



Знание- сила

Год издания 45-й

№ 1

ЯНВАРЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
И НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ ДЛЯ
МОЛОДЕЖИ

1970

ОРГАН
ВСЕСОЮЗНОГО
ОБЩЕСТВА
«ЗНАНИЕ»

Холодный стеклянный шар фокусирует солнечные лучи на бумажной ленте, выжигая на ней прерывистую дугу. Метеорологический гелиограф точно фиксирует время, когда Солнце не закрыто облаками, а потому этот прибор — стержень помощи гелиологов, исследующих режим рождения и таяния льда. В этом номере — фоторепортаж о ледниках Полярного Урала.



В январе в Москве проходят Ленинские дни науки Украинской ССР, посвященные 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. В этом номере мы публикуем рассказ о некоторых работах Украинской Академии наук.

Е. ТЕРЕЩЕНКО

КИЕВСКИЕ ВСТРЕЧИ

РАЗГОВОР С ПРЕЗИДЕНТОМ

Разговор с президентом не был долгим, потому что это был именно тот случай, когда коротко перечисленные факты очень выразительно говорили за себя. Судите сами: первый в Союзе электростатический ускоритель заряженных частиц построен украинскими учеными и на нем впервые было расщеплено ядро атома лития. Первая тяжелая вода, первые атомы изотопов водорода, кислорода и азота получены на Украине. Первая в стране и континентальной Европе электронно-вычислительная машина была украинская...

Та Малороссия, сонная крестьянская страна, по степям которой даже во времена Чехова тянулись скрипучие чумацкие возы, несколько десятилетий спустя построила самый мощный в мире линейный ускоритель электронов на два миллиарда электрон-вольт.

— А 27 лет назад, — вспоминает Борис Евгеньевич, — здесь были фашисты. Они устроили методический, хорошо продуманный грабеж республики. Погибли многие лаборатории, вместе с оборудованием были похищены уникальные научные ценности. Фашисты умудрились вывезти даже единственный в мире скелет слона-трогонтерия. Странный интерес к столь отвлеченной и безобидной науке, как палеонтология, не правда ли? Зачем им понадобился древний слон?

Война была тяжелыми годами для украинской науки. Погибло много оборудования, Академия была оторвана от родной земли, разрозненна как единое, четко функционирующее целое. Но украинские ученые в эвакуации много сделали для нашей победы.

Тем большую гордость вызывает теперешний взлет научной мысли возрожденной Украинской Академии, ее тесная связь с практическими нуждами страны.

Разговор зашел о сварке.

— Вообще, что касается работ украинских ученых в области электросварки, можно смело сказать, что они имели огромное влияние на развитие всей промышленности нашей страны. Тут даже говорить о целых совершенно новых отраслях индустрии, — заканчивает академик Патон.

...Как только произносят слово «электросварка», в воображении возникает фигура рабочего с опущенным забралом, в руках тонкий стержень электрода, из-под электрода — сноп искр... Этот в общем-то незамысловатый процесс и новые отрасли индустрии!

— Вам не верится?

Конечно, мне не верилось.

— Поезжайте в Институт, посмотрите все сами, — посоветовал Борис Евгеньевич, прощаясь.

РЕМОНТ МОСТОВ, ЧИСТЫЕ МЕТАЛЛЫ И ШЛАК

Первое, что я услышал в Институте электросварки имени Е. О. Патона, была история о том, как получали особо чистую сталь.

Наверное, нет нужды говорить о том, что современная цивилизация остро нуждается в особо чистых высокопрочных сталях, жаропрочных сплавах, устойчивых к агрессивным средам металлах. Наша страна разворачивает громадный фронт работ на Севере, где трескучие морозы делают обычную сталь хрупкой. Она крошится даже при малых напряжениях. Поднимается Большая химия, она требует устойчивых к агрессивным средам материалов. Чистые металлы для резки нужны новому приборостроению, аэрокосмическому оборудованию...

В 1935 году американец Роберт Гопкинс предложил получать сталь путем дуговой плавки электродов в шлаке. Однако в самой Америке этот способ не прижился. Американские металлурги усовершенствовали вакуумно-дуговой переплав. Ну что ж, это хорошая, надежная технология, и сейчас с ее помощью в США производится около 2600 тысяч тонн стали. Однако это очень недешевая сталь.

А вот что было у нас.

После войны специалисты Института предложили использовать электрошлаковую сварку при восстановлении разрушенных войной мостов. Были созданы специальные агрегаты, и сварка шла автоматически, под слоем флюса или шлака. Это была смесь окиси алюминия, двуокиси кремния и извести. Во время сварки смесь плавилась, в результате химических реакций из стали удалялись сера, азот и кислород. Качество сварного шва значительно повышалось.

Так был создан новый процесс, на этот раз уже металлургический — электрошлаковый переплав.

В основе этой технологии, кроме удаления из стали (при помощи флюса) серы, азота и кислорода, лежит еще один весьма простой металлургический принцип: когда расплавленный металл остывает и затвердевает, из него выходят неметаллические примеси. При обычном сталеварении металл, разлитый в изложницы, остывает и затвердевает по направлению от поверхности к центру. Поэтому примеси собираются в центре слитка. При новом способе переплава слиток затвердевает снизу: примеси как бы всплывают на поверхность.



