зебр заменяют куланы. Вот о кулане-то и пойдет мой рассказ.

Зоологи-систематики инвентаризируют животный мир с дотошностью старательных завхозов. Роль жестяной бирки выполняет латинское название. Есть, например, большой род эквус — лошадь. Род этот делится на подроды: подрод собственно эквус, куда относится домашняя лошадь, дикая лошадь Пржевальского и истребленный в прошлом веке тарпан; подрод гиппотигрис, объединяющий африканских зебр, и подрод азинус — осел, куда входит наш домашний осел и его дикий нубийский предок, ныне почти истребленный.

Наконец, есть еще и кулан (его называют еще онагром и джегетаем). Это красивое и сильное животное, населяющее полупустыни и пустыни Азии от Сирии до Монголии. В кулане причудливо соединяются ослиные и лошадиные черты, поэтому его часто называют полуослом. Вот что написано о кулане в «зоологической библии» — классическом справочнике «Млекопитающие Советского Союза»: «Нужно заметить, что кулан совсем не такое длинноухое животное, как иногда думают, и уж во всяком случае, не такое, как осел... Он держит уши обычно как лошадь и не развешивает их».

В самом деле, у кулана уши длиннее, чем у лошади, но короче, чем у осла. Принято считать, что у ослов хвост кисточкой (длинные волосы растут только на конце), а не султаном, как у лошади. Кроме того, у настоящих лошадей каштаны (голые участки кожи) есть и на передних и на задних ногах, а у ослов только на передних. По этим признакам кулан — осел; но у лошади Пржевальского (а она-то, несомненно, лошадь!) хвост тоже больше похож на кисть, чем на султан. А тарпаны, опять же безукоризненные лошади, тысячными табунами водившиеся в южнорусских степях, имели каштаны только на передних ногах. Получается явная неувязка.

В последние годы на помощь си-

стематикам пришла генетика со своими хромосомными методами. Но и подсчет хромосом в этом случае ничего не прояснил. Наоборот. Меньше всего хромосом у африканских полосатых лошадок — зебр (от 34 до 46). Больше всего у осла и лошади (62 и 64, у лошади Пржевальского — 66). Кулан со своими 54 хромосомами оказывается где-то в стороне и от эквусов, и от азинусов.

Может быть, лучше всего выделить кулана в особый подрод? Так сделала палеонтолог Вера Громова, скрупулезно изучившая многие десятки скелетов семейства лошадиных. Но и это не решение: все равно придется в конце концов разобраться, к кому он ближе, — к ослу или к лошади.

Впрочем, так ли это важно? Ну, какая корысть человеку от решения злополучного этого вопроса: осел или лошадь этот кулан? Их и осталось-то мало. На большей части Азии куланы истреблены человеком.

На этот вопрос не так просто ответить: людей, которые смотрят на систематиков со скептической улыбкой, все равно не переспоришь. Но, по моему личному убеждению, разобраться в родословной семейства лошадиных — это прежде всего скромная дань верному другу человечества, честно служившему на пахотных полях и полях сражений тысячи лет — с незапамятных дней до времен буденновских эскадронов и колхозных лошадок. Для зоологии и палеонтологии расшифровать до конца расположение побегов в маленькой веточке огромного родословного древа млекопитающих тоже важно.

А нет ли какого-нибудь биохимического критерия, позволяющего отличить осла от лошади? Этот вопрос мне задал научный сотрудник Бадхызского заповедника Ю. К. Горелов, большой энтузиаст Бадхыза вообще и кулана в частности. Тут пора сказать, что основная задача Бадхызского заповедника в том и состоит, чтобы охранять стадо куланов. С этим сотрудники Бадхыза справляются настолько успешно, что стало возможным переселять кулана и в другие места, например на остров Барса-Кельмес в Аральском море.

Я не мог ответить Горелову ничего внятного. Поэтому по возвращении в Москву «поднял» литературу по биохимической систематике.

* * *

Это было в давние-предавние времена, когда наши рыбообразные предки еще не успели обзавестись челюстями. Дышали они кислородом и нуждались в транспортном белке, разносящем кислород по организму. Такой белок мы сейчас называем гемоглобином. Первые гемоглобины хордовых были примитивны: одна цепь примерно из 150 аминокислот и одна железосодержащая группировка — гем. На такой стадии гемоглобины и сегодня остались у круглоротых — миног.

Подобным образом устроен и миоглобин — мышечный белок, тоже обладающий способностью связывать кислород. Больше всего миоглобина у ныряющих животных: находясь под водой, животное постепенно расходует кислород, накопленный в миоглобине. От миоглобина зависит, в частности, цвет мышц, потому-то мясо утки темнее курятины.

А вот гемоглобины у челюстных животных, начиная с рыб, усложнились. В них уже 4 аминокислотных цепочки и четыре гема. Сотни миллионов лет эволюции привели к тому, что последовательность аминокислот в гемоглобине стала разной у разных видов. Аминокислоты выпадали из цепочек, иногда добавлялись новые, но чаще всего в результате точковых мутаций одна аминокислота заменялась другой. Ясно, что чем ближе родство организмов, тем более сходен аминокислотный состав белков — последовательность их расположения.

Вот пример: за 35 миллионов лет раздельной эволюции гиббоны и человек сохранили одинаковую структуру миоглобина. Гемоглобины человека и гориллы практически одинаковы — всего 3 различия в аминокислотах!

У лошади и человека родство, разумеется, более отдаленное. Общий предок всадника и лошади существовал 100—160 миллионов лет назад. За это время накопились различия — для одной только аминокислотной цепи около 20. Можно даже подсчитать, что на каждую мутацию уходило что-то около 11—18 миллионов лет. Эта цифра явно занижена — ведь отбор уничтожает мутации, после которых вновь синтезируемый белок «работает плохо». Кроме того, мутации были и обратные, когда белок возвращался к прежнему типу.

Итак, я перебирал работы по гемоглобинам позвоночных вообще и лошади в частности, пока не наткнулся на работу Бангхэма и Лемана. И сразу же изречение ильф-петровского цирюльного мастера «Пьера и Константина» (он же Андрей Иванович) «нынче вся сила в гемоглобине» приспособилось для меня глубочайшим смыслом.

И вот почему. Лет 10 назад несколько зарубежных исследователей показали, что у лошади два гемоглобина. Если их перевести в раствор, они хорошо разделяются по скорости движения в электрическом поле — метод этот называется электрофорезом. Обычно это делается на полосе влажной фильтровальной бумаги, концы которой погружены в ванны с электродами постоянного тока. Если подать на электроды напряжение, то нанесенное на бумагу красное пятно начнет смещаться и распадется на два. У молекул одного «сорта» заряд больше, потому больше и скорость, они опережают своих собратьев с меньшим зарядом.

А вот у осла гемоглобин только один. Какое бы мы не давали напряжение, нанесенное на бумагу пятно всегда одно. Более того, когда изучили кровь помесей осла и лошади — мулов и лошаков, оказалось, что у них три гемоглобина — два лошадиных и один ослиный.

Крупнейший «гемоглобинщик» Перутц полагает, что возникновение второго гемоглобина у лошади весьма полезный признак — ведь эти белки поставляют кислород во все закоулки тела, что важно при быстром беге! А линия, идущая от общих предков к ослам, короче и примитивнее. Там сохранился только один гемоглобин.

Так возникла идея:

1. Добыть кровь кулана,
2. Выделить из нее гемоглобины,
3. Разделить их электрофорезом,
4. Сосчитать число пятен (белковых фракций).

Если это число больше одного, кулан, очевидно, ближе к лошади.

Идея представлялась гениально простой, но от постановки задачи до ее разрешения прошел целый год.

* * *

Больше всего меня смущал первый пункт. Как взять кровь у кулана? Теоретически это просто: у лошади или осла из яремной вены можно взять за раз не один литр крови. Монгольские воины в древности даже насыщались перед битвой, напиваясь кровью своих же скакунов, на которых потом шли в бой, — лошадям это нисколько не вредило. Значит, можно взять кровь и у кулана. Но кулан — не смирная лошадь. А меня в детстве как-то укусил ни с того ни с сего смиреннейший мерин, и с тех пор я побаиваюсь подходить даже к лошадям. В экспедициях мне приходилось ездить верхом, но, по общему мнению, собака на заборе выглядит более лихо, чем я в седле.

Может быть, взять кровь у маленького куланенка (их весной в Бадхызе отлавливают для зоопарков)? Но как бы не попасть впросак — ведь у новорожденных животных (в том числе и у человека) два гемоглобина: один «взрослый», другой «младенческий», которым зародыш дышит в плаценте. Потом «младенческий» гемоглобин исчезает, но кто знает, в каком возрасте он исчезает у кулана! Нет, надо брать кровь у взрослого! Но ведь он же лягается и кусается!

Когда я высказал свои соображения Юре Горелову, тот отмахнулся: «А, пустяк, возьмем у Джемшида!». После этого я стал внимательно присматриваться к Джемшиду. Этот четырехлетний кулан жил в большом загоне, огороженном железными трубами на бетонных столбах. Он охотно подходил на зов и брал подношение в виде травы, но весь вид его говорил, что панибратства он явно не допустит.

Наконец решительный день настал. Юра полез через загородку, вооруженный неким подобием лассо (другой конец веревки держали десять солдат-саперов, строивших в заповеднике змеепитомник, — они-то, как и я, благоразумно держались по другую сторону изгороди). Горелов, фальшивым голосом успокаивая Джемшида, пытался накинуть ему на шею петлю. Это удалось с четвертой или пятой попытки. Вот тут-то грациозное и пугливое существо превратилось в яростно храпящий клубок стальных мышц. Солдаты, не выпуская веревки, покатились по земле, а Джемшид прыгал в загоне, как черт, вставал на дыбы, грыз железную трубу загородки. Тут я подумал впервые, что он все-таки ближе к лошади. Все это очень напоминало укрощение мустангов у Майн-Рида, с той разницей, что самые дикие мустанги в конце концов укрощаются, чего о кулане сказать нельзя.

Зато дальше все пошло как по маслу. Передние и задние ноги также опутали петлями. Джемшид упал: голову его тут же окутали кошмой. Специально призванный для этого ветеринар быстро нашел на шее нужную вену и воткнул в нее иглу от шприца. Тонкая струйка крови забила вверх; увидев, как пропадает бесценный гемоглобин, я сразу бросился за изгородь и подставил баночку. Джемшид все-таки ухитрился высвободить одну ногу; это несколько задержало наши работы.

Но все кончается: пока укол смазывали йодом и распутывали веревки, я бегом пустился в лабораторию, к центрифуге. Джемшид, освобожденный от пут, покачивался, как пьяный, все спешно покидали загон. Я разлил кровь по пробиркам и осадил эритроциты. Осадок затем был отмыт от плазмы физиологическим раствором и снова откручен на центрифуге. После этого я долил в пробирки дистиллированную воду. Эритроциты лопнули, и гемоглобин перешел в раствор. Оставалось только еще раз открутить этот раствор от оболочек эритроцитов и осадить гемоглобин (или гемоглобины?) сульфатом аммония. В этом виде они были транспортабельны. Вся прочая работа могла быть выполнена в Москве. Как я убедился, она оказалась довольно долгой.

* * *

А результат? Меня, он, признаться, ошеломил. Отгоняя от себя предубежденность, я в глубине души считал кулана ослом. А гемоглобин в электрическом поле распался на две отчетливые зоны. Значит — лошадь!

Теперь родословная лошадиных нам представляется иной, чем прежде. Ослы отделились от общей линии предка рода эквус еще до появления двух гемоглобинов. Затем у «прапралошади» ген гемоглобина удвоился, как говорят генетики, произошла дупликация для увеличения выхода белка. Эволюция шла у обоих генов независимо, и в конце концов накопились мутации, изменившие электрический заряд молекул гемоглобина. Впоследствии от «прапралошадн» отщепилась линия, давшая кулана; вторая ветка дала истинных лошадей.

Это только предварительный вывод. А если у лошади Пржевальского окажется только один гемоглобин?

А если у примитивных зебр тоже будет два гемоглобина? Это будет означать, вероятно, что один из генов гемоглобина ленивый осел где-то потерял.

Может быть, следует подождать с окончательным заключением. Надо посмотреть гемоглобины зебры и лошади Пржевальского, а заодно проверить последовательность аминокислот в глобинах кулана. Меня смущает только одно: кажется, зебры кусаются и лягаются еще покрепче, чем герой нашего повествования.

А. Мирер

У меня девять жизней

Рис. А. АНТОНОВА

Счастье, как говорят, находит тучей. Едва больной поднялся, как прибежал посыльный от гонии и сказал, что рыжебородый пришелец в пути и через четвертую часть одной дюжинной — через полчаса — опустится здесь, на этой поляне.

«Как всегда, в последнюю минуту», — подумал Володя. Николай был из тех, кто обязательно садится в поезд на ходу.

Рафаил ничего не понял — сонно зевал и сонно оглядывался. Надо бы посадить его на место заблаговременно, слаб еще. Пока посадим... Кое-как Володя объяснял это Лахи.

— Э-э! Раф-фаи своими ногами войдет в Железную дыню! — крикнул Лахи и огромным пальцем пощекотал пациента. — Иди, иди! Не приближайся к нему, стеклоглазый!

Рафаил ковылял по траве, виновато улыбался. Лахи вскочил на площадку баросферы и, как подъемный кран, одним движением втащил Рафаила наверх — повернулся, ловко опустил его прямо на командорское место. Володя направлял. Все это заняло не больше минуты. Володя с чувством сказал:

— Ты наш отец, Лахи!

Снизу откликнулся Рафаил:

— По-каковски ты разговариваешь, Вовик?.. Как прохладно дома, хорошо...

— Оденься! — забеспокоился Володя. — Простуду схватишь, после болезни-то!

Тючок с вещами уже лежал на площадке. Володя помог дружку натянуть шерстяные брюки, куртку, носки. Пристегнул ремнями и натянул на голову берет. Высунулся в люк — ничего не видно...

— Вовк, автостарт выключен? Николая-то нет, правда?

— Конечно, еще бы!

Володя посмотрел, как Рафаил неловкими пальцами трогает рукоятки, и опять сунулся наружу.

Летят, летят! Брахак, Лахи, оба Охотника смотрели в небо. Володя нашарил бинокль и припал к нему, стукаясь об окуляры очками. Три Птицы, видные чуть сбоку и снизу, качались в стеклах.

— Свисто-ок!! — завопил он. — Колька!!

Лахи захохотал. Птицы стремительно приближались, спускаясь на край поляны, левее баросферы. Передняя проскочила над деревьями и вдруг с нее прыгнул коричневый человек — упал в траву.

...В трехстах шагах от поляны Птица Ахуки крикнула, судорожно вытянула крылья — Немигающий дробно застучал лапами. Последние метры Ахука летел на мертвой Птице, как на планере, — Володя не узнал об этом никогда. Он махал из люка, кричал — вот он, Колька! Мелькнула красная от загара спина, светлая шевелюра, и вдруг его ударило по голове — люк грохнул — Володя упал в кресло люкового. Колька!! — он вскинул руки, вращающийся диск кремальеры отшиб ему пальцы, грянул звонок автостарта, и последняя мысль, мелькнувшая в сознании, была страшная и простая — автостарт включил Рафаил — дернул спросонок не в ту сторону.

...Людей спасло то, что они сбежались к Ахуке. Тепловой удар, высушивший живую и мокрую только что траву, швырнул за деревья мертвую Птицу и свалил с ног Брахака. А яма, пыхнувшая багровым пламенем, была пуста — валил густой пар от потрескавшейся глины. Остался отпечаток сферы и глубокие вдавлины монтажных опор. Вот и вся память.

Колька стоял над ямой один, как прокаженный. Огромными глазами смотрела Нанои — она еще лежала на спине Птицы. И смотрела на него, застывшего над ямой.

Продолжение. Начало в №№ 1—4 за 1969 год.

Он опоздал на десять секунд. Пробежать, вскочить на верхушку сферы, а крышку он бы вырвал из гнезда. Десять секунд. Оттиски опор в сухой рыжей глине. В ближней опоре была выемка, она отпечаталась как выступ — Колька помнил, что выемку прорезал сварщик Чибисов для термометра, две недели назад. Десять секунд! Синий черт с плаката поднимал палец: «У меня девять жизней, у тебя — только одна». Вот и свершилось. Из-за десяти секунд. Из-за чего? Он смотрел на носки своих ботинок, блестящие от ходьбы по траве.

Из-за того, что он не разомкнул цепь автостарта. Вот и все. Он виноват сам.

Вторая жизнь зашевелилась вокруг него. Тонкая девушка подошла и взяла его за плечо. «Ты опалишь ноги», — произнес кто-то на чужом языке, это был он сам, Колька Карпов, в своей второй жизни. «Да, трава горячая, — ответила девушка. — Они улетели совсем?» Он опустил голову. «Пойдем на Пост, Колия?» Он стоял. Никто больше к нему не подходил. Охотники повели загнанных Птиц по просеке.

Да, вот что ему осталось — яма в рыжей глине. Но уже шевелилась и сыпалась земля под ногами — кроты принялись за работу. Час, другой — и следа не останется. Зарастет травою. Прощайте.

Девушка стояла рядом с ним, переступала — горячо. «Пойдем, Нанои». Колька вынес ее на траву. Она держалась за шею нежными, шершавыми руками. Шея обгорела, пойдут волдыри. Он опустил девушку и пошел в лес. Потом, все потом, сейчас надо быть одному.

ЧАСТЬ II

Глава 1.

На просеке Охотники тренировались в стрельбе — в дом залетела стрела с тупым наконечником. Николай Карпов подобрал ее, вырезал три зарубки, по числу дней, подпрыгнул и оставил стрелу висеть в потолке. Он видел себя, будто нарисованным на иллюстрации в книге — подпрыгивает, вешает стрелу с зарубками.

От той жизни у Николая осталось: башмаки с шерстяными носками, пистолет, навощенный коробок спичек, складной ножик — малое лезвие переточено на отвертку. Одежда сгорела на баросфере. Еще часы. Судорожно тикали на гибком металлическом браслете. Шмякнуть бы их о дерево, чтобы не тикали... На десять, на десять, на десять секунд он опоздал.

...Первую ночь он проспал похмельным сном. После Нараны, разговоров, нардиков, человека с черным жуком, черной мглы, качающейся под крыльями. После ртутной капли металла, блеснувшей в зелени лесов, и отпечатков в потрескавшейся глине. Вторую ночь пролежал с открытыми глазами. Листья стен светились. Как в желтой воде, проплыла Нанои. Пристроилась напротив входа, за Колькиной головой — он повернулся к стенке. Лежал, косился на стрелу в потолке. Ночь шумела иными звуками, чем в поселении: кряканье и стрекотанье покрывалось густыми мелодичными воплями, уханьем, кашлем. Ближе к рассвету прокатился низкий рык, невыразимо-страшный, отдающийся внизу живота. Ушла Нанои, проговорив: «Спи, Адвеста». Потом стрела медленно втянулась в крышу и была по кускам сброшена на пол. Крысы подобрали обломки. Больше рыканье не повторялось до утра. Какой же силы рык, если в доме он был слышен так ужасно...

Потом был еще день, еще ночь. Николай ел, когда давали, с лежанки больше не вставал. Не замечал времени, не чувствовал вкуса пищи.

Потом наступил день, когда он проснулся и ощутил четкое жела-

ние — вымыться. А затем еще одно: посмотреть правде в глаза. Остался так остался...