...Больше всего Институт похож на завод. Цеха, мастерские. Во дворе снуют электрокары, ходят рабочие...

Профессор Медовар, один из авторов новой технологии, ведет меня в институтскую лабораторию, раскладывает на столе первые образцы чистого железа и меди. Ни пятнышка ржавчины или окислов, а бруски лежат в шкафу уже несколько лет.

Вместе с профессором идем в экспериментальный цех лаборатории. У стен — массивные болванки, больше метра в поперечнике. Некоторые слитки распилены вдоль, на срезах сверкают синевато-стальные и темно-золотые кристаллы. Это те же самые образцы, которые я видел минуту назад в лаборатории, только увеличенные в десятки раз. Это уже масштабы! Тут уже считают на десятки и сотни тонн. И это в институтском цехе! А ведь выплавка чистых металлов освоена многими металлургическими комбинатами страны.

— Ну, а сам процесс переплава?

В ответ профессор ведет меня смотреть работу установок.

...Несколько круглых тиглей, наполненных флюсом. В каждый из них медленно опускаются заготовки меди и стали. Слиток касается поверхности ванны.

— Тут все дело в том, — объясняет профессор Медовар, — что через слиток пропущен электрический ток большой силы. У шлака высокое электрическое сопротивление, и погруженный в него конец заготовки нагревается до очень высокой температуры. Видите? Заготовка начинает плавиться. А теперь капли расплавленного металла пройдут через шлаковую ванну. Из них уйдет, как я уже говорил, сера, азот и кислород. На дне ванны металл остынет и затвердеет. А примеси всплывут на поверхность.

— Чем же отличается эта технология от технологии вакуумного дугового переплава, сокращенно ее называют ВДП?

— Видите ли, — отвечает профессор Медовар, — сначала мне придется сказать несколько слов о том, чем эти два процесса похожи друг на друга. И там и здесь очистка металлов основана на одном: неметаллические примеси всплывают на поверхность расплава.

Но есть важные различия между двумя технологиями и их результатом. Электрошлаковый переплав удаляет из сплава серу (это основной враг стали, сера делает сталь хрупкой), а ВДП ее не удаляет.

Ученый показывает мне статью из солидного американского журнала «Бизнес уик». Автор ее сравнивает две технологии: ВДП от этого сравнения серьезно проигрывает. С помощью вакуумного переплава, например, получают только цилиндрические слитки. ЭШП сразу дает удобную заготовку для прокатного стана. Очень важен размер слитка. Чем больше слиток высококачественной стали, тем меньше отхода металла при изготовлении, например, гигантских турбинных двигателей. Из 130-тонного слитка, полученного методом ЭШП, можно изготовить стотонную деталь. Раньше для этого требовался обычный слиток весом в 300 тонн. Вакуумный же переплав не приближается даже к 60 тоннам.

— А перспективы? — спрашиваю я.

— Перспективы? Хорошо бы научиться получать новые слитки из особо чистой и жаропрочной стали. Ведь высокопрочный полый слиток — это прекрасная заготовка для производства резервуаров, работающих при высоких давлениях. Это очень важно, например, для химической промышленности.

— А можно создать такие слитки?

— Вполне.

Ну, а как же вакуумный переплав? Неужели он себя окончательно скомпрометировал?

— Кто вам сказал? — улыбается Медовар. — Вакуумным переплавом наш Институт занимается очень серьезно.

И советует побывать в лаборатории члена-корреспондента Украинской Академии наук Бориса Алексеевича Мовчана.

ИСТОРИЯ О ТОМ, КАК УДАЧНО ИСПОРТИЛАСЬ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТРУБКА

Заведующий лабораторией чистых металлов, член-корреспондент Украинской Академии наук Борис Алексеевич Мовчан, перенимая эстафету, рассказывает мне еще одну любопытную историю.

Несколько лет назад начались опыты по сварке ниобия, молибдена, вольфрама, циркония. Это было острой необходимостью.

Не найди ученые надежного способа сварки, современное самолетостроение, ракетостроение, ядерная энергетика были бы поставлены в аварийное положение. Но опыты не шли. В раскаленном состоянии все эти металлы жадно всасывают газы и вообще всякие посторонние вещества. Металл шва становится хрупким, сам шов — ненадежным. Нужна была стерильность, вакуум, нужен был какой-то иной источник нагрева. Где его взять?

Решение пришло не сразу. Были высказаны и отвергнуты несколь-



Плазменный пистолет, созданный в Киевском институте электросварки Академии наук Украинской ССР. Прибор позволяет вести различные тонкие сварочные работы — сваривание штампованных тонких пластин, пайку деталей радиосхем и т. д. Плазменный пистолет в работе.

Фото Н. С. Селюченко (АПН).



► ко предложений. А потом кто-то вспомнил о рентгеновских трубках. О том, что они время от времени таинственным образом выходят из строя.

Но какое отношение имеет испорченная рентгеновская трубка к сварке жаропрочных металлов?

Прямое. Чаще всего у трубки сгорает анод, сгорает и даже испаряется, а ведь состоит он именно из жаропрочного металла. Ученые знали, что сжигает жаропрочный металл. Поток электронов, мчащийся между анодом и катодом. Механизм этого явления был известен давно: поток ускоренных электронов несет большую энергию. При остановке электрона его кинетическая энергия превращается в тепловую. И вот когда анод трубки не охлаждается, электроны расплавляют и даже испаряют его.

Это, вообще-то говоря, глубоко нежелательное явление было положено в основу электронно-лучевой сварки. Нужно было создать установку, которая бы формировала очень тонкий ускоренный поток электронов. Это устройство создали, назвали его электронно-лучевой пушкой.

...Первые опыты по сварке и первые успехи. Шов получался прочным, точность соединения тугоплавких металлов высокая.

И тут началось самое интересное. Как только появилась первая электронная пушка, как только она расплавляла первый кусок металла, на нее с вожделением стали смотреть металлурги. После истории сварки под флюсом у них уже был опыт. Так сварщики снова стали металлургами.

— История металлургии, — говорит Борис Алексеевич Мовчан, — это прежде всего история борьбы за чистоту металла. Новая техника требует сверхчистых, высококачественных металлов, а металлурги не смогли их дать. Их ненавистным врагом был огнеупорный тигель. Ведь плавка обязательно предполагает сосуд, в котором она идет. В чем-то же надо плавить! А при высокой температуре любое инертное вещество перестает быть инертным. Вещество тигля загрязняет металл. Порочный круг. Электронный пучок позволил разорвать этот круг.

А сосуд, в котором нужно плавить металл? Борис Алексеевич подводит меня к установке. Сосуд не нужен!

...В камере с очень высоким вакуумом висит стержень жаропрочного сплава. Я наблюдаю, как невидимый электронный луч оплавляет кончик стержня. Капельки металла падают вниз, вакуум мгновенно выхватывает вредные примеси: кислород, углерод, азот, неметаллические включения интенсивно испаряются в пустоту, которую природа, как известно, терпеть не может.

— Да, но ведь капельки эти все равно должны попадать в какой-то сосуд, а он опять загрязнит очищенный металл, — говорю я.

— Да нет, вы забыли, что загрязняет раскаленный тигель, — возражает Борис Алексеевич, — а его можно охладить.

И указывает мне на медный кристаллизатор. По нему постоянно циркулирует холодная вода. В нем формируется слиток особо чистого металла или сплава.

Электронно-лучевая плавка — будущее вакуумной металлургии.

КАРУСЕЛЬ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Здание Киевского политехнического института своим фасадом с острокопичными готическими башнями похоже на средневековый замок. И парк вокруг института со столетними деревьями, посаженными руками первых студентов института, похож на лес.

Но внутри сходство с замком быстро исчезает — институт традиционно тесно связан с производством и его наиболее злободневными и трудноразрешимыми проблемами.

Вместе с заведующим кафедрой электропровода доцентом Леонидом Александровичем Радченко мы буквально пробираемся в его кабинет, лавируя между какими-то установками. На секунду задерживаюсь у стенда с фотографиями приборов, созданными, судя по надписям, здесь, на кафедре. Что за странное сооружение, похожее на карусель? Карусель для автомобилей. Кто на ней катается?

— Вы знаете, — начинает Леонид Александрович...

И мне рассказывают еще одну любопытную историю...

В Киевском государственном автодорожном научно-исследовательском институте работает инженер Владимир Васильевич Малеванский. Этот опытный дорожный инженер, ученик Евгения Оскаровича Патона, тридцать лет строит дороги Украины. Он знает дорогу. Он знает, какой она должна быть — вечной. Как шоссе Цезаря в Риме, как Аппиева дорога, пронесшие почти нетронутыми свои каменные ленты через столетия в наши дни.

Но дорога должна быть и дешевой. Ведь автомагистраль нашей страны в тысячи раз длиннее шедевров древнеримского дорожного искусства! Вряд ли было бы разумным выкладывать их гранитными или известняковыми плитами. А что если использовать отходы камня в карьерах, где добывают гранит и известняк?

Эта мысль Владимира Васильевича Малеванского получила поддержку и сочувствие. Для испытания новых дорожных покрытий выделили участки дороги на территории Украины и на Севере.

Для своих экспериментов инженер получил все и получил быстро. Что еще нужно? Нужно строить дорожные участки и испытывать их.

Легко сказать — испытывать дороги. На это уходят годы, десятки лет! Это не станок, не мотор, не трактор: их можно проверить на стендах и дать заключение о качестве через два-три дня. С дорогами не то. Отчет о качестве автостреды Франкфурт—Берлин, построенной в 1945 году, был сдан через двадцать один год! Значит, о том, насколько плодотворна его идея, дорожный инженер узнает только через 20 лет. Как же быть? Может быть, построить и испытательный стенд? Правда, никто в мире еще не пробовал этого делать. Но, допустим, так: концентрические круговые попусы выложить различными образцами дорожных покрытий. По ним день и ночь будут мчаться грузовики. Моторы машин можно сделать электрическими. Шоферов не надо: на круговой траектории электромобили будут удерживать крештейны — стенд будет напоминать гигантскую карусель.