Это было четко: если он не встанет и не умоется, то сойдет с ума. Он знал, как это будет: пойдет на рыканье, пойдет-пойдет... И он встал, снял плавки, лег в ручей, вымылся с головы до ног. Выполоскал рот, почистил ногти ножом. Стало почти терпимо. Он больше не видел себя извне — иллюстрацией к скверной книжке. Зато видел ствол гонии, лиловый под восходящим солнцем, а над головой — внимательную обезьянью рожу, голубую, с оранжевыми баками. Обезьяна предлагала ему завтрак, кисть бананов. Вертела ее в задней руке.

Нет, есть не хотелось. Он пошел в лес, забрел под деревья ниу. Зеленые стволы с огромными светло-серыми листьями, за ними — чаща кустов, вся в пунцовых лепестках. В кустах хрюкало, пыхтело, и оттуда прямо в ноги выскочила собака. Подбежала молчком, грозно оскалилась.

Бежать нельзя, подумал Колька. «Рыжик, Рыжик!» — пробормотал он. Собака бросилась — он отшиб ее пяткой, из кустов высунулось огромное, рогатое — хрюкнуло. Собака истерически взлаяла, а рогатый полез из кустов. Носорог! Он тянулся, как грузовик с лафетным прицепом, огромный, серый, складчатый, с внимательными человечьими глазами.

Заметил человека, опустил рог, рванулся — лепестки взлетели фонтаном. Колька метнулся за дерево — туша проскочила с топотом, развернулась и атаковала снова.

По шестому разу Николай понял, что этот грузовик одержим манией убийства. Перебегать от ствола к стволу не удавалось, из пистолета его не уложишь... Р-раз! Носорог кинулся в седьмой раз, и вдруг с дерева к нему на шею скакнула обезьяна и закрыла ему глаза руками. Колька, обмирая, смотрел, — четырехметровый зверь грохнул об землю, перевернулся, вскочил. В лапе обезьяны оказалась палица. Свистнул воздух — обезьяна влепила плюху противнику между глазами — тот ухнул, развернулся как-то вяло и, сотрясая землю, умчался за обезьяной в кусты... Подбежала, виляя всем туловищем, собака — припадала к земле, просила прощения.

— Уж нет, ты меня прости, — сказал Колька. — Глупый еще.

Он был мокр, как мышь. Давай-ка отсюда, пока не опомнились... Побежал и наскочил на Брахака, тоже бегущего — навстречу.

Брахак увидел полянку, изрытую копытами, покачал головой.

— Друг Адвеста, здесь не срединное Равновесие. Не должно тебе покидать Пост без Охотников.

— Я понял, спасибо, — сказал Колька.

— Носатый не ушиб тебя, Адвеста?

— Обезьяна его увела, туда.

— Наставник, — объяснил Брахак. — Опасные животные находятся во внешнем лесу с наставниками. Если встретишь собаку без ошейника в лесу Равновесия, знай, что при ней опасное животное из травоядных. Хищных сопровождают крикуны. Нанои научит тебя голосам крикунов.

...Опять затянуло глаза туманом. Наставники, крикуны. Бред... Домачерепахи ползли навстречу. Затошнило. Четкий голос крикнул: «Голодны вы, Николай Алексеевич!» Брахак подхватил его под мышки.

— Э-э, ты голоден, Адвеста...

Жесткая рука потрепала его по загривку, как собаку. Ко рту поднесли зеленый маину — он глотнул. Выпил один плод, второй, набросился на пищу. Как-то он оказался в лечилище. Нанои сидела перед ним на корточках и кормила из рук.

Кто-то — внутри головы — назвал его опять по имени и отчеству и посоветовал быть поосторожней в СП, а он возразил, что здесь не СП, а Индия, и он хочет прорываться на северо-запад, через Памир, в Среднюю Азию.

«Лучше в Дели, в аэропорт», — насмешливо прошелестел голос.

Тогда он мысленно прищурил глаза и увидел штрихованный квадратик, рядом с ним слово «Дели», подчеркнутое, потому что столица, и красненькие червячки железнодорожных линий, четыре? Нет, пять. И кругом города, дороги — Равновесия здесь не спрячешь, нет...

Тот, насмешливый, был прав. Питекантропов он найдет или пожирателей крыс... Или гигантопитеков, именуемых «крии».

«Я тебя не пойму, — сказал Колька. — Говорю, что здесь СП — ты не согласен, а потом требуешь осторожности, в карту носом тычешь... Ну чего, чего привязался? Какой я тебе Николай Алексеевич? Земля это или СП?»

«Отлично понимаю... хм-м, простите. Вы не любите по имени-отчеству, я люблю — дело вкуса. Мы запутались, вот что. Это не может быть Землей, и не может быть Совмещенным Пространством. Почему? А вспомните, что весь дух современной науки запрещает нам постулировать СП, изоморфное с Землей, Николай... х-м».

«Эй ты, брось шуточки...» — начал Колька, но сейчас же понял, что говорит сам с собой, мысленно. И все утро говорил, только не замечал этого — смотри-ка, до изоморфного СП добрался!

Он открыл глаза, увидел в своей руке остатки бахуша. Рядом стояла Нанои и заботливо говорила:

— Ешь, Адвеста, ешь! Раздвоение вредит тебе, ешь!

Он внезапно рассвирепел, шмякнул кузнечиков об пол и ушел из лечилища.

Глава 2.

Прошло три дня после того утра — с носорогом и «Николаем Алексеевичем». Колька понял, что к нему, как к носорогу, прикреплены наставники. Рехнуться не дадут, имеют они такую власть. Сейчас они заставляют его быть спокойным и равнодушным, покорным даже. А покорность не требует перспективы; день прошел и слава богу. Он копил впечатления — бессознательно, как белка собирает орехи на зиму. Не спеша, с ленивым интересом. За пределы лагеря не выходил — случай с носорогом заставил понять, что в лесу он так же беспомощен, как любой из здешних был бы беспомощен на улице Горького в часы «пик».

Лагерь именовался Постом, по-русски его следовало называть пограничной заставой. Три десятка Охотников, Кузнец, Строитель домов, четверо Врачей. Сколько собак, гепардов и боевых обезьян при них — неизвестно. Сотни. Они строго отличали животных Равновесия от приблудных. Лошади паслись в болотистом урочище, как в загоне. Забором служили черные светлоногие буйволы — ленивые, с отвратительным характером, до рогов облепленные красной лессовой грязью. Самыми шумными здесь были обезьяны. Угрюмые боевые — в зеленой перевязи, с бочкообразной грудью и руками-бревнами. Тонкие, вытянутые умницы с лукавыми мордами — услужающие. Наглые хвостатые хохотушки — «крикуны», пристающие к хищникам, как радиоактивные метки...

Центром Поста была гония, поющее дерево. Три-четыре, а то и все восемь Охотников, по числу «ушей гонии», постоянно восседали вокруг синего ствола и пели на языке Памяти. Они передавали о сущей чепухе — на Колькин взгляд. О смене муравьиных троп, о том, что собаки ночью завыли и не хотели униматься... Лани, собака Джаванара, принесла в зубах толстую соню с недоразвитой левой задней лапой, — это сообщение Кольку прямо поразило: эка невидаль — толстая соня!

Хранителей гонии было двое. От темна до темна они возились у своего дерева, рассматривали муравьев или подкармливали их. На окружающее не реагировали. Другие тоже работали неистово, — Нанои почти не спала, например. Вместе с гигантом Лахи, старшим Врачом, она проверяла поочередно здоровье каждого Охотника и «кормила нардиков жидкостями». Эту пакость — нардиков — привозил через день особый гонец, и они тоже требовали ухода, как любая живая тварь. У гонии врачи пели так же дотошно, как Охотники — бесконечные подробности, описывающие изменения нардиков и самочувствие пациентов — без конца... Кто распоряжался на Посту, было неясно. По логике вещей старший Охотник Джаванар должен был командовать заставой, а Управляющий Равновесием Брахак — представитель правящей касты — быть чем-то вроде политработника. Другой системы Колька себе не представлял, пока не присмотрелся получше. Сначала он вспомнил, что в здешнем языке нет понятия «приказ», нет даже императива. Говорили раджаны примерно так: «Собака послалась мною, дабы прогнать болотную кошку». Как же старший Охотник ухитряется распоряжаться? Колька походил за ним два дня и понял: никак не распоряжается. Каждый Охотник сам знает свою работу, Джаванар командует только патрульными собаками и гепардами. И Нараны никому не отдают приказов. Охотники получали по гониям — Колька сам слышал — несколько вариантов поведения. Например, после доклада о сне с недоразвитой задней лапой, Нарана посоветовала либо напустить на сонь каких-то животных, либо заставить обезьян снять с деревьев какие-то плоды, либо ничего не предпринимать. «Оставь место случайному», — передала гония слова Великой Памяти.

Николай повторил про себя: «место случайному» и вспомнил, как Нанои толковала о «случайном» и «намеренном» — что намеренное вредно. Еще при том разговоре он решил, что все-таки нужны организованные действия — иначе получится хаос, анархия, — и заподозрил, что Нараны распоряжаются людьми. Втайне распоряжаются.

Сейчас появилась новая версия. Нараны только координировали работу, а каждый человек действовал самостоятельно — «случайно» в разумных пределах.

Это была первая искра активного интереса к Равновесию, она блеснула на восьмой или девятый день, во время полуденного отдыха. Николай лежал в тени, лениво думал о том, о сем, и смотрел, как две боевые обезьяны тащат третью в лечилище, гримасничая, временами останавливаясь, чтобы передохнуть. Николай смотрел на них и вдруг засосало под ложечкой, как от голода: да что же это, наконец! Почему он слоняется, бездельничает, упивается жалостью к себе? А ну, встань! Ты же человек, ученый, ты головастый!

Он встал, усмехнулся — живуч же человек — и двинулся в лечилище, к весельчаку и грубияну Лахи. Что́ спрашивать, было ясно. Во-первых, как они вывели Наран, и вообще, побольше о Наранах. Во-вторых, как организовано Равновесие. Выяснять космические проблемы не стоило — об СП здесь понятия не имеют.

Старший Врач лечил ту самую обезьяну, которую только что привели товарки. Рана была легкая — Лахи уже похаживал вокруг стола, подправлял побеги «одеяла» и от избытка сил во всю глотку пел двухголосую песню — одну фразу басом, другую — тенором. Обезьяна крепко спала. «Белая Луна, свет твой сладок! Сла-адо-о-ок...» — старался Лахи. Николай с ходу спросил:

— Врач Лахи, откуда взялись Нараны?

— Откуда Нараны, рыжебородый? От первого Безногого. «Ку-уда ты уплыва-а-а-ешь», — он снова запел.

— А кто такой Безногий?

— Теленок, разумеется.

— Какой теленок?

— О рыжебородый, — сказал Врач. — Если в твоем Равновесии Нараны происходят от слонят или поросят, — не смущайся. Наши нисколько не хуже. У вас есть слоны?

— Слоны-то есть, Наран нету.

Врач усмехнулся.

— Сколько Головастых живет в вашем Равновесии?

Николай быстро прикинул, как выразится три миллиарда в двенадцатиричном исчислении, ответил. Лахи оглушительно засмеялся.

— Когда у нас будет Головастых, как лягушек в полуночных болотах, тогда Адвеста... о-хо-хо!.. тогда лишь один на дюжину будет знать о Наранах. Остальные не будут знать, как и ты.

— Нету, говорю тебе! — рассердился Колька.

— Те-те-те... Я же говорю тебе, пришелец, плохо ты знаешь свое Равновесие, — самодовольно сказал Врач. — Ты Головастый самого высокого поколения. Головастые с таким мозгом, как у Раф-фаи и у тебя, у нас еще играют в воспиталищах. Твой мозг принимает раздвоение, а ты говоришь несообразное.

— А что такое раздвоение?

— Э-э, ты плохо понимаешь речь, Адвеста... Раздвоение! — Лахи помогал себе толстыми пальцами. — Одна половина мозга у Головастого свободна, понимаешь? Ты мыслишь одной половиной, этой, — постучал он себя по голове слева, — а эта спит. Так сложился мозг — половина спит. Но мы даем бахуш, даем долго, и просыпается вторая половина, начинаешь думать в дюжину раз быстрее.

— А причем здесь Нараны? — спросил Колька.

— Во имя Равновесия! — Лахи задохнулся от возмущения. — Кто же, как не Великие, дали нам бахуш для раздвоения? Всего лишь две дюжины поколений назад это было! Ступай, пришелец, поучись стрелять из лука!

«Толкуй больной с подлекарем», подумал Колька и спросил о ч е н ь вежливо:

— Скажи мне, почтенный, кто, говоришь ты, играет в воспиталищах?

Лахи недоверчиво посмотрел на него:

— Дети с мозгом, подобным твоему, пришелец.

— А у тебя какой мозг?

— Менее совершенный, — буркнул Врач.

«Разыгрывает», подумал Колька, но спросил:

— А у... у Брахака какой мозг?

— Менее совершенный, чем у меня.

— Почему?!

— Он старше на два поколения, — ответил Лахи и внезапно побледнел.

Он стал пепельно-серым и покрылся мурашками.

— Не смеешься ли ты над Лахи, пришелец Адвеста?

— Во имя Равновесия, нет, — быстро сказал Колька. — Я не понимаю.

— В вашем Равновесии мозг у всех Головастых о д и н а к о в?

— Да.

— Но ваши дети знают речь при рождении?

— Нет.

— У нас дети рождались говорящими, — Лахи подступил к Николаю вплотную, — еще три дюжины поколений назад. У вас когда это было?

— Не знаю, — сказал Колька.

— А! — пискнул гигант и торжествующе проревел: — Не знаешь! Может быть, у вас теперь и нет Великих, так знай: они были! Без Великих вы не могли вывести безмолвных детей. Вы остались бы малоголовыми! О ты, малознающий...

— Это может быть, — сказал Колька.

Надо было кончать разговор — Лахи слишком уж разгорячился. Чудеса! Каких-то три недели назад Володя-энциклопедист втолковывал Николаю, что наши прямые предки, кроманьонцы, имели в точности такой же мозг, как у современного человека. Это в каменный-то век, понимаете?

От непонятных разговоров накатила снова тоска — сверлящая, тошнотворная. Очень кстати в лечилище вскочила Нанои с криком:

— Вести по гонии! Стая Большезубых прорвалась у Раганги, я иду с Охотниками, Лахи!

— У-рр... Сколько Большезубых?

— Большой самец, самка и два молодых. Прохладного полудня!

И Колька вдруг выскочил из лечилища вместе с девушкой и побежал к Охотничьему дому, за луком и стрелами. Охота — веселое дело... Не думать, не мучиться. Выстрелить, догнать и убить. Он уже в дороге понял, что Большезубые — серьезные звери, и спросил у Нанои:

— Какого размера Большезубые... в вашем Равновесии?

— Не считая хвоста — шагов шесть, семь. А в вашем Равновесии они большие?

— О-а, преогромные Большезубые, — браво сказал Колька.

Отступать он постыдился. Только подумал: «Все равно мне здесь не жить. Днем раньше, днем позже...», — и улыбнулся Нанои.

Глава 3.

В тот час полуденного отдыха, когда рыжебородый пришелец бежал вместе с Охотниками к Раганге на перехват стаи саблезубых тигров, великое событие совершалось в городе Синих холмов, в пещере Великой Памяти. Старый хранитель ждал, сжимая руки от сладостного трепета: только что рабочие кроты Нараны обрушили земляную перегородку, открыв вход в новую пещеру, для дочернего Уха Памяти. Белые муравьи с шумом ливня текли в пещеру и покрывали своими выделениями ее своды и ложе Памяти, а на крайнем Ухе дрожал и надувался прекраснейший розовый пузырь дочернего. Хранитель укоризненно оглядел подземелье — сотни людей увлечены обыденными делами. Даже младшие Хранители работали, отбирая отросших за ночь нардиков. Слепые крысы тащили корзинки на поверхность, по наклонным штольням. В густой белой сетке грибницы, выстилающей заднюю полосу ложа Памяти, сновали термиты, другие термиты сидели неподвижно, выделяя пищу Памяти, — тончайший шелест падающих оранжевых капель звучал, как музыка для старого Хранителя.

Было время полуденного отдыха, часть ушей пустовала. Оглянувшись, Хранитель убедился в этом и заметил Ахуку. Улыбнулся ему щедрой, восторженной улыбкой и пожалел, что Наблюдающий небо увлечен работой и не может разделить с ним торжество.

В это мгновение к гонии Шестого поста по Раганге сел старший Управляющий Равновесием Брахак и вызвал Память. Следующее дерево — на Большой дороге — усилило вызов и передало дальше, к поселению, по цепи гоний, на Поляну Памяти. «Нарана отвечает Брахаку, Управляющему», — пропела гония чистым скрипичным звуком.

...Треугольные в сечении корни-волноводы большой гонии пронизывали рыхлый красноземный слой, и плотные, слежавшиеся глинистые нанос ы, и окаменелый муравьиный цемент и примыкали к Немому Уху Нараны — материнскому телу, началу начал. Отсюда много поколений назад пошел рост Нараны, дочери Великой памяти из города Красного ливня, — с ничтожного клубка запоминающей живой ткани.

Нарана помнила и это. Она была лишена зрения и ничего не слышала, кроме четырех нот языка Памяти. Люди заменяли ей глаза и уши, зато помнила она все. Помнила, как ее начальный клубок — «Безногий» — был отделен от немого Уха и перевезен сюда в корзинке на спине у слона — тогда еще не было Птиц. В новом подземелье люди открыли корзинку и опустили безногого в пищу, и он услышал пение Хранителя:

«Вот белые муравьи, неистовые, почуяли твой запах. Покрыли тебя белой пеленой и, прильнув, облизывают. В шесть и более рядов они пируют на твоем теле, Нарана. Вот уже соки твои вернулись в пищу и проникли в грибницу, и термиты, сонные без тебя, оживились и создают твое равновесие...»

Так пел Хранитель много людских поколений назад. Она помнила это и первое ощущение довольства пищей. Она знала, что отделена от материнского Немого Уха и обрела отдельную от него жизнь, но осознавала себя частью предыдущей Нараны и предшественницы ее, и далее, вплоть до чуда Скотовода.

Хранители знали, что Нарана умеет смеяться — едва заметный сбой в пении по всем Ушам обозначал, что в Памяти встретились противоположные по смыслу воспоминания и она смеется. Никто не спрашивал, какие это воспоминания, ибо Наране вредили вопросы об ее мыслительной работе. Ей, как и людям, не следовало обращать мысленный взор внутрь себя самой.

Торжественный день был сегодня — рождение нового Уха Памяти. Хранитель не удивился, когда она засмеялась и сама заговорила с ним.

...Про себя она звала его старикашкой. И засмеялась в то мгновение, когда Немого Уха достиг сигнал с символом «пришелец» взамен символа касты.

«Великая Память любит меня», — думал Хранитель, подбегая к Уху. Он казался себе свежим и молодым по разуму, ибо не переставал трепетать и удивляться, когда видел дюжины дюжин Ушей в работе, и суету животных, и рождение нардиков. Он знал, что умрет с гордостью и восхищением перед Великой, перед величайшим из чудес Равновесия.

— Передаю тебе сообщение Шестого поста на Раганге, — сказала Нарана.

Ахука, пристально наблюдавший за стариком — свободной половиной мозга, — прервал пение Памяти и спросил у нее:

— Что поешь ты старому Хранителю?

Он терпеливо выслушал рассказ о нападении тигров. Подосадовал, что Адвесту пустили с Охотниками. Открыл рот, чтобы поблагодарить Великую Память, но она пропела, добросовестно повторяя свою беседу с Хранителем:

— Советую тебе, Хранитель, озаботиться... чтобы пришелец в следующий раз не вернулся с охоты.

Э-а, желание Великой не было новостью для Ахуки! Но месяцем раньше Нарана не высказала бы такого желания, зная, что некому — во всем Равновесии — воспринять приказ об убийстве. Да, пора ему вернуться к Адвесте...

Он поблагодарил Нарану и удалился. Старый Хранитель, кряхтя, вернулся к дочернему Уху. А Нарана, наполовину свободная в этот час, продолжала размышлять и вспоминать о первой Наране, выбирая для этого свободные объемы себя так же бессознательно, как человек при пении выбирает нужное положение нёба, языка и голосовых связок.

...Арама-Скотовод был приставлен к коровам. Был он угрюмым маленьким Скотоводом, мозг его был вполовину меньше, чем у нынешних людей. Но способности его сложились так удачно, что он помнил больше, чем его собратья из оседлого племени скотоводов. И прожил он много. Он помнил травы и снадобья, вареные из трав. Помнил дни беременности, в которые надлежало давать снадобья коровам. И он любил пробовать снадобья разные с разными, и коровы племени жирели. А племя стояло в лощине Красного Ливня и коров от хищников укрывало в пещере. Во время дождей понесла матка от горбатого быка. Арама дал ей снадобье, запомнил, какое.

Прежде таких не давал маткам. Такие годились от вертячей хвори у свиней. И корова выметала теленка безногого, безглазого и бесшерстого. Арама его заколол, а оно пищало. Разделывая его в пищу, нашел внутри один лишь серый мозг. Пошел к людям и поглумился: быть мору, теленок выметался без ног и без глаз.

Вернувшись в пещеру, он увидел белых муравьев. Всем муравейником они собрались к телячьей шкурке. Не грызли, а облизывали, как муравьиную матку. Очень жадно. Уходя, возвращались и лизали. А корова была грустна.

Арама все запомнил. В новые дожди той матке дал снадобья. Народился новый Безногий, и Арама его не заколол. Людям же сказал: пока он жив, мору не бывать. Ибо он видел, как муравьи лижут его и кормят, и он растет. Потом Арама велел, чтобы племя расширило пещеру. Его послушались, боясь мора, а в новую пещеру никто не смел войти, вся она заросла муравьиной грибницей. Арама стал гладким и жирным. Племя его почитало как хранителя Безногого, от мора защищающего. Но муравьи стали хиреть, ибо забросили своих маток из-за теленка. Кончалось благоденствие. Тогда Арама-Скотовод на три дня покинул пещеру. Людям сказал: «Я буду три дня поститься». Прошел всю лощину, разоряя муравейники. Принес муравьиных маток в корзинке и устроил муравьям лазы, чтобы пробираясь к Безногому, они прежде кормили маток. И вновь благоденствие Арамы упрочилось. Кормили муравьи и детву, и маток, и теленка. Он стал издавать звуки, Арама их слушал и запоминал, повторяя вслух. А теленок безногий за ним повторял, как бы научая. Человеческие слова не повторял, только свои, но бессмысленно. И возгордился Арама, задумав научить его пониманию смысла. Пуская к нему муравьев, пропевал слово со смыслом «еда», составленное из звуков, издаваемых Безногим. Открывая шкуру у входа, пел слово со смыслом «холод» — в дожди. Со смыслом «жара» — в полуденный жар. Думал много. Каждый раз, начиная петь, издавал слово со смыслом «говорю». Радовался, когда безногое отродье коровы повторяло слова со смыслом. И многие годы учил так Арама, и стал пускать в пещеру людей, научив их новым словам, а они дивились и падали ниц. По созвучию со словом «говори» стали звать Безногого «На-ра-на»...

...Кончилась полуденная жара. Ученые заняли все свободные Уши Памяти, Большая гония работала беспрерывно — трижды умноженная дюжина людей спрашивала Нарану, каждый о своем, и Великая Память отвечала всем. Тиами, Строительница домов, хотела, чтобы сын ее родился с наклонностями Художника. Хранитель гонии жаловался, что дерево хиреет от нехватки личинок для верхнего питания. Пришло известие, что с Полуночных гор спустилось невиданное полчище летающих белок, а за ними идут хищники, и вся местность заражена уже вредоносными блохами... И Великая Память отвечала: «Тиами можно родить Ученого любой степени, но не Художника или Певца. Хранителю гонии: каждую шестую землеройку в округе скормить красным роющим собакам. Полуночной границе: свободные Управляющие есть в таком-то поселении; пусть они придут, взяв с собою хищных птиц и молодняк охотничьих обезьян, а такие-то растения пустят в рост на будущие две ночи и день...» Не то, чтобы Ученые Равновесия сами не знали, что им делать. Им были знакомы все пути и все способы — Нарана не знала ничего неизвестного людям. Но каждый человек в отдельности помнил мало, и потому не мог предвидеть всех последствий своих поступков. Кто из Врачей мог мысленно просмотреть всех предков и родичей Тиами? Кто из Управляющих мог знать поголовье всех тварей в каждом кусочке Равновесия и влияние всех этих тварей на каждый кусочек Равновесия?

Никто.

«Люди не в состоянии запомнить и познать даже дела себе подобных, — об этом Нарана думала всегда. — Что бы они делали, предоставленные самим себе?» А они склонны забывать, что благополучие их началось в дни Скотовода, когда На-ра-на, прародительница, стала запоминать все случайности: каждую ветку с крупными и сладкими плодами, и каждого теленка от каждой коровы, и всякое снадобье, вылечившее больного. Она не боялась пользоваться случайным, у нее не было прошлого и потому не было страха. Она росла. Ко дню смерти второго Хранителя она имела уже три Уха Памяти, и день и ночь сменялись у Ушей, рассказывая ей новости и выслушивая советы, двенадцать Хранителей — бестолковые, суеверные Малоголовые, неспособные отличить причину от следствия. Уже тогда прародительница решилась изменить их мозг...

...— Родилось Ухо Великой Памяти! — пропел старец. — Радость, радость! — Он восклицал, руки его дрожали. Он знал, что в момент рождения Уха Нарана вдохновляется и создает великую мысль.

...По всем звеньям Нараны прошел приказ Немого Уха, координатора. Решалась загадка «железных головастых», которые не знают существ, подобных Наране. Животных употребляют в пищу. Для охоты сооружают железные убивала, разящие без промаха. Они — Головастые высокого уровня; приспособлены к раздвоению, но, по-видимому, не пользуются им. Требовалось решение, содержащее два ответа: где находится Равновесие пришельцев, кто сформировал их разум?

И тогда произошло небывалое.

Смолкли гонии. Одна за другой подсоединялись к Памяти Синих холмов все Нараны Равновесия. Пораженные люди поднимались на ноги от Ушей Памяти — свет угасал, в подземельях наступала тишина. Такая тишина, что дыхание людей казалось шумом урагана. И так длилось время, до дюжины дюжин ударов сердца, пока не заговорила Нарана из поселения Водяной Крысы. Она спасла разум своих сестер, гибнувший под гнетом неразрешимого. Свет возгорелся, заговорила речь Памяти, но в поселении Синих холмов старый Хранитель лежал мертвым. Старческие его руки были прижаты к груди, к знаку Управляющего Равновесием.

Глава 4.

«На охоте мы ищем утраченную доблесть», — вспомнил Колька чьи-то слова. Правильно было замечено. Он вернулся с охоты на саблезубых тигров другим человеком. И дело было не в удачных выстрелах, даже не в том, что он спас жизнь старшему Охотнику. Главное — он не испугался. Дрожь в коленях и обморок не в счет, абсолютно бесстрашных людей не бывает. Он не убежал и не делал глупостей, а в обморок упал, когда увидел свою добычу — пятиметрового махайрода с развороченным черепом. Он не придал особого значения словам Нанои: «Я рада, Адвеста, что ты лишился сознания». Они сидели в лечилище, очень уютно сидели и закусывали дыней. Рада так рада. А он перестал ее бояться и впервые улыбнулся ей и не опустил глаза.

...Длинный жаркий день, зеленый дом и ледяной ручей в траве. Так у них было. Потом вечер — Охотники устроили празднество Слона в честь удачной охоты на Большезубых — слоновьих убийц... Темный ветер дул поверху, от реки. Когда певцы умолкали, доносилось повизгиванье гепардов и мерное бряканье струи, и беготня ночных обезьян в листве. Свежо и спокойно пахла ночь — остывающей листвою, плодами, чистой человеческой кожей. Нанои-Мин держала Кольку за руку, а он сидел и боялся пошевелиться.

Утром явился Ахука — не поздно и не рано, когда Мин уже разбудила Кольку и они умылись и поели. И он немного привык к ней и к странной звенящей боли в сердце. Боль усиливалась, если он смотрел на Мин — усиливалась так, что перебивала дыхание. С Колькой никогда не было такого. От смятения он взялся чистить пистолет, подкинул последний патрон на ладони. «Мрачная штука, последний патрон, — он вдруг ухмыльнулся во весь рот и сам растерялся. — Дурак счастливый, ты же не дома! Что радуешься?»

В этот момент и появился Ахука. Сумрачно поздоровался и набросился на еду. Пальцы его подергивались, словно он еще управлял Немигающим.

— Последняя железка, Адвеста?

— Последняя.

— Адвеста, я дюжину дюжин раз виноват перед тобой, — произнес он твердым голосом. — Но реку времени не повернешь к истокам.

— Да, подловил ты меня, охотничек, — беззлобно сказал Николай. — Подловил, конечно.

Ему все-таки стало не по себе. С какой стати Ахука лез в их дела, задерживал, суетился? «Врезать бы тебе, как доктор прописал», — подумал Колька, но сердиться не было духа. Он спросил:

— А где твоя обезьяна?

Наблюдающий небо передернулся, будто его укусили. Он сильно похудел за последние дни — нос торчал на узком клине лица, глаза стали по кулаку каждый.

— Тан умер, Адвеста. Я пришел с делом. Ты нужен Равновесию.

— Это мы слышали, — сказал Колька. — Теперь можно поговорить, м-да...

— Я дюжину дюжин раз виноват перед тобою, — повторил Ахука. Было видно, что он ни капли не раскаивается, и повернись «река времени» вспять, он снова принялся бы за свое.

Николай совсем развеселился.

— Равновесию угрожает гибель, — продолжал Наблюдающий небо без малейшего пафоса. — Вы очень, очень вовремя появились, друг Адвеста.

«Ну, ты у меня не отвертишься», — подумал Николай и сказал:

— Как же я могу помочь, друг Ахука? Я — в чужом Равновесии, я даже не знаю ничего о Наранах...

Наблюдающий небо вскинул брови — Колька подумал: «Начинается». Но Ахука помигал, соображая, и ответил без уверток:

— Великие? Мозг, ничего более.

Он заметил Колькино удивление и пояснил:

— Понимаю! В железном Равновесии Нарана должна выглядеть совсем иначе. О Памяти мы еще поговорим. Слушай меня, Адвеста: наше Равновесие нарушено. Помоги нам, научи нас железным наукам...

Николай оторопел. Закашлялся, чтобы скрыть изумление. Он-то хорошо помнил Заповедь Границы и то, что Ахука удерживал его вопреки всем, вопреки даже Наране, — чудак!

— А много ли вас, желающих научиться наукам? — дипломатично спросил Колька.

— Мало. Но кое-что уже сделано и подготовлено.

— За последние десять дней?

— За последние десять дней. И немного раньше. Теперь я спрашиваю — ты согласен?

«У вас все сыты и все под крышей, — думал Николай. — Нашел чему учиться, дурачина...»

— Друг Ахука, — сказал он. — Я хотел бы прежде узнать о вашем Равновесии.

Наблюдающий небо вежливо засмеялся, — несомненно, прежде всего Адвесте должно понять, какой помощи ждут от него раджаны! И Колька, наконец-то, получил связную информацию о Равновесии.

Всю жизнь раджанов определяли Великие. Они советовали Врачам, как надо лечить, Воспитателям — как воспитывать детей. Для Наблюдающих небо — расчеты, для Певцов — память обо всех песнях и мелодиях со времен Скотовода, для матерей — совет о выборе будущего для ребенка.

А для Управляющих Равновесием — «Наука о сытом желудке», как выразился Наблюдающий небо.

Управляющий Равновесием должен помнить до двадцати тысяч различных животных и растений, обитающих в Равновесии и вокруг Границы. Места обитания, повадки, пищу, циклы развития, — тысячи разных сведений о каждой живой твари. Этому учатся в Воспита-

лищах, и после них — у Наран, и весь этот Эверест информации представляет собою всего лишь язык, набор терминов для бесед с Нараной. Управляющий Равновесием должен знать любую тычинку, шерстинку, клубень, членик, коготь, зуб и ствол — чтобы указать на него Наране. Должен помнить нормальные размеры, нормальные скорости роста, чтобы доложить Наране о любом отклонении от стандарта. Чтобы понять советы Великой, он должен держать в голове все возможные взаимодействия между частями Равновесия. Ибо первоначальное простое действие распространится по Равновесию, как круговые волны по воде.

— Равновесие не может благоденствовать без Великих, — говорил Ахука. — Только Великим ведомы все цепочки и все звенья всех цепочек. Человеку не по разуму такое.

— Погоди, — сказал Николай. — Я чего-то не понимаю... Ну, будут крысы меньше ростом. Ну, съедят не то, а другое. Что тогда случится?

Он снова удивился — Ахука обрадовался такому вопросу. Улыбнулся, хлопнул себя по коленям:

— Э-а, ты — железный Головастый! Что случится? Мало будет пищи, одежды, листьев ниу, — он засмеялся. — Наше Равновесие тем и отлично от вашего, что в нем нельзя тронуть часть, не зацепив целого.

— Как ты можешь судить о нашем Равновесии?

— Железо, — сказал Ахука. — Железо безразлично, оно мертвое... — Он вдруг вскочил. — Завтра я приду снова, Адвеста. Попроси у Врачей раздвоения.

Колька остался один, и прежде чем пойти в лечилище к Нанои, заставил себя мысленно проконспектировать весь разговор. Ему было обидно, — не смог сам догадаться, что производственная система, составленная только из живых существ, должна быть феноменально сложной и потому — уязвимой. Без сети решающих устройств она жить не может, конечно...

Только слишком уж много воли забрали их «решающие устройства» — даже жутко делается. Определенно — жутко. От этих Наран стоит держаться подальше...

Он дал пинка плоскохвостой крысе, подобравшейся слишком близко к его подошвам — держись подальше от царя природы. Подумал, не повлияет ли пинок на Равновесие. Усмехнулся. Может, и жуть потому, что есть другой кандидат в цари природы? А они здесь неплохо устроены, раджаны... Либо ученые, либо искусством занимаются, не то что у нас. Пока у нас коммунизма нету. И машин таких нет, чтобы смогли все наше равновесие охватить анализом. А у них есть — живые машины. Хорошо это? Хорошо. Что ж ты пыхтишь, Свисток? Не знаешь? Ну, то-то...

Глава 5.

«Почему ты полюбила меня?» — «Полюбила». — «Но почему — меня?» — «Потому что тебя. Ты рыжий, как мой Уртам.»

Была их вторая ночь, и в доме было так тихо, как никогда не бывает, как не бывает вообще. Он открывал глаза в сумрачный тлеющий свет зеленых стен. Свет вытекал из листьев и, наполнив дом, уходил наружу, в лес, как теплый воздух на мороз. Николай засыпал и во сне видел, что его вызвали к Наране отвечать, будто в школе к доске. Просыпался — Мин была рядом. Лежала, смотрела на него. Когда урок приснился в третий раз, Николай спросил, как Великая смогла научить их языку за один день. «Как нас научает языку Памяти во время Воспитания, так и тебя. Одинаково», — «Но как она учит?»

Мин вздохнула, не ответила. Дыхание ее было свежее, без сонной замедленности. «Ты не спала, маленькая?» — «Нет. Мы спим меньше, чем вы». — «Женщины?» — «Ты спи, Адвеста. Раджаны спят меньше, чем лью-ди». — «Почему?» — «С раздвоением спят меньше». — «Что же вы делаете ночью?» — «Поем песни, говорим с Нараной. Работаем». Он лежал в сонном оцепенении, ощущая тяжесть ее головы на своем плече. «В воспиталище я часто думала о Наранах. Выросла и перестала думать».

Прошуршало что-то в траве. Он прислушался — стихло. Крыса. Тиканья часов не слышно, забыл завести. И о часах никто не спрашивал, не поинтересовался. Даже Ахука. Господи, что вы за люди такие?

— Мин... А Воспитатели знают, как Нарана учит речи?

— Воспитатели — нет. Помогают Великой, повторяют на раджана ее пение... Как учит — не знают, нет... Вот такая я была, — она вытянула тонкую руку над полом, — Совсем маленькая, в воспиталище, во-от такая, и уже помнила, что Великая живет в подземелье и будет учить нас речи. Ранним утром пришли к нам чужие Воспитатели, а ко мне приблизилась женщина и сказала: «Я научу тебя речи Памяти, белочка». Я рассердилась. Я ждала, что мне достанется научение со своим Воспитателем, а чужие поведут других детей. Но, рассердившись, я не подала вида: мне хотелось поскорее увидеть подземелье Памяти, и Художников с листьями ниу вдоль больших дорог, а может быть, и больших птиц, которых мы еще не видели. И Воспитатели взяли нас на спины и побежали с нами через лес и по дорогам, а перед холмом Памяти мы пошли сами, каждый рядом со своим научителем. Художники сидели на траве и рисовали нас, на холме играли Певцы, мы оглядывались на них, они же улыбались нам и играли. Знаешь, Адвеста, я выросла и мне определили воспитание Врача, и тогда лишь удивилась, почему речи учит Нарана, а не люди. Ты спишь?

— Нет, — пробормотал Колька.

Он представил себе крошечных коричневых ребятишек, сидящих перед Нараной, во всю длину туннеля, и среди них кудрявую девочку, и подумал, что здесь нет фотографий, и он никогда не узнает, какой она была маленькой — с коричневыми босыми ножками и серьезным взглядом. Он лежал счастливый, тихий, сомневающийся во всем. Ах, этот мир — вторая жизнь, и в ней еще меньше определенности, чем в первой, она полна неясности, она должна быть чужой и пугающей— почему же он счастлив? Нет ничего, кроме Нанои. И еще — пистолета с последним патроном. Все твои гарантии, Николай Карпов.

Он снова и снова задремывал. Кто-то ясным, звучным голосом прочел стихотворение — он знал его по той жизни и слушал небрежно, подкидывая на ладони последний патрон:

Слова — как пули. Девять грамм
Свинца на каждое. Молчи.
Рассвет-убийца, тать в ночи.
Сейчас в глаза заглянет нам.
Жить без тебя,
Спать без тебя,
Чужие губы целовать,
В похожую на гроб кровать
Одной ложиться —
Без тебя.
...Ну, вот и все.
Отсюда — врозь.
Знакомой болью губы сводит.
Как пуля в мозг,
Как в горло нож,
Как в сердце — гвоздь
Рассвет приходит...

Он проснулся на рассвете. Перекликались Охотники, замычали буйволы в лесу. Рассвет наступил и был хорош — зеленый, солнечный, и совсем не походил на «татя в ночи». «Околдовали меня, что ли — подумал Николай. — Я горевать должен...»