И снова идея инженера Малеванского получает сочувствие и поддержку. Посланы заказы на детали и узлы будущего автодорожного полигона.

И снова возникает препятствие. На этот раз оно выглядит непреодолимимым. Многие специалисты убеждены, что рассчитать электрическую часть стенда невозможно.

Шутка ли, электромобили делают 60—70 киловатт в час. Малейший просчет — столкновение, авария, груды лома.

И тогда инженер идет со своей бедой туда, где он учился много лет назад, — в Киевский политехнический институт. Он проводит долгие часы в беседах с доцентом Леонидом Александровичем Радченко. Оба понимают: дело очень, очень не простое. Но выполнимое ли в принципе? В принципе — да.

Может быть, доцент со своими учениками еще раз просчитают электрическую часть?

Через несколько дней ответ готов: построить электрические системы стенда можно.

Ну, тогда... может быть, кафедра и возьмется их построить?

Леонид Александрович Радченко понимает, что значит создать совершенно новое устройство, ведь он руководитель многих научных работ. Он знает, как трудно отменить приговор специалистов, признавших задачу неразрешимой. Он знает, к чему это обязывает. И он очень хорошо понимает чувства автора, окрыленного отменой этого приговора. И он понимает важность работы. Но, — приходит в отчаяние Леонид Александрович, — мы ведь не научно-исследовательский институт! У нас нет, например, подъемного крана, талей. А ведь некоторые узлы будут весить не меньше двух тонн!

...Когда расчеты и чертежи были готовы, заводы отказались взять заказ на изготовление, ведь нужны были единичные экземпляры деталей. Лаборатория института — не цех, там в самом деле нет кранов и подъемных талей. И тогда на кафедре проектируют и собственными руками изготавливают агрегаты для уникального стенда!

Стенд уже работает. Он испытывает до двенадцати образцов дорожных покрытий одновременно. Причем грузовики могут идти по имитированному шоссе и в колонне, и на разных круговых траекториях.

На «карусели» испытывают и автопокрышки. Причем такие испытания не идут ни в какое сравнение с испытаниями на обычных заводских стендах. Там обычно механическое истирание шин, здесь — реальные условия на реальных автомобилях: под открытым небом, в дождь, в снег, в жару. Срок испытания сократился в 17 раз.

Итак, мечта инженера-дорожника осуществилась. Теперь дороги будут испытываться не 20 лет, а год-полтора.

...Перед отъездом я бродил по Киево-Печерской лавре. Блестело золото соборных лукович, в прозрачном воздухе меланхолически пыл колокольный перезвон, строго поглядывали с иконой святые. И как-то странно было попасть из лабораторий, где так остро чувствовался пульс века, на этот острок старейшей Мопороссии.

По воле мира



Рис. Л. Кирьяновой

ЛЕКАРСТВО ИЗ ГУСЕНИЦЫ

В лесах Венесуэлы водится небольшая гусеница длиной до пяти сантиметров. Она встречается так редко, что ее мало кто видел, и, должно быть, поэтому местные жители не придумали для нее названия. Но вот о неизвестной гусенице заговорили известные врачи: стали накапливаться сообщения о сильных кровотечениях у людей, которым случилось уколаться о ее иглы. Гусеница стала объектом пристального внимания венесуэльских ученых, к которым вскоре присоединились и английские исследователи. И выяснилось, что в гусенице содержатся вещества, не да-



ющие крови свертываться. Они действуют в течение восьми недель после укола. Врачи пытаются использовать это свойство экстракта из гусеницы для лечения некоторых заболеваний.

ВОЙНА ТУМАНАМ

Густые туманы парализуют работу аэропортов. Лаборатория авионавигации Корнеллского университета в Буффало (США) нашла новое эффективное средство борьбы с теплыми туманами: это мелко размолотая поваренная соль. Ее рассеивают над аэродромом, и она жадно вбирает в себя влагу из воздуха. Туман исчезает.



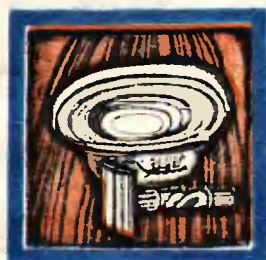
МОРЕ ЗАЖИГАЕТ ОГНИ

Морской буй, созданный японскими инженерами, работает от энергии морских волн. Волны, раскачивая буй, приводят в движение маятник, а тот вращает генератор, и лампа на вершине буя светится.



ПЛАСТМАССА ДЛЯ БРИТЬЯ

Именно такое неожиданное применение нашел себе тефлон, иначе еще называемый фторопластом, — вещество, в состав которого входит фтор. Если вы возьмете кусок тефлона в руки, он покажется вам намыленным, такой он скользкий. Это свойство пластмассы привлекло внимание фабрикантов бритвенных лезвий. Острые покрывают тончайшим слоем тефлона, и оно скользит по коже, не раздражая ее. А бреет лезвие по-прежнему хорошо.



СВЕТОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ

Синтетические волокна успешно соперничают с шелком, шерстью, а теперь — как будто даже с бензином и электрическим током. Профессор Джулио Натта (Италия) обнаружил, что созданное им волокно под действием тепла сжимается, а после охлаждения восстанавливает прежнюю длину. Профессор прикрепил к колечку валу четыре нити из нового волокна и стал поочередно освещать их тепловыми лучами инфракрасной лампы. Волокна одно за другим сокращались и вращали вал. Оставалось добиться автоматического перехода теплового луча с одной нити на другую, что оказалось делом несложным. Световой мотор работает!



ДЫМ РАДИ ЧИСТОГО ВОЗДУХА



Как узнать, хорошо ли работает вентиляция? Ответ напрашивается сам собой: наполните помещение дымом, а потом проследите, быстро ли он улетучится. Однако дым для этой цели годится не всякий: он должен не отличаться от воздуха по удельному весу и не вызывать у человека неприятных ощущений. Оказывается, самый лучший дым получается из углекислоты, в которую подмешано ароматное масло. А результат вы видите на фотографии.

НОВАЯ ПЛАНЕТА МЕЖДУ МАРСОМ И ЮПИТЕРОМ

Существуют признаки того, что в «поясе астероидов» между Марсом и Юпитером возникает новая планета. Такое предположение высказал шведский астроном Альфвен из Королевского технологического института. Сейчас господствует мнение, что пояс астероидов образовался в результате взрыва большой планеты и что небесные тела, входящие в него, вращаются вокруг Солнца без всякой системы. Но когда профессор Альфвен попытался с помощью вычислительной машины сопоставить орбиты различных астероидов, оказалось, что малые планеты образуют три «семьи», которые независимо од-



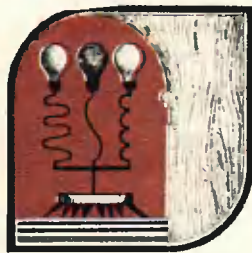
на от другой вращаются вокруг Солнца по почти одинаковым орбитам. Поразительный параллелизм орбит пока не поддается объяснению. Альфвен предполагает, что астероиды медленно сближаются и когда-нибудь сольются в одну планету.

ПОКАЗЫВАЕТ И РАССКАЗЫВАЕТ ВДНХ

Рис. Т. Перской

КУРЬЕР СТРАНЫ АГРО

Рис. А. Рюмина



ЩЕТКА-КОНТРОЛЕР

Солидная, добротная мебель — под карельскую березу или палисандровое дерево... И вдруг — такая неприятность: покоребилось, говело, вспучило пузырями. Недосмотрели, недоглядели, вернее — не обстукали мебель как следует

на фабрике. «Обстукали»? Да, есть и такой технологический процесс. Мебель теперь чаще всего делают из многослойной клееной фанеры прочности необычайной. А сверху оклеивают шпоном — тонким слоем древесины самых ценных пород. Прочности достигают тем, что клеют и затем прессуют с многотонным усилием.

Но все же случается «непроклей»: несклеенные места внутри слоев фанеры или под шпоном. Вот и вздуется потом такое место пузырем. Вот для чего на мебельных и фанерных заводах обстукивают мебельные щиты и детали. Стучат пальцем, слушают, не изменится ли звук над «пустым местом». А в цехе шумно, стучать и слушать просто утомительно. Отсюда и брак.

На ВДНХ Московский лесотех-

нический институт предлагает для ОТК... щетку. Весьма оригинальную щетку, которая шумит, слушает и контролирует. Тяжелой жесткой щеткой проводят по фанерному щиту. При трении щетка шумит, и микрофон, прикрепленный к ней, чутко улавливает этот шорох, шум. «Качество» звука — его частота и сила — точно соответствует качеству изделия. Пустоту по звуку обнаруживает микрофон, усилитель зажигает сигнальную лампочку, автоматически делается пометка краской на месте дефекта.

Оригинальный принцип работы щетки-контролера можно применить и для других производств, не только для фанерно-мебельных. Ведь пустота, каверна, внутренний изъян — предмет беспокойства для разных ОТК.



ШАГАЮЩАЯ ТРУБА

Скажем кратко и сухо: гидромеханизация земляных работ выгодна со всех сторон. Мощный землесос в рекордные сроки намочит вам земляную плотину, дамбу, площадки под новостройки или, наоборот, «промоет» новый канал, углубит дно существующей водной артерии. Одна помеха — пульпопровод, широкую трубу, по

которой идет разжиженная земля, надо время от времени переносить на новое место. Иначе не плотину намочишь, а просто гору земли. Переносить пульпопровод — дело затяжное. Сборка, разборка — ручного труда не избежать. Мощный землесос простаивает.

Судоремонтный завод из города Астрахани показывает в павильоне «Транспорт» шагающий пульпопровод. И шагающий и плавающий! Трубу большого диаметра поддерживают на плавучих металлических понтонах. Они сгруппированы по двое. Каждая пара понтонов — это две ноги, или, если хотите, две водные лыжи. Двигатель поочередно поднимает, выдвигает вперед и опускает ноги-понтоны. Труба шагает по воде или посуху в любом направлении. Шары-шарниры позволяют ей свободно проделывать эту необычную операцию. Землесос работает безостановочно, труд команды земкаравана значительно облегчается.