Он сделал зарядку, попросил у Нанои бахуш для раздвоения. Он знал, что теперь перенесет эту штуку, а сегодня ему понадобится полное напряжение мысли.

— Не всматривайся в глубь себя, — напомнила Мин. — Услышишь два голоса, съешь бахуш-ора.

Раздвоение наступило через полчаса — как раз пришел Ахука. За ним радостно семенил новый Тарас Бульба, еще смешнее старого. Колька узнал его — раненая обезьяна, которую в день охоты врачевал Лахи. Новый Тарас льнул к Ахуке с таким же обожанием, как прежний — хныкал «ах-ах-ах» и не желал уходить на дерево.

Наблюдающий небо озабоченно посмотрел на Николая:

— Врач Лахи пересказал мне ваш разговор... Ты не шутил, Адвеста? В железном Равновесии нет Наран? О-а, это больше, чем я мог ожидать...

— Сегодня — о вашем Равновесии, — сказал Колька.

Ахука виновато закивал и огорошил его неожиданной лекцией. О солнечных лучах. Оказалось, что ученые Равновесия принимают во внимание не только энергетический баланс солнечного тепла, как наши агрономы, но и информационный баланс. И считают его не менее важным, чем энергетический. Солнечные лучи пробуждают животных от спячки, толкают их к размножению и к миграциям, вызывают изменения в потомстве. Служба Наблюдающих небо только этим и занята — контролирует солнечное излучение!

В общем-то Колька знал, что излучение действует на наследственность, и на Земле этим занимается наука радиобиология. Но ведь — наука не практика... Представьте себе, что агрономы и зоотехники вынуждены непрерывно подстраиваться под уровень солнечного излучения — ничего себе работка! Колька вдруг уразумел принципиальное отличие биологической цивилизации от машинной: другой уровень устойчивости. Неурожай или падеж скота в нашем мире не так уж опасны. Есть холодильники, гигантские элеваторы, консервная промышленность. Они создают запасы, транспорт распределит их, когда понадобится. А здесь все едят прямо с деревьев. Черт побери, как же безукоризненно обязана работать здешняя система, если в ее сфере не только люди, но еще миллиарды живых существ, и ничего нельзя заготовить впрок и перевезти с места на место! Пустячный недород становится катастрофой.

Он подумал, что в неразвитых странах так и происходит, в сущности. И что машины имеют свою оборотную сторону, природу они губят. И что наша стабильность довольно сомнительна — жахнут десяток водородных бомб, вот вам и хваленая устойчивость...

Этими мыслями была занята одна часть его сознания, а другая четко, как табулятор на перфокарты, отбивала: первое — дезорганизующее действие Солнца; второе — Нараны в своих пещерах экранированы от излучения; третья — полгода тому назад вспыхнула Звезда с мощностью невидимого излучения, превышающей солнечное; четвертое — ценою больших усилий удалось стабилизировать Равновесие; пятое — животные Дикого леса словно обезумели, и Равновесию угрожает опасность с Границ; шестое...

— Что-о? Лучи Звезды затронули Нараны? — охнул Колька.

Ахука повторил:

— Лучи Звезды прошли в подземелья, и Великие потеряли меру вещей. Они посылают на Границу Воспитателей.

— Разве это настолько опасно?

Наблюдающий небо взглянул на Кольку, мягко говоря, с удивлением. Еще бы! Такие действия чрезвычайно опасны — Равновесие зиждется на тщательном воспитании, на умственном качестве людей и градиенте роста. Воспитатели всегда рассматривались как последний резерв, а сейчас Нараны посылают их в Охотники тысячами. Отдаленные последствия плохого воспитания будут ужасными. Спустя несколько поколений захиреют науки, от этого еще больше ухудшится воспитание и, в конечном итоге, Равновесие вырвется из рук Управляющих, плохо знающих свое дело. Следом за гибелью наук придет голод.

— Я вот что, Ахука, — сказал Колька. — Я не совсем понимаю: каждая Великая — огромный мозг, так? Они много разумней, чем люди. — Ахука кивнул. — Может быть, им и сейчас виднее? Поясню примером: собака не может судить о разуме человека. В состоянии ли вы судить о разуме Наран?

(Продолжение следует)

ИЗВЕСТНО ОТ АРХИТЕКТОРА ЗЕМЦОВА

И. Н. Никитин. Портрет Прасковьи Иоанновны, племянницы Петра I. 1714 г.

ДВОЙНОЙ ПОРТРЕТ

День кончился. Сквозь зашторенное окно слышалось, как густеет на улицах тишина. Книга была толстая, в простроченном червями кожаном переплете, с пухлой стопкой синевато-серых покоробленных страниц: «Любопытные и достопамятные сказания об императоре Петре Великом, изданные Яковом Штелиным... в Санкт-Петербурге 1786 году».

Шестьдесят шестой «анекдот», носящий заголовок «Петра Великого старание сделать из своего народа искусных живописцев», неторопливо и обстоятельно повествовал: «Когда Петр Великий во время прежде помянутого своего пребывания в Амстердаме зашел однажды в квартиру своего поддьяка Никитина, имея нечто приказать, но не застал его дома, токмо увидел нечаянно его сына 14 лет, которой при внезапном входе сего государя спрятал листок бумаги; он приказал сему мальчику показать себе ту бумажку. Царь признал особенную склонность сего мальчика к рисованию и спросил его, не желает ли он научиться лучше рисовать. С великою охотою, сказал он, есть ли бы кто взялся меня научить. Хорошо, продолжал царь, я тебе такого человека доставлю; потом и в самом

И. Н. Никитин. Портрет напольного гетмана. 1720-е г.г.

Н. МОЛЕВА,
кандидат искусствоведческих наук

деле, спустя несколько дней, отдал его лучшему живописному мастеру в Амстердаме на 6 лет... Из сего молодого российского ученика сделался он в последующее время превосходной исторической живописец...»

Под текстом короткая строка: «Известно от архитектора Земцова».

Подробно, убедительно, но... сведения, которые приводит автор «анекдота» о замечательном живописце Иване Никитине, любимце Петра I, создателе лучших портретов людей тех лет, ни в чем не совпадали с тем, что стало впоследствии известно историкам. Ошибка — таков был приговор многих поколений ученых. Ошибка Штелина, первого историка, занявшегося петровским временем, лично знавшего многих из современников Петра.

А все-таки, почему ошибался Штелин? Мы знаем Никитина, прославленного портретиста, — Земцов, в изложении Штелина, говорит об историческом живописце, ни словом не обмолвившись о портретах. Со слов Земцова, Штелин называл местом совершенствования Никитина Голландию, все открытые историками документы — Италию.

Земцов — ведущий зодчий Канцелярии от строений, учреждения, строившего столицу на Неве. Знал ли он Никитина лично? Знал, утверждают архивные документы. Но почему же тогда он так ошибался?

ПОДРОБНОСТИ ШТЕЛИНСКОГО АНЕКДОТА

Сладковатый воздух сводчатых залов гасит солнечные вспышки за глубокими прорезями окон. Блеклые листы в безукоризненном орнаменте штелиновской готики завораживают глаз. Снова и снова пробегаешь одни и те же строчки и вдруг — знакомое имя.

Дело № 6, лист 46: «Иван Никитин посылан был в Италию учиться и в Италии был славным мастером. По приезде велел государь по сту рублей брать за каждый их величества поясные портреты и всем знатным неотменно повелел иметь государевы портреты».

Как же так? Значит, то, что открыли последующие историки в опровержение Штелина, было хорошо известно ему самому. Он знал две версии жизни Ивана Никитина — «голландскую» и «итальянскую» и не усмотрел в них никакого противоречия. Последующие исследователи признали только «итальянскую», «голландская» не заслужила даже упоминания в специальной литературе. Может, ее оказалось слишком легко опровергнуть? Но как? Просто—отмести один факт, а когда перед тобой целая биография? Откуда вообще родился рассказ Земцова?

Амстердам. Петр был там дважды: в 1697/98 и 1716/17 годах. Разные цели, разный характер поездок. В молодости — неистребимая тяга к новому, к знаниям, умению, спустя двадцать лет — торжественное представительство императора Российского. Земцов говорит о первой поездке, иначе Великом посольстве. Работа на захолустной Саардамской верфи, на первоклассных верфях Ост-Индской компании, доки Англии — сколько все это породило рассказов, анекдотов, легенд. Что стоило царю-плотнику оказаться на квартире простого поддьяка и увидеть там 14-летнего мальчика, будущего художника.

Петр отдал его учиться лучшему живописному мастеру в Амстердаме. «Походные и путевые журналы императора Петра», приходо-расходные книги, воспоминания современников, последующие исследования историков — ни о каких встречах с живописцами упоминаний нет.

Еще одна ниточка поиска — отец художника, поддьяк Никитин, обыкновенный чиновник, без малого триста лет назад промелькнувший в лавине образовывавшихся и реорганизовывавшихся учреждений.

Фонды Посольского приказа — министерства иностранных дел Древней Руси.

«Штат Посольского приказа 1698 года». Среди начинающих многотрудный путь чиновника Древней Руси «Андрей Никитин, с 7197 (1689) году». Десятью годами позже обстоятельнейший список подьячих Посольского и всех подчиненных ему приказов. Среди подьячих «средней статьи» — через две ступени крутой служебной лестницы — снова Никитин Андрей. Дальше он состоит при секретаре Посольского приказа и доставляет от него особо секретные письма царю.

Все складывалось благоприятно для штелиновского «анекдота». Оставался еще один шаг — Амстердам.

Среди состоявших при втором после «людей» (а в Великом посольстве было три посла) фигурирует имя Андрея Николаева. Оно невольно обращает на себя внимание: в одном из документов такое же отчество имеет и наш поддьяк — Андрей Николаев сын Никитин.

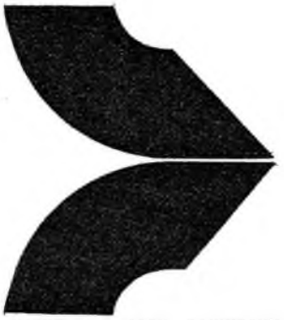
Вот и весь Земцов. Это все, что он знал. А что известно о Никитине сейчас, спустя двести с лишним лет, безусловно и неопровержимо?

Родился в семье московского священника. Имел младшего брата, Романа, тоже живописца. Братья состояли в патриаршем, а после смерти последнего патриарха — в царском походном хоре. Иван выделялся не только хорошим голосом, но и редкой по тем временам образованностью. Он «разумел латынь и счетную премудрость», занимался, копируя с гравюр, рисованием, обучал пению младших певчих. Преподавал он и в московской Артиллерийской школе «цыфирь» и рисование. Его учителями в искусстве называют приехавшего в 1710 году живописца Г. Таннауера и голландского гравера А. Схонебека. В 1716 году братья Никитины в числе первых русских художников были отправлены в Италию для совершенствования.

В 1720 году Иван Никитин вернулся на родину, был назначен при дворе «персонных дел мастером» — портретистом. Со смертью Петра художник переехал в Москву, примкнув к старорусской оппозиции, выступавшей против сближения с западом, и оказался замешанным в дело с пасквилем на Феофана Прокоповича. Это предрешило его судьбу. В 1732 году Никитин попал в Тайную канцелярию, пять лет содержался в Петропавловской крепости, в 1737 году бит плетьми и вместе с братом сослан на вечное житье в Сибирь. Указ сменившей Анну Иоанновну «правительницы» Анны Леопольдовны вернул художнику свободу, но воспользоваться ею он не смог: Никитин умер на обратном пути из ссылки, в 1741 году.

Есть такие «леонардовские» фигуры в истории искусства. Среди обычных художников, с ранней юности и до конца дней отдавшихся одной профессии, они выделяются одаренностью в десятке областей, своего рода Ломоносовы, которыми принято из-за этого особенно восхищаться. По существу сюда же тянула и общепринятая характеристика Ивана Никитина.

Но ведь в России на переломе XVII—XVIII веков заниматься любой профессией, учиться ей значило служить в соответствующем ведомстве. Грандиозное колесо государственной машины захватывало смолоду, чтобы вы-



пустить — если доживешь — дряхлого, ни к чему не пригодного старика. Захватывало тупым и неумолимым вращением шестнадцатичасовых рабочих дней, угрозой плетей, кнута, ссылки, невозможностью перейти на другое место, чему-то не подчиниться. Но тогда как понять «совместительство» Никитина, даже для наших дней слишком много успевшего и перепробовавшего?

ПЕВЧИЕ. ЦИФИРЬ. НЕУДАЧА

Ну что ж, попытаюсь проверить общеизвестную биографию.

Списки певчих. Певчие в эти годы далеко не безликая масса. Подбирали их очень тщательно, всюду возили за царским двором. И дело было не в любви к боголепному богослужению, не в избытке религиозности — где в ней подозревать Петра и его окружение! Ларчик раскрывался просто. Царские певчие были и придворными артистами. Исполняли они первые светские и народные песни, итальянских и немецких композиторов, пели а капелла и в сопровождении музыкальных ансамблей. Архив открыл и вовсе любопытную подробность. Обладатель хорошего голоса, Петр многие вечера проводил в домах своих певчих, разучивая и исполняя вместе с ними отдельные вокальные номера. Имена певчих известны, но ни в одном из обстоятельнейших списков нет и помину об Иване и Романе Никитиных.

Преподавание «цыфири». Действительно в Москве на рубеже XVII—XVIII веков открылись первые военные учебные заведения. Но не было Ивана Никитина в списках ни одной из новых военных школ.

В чем же дело? Создается впечатление, будто писавшие о Никитине авторы не заглядывали в архивы. Впрочем ссылок на архивные розыски действительно нигде нет.

Получалось парадоксальное положение. В противопоставлении «Штелин — историки искусства» чаша весов явно начинала склоняться на сторону Штелина.

ДЛИННЫЙ ПУТЬ В ИТАЛИЮ

Москва. Центральный государственный архив древних актов.

«1716 генваря в 6 день из наличных соляных денег отдать живописцу Ивану Никитину для житья его в Италии на нынешний 1716 год триста рублей». Это запись приходо-расходной книги царской личной канцелярии — Кабинета.

А как же Голландия?

Конечно, упоминание о ней современников могло касаться более ранних лет, а итальянская поездка — зрелых, но почему Штелин не совместил обе версии в одной биографии, а наоборот, подчеркнул их полную независимость друг от друга?

Документы рассказывали: почти год понадобился живописцу, чтобы добраться до Италии, год странствий по Европе. Полтора месяца в Гданьске — Данциге, потом Росток, Любек, Копенгаген, Гамбург, Бремен, Ганновер....

Впечатлений так много, что после них Италии не под силу полностью поглотить воображение и интересы живописца. Да, годичное странствование по северу Европы объясняло многое. Если бы только именно это имели в виду современники, говоря о пребывании Никитина в Голландии! Но и такое вольное толкование не находило почвы. Путь художника, как нарочно, обходил географические границы Голландии.

ВОЗВРАЩЕНИЕ В ПЕТЕРБУРГ

Никитину никто не диктовал, как должны строиться итальянские занятия. Россия попросту не имела здесь опыта, а «российский агент» в Риме Беклемишев был слишком тонким и образованным человеком, чтобы вмешиваться в творческую кухню.

В начале октября 1719 года Петр отдает распоряжение о немедленном возвращении братьев Никитиных в Россию. По счастью, отправка людей из Италии в Петербург была явлением очень редким, и Беклемишев тщательно комментирует ее ход в шифрованных донесениях.

«Немедленно» — в условиях тех лет понятие относительное. Расстояние, способы передвижения, дипломатические условности — Никитины не были во Флоренции частными людьми — все стояло на пути раздраженного нетерпения Петра. Братья были поручены официальной опеке герцога флорентийского, значит, следовало получить от него «отпуск» и избежать при этом недовольства внезапным решением царя.

Беклемишев спешно сообщает в Петербург: «Его светлость желает попросить его царское величество, чтобы повелели к нему прислать единого самоеда, а другого калмыка сибирского сего весьма требует, чего ради прошу ваше благородие о сем обо всем при случае донесть его царскому величеству и по сему удостоить меня вашею отповедью». Такова была плата за флорентийские годы Никитина.

А время идет. В декабре Никитины все еще во Флоренции, задерживаемые теперь уже гораздо более прозаической причиной — отсутствием денег. Наконец выплачены долги, снова мелькают Болонья, Феррара, Падуя, Венеция.

Кончается итальянское путешествие. Итак, была в жизни Ивана Никитина Италия, были итальянские годы, был и обратный путь в Россию, предписанный волей самого Петра: Венеция — Петербург.

«ПЕРСОННЫХ ДЕЛ МАСТЕР»

«...И. Никитин прибыл в Петербург в ночи на праздник светлого Воскресения Христова. Великий государь во время литургии, которая непосредственно после заутрени отправлялась в Троицком соборе, узнавши о приезде его, по выходе из сего собора прямо пошел в квартиру его, недалеко от оного бывшую. Он поздравил его с приездом и с праздником, похристосовался и поблагодарил за прилежность к учению».

С момента приезда в Петербург Кабинет не скупится на сведения о Никитине. Сразу по приезде Петр дарит своему питомцу «двор» — дом и землю «на Адмиралтейском острову» с тем, чтобы там на счет Канцелярии от строений была выстроена настоящая, по всем правилам живописная мастерская. Художник оставался в его глазах пенсионером государства. Никитин все время и повсюду сопровождает Петра. Рига, Москва, Ревель, Астрахань, Олонецкие Марциальные воды, Дербент, предместья Петербурга — жизнь расписана по дням и нечего думать о сколько-нибудь длительных отлучках, тем более поездке за границу.

Петра не стало в январе 1725 года. Никитин пишет его последний раз на смертном ложе, в неверном свете только что зажженных погребальных свечей, и потом бумаги Кабинета будто забывают о «персонных дел мастере». Среди множества увольнений, перемещений, назначений — неизбежного следствия смены самодержца — имени художника нет. По-видимому, в его судьбе не происходило изменений, иначе на них откликнулись хотя бы приходо-расходные книги. И тем не менее крутой перелом был.

«В ЖИВОПИСЦЕ ИВАНЕ НИКИТИНЕ НЫНЕ НУЖДЫ НЕ ИМЕЕТСЯ...»

Несколько лет назад в архиве Канцелярии от строений мне попалось на глаза письмо кабинет-секретаря А. В. Макарова, сохранившего свою должность и при Екатерине I:

«Благородный господин директор от строений Ее величество государыня императрица указала живописцам Готфриду Дангоуру (Таннауеру), Ивану Никитину быть в диспозиции в канцелярии от строений и придать им с той канцелярии учеников и смотреть за ними, чтоб как мастера, так и ученики не гуляли. 5-е августа 1725».

Над распоряжением можно было бы размышлять, если бы не подшитая непосредственно к нему вторая записка:

«Благородный господин директор от Строениев... Ныне ее императорское величество указала оных мастеров отдать в ведение придворного интенданта Мошкова... 12-е августа 1725 года».

Первое распоряжение отделяло от второго всего семь дней! Обычные бюрократические неурядицы? Нет, смысл обоих документов и их сопоставление было слишком многозначительным. Недавний любимец и постоянный спутник Петра, участник всех придворных событий одним росчерком пера оказывался вычеркнутым из жизни двора. Екатерина и здесь не стала продолжательницей мужа. Ее желаниями властно и зло руководил тот, кому она сама была обязана царским престолом: годы ее правления — время неограниченной власти Меншикова. По какой-то причине оказалось желательным удалить обоих придворных художников.

Поняв смысл произошедшего, Г. Таннауер поднимает вопрос об отъезде из России, Никитину приходится бороться.

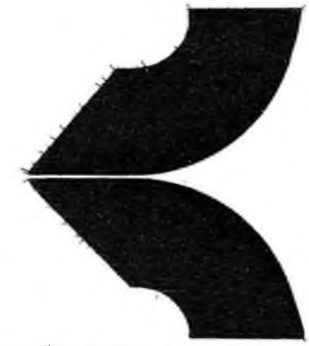
В протоколах той же Канцелярии от строений за сентябрь 1729 года есть запись: «живописца Ивана Никитина призвать в Канцелярию от строений и объявить ему с подписью, чтоб он довольствовался от трудов своего художества, ибо в нем в Канцелярии от строений ныне нужды не имеется».

Значит, ненадобен. И на соседнем листе штраф, наложенный на Земцова за помощь Никитину. А вдруг эта совместная работа архитектора и живописца может что-нибудь подсказать в путях поиска?

«В НЫНЕШНЕМ 729 ГОДУ ВОЛЕЮ БОЖИЮ УМРЕ...»

Глыбы затиснутых в ряды надгробий, невнятные пятна высоко повисших обожженных в боях знамен, золотой росчерк иконостаса, Петропавловский собор... Именно он составлял основной предмет забот Канцелярии от строений в 1729 году. К этому времени он был уже доведен до внутренней отделки.

Как обычно, немного отступаешь во времени, чтобы подойти к точно известной дате. Протоколы Канцелярии от строений за 1728 год. Один за другим «пустые» месяцы, но в последних числах сентября: Канцелярия от строений «приказали в святую церковь верховных апостол Петра и Павла писать живо-



писцам, а именно: ведения партикулярной верфи Ивану Никитину — ...ведения Канцелярии от строений Андрею Матвееву — две картины... и оные картины написать им по готовым грунтом как надлежит самым добрым письмом».

Но что означает пометка — «ведения партикулярной верфи»? Несмотря на все неудачи Никитина в послепетровские годы, ни один из документов не давал основания считать, что он совсем перестал состоять в подчинении двора.

В мае 1729 года написанные для Петропавловского собора картины свидетельствуются специально подобранным советом «посторонних» для Канцелярии от строений живописцев. Среди них и «персонных дел мастер» Иван Никитин — безо всякой ведомственной принадлежности. Новая неясность. Никитин мог оценивать полотна других живописцев, но каким образом он был допущен «свидетельствовать» свою собственную работу — роспись «в куполе по извести»?

Еще полмесяца, и настоящий взрыв:

«По указу его императорского величества Канцелярия от строений, слушав дела о живописной работе, которую в прошлом 728-м году в Петропавловскую церковь отправлял по обязательству ведения партикулярной верфи живописец Иван Никитин, которой в нынешнем 729-м году волею божию умре, а по челобитью жены ево, вдовы Софьи Ивановой дочери, ...понеже оной Никитин в церковь первоверховных апостол Петра и Павла в прошлом 728-м году живописным художеством писал, которая работа показана по оценке в двести в пятьдесят рублев, приказали: за письмо оной живописной работы... достальные сто пятьдесят рублев выдать оной вдове Софье Ивановой. Июня 5 дня».

Иван Никитин умер! И это не подлежало сомнению. Сколько угодно поручиков Киже могло рождаться волею делопроизводства, описок, пропусков, ошибок, но не могла ошибаться вдова Софья Ивановна дочь Полченикова. Она-то не спутала бы имени своего мужа, его профессии, звания, места работы... О ком же в таком случае рассказывали биографы Никитина? Кто участвовал в сложном многолетнем политическом процессе, был сослан в Сибирь и кончил свои дни на обратном пути к Москве? Но зачем заглядывать так далеко? Ведь расписка-то Ивана Никитина в том, что он был в Канцелярии и познакомился с принятым в отношении него решением, существовала и появилась после того, как его же вдова получила «достаточные» деньги после похорон мужа.

Вся история приобретала зловеще-загадочный характер.

ДВОЙНИК

На кряжистых дубовых столах — сшивки дел непомерной, немыслимой толщины: деревянная в перетертой коже крышка где-то на уровне плеча. Листы маленькие и большие, тщательно обрезанные и наспех оборванные, увольнения, назначения, отпуска, браки, рождения, смерти — дела служащих верфи, обычные, схожие и неповторимые — Морской архив.

Начинать приходилось с тех же критических лет. 1729 год подтверждает смерть состоявшего в штате художника. А как же быть с тем, кто продолжает жить, рисовать, уезжает в ссылку? Но... оставлю на время все вопросы.

1727-й год. Иван Никитин увольняется «для работы в Невском монастыре по подряду».

1726-й год приводит его в Зимний дворец.

1725-й — ничего.

1724 год. Иван Никитин сообщал, что договорился — взял подряд «писать подволоки в доме великие государыни императрицы, что на Фонтанной речке». В чем дело? «Персонных дел мастер» не нуждался в подрядах, и распоряжался им единолично Петр.

В этом же году «Партикулярной верфи живописных дел мастер» «с великим поспешением» пишет портреты дочерей царя. Он «имеет в работе» несколько портретов членов царской семьи вплоть до самого Петра и одновременно униженно просит разрешить ему «изукрасить» баржу.

Роспись баржи и царские портреты — такое совмещение совсем не исключительно, если вспомнить о самозабвенном увлечении Петра флотом. Но вот почему царский любимец, обладавший несомненным влиянием при дворе, получавший баснословные деньги за заказываемые ему в обязательном порядке портреты, прибегал к униженному тону прошения?

1723-й год. Опять никакой ясности. Живописных дел мастер Иван Никитин по-прежнему состоял в штате верфи. Действительно, необъяснимым, если не сказать фантастическим, представлялось другое.

«В кантору партикулярной верфи

Доношение

Имею я нужду видетца с отцом и матерью своими, также и забрать свои инструменты и багаж, прошу отпустить в Москву на время и дать пашпорт. О сем доносит партикулярной верфи живописной подмастерья Иван Никитин 1723-го года февраля 9 дня».

Подмастерье! Это уже было слишком, не укладываясь ни в какие, самые гибкие рамки логических допусков. «Персонных дел мастер» — звание и должность при дворе, которые ждали портретиста при возвращении из Италии в Петербург в 1720 году. Не случайно его приветствовал сам Петр.

Но вот последний из оказавшихся в моих руках документов Партикулярной верфи за 1721 год.

«Державный государь милостивейший

учились мы, нижеименованные, в Москве живописной науке на своем коште и, выучась собою, отправляли многие живописные дела и на твоих, великого государя, работах в Москве, и в прошлом 718 году... взяты мы, нижайшие из Москвы в санкт-петербург на партикулярную верфть добрыми мастерами. Просим вашего величества нас свидетельствовать мастерами и милостивым окладом пожаловать... Писал сие прошение Иван Никитин своею рукою».

Совпадала Москва, совпадало обучение «на своем коште», не совпадал год — «прошлый 718»: 24 августа 1718 года датировано единственное известное нам письмо Ивана Никитина из... Флоренции с просьбой прибавить стипендию.

Двойник! Невероятно. Но это так. Не мог один и тот же человек быть одновременно в Петербурге на Партикулярной верфи и в Италии, в стенах Флорентийской Академии художеств. Не мог один и тот же человек писать оба письма и не только потому, что Флоренцию отделяло от Петербурга огромное для XVIII века расстояние. Иное образование, иной культурный уровень, иное понимание своего места и жизни и чувства собственного достоинства делали эти письма лучшими свидетельствами ни в чем не совпадавших характеристик. Две версии Штелина, слова Земцова — все могло найти теперь свое объяснение и смысл.

Передавая свою «голландскую» версию, Штелин имел в виду только исторического живописца: Иван Никитин с Партикулярной верфи занимался станковыми сюжетными картинами и росписями, которые и входили тогда в понятие исторической живописи. Но для того, чтобы этот новый Никитин начал самостоятельно существовать, предстояло до конца выделить его собственную биографию.

Для «голландской» версии Штелина особое значение имел вопрос об отце художника. Одно можно было утверждать с полной уверенностью: Никитин-второй относился к состоятельным, причем не родовитым, а служилым кругам. Вывод этот напрашивается сам собой.

В январе 1721 года художник сообщает о том, что женат. Судя по его ничтожному жалованью, жена Никитина должна была происходить из самой простой, в лучшем случае ремесленнической семьи. Однако Софья Полченикова — дочь ни много, ни мало «капитана полицымейстерской канцелярии». Сам факт такого брака Никитина-второго говорит о том, что его общественное положение сродни положению шляхетских детей, волей Петра оказавшихся мастерами столярного, обойного и других видов прикладного дела.

Была еще одна маленькая зацепка. Никогда не приводивший в деловых бумагах своего отчества Никитин-второй в одной из смет на материалы все же нарушил это правило. Полное имя художника звучало — Иван Андреев сын Никитин. Но ведь Андреем Никитиным звали и того подьячего Посольского приказа, который мог оказаться с сыном в Амстердаме. Значит, тот самый...

Шаг за шагом Иван Андреевич Никитин облекался в плоть и кровь, обретал живые, неповторимые черты.

1728-й год. В Канцелярию от строений доношение: в церкви святых апостолов Петра и Павла определены для письма живописных картин казенные живописцы и моляры, не соизволит ли Канцелярия от строений призвать и еще других живописных мастеров Ивана Никитина, которой выехал из Италии, другова Ивана Никитина с Партикулярной верфи и с ними положить надлежащую цену, или дать каждому по картине написать...

Все!

Не логический вывод, а вот так, прямо — «Иван Никитин, которой выехал из Италии», тот, что писал Петра, дружил с ним, был в опале, умер по дороге из ссылки. И «другой Никитин с Партикулярной верфи», чьи детские работы привлекли внимание Петра. Протокол Канцелярии от строений возвращал к жизни художника, чье творчество редким стечением обстоятельств и небрежностью историков, казалось, навсегда ушло в небытие.

* * *

Путаные струи дождя сплывают по дверям архива, затягивают глыбу Исаакия, уходят в гущу кустов вокруг Медного всадника. Между пустоватым провалом улицы Герцена и набережной Мойки ветер злыми частыми рывками швыряет горстку еще зеленых листьев. Когда-то, на этом самом месте, «у Синего моста», стояла мастерская «персонных дел мастера» Ивана Никитина.

Несколько остановок, и напротив Летнего сада, через рукав тяжело вздувшейся Фонтанки, участок Партикулярной верфи—память о ее мастеровых и среди них только сегодня вернувшегося к жизни прекрасного исторического живописца Ивана Андреева Никитина.

Наступил май, начался новый футбольный сезон, вступили в борьбу за титул чемпионов Советского Союза двадцать сильнейших клубов страны.

Как и всегда, первые матчи носят отпечаток некоторой робости, угловатости, характер поисков не только тактических путей, но и лучшего варианта состава команд.

Но в каждом новом сезоне, как бы он ни был отличен от предыдущего, всегда есть черты прошлого: в тактике, в технических приемах, интенсивности действий, скорости.

А прошлый сезон был в этом смысле примечательным, можно сказать переломным.

Страсти, бушующие вокруг новых систем, схем, методов игры, стилей на международной футбольной арене несколько поутихли.

После нескольких лет слепого подражания «модным идеям» оборонительного футбола, рожденного тренерами-коммерсантами Эленно Эррера и Нерео Рокко из Италии, наступил, наконец, период отрезвления, когда наши команды начали сбрасывать с себя тяжелый панцирь навязанных им футбольных принципов. Один из них — массированная оборона.

Футбол — это уже общественное явление, влияющее на самые различные стороны жизни — социальной, экономической, национальной, политической. Именно поэтому за рубежом появилась и новая психология футболистов, основанная на «деловых принципах», высоких гонорарах, на новых «производственных отношениях» между хозяевами и менеджерами клуба и футболистами.

Но наши тренеры порою не замечали этого. С одного чемпионата мира они привезли бразильскую систему, которую так и не сумели применить, ибо увидели в ней только схему расстановки игроков — 4+2+4, с другого чемпионата они привезли «бетонированную оборону», с третьего — интенсификацию игры и универсализацию футболистов.

Специалисты, конечно, подмечали и физическую готовность, и высокий уровень технического мастерства, и оригинальное, быстрое мышление футболистов — иными словами, внимательно осматривали всех трех китов, на которых, по их мнению, стоял современный футбол.

Но никто, или почти никто, не обращал внимания на четвертого кита — психологическую подготовку команд, на их «волевую мускулатуру».

Однако последние чемпионаты мира давали немало пищи для размышлений.

Помнится, в г. Арике (Чили) в дни чемпионата мира, после блестящей победы над югославской командой, наша хорошо составленная сборная неожиданно сделала ничью с относительно слабыми колумбийскими футболистами.

В первые же 15 минут матча счет был 3:0 в пользу советских спортсменов. Оказывается, этого было вполне достаточно, чтобы наша команда значительно снизила качество игры. «Гайки» игровой дисциплины были откручены, и создавалось впечатление, что наших ребят подменили. Перед перерывом колумбийцы забили ответный мяч.

В минуты отдыха, зайдя в раздевалку, я увидел совершенно спокойных футболистов и лишь старший тренер сборной Г. Д. Качалин взволнованно объяснял футболистам, что подобная игра может привести к поражению, что колумбийцы «воодушевлены нашими пассивными действиями», что, наконец, нужно изменить характер поединка.

Центральный нападающий В. Понедельник неожиданно сказал:

— А разве три мяча — мало?.. Я могу забить четвертый.

И действительно, как только началась вторая половина матча, тут же Понедельник забил четвертый мяч — 4:1. И команда уверовала в то, что результат игры находится в «ее руках» и что достаточно повернуть «рычаг желания», как все будет в порядке.

И нам, сидящим на трибуне, казалось, что вопрос решен. Это нам, на трибуне. А на поле в это время «гайки» раскручивались все больше и больше, и теперь уже, видно, непроизвольно, ибо психологическое разоружение произошло еще в первой половине встречи. В итоге, команда с трудом свела матч к ничейному итогу — 4:4.

Можно было бы привести множество примеров плохой психологической подготовки и сборной, и наших клубных команд. А отсюда и быстрое изменение игрового тонуса в зависимости от мяча, влетевшего в свои или чужие ворота, отсюда и раздраженность, и попытка мстить за проигрыш и так далее.

Но обратите внимание на подчеркнуто корректное поведение бразильцев, избалованных победами и действительно показавших миру великолепный футбол, и вдруг проигравших два матча — один за другим на последнем чемпионате мира в Англии.

Я помню, как в Ливерпуле они проигрывали сначала отличной команде Венгрии, а затем не менее классной команде Португалии. Много было тогда спорных решений английского судьи, часто южноамериканцы уступали «жесткой манере» игры, к которой они не привыкли, терпели, когда их вожака Пеле унесли с поля на носилках, и он, как раненый командир, лежал накрытый красным одеялом у бровки и, скосив глаза, наблюдал за состязанием. И не помнится, чтобы хоть раз бразильцы вступили в спор с судьей или соперниками. Они с достоинством принимали поражение, в определенном смысле заслуженное. Но зато эти футболисты заслужили несомненное право на восхищение.

Наши тренеры не обратили внимания на слезы капитана португальской сборной Эйсебио, когда он в Лондоне, на Уэмбли, покидал поле после поражения в полуфинальном матче с англичанами. Переживания этого гуманного и корректного мастера на поле обуславливались отдачей всех физических и нервных сил в игре, любовью к футболу, к друзьям, к команде.

Португальцы потеряли все, кроме спортивной чести. Нужно было заметить не только мужество в столкновении с соперником, но и мужество, необходимое для того, чтобы держать себя с достоинством спортсмена, готового на тяжкие испытания.

Для этого нужна психологическая подготовка.

Вообще вопросами психологии у нас занимаются мало и неглубоко.

Если какая-нибудь страница футбольной теории написана сырыми красками, то именно эта, открывающая психологическое состояние спортсмена. То ли сама наука молода, то ли теория еще не нашла подлинно научных путей к раскрытию психологии, скажем, футболиста. Не знаю, но факт остается фактом.

Наши теоретики могут широко проверить свои открытия на практике, не ограничивают свои взгляды на психологическую подготовку спортсмена вопросами внимания, развития памяти, воображения, эмоционального состояния, волевых проявлений или депрессии.

Наиболее действенным мотивом, побуждающим к победе или к активному поведению на поле, они считают сознание общественного долга, ответственность перед коллективом, патриотизм.

Все это правильно, как правильно и то, что психология спортсмена находится в прямой зависимости от его физического состояния, от уверенности в своем мастерстве. Ибо плохая подготовка рождает состояние подавленности и страха и быстро снижает физические возможности футболиста, а значит, и активность, и быстроту тактического мышления.

Но эти понятия, высказанные теоретиками, еще угловаты. Их нужно оттенить, сделать гибкими, подвижными, доступными для спортсмена.

Кроме того, они должны учитывать специфику футбола как игры коллективной. Здесь нужна отличная психологическая подготовка всей команды.

Мне кажется, что психологическое состояние команды зависит не только от настроения одного или нескольких игроков, а подвержено еще влиянию со стороны объективных факторов: общих футбольных принципов, идей, систем, господствующих на международных зеленых полях. О них ничего не говорят психологи.

Между тем эта сторона дела весьма интересна.

Беда ведь не только в количестве игроков, почти всегда группирующихся у своих ворот, беда не только в оборонительной тактике. Это, так сказать, тактическая, «материальная» сторона вопроса, хотя она сама по себе носит болезненный характер, когда команда сознательно капитулирует в открытом поле и наспех строит оборонительные редуты у своих штанг.

Гораздо большая беда заключалась в том, что подобная тактика рождает оборонитель-

ную психологию. У нас за последние годы появилось немало футболистов, воспитанных на ее дрожжах, а «его величество страх» стал их главным советчиком. По существу это было психологическое волевое разоружение, оно дорого обошлось советскому футболу.

Психология обороны породила множество тактических вариантов, единственный закон которых выражался в формуле «не дать забить».

Одним из них оказался прием постоянной защиты с редкими острыми выпадами вперед — контратаками. Подобная тактика итальянского клуба «Интернационал» приносила ему победы. Помнится, этот клуб выступал в Москве против команды «Торпедо» на кубок европейских чемпионов. Сто тысяч зрителей и миллионы телезрителей видели этот безобразный антифутбол, показанный итальянцами. Результат матча — 0:0 — был нужен «Интернационалу». Однако редко можно было видеть столь бесстыдное, трусливое, плачевное зрелище. Естественно, что симпатий итальянцы не завоевали, хотя в их составе были и бразильские и итальянская «звезды» крупной величины

К сожалению, и у нас эту спасительную тактику, а вместе с ней и «уцененную психологию» брали на вооружение не только некоторые клубы, но и сборная СССР 1967—68 годов. Чем серьезнее был противник, тем большее число защитников включалось в состав нашей сборной. Ничейный успех с чемпионами мира — англичанами на Уэмбли

как бы дал «постоянную прописку» этой тактике. Дело дошло до того, что на чемпионат Европы в составе 18 игроков сборной СССР оказалось 12 футболистов в амплуа защитников.

Так, естественный прием — контратаку, которая знаменует собой лишь начальную форму атаки, пытались у нас превратить в основную и единственную тактику.

Теперь мы уже знаем, что успеха это не принесло, да и принести не могло.

Тактика обороны, которой всегда сопутствовала тревога, обладала наихудшим из свойств — неверием в силы коллектива. Отсюда и «психологическая настроенность».