НАСОС, КОТОРОМУ НИЧЕГО НЕ СТРАШНО

Две строчки из проспекта ВДНХ: «Насос СПУ прост в изготовлении, надежен в работе, не имеет вращающихся частей, не требует смазки и не нуждается в постоянном наблюдении и уходе». Редкий механизм может похвастаться такой удивительной неприхотливостью!

Этот насос — безотказный рабочий, насос, которому ничего не страшно. Ему предназначено работать не с химически чистыми жидкостями, не с прозрачной водой. Он для самой грязной работы — откачивать из траншей, карьеров, котлованов, забоев мутную глинистую жижу или воду пополам с песком.

Если у вас дома есть пульверизатор, укрепленный на флаконе с одеколоном, значит, перед вами почти точная модель насоса, которому ничего не страшно. Остается только пронерить в дне флакона — резервуара отверстие и поставить там клапан. Резиновую грушу заменяет сжатый воздух, подаваемый по шлангу. Струя воздуха сначала создает разрежение в резервуаре и подсасывает в него жидкость. А затем тот же воздух выбрасывает жидкость на высоту двадцатипятиэтажного дома! Мощно работает! А на вид — скромный металлический бак меньше метра ростом. Его можно увидеть в павильоне «Угольная промышленность».



ДУХИ ДЛЯ ПЧЕЛ

В Институте пчеловодства установили — всякие парфюмерные изделия, по запаху хоть чуть-чуть напоминающие о медоносных растениях, сильно возбуждают пчелиную семью. Раз в неделю из пульверизатора опрыскивали улей изнутри духами «Красный мак». И что же? Пчелы усилили свою «летную» деятельность, дали меда больше процентов на тридцать, стали лучше плодиться. Для практических надобностей можно, конечно, обойтись и без духов, просто натирать улей изнутри пахучими травами.

ПРОНИКАЯ ТУДА, КУДА ПРОНИКНУТЬ НЕВОЗМОЖНО

Металлический крот, размером, действительно, чуть больше крота настоящего, ползет внутри трубы. Двигается далеко не бесшумно, но и не бездейственно. Ползет, окружив себя свистящим ореолом, бьющими кругом струями металлических брызг. Миллиметровые крупинки металлического песка с силой бьют по стенкам трубы. Соскабливают, сдирают, сметают ржавчину, грязь, осадки, окалин. Остается после «крота» труба как отполированная. По шлангу, что тянет он за собой, все время подает сжатый воздух и чужую дробь.

Теперь представим себе картину машинного отделения современного корабля, залы тепловых электростанций, аппаратные химкомбинатов и постараемся определить, что у них общего. Общее — сплетение километров труб. И



все эти трубы периодически обрастают внутри накипью, окисляются, покрываются разными осадками.

Если теперь эти трубы можно чистить, не развинчивая и не разрезая, то в этом заслуга конструкторского бюро «Энергомаш» из Ростова-на-Дону, приславшего в павильон «Электрификация» свою установку.

Чистить можно даже трубы изогнутые, так что устройство это действительно проникает и туда, куда проникнуть невозможно.



ДОСПЕХИ ДЛЯ ГРЯДОК

Специалисты по патологии растений обнаружили, что алюминиевая фольга — отличное лекарство и профилактическое средство для предохранения растений от тли. Фольгу укладывают на почву вдоль рядов растений так, чтобы осталось поменьше незакрытого грунта. Тля боится прямого солнечного света и прячется снизу листьев. Но фольга отражает ультрафиолетовые лучи, и тля не находит покоя и тени. Десяносто процентов растений, пораженных тлей, были «вылечены» именно таким способом. И еще: отражая инфракрасные лучи, фольга не допускает перегрева грунта, отчего лучше чувствуют себя корни растений. Сквозь фольгу не прорастают сорняки. Грядки в доспехах дали урожай в два раза выше обычного, а кабачки даже в пять раз.

ПАТЕНТНАЯ СЛУЖБА «ЗНАНИЕ — СИЛА»

Из многих советских изобретений, официально зарегистрированных за последнее время, мы выбрали несколько таких, чье главное достоинство «простота плюс оригинальность». Совмещение этих качеств в техническом устройстве — вещь довольно редкая. Впрочем, судите сами. Перед вами авторские свидетельства...

№ 236278

«Лист Мебиуса», или «лента Мебиуса», — этот термин знаком всем любителям математики и почитателям головоломок. Немецкий математик Мебиус, проделав совсем нехитрую штуку — склеив ленту в кольцо, предварительно перевернув один конец ленты, — сотворил нечто непостижимое, даже сверхъестественное. Ведь по листу Мебиуса можно путешествовать то с одной стороны, то с другой стороны, ни разу не «перелезая» через край листа. Свойства подобных поверхностей рассматривают самые сложные разделы математики.