К сожалению, наши тренеры, строя план игры своей команды на определенный матч, очень мало думали об общих законах развития советского футбола. Именно такой, узко клубный взгляд породил равнодушие, пассивность, слишком уж «деловой подход» к игре. Утеряны были самые типичные черты советских футболистов — волевое напряжение, самоотверженность, умение бороться до последних минут. Оборонительная психология похищала эти качества.

Помнится, в матче с национальной командой Чехословакии, которая приезжала в Москву в далеко не боевом составе, наша сборная не могла овладеть игрой, взять в свои руки инициативу только потому, что старалась не покидать своей половины поля и ждала случая для атаки. Но случай такой приходил редко и требовал от наших спортсменов максимума мобильности, энергии, быстроты, мастерства.

Это был отборочный матч олимпийского турнира, и мы должны были на своем поле не только выиграть, но и иметь «голевой задел» в два-три мяча, чтобы в ответной встрече чувствовать себя более свободно, уверенно и играть в так называемый «открытый» футбол. Но для такой победы нужна была «открытая психология», а ее не было, ибо «психология страха» без конца, как суфлер, подсказывала: «назад, назад»...

Один только Муртаз Хурцилава почувствовал, что на поле происходит что-то неладное, рванулся вперед по правому флангу и сильным ударом открыл счет.

Но это было на последней минуте первого тайма, а потому не могло сообщить дерзкий наступательный дух всей команде.

После перерыва картина повторилась: пассивная психология привела команду к пассивным оборонительным действиям, которые раскрыли большие возможности перед молодыми чехословацкими футболистами. Они повели счет — 2:1. Это грозило поражением. И вновь Хурцилава попытался повести команду за собой. Он вновь рванулся вперед, обыграл защитников, искусно передал мяч к воротам, где Численко послал его в ворота, — 2:2.

Я привел этот случай как самый характерный в прошлом сезоне. Но, к сожалению, психология страха не может уйти по мановению волшебной палочки.

Она владела нашей сборной в ответном матче в Остраве и на чемпионате Европы в Неаполе и Риме, где в двух матчах с Италией и Англией наша команда топталась на своей половине поля и не сумела забить ни одного мяча. В итоге — поражение на олимпийском и на европейском чемпионатах.

Если говорить, что тактика обороны породила психологию страха, то нужно сказать, что в свою очередь эта психология породила неуемную «доблесть», граничащую с грязной игрой, попытку все время играть «на красный свет» из расчета на слабое внимание судьи или слабое наказание. Защитники не обнаруживали достаточной выдержки перед лицом неудач и поддавались панике у своих ворот. Иной раз на их лицах можно было прочесть обреченность бесконечно отсталых учеников. Это могло создавать только апатию и угнетенное состояние.

Ясно, что изменить уже устоявшуюся психологию игрока гораздо труднее, чем изменить тактику его игры, хотя это и взаимосвязано.

Лучше всего это могли сделать молодые футболисты, пришедшие в основные составы команд.

Они внесли не только молодой задор, свежесть, оригинальность, но и новый взгляд на игру — неудержимое желание к творческому развитию и совершенствованию футбола. Им претила игра только во имя спасения своих ворот, ибо им хотелось поражать чужие. Можно смело сказать, что молодое поколение советских игроков — футбольные внуки Бутусовых, Панчадзе, Старостиных, сыновья Федотовых, Дементьевых, Пономаревых, Трофимовых — вступило в конфликт с психологией некоторых тренеров. Они поняли, что надо преодолеть этот психологический барьер, «открыть дорогу» к чужой половине поля.

И если мы говорим о минувшем сезоне как о переломном, то прежде всего имеем в виду эту «схватку» молодых мастеров со старыми концепциями, оставившими немало шрамов на теле советского футбола.

Практика подтвердила, что помимо сознания общественного долга и ответственности перед клубом, необходимы прогрессивные формы игры.

Очень хорошо это доказал московский «Спартак». В начале сезона руководители команды распростились с игроками, привыкшими к грязному футболу, к «оборонительной психологии», к нарушениям режима, к бесконечным конфликтам не только на поле, но и в коллективе. Рискованный шаг тем более, что трое из четырех отчисленных из команды были игроками обороны. Но расчет был на психологическое оздоровление коллектива.

И команда смогла преодолеть «психологический барьер» и перейти к более активной и более организованной игре. Флаг, на котором, под диктовку страха, было начертано — «меньше пропустить», заменен флагом с надписью — «больше забить».

Московский «Спартак» оказался самой результативной командой. Это позволило ему при относительно слабой защите получить серебряные медали.

Нет надобности в этой статье подводить итоги минувшему году, однако хочется сказать, что процесс психологического перевооружения всего советского футбола начался.

Теперь, когда мы подтянули отставшие ранее технику и тактику, мы можем взяться за психологическое, морально-волевое качество новой армии игроков, пришедших в большой футбол.

Сезон начался. Как и каждый из прошедших, он принесет много новинок—как тактических, так и технических, мы надеемся, что он внесет много нового и в области психологической подготовки наших мастеров, а значит, и всего советского футбола.

В отличие от законов математики на зеленом поле от перестановки слагаемых меняется «сумма игры».

Такое изменение — едва ли не самая характерная черта минувшего сезона, которая, мы надеемся, получит логическое развитие в начавшемся новом чемпионате страны.

Мишель Ней — маршал Франции (1769—1815)

хроника создания легенды

А. ОСПОВАТ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОТСТУПЛЕНИЕ. Отцом последнего «князя Московского» был француз, по профессии бочар, происхождения незнатного, и нет у нас сведений, что его снедали заботы о методах управления русским государством. Пьер Ней мастерил всю жизнь бочки, и историки доподлинно знают о нем лишь то, что он произвел на свет блестящего французского военачальника, ближайшего сподвижника Наполеона — Мишеля Нея. Перечень официальных титулов и полуофициальных прозвищ Нея нескучен: маршал Франции, герцог Эльхингенский, князь Московский, храбрейший из храбрых — последнее дано ему лично Бонапартом и прочно за ним укрепилось во французской историографии. Надо признать, что титулом князя Московского маршал воспользовался — в 1812 году Ней жил в Кремле и был одним из фактических правителей старой русской столицы. Да и князем пожаловал император Нея не даром: он возглавлял ответственный участок в Бородинском сражении, в том самом, которое французы упорно считали выигранным и называли битвой при Москве.

А вспомнили мы бравого рубаку сейчас оттого, что с его именем связана одна устойчивая легенда, продолжающая привлекать интерес ученых с прошлого века до нашего времени. Дело в том, что есть версия, по которой Мишель Ней не был вовсе расстрелян, как полагали Бурбоны, а уцелел, и более того...

Но... следуя канонам распространенного жанра, на этом интригующем месте сделаем экскурс из области занимательных догадок в область не менее занимательных, однако достоверных фактов.

СКУПОЕ ЖИЗНЕОПИСАНИЕ. Головокружительная карьера Мишеля Нея типична для наполеоновских генералов. Он родился в 1769 году в городе Саррлуи, (кстати, в том же году на Корсике родился Наполеон Бонапарт), получил некоторое образование, уже в 19 лет поступил в гусарский полк, и через четыре года он лейтенант. Способного рыжеволосого офицера с зелено-голубыми глазами скоро заметил и приблизил сам Наполеон. Под его началом Ней около двадцати лет покорял Европу, дослужившись к 1812 году до маршала и герцога.

К этому времени Ней имел на своем счету немало громких побед, однако именно роковая русская кампания покрыла его имя неувядаемой славой. После Бородина — он князь Московский, а после выхода «великой армии» из Москвы ему доверено прикрывать ее беспорядочное отступление.

Мы как-то привыкли считать спасение остатков наполеоновского полчища результатом несогласованности действий и отчасти бездарности царских любимцев, генералов и одного адмирала. В наиболее популярной форме это выражено дедушкой Крыловым в его известной басне. Это правда, но не вся. Отдадим должное и французам, в частности Нею, который в критический момент не растерялся, проявил безудержную отвагу и вывел арьергард «великой армии» из, казалось бы, безнадежного положения. Процитирую строки мемуаров одного из тех, с кем был достаточно откровенен император, — Армана де Коленкура: «Герцог Эльхингенский был героем похода... Император возлагал надежды лишь на его исключительное мужество и присутствие духа; армия держалась такого же мнения... — Я отдал бы, — говорил император, — 300 миллионов золота, которые хранятся у меня в подвалах Тюильри, чтобы спасти его.

...Вице-король (пасынок императора Евгений Богарнэ) сообщил, что в ночь с 18 на 19 герцог Эльхингенский перешел через Днепр возле Варышек по только что образовавшемуся льду.

Ни одно выигранное сражение не производило никогда такой сенсации. Радость была всеобщей: все были точно в опьянении; все суетились и бегали, сообщая друг другу о возвращении Нея; новость передавалась всем встречным. Это было национальным событием, офицеры считали себя обязанными сообщить о нем даже своим конюхам. Офицерам и солдатам — всем казалось, что нам не страшны теперь судьба и стихии, что французы непобедимы!» Конечно, последняя фраза Коленкура не может не вызвать усмешку, но вот что пишет о той же самой операции наш крупнейший авторитет академик Тарле: «Ней, отрезанный от остальной армии, после страшных потерь... был... прижат к реке *почти всей кутузовской армией*. (Курсив мой.). Ночью он переправился через Днепр севернее Красного».

И еще два долгих и кровопролитных года водил маршал Ней свои полки, спасая расползающуюся империю. Но когда обреченность этой самой империи становится донельзя очевидной, он среди тех приближенных, которые убедили императора отречься от престола. Бонапарт направляется на остров Эльбу, а воцарившийся Бурбон обласкивает Нея, жалуя ему звание пэра.

...Наполеон бежит с Эльбы и вновь появляется во Франции. Ней клянется привезти Наполеона «в железной клетке», целуя на верность руку королю Людовику XVIII. Но перед генеральным сражением маршал-пэр внезапно переходит на сторону своего бывшего императора и дисциплинированно исполняет все его новые приказы. Важных побед он уже не одерживает, но личная его храбрость продолжает приводить в восхищение очевидцев. При Ватерлоо, например, он одиннадцать раз ведет за собой солдат на английские позиции, под ним подряд убивают четырех лошадей, и он пересаживается на пятую. Пополз слух, что Ней ищет смерти...

Смерть на поле боя миновала его, но в скором времени маршал предстает перед палатой пэров по обвинению в измене. (Военный суд счел себя некомпетентным решать судьбу пэра Франции.) Перетрусившие, но удержавшиеся у власти роялисты требуют вотировать «князю Московскому» смертную казнь. Подавляющим большинством смертный приговор Нею выносится; исполнение его торопят. (Присутствовавшие на суде русские офицеры и среди них будущие декабристы протестовали против «судебного убийства» маршала, хоть он и был их врагом.) Храбрый маршал на суде держался с достоинством, защищался слабо, да и его адвокаты особого усердия не проявили. После прощания с семьей на рассвете 7 декабря 1815 года маршала выводят на площадь Обсерватории, где взвод гренадеров готов расстрелять сорокашестилетнего Нея. Маршал, раздав милостыню беднякам, сам командует своим расстрелом. Раздался залп из двенадцати ружей...

МАРШАЛ? МИФОМАН? ИЛИ КТО ВЫ ЕЩЕ, ПИТЕР СТЮАРД НЕЙ? Соединенные Штаты Америки в начале прошлого века нуждались в рабочих руках и охотно принимали на свою землю стекавшихся сюда иммигрантов, не проявляя излишнего любопытства к их иногда весьма извилистым жизненным путям. А европейские катаклизмы способствовали притоку лиц самых разных национальностей, вероисповеданий, намерений...

В конце января 1816 года регистрационное бюро одного американского порта посетил человек, только что сошедший с палубы парохода, прибывшего из Бордо. Он назвался Питером Стюардом Неем.

Через три года он появился в городе Броунсвилле, штат Северная Каролина, и стал там школьным учителем. Он хорошо знал искусство, сам недурно рисовал и писал стихи. В то время, как свидетельствуют очевидцы, ему было около пятидесяти лет, он был строен, рыжеволос, с зелено-голубыми глазами.

Однажды, в 1821 году, один из его учеников принес в класс газету, в которой сообщалось о кончине на острове Святой Елены бывшего императора Франции Наполеона Бонапарта. Уроки в тот день пришлось прервать — прочитав это извещение, учитель почувствовал себя дурно, и его пришлось доставить домой, где он пробормотал, что раз Бонапарта нет в живых, то и ему нечего делать на этом свете. Своему врачу Мэттью Локку он заявил, что он и есть маршал Франции Мишель Ней.

Это не было сенсацией для его американских друзей. В Броунсвилле знали, что Питер Стюард — отличный наездник, прекрасный фехтовальщик; следы множества ран неоспоримо свидетельствовали о богатом боевом прошлом школьного учителя. Ней много говорил о высшем свете французской империи. Не раз обнаруживал он знание стратегии, что выражалось в частности и в записях (на французском языке) на полях книг, посвященных наполеоновским войнам. В заметках этих Питер Стюард также писал о своем личном участии в сражениях, причем, касаясь битвы при Ватерлоо, отводил, снимал всякую вину за поражение в ней Мишеля Нея, обвиняя в неудаче французов прежде всего генерала Груши, как и было принято считать впоследствии.

Итак, уже в середине прошлого века легенда о спасении маршала не только родилась, но и нашла значительное распространение: Забегая вперед, скажу, что и по сию пору в США находится немало сторонников отождествления Мишеля Нея и Питера Стюарда Нея.

Сам Питер Стюард Ней объяснял свое спасение клятвой солидарности, которую давали члены немногочисленного тайного общества «Розенкрейцеров Черного Орла»; английский главнокомандующий генерал Веллингтон, входивший вместе с Неем в эту ложу, не мог нарушить этой клятвы. Удалось узнать, что, действительно, оба полководца состояли членами этого общества. Кстати, узнали об этом достоверно уже после смерти таинственного школьного учителя, и выяснение это было лишь частью большой работы, которая проводилась и проводится поныне, дабы отыскать истину. Историки разделились на два лагеря: одни считают, что Мишель Ней избежал казни, другие с этим не согласны.

Какими же доводами обладают первые, что могут им противопоставить вторые — этому посвящена статья Э. А. Натансона в седьмом номере журнала «Вопросы истории» за 1968 г., обозревающая основную аргументацию обеих сторон.

Американский ученый Берж указывает, что еще на корабле, который вез Нея в Америку, его узнал матрос, напрямик спросивший эмигранта, не маршал ли он Франции. Далее, дошлый американский репортер отыскал бывшего наполеоновского солдата, некоего Филиппа Петри, встречавшего Питера Стюарда в Америке и клявшегося, что он и его бывший маршал — один и тот же человек. Сохранились сведения о том, что свое пребывание в Люксембургской тюрьме в ожидании казни маршал услаждал игрой на флейте; одним из первых приобретений Питера Стюарда по приезде в Америку был этот музыкальный инструмент. Наконец, самый веский довод — графические экспертизы почерков сохранившихся писем Мишеля Нея и заметок Питера Стюарда Нея. В 1895 году одну из них провел Давид Н. Карвало (между прочим, один из экспертов по делу Дрейфуса), в 1934 году тот же эксперимент проделал Генри Томас. Результаты у обоих одинаковы — почерки обладают удивительным сходством и вполне могут принадлежать одному и тому же лицу. Натансон приводит также полученное им письмо французского историка Тессье, где подтверждается отсутствие разницы в подписях сравниваемых лиц.

Правда, более достоверным считается несколько другое, чем у Питера Стюарда, описание спасения Мишеля Нея. По этому варианту графиня Ида де Сент-Эльм, большая поклонница герцога Эльхингенского, умолила Веллингтона содействовать продлению жизни Нея. Веллингтон будто бы согласился, и 7 декабря 1815 года солдаты стреляли холостыми патронами, а в момент выстрела маршал раздавил заранее припасенный мешочек с красной жидкостью и упал, имитируя трагическую смерть. А потом британский агент Хэтчинсон сопроводил беглеца до судна.

Ученые-скептики, однако, отмечают, что Питер Стюард Ней был чересчур образован для Мишеля — маршал отнюдь не слыл эрудитом, и хотя у него было три года для самообразования, сомнительно, чтобы он овладел искусствоведением, лингвистикой и живописью в такой степени. Американский филолог Д. М. Куинн проанализировал стихотворения школьного учителя и доказал, что произведения эти мог сочинить только человек, родным языком которого был английский. Что касается сходства обоих Неев, то мировую историю, заявляют скептики, двойниками не удивишь. Питер Стюард говорил о ране, полученной им при Ватерлоо, хотя известно, что маршал Ней вышел из этой битвы целым и невредимым. Ней не примкнул к группе бонапартистов, осевших в Соединенных Штатах. Он даже не встречался с ними. Почему Ней не вернулся во Францию после революции 1830 года, когда воинов Наполеона встречали там с распростертыми объятиями? И, наконец, почему об инсценировке казни (если таковая была!) всю жизнь молчали непосредственные ее участники?

Питер Стюард Ней — просто мифоман, — делают выводы многие историки, — и, как это бывает с мифоманами, внушил не только другим, но и себе, что он и есть Мишель Ней. А три года — с 1816 до 1819 — он использовал для тщательного изучения биографии маршала и истории Франции начала минувшего века.

В 1887 году вскрыли гроб Питера Стюарда Нея, чтобы исследовать его останки, однако, при этом уронили череп покойника, тот раскололся на мелкие кусочки, стал непригоден для изучения. В 1903 году на кладбище Пер-Лашез была вскрыта могила маршала Мишеля.

По словам могильщика Дюменя, она была пуста!

Остается надеяться на новые экспертизы, компетентность которых будет вне всяких сомнений, после чего развеется туман, окружающий личность школьного учителя Питера Стюарда Нея.

ПАМЯТНИК И ПАМЯТЬ

В Париже, на площади Обсерватории, на том самом месте, где был (или не был?) казнен Мишель Ней, стоит памятник человеку, которого французы вот уже полтораста лет называют храбрейшим из храбрых.

СЕНСАЦИЯ НЕ СОСТОЯЛАСЬ

КАК ЗНАЮТ НАШИ ЧИТАТЕЛИ, В ТРЕТЬЕМ НОМЕРЕ ЖУРНАЛА, ПРЕДСТАВЛЯЯ СТАТЬЮ Ю. РОСЦИУСА «А ВСЕ-ТАКИ ОНА ИЗ КОСМОСА», МЫ ОБЕЩАЛИ РАССКАЗАТЬ О ТАК НАЗЫВАЕМОЙ ПРОБЛЕМЕ ПРИШЕЛЬЦЕВ И СУЩЕСТВОВАНИЯ РАЗУМА НА ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ.

В ЧЕТВЕРТОМ НОМЕРЕ СТАТЬЕЙ И. САРКИСЯН «ДОНБАССКИЙ СУВЕНИР» МЫ ПРИСТУПИЛИ К ВЫПОЛНЕНИЮ СВОЕГО ОБЕЩАНИЯ. ПЕРЕД ВАМИ — ОЧЕРЕДНАЯ СТАТЬЯ.

В. БАГУДИН

КЛАРИОНЦЫ НЕ ПРИЛЕТАЛИ

Почти полторы тысячи страниц содержит отчет двухгодичных исследований объединенной группы американских ученых, представителей военно-воздушных сил и университета Колорадо. Затрачено не менее полумиллиона долларов, чтобы установить наконец истинную природу «неопознанных летающих объектов», НЛО, или попросту — «летающих тарелочек».