Но более ста лет этот геометрический парадокс оставался лишь чисто теоретической диковинкой. Лишь несколько месяцев назад изобретателю А. Губайдуллину удалось найти ему самое что ни на есть практическое применение. Натянем ленту Мебиуса на два вращающихся ролика, нанесем на ленту крупинки абразива. И получим бесконечную шлифовальную ленту. Ее достоинства? Она как бы вдвое длиннее обычной ленты той же длины, а значит и служить будет вдвое дольше. Парадокс? Да, таков он, лист Мебиуса, парадоксальный даже в практическом приложении.

«Бесконечный шлифовщик» пригодится всюду, где шлифуют, полируют, гляncуют, одним словом — наводят блеск.

№ 243809

Труба без трубы. Труба из воздуха. Невидимая труба... и массу других завлекательных названий можно присвоить изобретению Д. Вартаияна. Официальное ее название «Активная дымовая труба». Тоже удивляющее название, если учесть, что обычная труба — сооружение абсолютно пассивное, солидное и громоздкое. И дорогостоящее. Все выше тянутся дымовые трубы, чтобы не загрязнять нижние слои воздуха, где находимся мы, люди. Выше — значит тяжелее все сооружение, мощнее фундамент. И вот уже не старомодные кирпичные, а металлические трубы строят для себя химические комбинаты. Как сообщением о достижении техники появляются в газетах заметки о сооружении двухсотметровых труб из сплавов титана. А как же иначе — обычная сталь быстро сгорит от ядовитых дымов современной химии. Стоимость таких уникальных труб растет куда быстрее их высоты.

И вдруг вместо непроницаемой сплошной трубы — ажурное сооружение, металлическая спираль. Полые витки спирали имеют отверстия — сопла. Внизу стоит компрессор и дует через эти сопла сжатым воздухом. Так что труба Вартаияна — это истинно воздушное сооружение. Стены из потока воздуха. Одновременно этот же поток увлекает за собой дым, выдувает его.

Ясно, что такую ажурную, легкую трубу сделать куда дешевле, чем обычную. Благодаря своей легкости труба-спираль готова поставить новые рекорды высоты.

НОВИНКИ СОВЕТСКОЙ ТЕХНИКИ

Рис. Е. Елагин и Л. Кирилловой



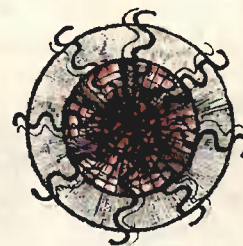
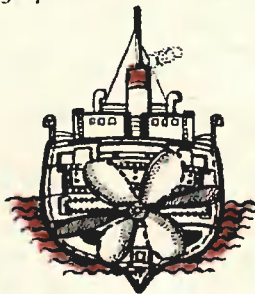
РЕЧНОЙ АВТОБУС

Новый теплоход-глизсер для малых рек, построенный в Москве, способен плавать там, где воистину «воробью по колено». Для нового судна не страшны перекаты глубиной всего лишь 0,6 метра. А на фарватере глубиной 0,8 метра оно идет полным ходом, развивая скорость более 40 км/час. Не снижая скорости, глизсер преодолевает излучины радиусом всего 40 метров — на такое не способен ни один теплоход подобного класса. На малых реках нет пристаней, да они и не нужны: судно попросту вылезает на берег чуть ли не на треть длины, и пассажиры — кстати, их 82 человека — шагают с борта прямо на сушу.



ВМЕСТО ВИНТА — КРЫЛЬЯ

Обыкновенный винт хорош всем, кроме одного: он может двигать судно только вперед или назад. Для поворотов нужен руль. Но и руль не способен помочь винту, если судно необходимо подвинуть бортом — например, к причальной стенке. Приходится ставить особые подруливающие устройства — попросту говоря, те же винты, но расположенные перпендикулярно «обыкновенным». Кораблестроители создали необычное устройство — крыльчатый движитель, — которое делает ненужными подруливающие винты и даже руль. Резко возрастает маневренность судна, увеличивается тяговое усилие. Для буксиров это особенно важно. Они и будут главными потребителями нового устройства.



ВОЛНА И МИЛЛИОНЫ АТМОСФЕР

В центре Земли вещество сжато почти до 4 миллионов атмосфер. Лучицы прессы развивают не более 0,5 миллиона атмосфер. А в ударной волне, бегущей в толще свинца, давление в десять раз больше, чем в земных недрах. Подобное давление получено в лаборатории советскими учеными Л. Альтшуллером, Б. Моисеевым и другими. Зачем? При таких давлениях вещества ведут себя совершенно необычно, и это позволяет физикам еще глубже познать их строение.