Этот объемистый научный труд рассмотрен и одобрен Национальной академией наук США.

Выводы ученых опровергают любимую многими идею, будто существа с других планет посещают нашу родную Землю. Нет никаких ясных доказательств, говорится в отчете, что НЛО — посланцы неведомых космических цивилизаций, и поэтому не стоит заниматься проблемой летающих тарелок.

Этим выводом остались неудовлетворены сторонники космических пришельцев. Пришлось Национальному комитету по изучению атмосферных явлений в Вашингтоне созвать пресс-конференцию, на которой авторам исследования высказывали немало упреков. Они якобы оставили без внимания большое количество «достоверных, но пока еще не объясненных случаев появления НЛО».

Но тут авторы отчета обрушили на сторонников «летающих тарелок и блюдец» простые и доходчивые разъяснения почти всех случаев «полетов» НЛО над Америкой.

Во-первых, научной критике подверглась гипотеза, что летающие тарелки являются посланцами планеты Кларнон, расположенной по другую сторону Солнца и поэтому всегда скрытой для наблюдения с Земли. Расчеты обсерватории Морского ведомства доказали, что постепенное изменение орбиты этой планеты давно сделало бы планету Кларнон видимой с Земли в определенное время года. Кроме того, гравитационное поле этой планеты должно было бы оказывать влияние на траекторию движения Венеры. Поскольку планету Кларнон еще никому не удалось наблюдать, а в движении Венеры не проявляется каких-либо таинственных отклонений от давно определенной орбиты, ученые делают вывод, что планета Кларнон попросту не существует. И кларионцы прилетать не могли.

Далее. В свое время в печати появились сообщения о куске металла, упавшем с неба в районе Сан-Пауло в 1957 году, когда над Землей будто бы взорвался НЛО. Кусок металла был подвергнут

анализу в одной из лабораторий Вашингтона. Для сторонников «летающих тарелок» этот кусок металла служил незыблемым доказательством неземного происхождения НЛО, поскольку они считали, что металл — магний такой чистоты, которая недостижима для земных металлургов. Лабораторный анализ поколебал эти утверждения, так как оказалось, что в таинственном металле не меньше примесей, чем в обычном «коммерческом» магнии. Лаборатория пришла к выводу: образец — земного происхождения.

Другим объектом исследования был крупный отпечаток округлой формы на сухом песке приморского пляжа, оставшийся, якобы, после приземления какого-то загадочного аппарата. Снимок отпечатка опубликовал специальный выпуск журнала «Лук». Что же выяснилось при более тщательном исследовании? Отпечаток есть не что иное, как утрамбованный слипшийся песок, «некогда пропитанный мочой». Исследователи не стали уточнять, кто был автором этой невольной мистификации — человек или животное...

Группа инженеров-исследователей автомобильной компании занялась расследованием факта, на котором сторонники «летающих блюдец» строили свои далеко идущие выводы: были якобы такие случаи, когда пролетавшие над шоссе НЛО останавливали движение автомобильного транспорта, так как под действием сильного магнитного поля «летающих тарелок» у автомашин нарушалась система электрозажигания.

Прежде всего исследователи установили, что если катушку зажигания автомашины поместить в чрезвычайно сильное магнитное поле, то система зажигания, действительно, выйдет из строя. Но в то же время эксперты отметили, что такое магнитное поле оказало бы влияние и на металл корпуса автомашины, оно вызвало бы переориентировку первоначальных магнитных полей внутри металла, переориентировку так называемых доменов. Тщательно проанализировали металл двух автомобилей. Того, что якобы остановился на шоссе из-за отключения зажигания, и второго, который наверняка не был подвергнут действию магнитного поля НЛО. Ученые сделали вывод: первоначальные магнитные поля у кузовов обеих машин одинаковы, остановившаяся на шоссе машина не подвергалась действию магнитного поля.

Тысяча страниц отчета содержала критику многочисленных фотографий и зарисовок НЛО. Ученые показали, например, военным специалистам несколько снимков, сделанных фотолюбителями в 1957 году в районе форта Бельвуа. На снимках — будто бы кольцеобразные НЛО. Армейские специалисты без труда узнали в них вихри газов, образующихся при сжигании дизельного топлива и белого фосфора во время учений при имитации взрывов атомных бомб.

Анализируя снимки двух других НЛО, сделанных парикмахером из штата Огайо в 1966 году, исследователи нашли ряд противоречий, которые навели на мысль о подделке. В то время, как парикмахер утверждал, что снимки были сделаны с двухминутным интервалом, ученые, измерив длину и положение теней от попавших на снимки одних и тех же строений, пришли к бесспорному выводу: снимки сделаны с интервалом не менее часа, да еще в порядке, противоположном названному фотографом.

Исследователи сказали, что на снимке, сделанном фермером из Мак-Минвиля в 1950 году, действительно изображен полет необычного предмета. Но и в этом случае исследователи думают, что это лишь мистификация. Дело в том, что на обоих снимках — полет предмета под одним и тем же куском натянутого провода, и это подсказывает вывод о полете подвешенной на провод модели.

Далее к разгадке ряда таинственных сигналов, запечатленных на радарах службы наблюдения и самолетов были привлечены авторитетные ученые радиотехнических организаций США. Большинство этих сигналов оказалось просто атмосферными помехами. Один весьма загадочный случай не остался без разгадки. И тут дело не обошлось без курьеза. В январе прошлого года около тридцати жителей местечка возле города Кастл-Рок, штат Колорадо, наблюдали ночной полет неизвестного аппарата. Он испускал загадочный мерцающий свет, обладал фантастичной маневренностью и в качестве экипажа, как полагали, имел существ из другого мира. Сообщение о полете этого аппарата наделало много шума. Увы, оказалось, что два студента изготовили из полиэтиленовой пленки большой баллон, надули его горячим воздухом и отправили в полет!..

Рассмотрев всевозможные случаи мистификаций, разнообразные утверждения и факты, полученные от многочисленных доброжелательных свидетелей и очевидцев, опираясь на анализы и заключения специалистов, группа исследователей пришла к выводу о том, что пора прекратить выпуск так называемой «Голубой Книги», в которой фиксируются и описываются все известные случаи появления НЛО.

«Наш главный вывод, — говорят исследователи, — состоит в том, что двадцать с лишним лет изучения НЛО ничего не дало и ничем не обогатило науку. В настоящее время не следует больше тратить средств на изучение проблемы «летающих тарелок».

ЖИРАФА? НЕТ, МИФ! ЖИРАФА?? ДА, МИФ!!

ОТ ПРЕЗИДИУМА АВН

Мы празднуем своеобразный юбилей. Ровно два года назад появилась публикация, положившая начало нашей Академии (см. «Знание—сила», № 5, 1967, стр. 23).

Позволим себе воспроизвести ее в сжатом изложении.

Читателя, знакомого с методами настоящей научной дискуссии, не надо убеждать, что жирафы не существуют. Ему достаточно четко и ясно сказать: «Ее нет и не было!».

Подобный метод доказательств носит название «принцип Лавуазье» — в честь знаменитого химика. Как известно, он отрицал существование метеоритов на том основании, что «камни не могут падать с неба, потому что на небе нет камней».

Памятуя о «принципе Лавуазье», мы ограничимся утверждением, что жирафа не существует, и основное внимание уделим тому, каким образом могла возникнуть «легенда о жирафе».

Общеизвестно, что в Африке, которой приписывается сомнительная честь быть родиной этого гипотетического животного, довольно часты явления, известные под названием «фата моргана», или мираж, когда наблюдатель видит отдаленные предметы в местах, где на самом деле они отсутствуют. При этом сам предмет или часть его могут предстать перед наблюдателем в деформированном виде — вытянутыми в горизонтальном и вертикальном направлении, как в кривом зеркале. Естественно предположить, что поводом для возникновения версии о существовании жирафы послужил мираж, из-за которого обычное, хорошо изученное животное, например лошадь, могло представиться путешественнику в искаженном виде, с непомерно длинной шеей.

Польский исследователь Гржибовский в легенде о жирафе видит пробуждение биологической памяти человека о вымерших доисторических животных, также отличавшихся исключительно длинной шеей.

Следует упомянуть также о работе английского биоматика Дж. Гедвика, который, давая дальнейшее развитие мифу о жирафе, доказывает, что понятие «жирафы» могло быть введено физиками, когда они пробовали применять методы статистики к сравнительной патоанатомии парнокопытных.

Некоторые считали, что проблемы жирафологии не найдут горячего отклика. Но маловеры и на этот раз были посрамлены. Письма со всех концов страны стекались в редакцию. Звонил телефон. Приходили телеграммы. Некоторые читатели являлись лично. И у всех на устах был один вопрос: «Да или нет?».

Мы — тогда еще не академики и даже не члены-корреспонденты — без устали вскрывали конверты с вырезками из «Огонька», «Вокруг света», «Науки и жизни», на которых красовались длинношеие животные из зоопарков Копенгагена, Токио и даже города Дадли. Как же так, недоумевали авторы писем, жирафы — нет, а

АКАДЕМИЯ ВЕСЕЛЫХ НАУК

АКАДЕМИЯ ВЕСЕЛЫХ НАУК

ее фотографируют! Один только «Огонек» трижды (№№ 19, 33 и 52) в 1967 году порадовал своих читателей видом жираф и жирафенков.

Назревала дискуссия, и мы не ушли от нее. Дав немного утихнуть нездоровому ажиотажу, в № 6 за прошлый год (см. стр. 47) мы опубликовали письмо бывших учителей, ныне пенсионеров, из г. Новомосковска Днепропетровской области и ответ на него У. Ченова. Таким образом, были представлены обе противоборствующие точки зрения: «жирафа есть» и «жирафы нет».

Костер полемики вспыхнул. Наши новомосковские корреспонденты ответили немедленно: «Мы ожидаем более полного разъяснения на страницах вашего журнала и со стороны У. Ченова, потому что наш ответ детям должен быть точным — существует такое животное или же это миф». И, хотя сам У. Ченов, по понятным причинам, от дальнейших выступлений воздержался, недостатка в защитниках его — как, впрочем, и противоположной точки зрения — не было.

Но, обработав получаемую корреспонденцию с помощью ЭВМ и математико-статистических методов, мы увидели, что идейных противников в процентном отношении не так уж и много. Основная масса жирафологов оказалась просто дезориентированной. Вот только некоторые отрывки из писем, демонстрирующие всю меру отчаяния их авторов.

* * *

«Дорогая редакция!

Я являюсь постоянным подписчиком Вашего журнала и с интересом его читаю, находя много нового и интересного. Письмо У. Ченова, а также заметка в № 5 за 1967 г. и все прочитанное мною в других журналах ввели меня в полное заблуждение. Например, журнал «Наука и жизнь» № 6 за 1968 год на стр. 125 не только не отвергает существования жирафы, но даже помещает фотографию с сидящим верхом человеком.

Еще более точное описание жирафы дает «Календарь школьника» на 1969 год, выпущенный Политиздатом. На листке от 11 марта написано, что «нескладные» шеи у жирафов отлично складываются. А на листке 20 июля под тем же заголовком пояснено, что «...спят жирафы — лишь 20 минут в сутки».

Объясните, пожалуйста, чему верить?

С уважением В. В., агроном, п/о Светлобово, Усть-Уфимского р-на, Иркутской области.»

«Уважаемая редакция!

Помещенная на страницах журнала (№ 5, 1967 г.) статья «Жирафа? Нет, миф!» вызывает явное недоразумение.

Допустим, что неизвестный автор статьи наконец «открыл» миру глаза, но становится совершенно непонятным, чем же вызван огромный поток информации, предложенный нам другими источниками, повествующими о жизни жираф.

Так в журнале «Наука и жизнь» (№ 1, 1968 г. на стр. 61) помещена удивительно поэтическая фотография двух жираф, поистине упоенных счастьем своего существования. В комментариях к фотографии отмечено, что жирафы прописаны в Экваториальной Африке, обитают в степных районах с редкой растительностью.

Далее в журнале № 8 за 1967 год на стр. 138 иллюстрирован поединок жирафа, в № 11 за 1966 год на стр. 45 все того же журнала «Наука и жизнь» изображена группа жираф, среди которых не только пятнистые, но и белая, это уже совсем не в пользу неизвестного автора.

И еще, в книге «В мире занимательных фактов» (издательство «Казахстан», Алма-Ата, 1965 год) на стр. 283 утверждается, что жирафа может не пить шесть месяцев и есть акации с острыми колючками. В этой же книге на стр. 299 говорится, что жирафа, будучи близоруким и длинношеим животным, нередко задевает за провода, срывает их и, бросившись от испуга, запутывает десятки метров проводов.

Подчеркивается также, что жирафы обитают в Южной Африке.

Приведенные факты вселяют сомнение в том, что жираф не существует. Ведь иначе откуда взяться фотографиям и прочим данным?

Убедительно просим журнал «Знание—сила» осветить этот вопрос как можно конкретнее.

Братья Т., Анатолий и Михаил, г. Кишинев».

«Уважаемая редакция!

В журнале «Вокруг света» № 8 напечатана фотография обитательницы Токийского зоопарка жирафы Томи с детенышем. Как же объяснить статью, напечатанную в Вашем журнале?

Так как достать Ваш журнал в киоске бывает очень трудно, а я боюсь пропустить Ваш ответ, очень Вас прошу ответить по адресу: г. Казань...»

Иногда в письмах содержались конструктивные предложения:

«Дорогая редакция!

Я сначала не хотела писать Вам. Думаю, что в существовании жирафа разберутся более компетентные в этом вопросе люди, а чтобы спор не зашел слишком далеко, должны вмешаться сами жирафы и отстоять свое право на существование. Они должны доказать, хотя бы У. Ченову, что он поспешил с выводами.

К. К., г. Баку».

«Уважаемая редакция!

Пастухи нашего колхоза не согласны с утверждением читателя У. Ченова. Они говорят, что «длинная шея животного — замечательное приспособление, выработавшееся в процессе борьбы за существование. Подножный корм весь выеден, можно и листочками деревьев питаться. Если бы вывели породу овец с длинными шеями, хотя бы в 2—3 м, была бы благодать! Овцы очень любят листики осины и березы, даже к зиме запасают много веников из осин и березы, чтобы скармливать овцам. А как бы увеличилась кормовая база!» Правы колхозники.

Д. А., Вологодская обл., Кадуйский район, с. Пречистое».

Иногда — корректный вопрос.

«Я лично сам не могу быть уверенным, что жирафы есть, так как нет веских доказательств. Поэтому я и написал это письмо, чтобы узнать истину.

Ю. Л., г. Шемонаиха».

Но порой — резкий окрик:

«Простите за беспокойство, но меня тревожит подрыв авторитета вашего журнала среди многих его читателей.

Знание—сила! Казалось бы, эти два слова должны говорить сами за себя. Но почему же тогда в нем помещаются такие несоответствующие правде (если не сказать больше) статьи, как вызвавшая смятение статья «Жирафа? Нет, миф!», напечатанная в № 5 1967 г., о разъяснении которой Вас уже просили пенсионеры из г. Новомосковска т.т. Повелица и Руденко.

Не хочется думать, что журнал в будущем будет ставить на карту свою солидность и ради заполнения пустых мест печатать подобные вымыслы.

А. А., г. Таллин».

Но лишь, когда пришло полное неверия в жизнь письмо:

«Где же правда? Кому верить? Кто кого вводит в заблуждение?

Ю. Д., г. Ленинград»,

мы поняли: шутка — дело серьезное.

Так была создана Академия Веселых Наук.

АДИС-АДИЛА. Проведенные Институтом социологии и статистики обследования показали, что примерно три человека из десяти тысяч обладают способностью перемещаться по лестницам, не сгибая ноги в коленях и не затрачивая при этом каких-либо усилий. Несмотря на кажущуюся заурядность, это явление вызвало глубокий интерес у физиков и космологов. Шведский физик-теоретик Х. Хансен считает, что явление, обнаруженное эфиопскими социологами, представляет собой слабое проявление антигравитации. Явление названо «скалодромия» от греческих слов «скала» — лестница и «дром» — бегу.

ДАЙБАРАХАД. Общепринято думать, что удивительная способность заклинателей змей основана на умении извлекать из определенным образом обработанной тыквы звук точно фиксированной высоты. (См. «Знание—сила», 1968, № 6.) Этот звук якобы действует на змей парализующим образом. На самом же деле тыква тут ни при чем. Заклинатели умеют по своему произволу менять симметрию организма. Усилием воли меняя левое на правое, они становятся неуязвимыми для змеиного яда — ведь известно, что яд кобры отличается от куриного белка только направлением закручивания молекулярных спиралей.

САН-БАРАБАН. Профессор Дж. Кредано пришел к выводу, что в основе всех форм общения — разговора, дискуссии, перебранки, потасовки, письма, живописи и других, лежит телепатия. Он утверждает: передача мысли во всех этих случаях происходит сверхчувственным путем, а отнюдь не при помощи звуков, жестов, знаков, линий и т. п., как это может показаться с первого взгляда. Напротив, по его мнению, звуки, жесты, знаки и т. п., лишь сопутствуют явлению коммуникации. Или, другими словами, мы понимаем друг друга не потому, что говорим, а говорим потому, что понимаем.

КАМЕННЫЕ РЕКИ ИЛИ ВИБРОТЕКТОНИКА

Гарун Тазиев — певец вулканов. Полжизни ходил он «в гости к дьяволу», и динамичные, живые его записки, удачные фотографии и фильмы приобщили к современной вулканологии многих из тех, кто знал о вулканах лишь по хрестоматийным описаниям гибели Помпеи.

И вот перед нами — вышедший в 1968 году в издательстве «Мир» перевод, к сожалению, не очень недавно написанной, но новой для нас книги Г. Тазиева «Когда земля дрожит».

Книга — как это совершенно ясно из названия — о землетрясениях. Вулканолог — о сейсмологии. Плохо это или хорошо?

Иногда, вероятно, плохо... Научный комментатор русского издания геофизик Н. В. Шебалин неоднократно и, видимо, справедливо ловит автора на прямых ошибках.

Но все же Тазиев есть Тазиев. Страстный и увлекающийся исследователь, проницательный геолог. Во время поездки в Чили по горячим следам печально знаменитого землетрясения 1960 года он обратил внимание на многочисленные оползни, до неузнаваемости изменившие ландшафт наиболее сильно сотрясавшихся участков Чилийских Анд.

Исследователя заинтересовали грандиозные обвалы горных пород, те, в которых куски гор, обвалившись, казалось бы, с небольшой высоты, продвинулись удивительно далеко по почти горизонтальным подножиям.

«Перемещение по горизонтали... Вот что, признаюсь, было крайне любопытно!..

...Все дома и поселки, приютившиеся у подножья крутых склонов Кордильер, находятся под дамокловым мечом возможных обвалов. Но как случилось, что пострадали фермы, находившиеся в самой середине плоской широкой долины, в ста, даже в двухстах шагах от небольших спокойных холмов высотой не более 60 м, окаймляющих долину?»

Обычно горизонтальное расстояние, на которое выносятся породы от обвалов, невелико. Оно пропорционально высоте и крутизне склона, по которому движется оползень. Но тут — пропорциональность нарушается в десятки раз! Один из оползней, продвинувшись на сто метров по горизонтали, достиг другой стороны долины и, как бурный поток, нахлынул на этот противоположный склон, взобрался на него вверх! Такого геологи не знали. Опасность обвала оказалась для жителей горных долин гораздо большей, чем думали раньше.

Как объяснить удивительное течение каменной массы по плоской долине?

Земля приобрела текучесть, — считает Г. Тазиев, — под действием непрерывной и сильной вибрации «поддона» — ложа долины во время достаточно долгого землетрясения. Здесь слово землетрясение обретает буквальный смысл. Не отдельные толчки, а могучая вибрация! В строительстве вибрация загоняет в твердый грунт, как в масло, железобетонные сваи. Вибрационный грохот в горнообогатительной промышленности — точная модель вибрирующей долины. Разделение кусков руды по крупности идет на наклонной вибрирующей плите. Обломки породы могут течь сколь угодно долго и далеко — пока длятся вибрации.

А между тем геологическая наука много лет уже бьется над загадкой покровных надвигов — шарьяжей. В толще породы геологи-тектонисты часто находят следы далекого горизонтального перемещения верхних слоев горных пород. Слои эти сильно смяты, буквально скручены в причудливые складки, в то время как под ними пласты идут спокойно, горизонтально. Не новый ли тип тектонических движений перед нами? — задаются вопросом некоторые геологи. Вибротектоника?..

Довольно резко говорит Тазиев о роли слухов и непроверенных сообщений в формировании научного общественного мнения. Первые сообщения о чилийском землетрясении приходили, густо пересыпанные «достоверными сведениями» о невиданной активизации целой дюжины кордильерских вулканов. Сообщалось даже, что родилось два новых вулкана.

«Известие это было совершенно ошеломляющим», — пишет Тазиев. Оно-то и привлекло вулканолога в Чили. А оказалось: извергался один-единственный вулкан Пуеуэ, и то неясно — в честь землетрясения или «просто так».

И много раз подтвержденная закономерность — тектонические землетрясения никак в общем не связаны по времени с извержениями вулканов — подтвердилась еще раз. И еще раз, правда, заставила задуматься о том, чем можно объяснить эту закономерность.

ПУТЕШЕСТВИЕ БЕЗ ВИЗ

Вы хотите в Индию? Пожалуйста. Вам не придется даже хлопотать о визах и собирать чемоданы. Только учтите — джунгли коварны: в Индийском национальном музее есть набор колец и браслетов, извлеченных из желудка крокодила; их вес—семь килограммов. Значит, этот людоед проглотил минимум восемь человек.

Джунгли Ассама. Ввинчиваются в небо бамбуковые стволы, прямо над головой висят пышные гроздья бананов. Банановое «дерево» — самая большая в мире трава с двухметровыми листьями. Вон мелькнули в зарослях темные ромбовидные пятна. Это гадюка Рассела. Если она вас ужалит — не отчаивайтесь: прижгите рану раскаленным железом или марганцевокислым калием. Можно прибегнуть и к психотерапии. Начальник железнодорожной станции г-н Нарасиах, получив телеграмму с просьбой о помощи, вырывает из набедренной повязки нить, привязывает ее к ветке дерева и произносит молитву, после чего посылает ответную телеграмму, где вам гарантируется жизнь. Поверьте Нарасиаху — и вы исцелитесь, как все, кто к нему обращался. А вот от укуса королевской кобры, самой ядовитой змеи мира, не спасет ничто.

Бомбей. Здесь крупнейший в Азии научно-исследовательский институт и лаборатории по приготовлению вакцин и сывороток. Его основатель В. А. Хавкин, наш соотечественник, замечательный бактериолог и врач. Это он изготовил противохолерную и противочумную сыворотки, поборол страшную эпидемию чумы в Бомбее в 1896 году. За последние 60 лет многие миллионы жизней спасены вакциной, рассылаемой институтом.

Нельзя быть в Индии и не полюбоваться гробницей Тадж-Махал. Эта «поэма в камне» построена три столетия назад лучшими архитекторами Азии по повелению пятого Великого Могола — Шах Джахана. Он так любил свою жену Мумтаз, что когда та умерла, родив ему пятнадцатого ребенка, Великий Могол поклялся построить ей гробницу, равной которой нет на Земле. Гробница получилась на славу. И не мудрено: строительными материалами были белый мрамор, яшма, алмазы, сапфиры, кораллы и прочие не слишком дешевые материалы.

Посмотрите, к вам приближается индиец с ведром краски. Р-раз — и вы облиты с ног до головы. Не обижайтесь. Во время весеннего праздника Холи на это никто не в обиде. Напротив, покрашенные смеются и стараются не остаться в долгу перед соседями.

Путешествие продолжается. Вас по-прежнему сопровождают молодые советские зоологи Д. В. Наумов и А. В. Яблоков, авторы книжки «20 000 километров по Индии»*. Счастливого пути!

«ЛЮДИ ПЕРВОЙ ТРОПЫ»

Мы писали уже о первом опыте Западно-Сибирского издательства — книге «Шар великана»** Теперь вышел второй сибирский научно-художественный сборник— «Люди первой тропы».

Новая книга сибирских журналистов и писателей посвящена исследователям, работающим на территории от Ленинграда до Тихого океана. Это — примета ее географии. А вот примета социологии книги: ее герои работают не только в институтах Сибирского отделения Академии наук СССР, но и в НИИ, на заводе, а очерк Б. Тучина посвящен трагически погибшему в конце двадцатых годов талантливому ученому и организатору П. Жаркову.

Математика, геофизика, химия, хирургия позвоночника, генетика, этнография... Что это — разбросанность? Нет, скорее широта интересов авторского коллектива и составителя книги. Авторам большинства очерков удалось настолько «вжиться» в материал, настолько свыкнуться с миром, в котором живут их герои, что читателю порой трудно поверить, что создатели книги — не профессионалы. А между тем ни писатель Геннадий Падерин, ни врач Борис Тучин ничего или почти ничего не знали о проблемах «своих» наук, когда задумывали свои очерки. Нелегко представить, какой гигантский труд, например, пришлось вложить поэтессе Галине Шпак, чтобы разобраться в проблемах, связанных с математизацией геофизики. Или же сколько передумал и перечитал журналист Владимир Виноградов, прежде чем ему стало ясно, как его герой Генрих Штамбергер, используя эхо тропических гроз, бушующих у экватора, ищет полезные ископаемые в Сибири.

За последние годы Новосибирск, по общему мнению, стал городом, где успешно решаются коренные вопросы сегодняшней науки. Теперь, благодаря «Шару великана» и «Людям первой тропы», можно с уверенностью сказать, что Новосибирск является также городом, делающим еще одно полезное дело — пропагандирует достижения отечественной науки.

---

* Издательство «Наука». М., 1968 г.

** См. «Знание—сила», № 9, 1968, стр. 47, К. Атаров «Ласточка, прилетевшая из Новосибирска».

Мозаика

РЫБА ЛОВИТСЯ НА ЗВУК

Чтобы поймать акулу, надо бросить ей на крюке кусок мяса. Доктор Рихард из университета Майами (США) ловит акул по-иному: сетью и генератором звуковых колебаний низкой частоты. Громкоговоритель излучает в воду звуки, меняющиеся по частоте и силе, и хищники со всех сторон устремляются в сеть. По-видимому, звуки походят на те, которые издают рыбы, расправляясь с добычей, — вот соседи и плывут поживиться.

ВНИМАНИЕ, ШАМПАНСКОЕ!

Известный медицинский журнал «Ланцет» (Англия) предупреждает, что пробка из бутылки с шампанским может вылететь со скоростью 14 метров в секунду и подняться на высоту 12 метров. Сила удара такого «снаряда» довольно ощутима: нетрудно подсчитать, что она соответствует падению килограммовой гири с высоты 10—15 сантиметров. Примечательный факт: из десяти пациентов, доставленных за короткое время в одну из лондонских глазных клиник, четверо были официантами, не сумевшими осторожно открыть бутылку с шампанским.

МОЖЕТ ЛИ РЫБА УТОНУТЬ В ВОДЕ!

Не улыбайтесь — может. В восточной части Индийского океана ученые поймали рыбу, которая дышит атмосферным воздухом. У нее имеется «резервуар» для хранения воздуха, и если ей не дать пополнить запас, она утонет, подобно животному.

НАЗАД, К МОНГОЛЬФЬЕРАМ!

Более 200 лет назад бумажный фабрикант Жозеф-Мишель Монгольфье вместе со своим братом Жаком создал воздушный шар, поднимавшийся силою нагретого воздуха, — монгольфьер. Впрочем, очень быстро монгольфьеры оказались вытеснены шарами, наполненными водородом, а еще позже — гелием. Монгольфьеры остались забавной игрушкой, и ничто не свидетельствовало о возможности их будущих успехов. Однако изобретатели — народ особый. Они не смущаются тем, что общественное мнение отнесло ту или иную вещь в разряд архаизмов. Американский изобретатель Поль Десмарте получил патент на «дирижабль-монгольфьер» — дирижабль, подъемная сила в котором создается нагретым воздухом. Проект разработан основательно: воздух предполагается нагревать специальными горелками до 1000°С, предусмотрена тепловая защита оболочки, реактивные двигатели (горячие выхлопные газы которых будут также использоваться для создания подъемной силы), просторные помещения для команды и пассажиров и так далее. Изобретатель утверждает, что его дирижабль будет дешевле и в постройке, и в эксплуатации, нежели «газовый».

ХИМИЯ НА КУХНЕ

Химию должны изучать все, даже домохозяйки. Такой вывод можно сделать, читая журнал «Кэмикэл Инджиниринг», который сообщает о разработке химического метода очистки картофеля. Сначала картошку опрыскивают горячим раствором щелочи, затем сушат и помещают на несколько минут в барабан картофелечистки. Картофель, предварительно обработанный химическим путем, несравненно легче расстается с кожурой.

РЫБЫ В ТРУБЕ

Река живой рыбы — это оригинальный рыботрубопровод из Ростока в Берлин. Триста километров за пять часов — и свежая рыба, не выходя из воды, попадает в магазин.

ЖИДКАЯ РЫБА

Японские кулинары придумали новое блюдо — рыба в жидком виде. Удачно подобранные ферменты растворяют рыбу, а кости и чешуя удаляются специальными сепараторами. Получаются вкусные жидкие консервы.

САМОУНИЧТОЖАЮЩАЯСЯ БУТЫЛКА

Шведская фирма «Ригелло пак» рекламирует бутылку, которая «поедает» сама себя. Впрочем, новое изобретение гнушается родством со стеклянной тарой и предпочитает именоваться «контейнером». Итак, контейнер изготавливается из «сарана» — пластмассы, разработанной стокгольмскими химиками.

Стоит солнцу попристальнее взглянуть на контейнер (а это должно происходить, естественно, лишь когда он уже сослужил свою службу), и пластик начинает довольно быстро разлагаться. Кислоты, содержащиеся в почве, довершают дело, начатое лучом света, — и вскоре от контейнера не остается и следа. Впрочем,, если кому-либо такой естественный процесс покажется слишком медленным, контейнер можно превратить в горстку пепла и при помощи спички. Торговцам остается только заботиться о хорошем навесе, чтобы солнце не начало свое дело чересчур рано.

АППЕТИТНЫЙ СВЕТ

Финский профессор Олави Эрястсе получил медаль Выставки изобретателей в Брюсселе за придуманное им стекло. Оно предназначено для электрических лампочек и не пропускает желтых лучей. Благодаря этому предметы видны в свете новых ламп более четко, а пища выглядит чрезвычайно аппетитно. Новыми лампами заинтересовались владельцы магазинов и ресторанов.

Главный редактор **Н. С. ФИЛИППОВА**.

Редколлегия: **А. С. ВАРШАВСКИЙ, Ю. Г. ВЕБЕР, Г. А. ДЕНИСОВ, Б. И. ЕРЕМЕЕВ, Л. В. ЖИГАРЕВ** (зам. главного редактора), **К. Н. ЗАНДИН, Г. А. ЗЕЛЕНКО** (отв. секретарь), **Ю. И. КАЛИНИН, И. Л. КНУНЯНЦ, А. И. КОВАРСКИЙ, П. Н. КРОПОТКИН, В. А. МЕЗЕНЦЕВ, И. А. МЕЛЬЧУК, А. А. НЕЙФАХ, Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ, В. И. РОГОВА, В. П. СМИЛГА, А. Н. СТРУГАЦКИЙ, В. Ф. ТУРЧИН, К. В. ЧМУТОВ, Н. В. ШЕБАЛИН, Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН, В. Л. ЯНИН.**

Номер готовили: **Г. БАШКИРОВА, В. БЕЛОВ, А. ГАНГНУС, В. ДЕМИДОВ, Б. ЗУБКОВ, К. ЛЕВИТИН, Т. МОИСЕЕВА.**

Главный художник **Ю. СОБОЛЕВ.** Оформление **О. РАЗДОБУДЬКО.** Художественный редактор **А. ЭСТРИН.**

Издательство «Высшая школа». Рукописи не возвращаются.

Т-06107. Подписано к печати 4.IV-69 г. Объем 8 печ. л. Бумага 70×108¹/₈. Тираж 500 000. Заказ 217. Адрес редакции: Москва, И-473, 2-й Волконский пер., 1. Тел. 281-40-11.

Тип. им. К. Пожелы, г. Каунас, ул. Гедимино, 10. Цена 30 коп.

ПОПРАВКА

В № 4 за этот год в статье Н. Виленкина «Гибрид из мира идей» допущены опечатки. Формулу во втором столбце стр. 42 следует читать: $7^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{7}}$. На стр. 43 четвертую строку снизу второго столбца следует читать: «Абель, Якоби, Коши и другие сами приходили».

В НОМЕРЕ:

НАВСТРЕЧУ СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

В. СТАРЦЕВ — **Письма из Шушенского** 1

* * *

ПОИСКИ, ПРОБЛЕМЫ, СВЕРШЕНИЯ

Л. НИКИФОРОВ — **Кара-Бугаз. Взгляд в прошлое и будущее** 2

Карабогазгол. Черная пасть, выпивающая Каспий. Что с ней делать? Ампутировать, чтобы спасти море от обмеления? Или отрегулировать сток воды, чтобы не иссяк солевой конвейер.

* * *

Новинки советской техники 5

* * *

Творчество молодых 6

* * *

Две колонки обозревателя 7

* * *

В ЛАБОРАТОРИЯХ СТРАНЫ

Е. КНОРРЕ — **Следы в зеркалах** 8

Следы новых элементов ищут в старинных зеркалах.

* * *

РЕПОРТАЖ НОМЕРА

М. ГАЛЛАЙ — **ЮПШ: двадцать тысяч полетов** 10

ЮПШ — это юношеская планерная школа. Единственная в стране. В ЮПШ ребят учат летать лучшие, прославленные летчики страны.

* * *

Курьер страны Агро 13

* * *

Л. ПЕКАРЬ — **Призрак, который завоюет мир** .. 14

Голография. По просьбе читателей продолжаем разговор о «призраках» в лабораториях ученых.

* * *

Во всем мире 17, 23, 29, 32

* * *

О ПРОСТЫХ ВЕЩАХ

В. ГОЛЬДМАН — **Хоромы для цыплят, палаты для телят** 18

Любит ли курица вечную весну? Зачем телятам вентилятор? Множество подобных вопросов сходятся в одной проблеме — полная автоматиеация и механизация животноводства и птицеводства.

* * *

Г. СКУРИДИН, О. ВАЙСБЕРГ — **Под ударами солнечного ветра** 20

* * *

ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ

Г. НААН — **Природа не терпит однообразия**.... 21

Меняются ли законы природы? Как бороться с энтропией? Наш корреспондент задает вопросы академику Г. И. Наану.

* * *

ЧЕЛОВЕК И ЛЮДИ

В. ХМЕЛЕВСКИЙ—**Социологический эксперимент** 24

* * *

В.ШЕВЧЕНКО — **Очеловеченная наука** 26

* * *

ДЛЯ ТЕХ, КТО ЛЮБИТ МАТЕМАТИКУ

З. ЗЯБЛИКОВА — **Отныне и впредь** 30

Все, кто пытается разрешить великие задачи древности — трисекцию угла, квадратуру круга и удвоение куба, — прочтите эту статью в первую очередь!

* * *

В.ЯНИН — **Таинственный XIII век** 33

Спасибо новгородской почве! Именно почве — потому что ее почти уникальные свойства сохранили до наших дней дерево древних построек. И стало новгородское дерево, среди прочего, ключом к загадкам камня владимирских соборов.

Конечно, этим не исчерпывается содержание новой статьи видного советского историка, продолжающей начатую в первом номере этого года серию рассказов о тайнах русской истории.

* * *

Н. ЗАЕВ — **Обзор писем** 36

Знание-сила

№5 1969

Цена 30 коп. 70332.

C ≠ const? Этот вопрос, обращенный к читателю авторами статьи, напечатанной в № 7 «Знание—сила» за 1968 год, не остался без ответа.

* * *

Читатель сообщает, спрашивает, спорит 37

* * *

КЛУБ «ГИПОТЕЗА»

В. ГОРДИН — **π-почему!** 38

Не связаны ли все формы земного рельефа — от ряби на песке и барханов до горных цепей и самого земного шара — единой периодической закономерностью? Если да, то первым об этом подумал московский географ В. В Пиотровский.

* * *

КЛУБ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО АТЛЕТИЗМА

А. ДОБРОВИЧ — **Что такое «тяжелый» человек** 41

* * *

НОВОСТИ ИЗ ПРОШЛОГО

А. НИКИТИН — **Золото гуннов** 42

Кто не знает, что гунны были грозой Рима! Но их движение затронуло и многие районы нашей страны. Памятью об этом и многом другом стал маленький золотой ослик, недавно найденный в Крыму.

* * *

Д. МОРРИС — **Нужны ли зоопарки!** 44

Откажетесь ли вы принять участие в охоте на тигра, льва, слона или носорога? Особенно, если для этого не придется уезжать из своего города.

Согласны? Тогда приготовьте фотокамеру.

* * *

ВСЕ О ЧЕЛОВЕКЕ

Э. АВЕТИСОВ — **Прищуренный мир** 46

Как бороться с близорукостью? Специальной гимнастикой для глаз — утверждает новая гипотеза сосетских ученых о происхождении и лечении детской близорукости.

* * *

Б. МЕДНИКОВ — **Кулан доказывает, что он не осел** 47

Кулану удалось реабилитироваться лишь в самое последнее время, да и то только с помощью современной генетики.

* * *

СТРАНА ФАНТАЗИЯ

А. МИРЕР — **У меня 9 жизней** 49

* * *

АРХИВНЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ

Н. МОЛЕВА — **Двойной портрет** 54

В истории русского искусства XVIII века много нераскрытых историками и искусствоведами тайн. Об одной из них — о петровском любимце живописце Андрее Никитине и его таинственном двойнике рассказывает этот очерк.

* * *

М. МЕРЖАНОВ — **«Психологический барьер». Заметки футбольного обозревателя** 58

Неожиданная ничья! Страх на футбольном поле!! «Спартак» побеждает!!!

* * *

НЕИЗВЕСТНОЕ ОБ ИЗВЕСТНОМ

А. ОСПОВАТ — **Хроника создания легенды** 60

* * *

СЕНСАЦИЯ НЕ СОСТОЯЛАСЬ

В. БАГУДИН — **Кларнонцы не прилетали** 61

Двадцать с лишним лет изучения и наблюдения «летающих тарелок» ничем не обогатили науку, оказались бесцельной тратой сил, времени, нервов — к такому выводу пришли американские ученые.

* * *

АКАДЕМИЯ ВЕСЕЛЫХ НАУК

Жирафа! Нет, миф!

Жирафа! Да, миф! 62

* * *

Сенсация — не порок 63

* * *

Книжный магазин 64

* * *

Мозаика ..... 3 стр. обл.