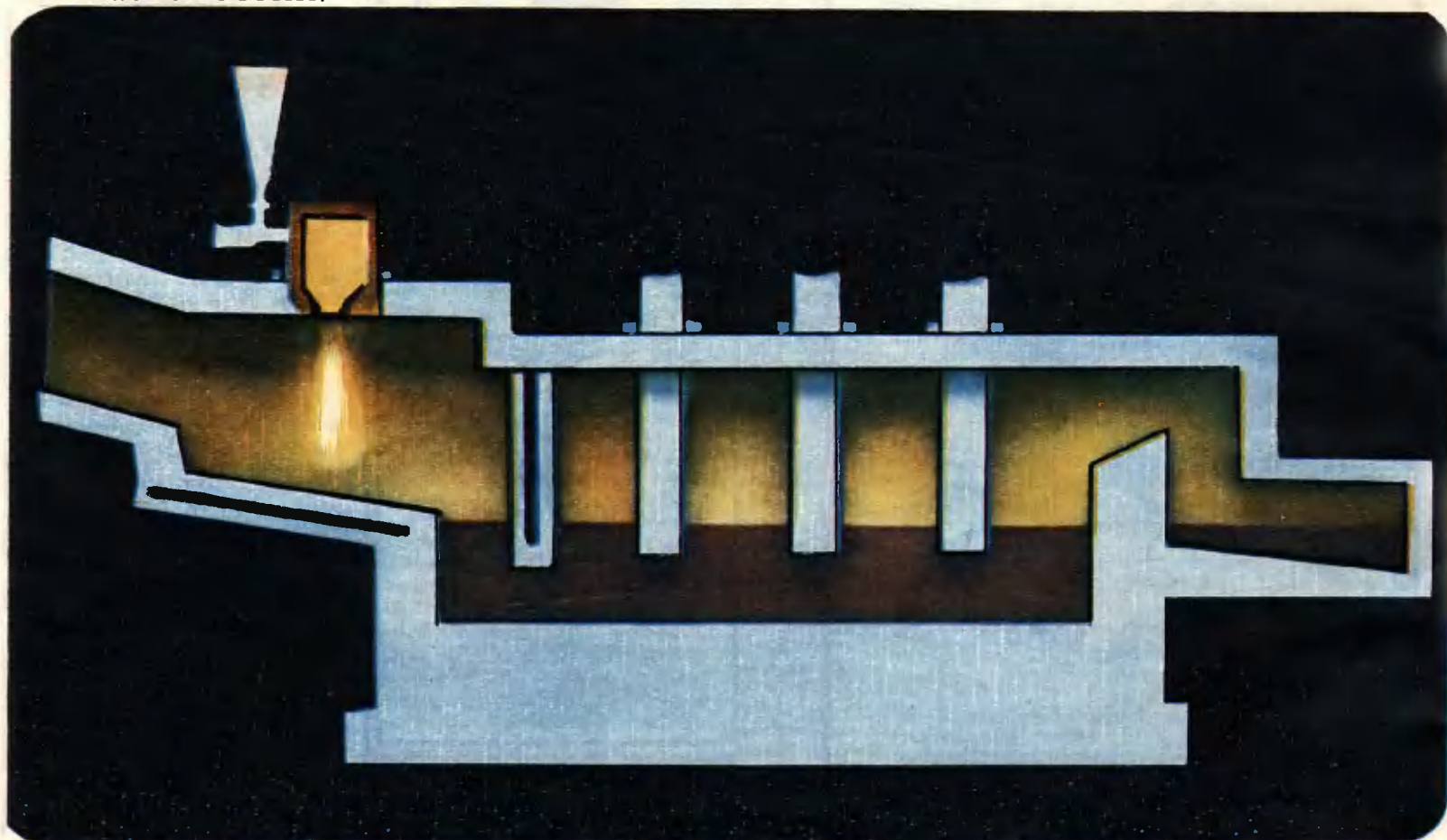
НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ — БЫСТРЕЕ ВСЕХ В МИРЕ

Новое судно «Буревиcник» летит на крыльях быстрее всех своих предшественников — 90 километров в час. Это не максимальная, а эксплуатационная скорость: на ней «летающий корабль» может идти сколь угодно долго. Его салон напоминает салон самолета, сходство увеличивается еще тем, что летит корабль с помощью реактивных двигателей и водометных движителей. Водометы вместо винтов — это обеспечило детичу Горьковского судостроительного завода высокую надежность и отличные маневренные качества: если нужно, «Буревиcник» может развернуться буквально на месте. Новому судну не страшен штормовой восьмидесятилетний ветер и соответствующей высоты волна, которую шторм разводит на крупных водохранилищах.



ПОИСКИ, ПРОБЛЕМЫ, СВЕРШЕНИЯ

ВМЕСТО ДЕСЯТКОВ РАЗНОХАРАКТЕРНЫХ ОПЕРАЦИЙ, ВМЕСТО МНОЖЕСТВА ПЕЧЕЙ, АППАРАТОВ, КОВШЕЙ И ВАГОНЕТОК, ВМЕСТО РУЧНОГО ТРУДА — ОДИН-ЕДИНСТВЕННЫЙ АГРЕГАТ, КОТОРЫЙ МОЖНО ПОЛНОСТЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАТЬ. ЭТО КИВЦЭТ — РЕЗУЛЬТАТ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ СОТРУДНИКОВ НАУЧНЫХ И ПРОЕКТНЫХ ИНСТИТУТОВ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ.



КИВЦЭТ

В. ЛАММ

Обычно в технических проспектах о тех или иных новинках промышленности приводят лишь сухое малопонятное описание да еще цифры, цифры, цифры. А тут вдруг так: «Этот способ позволяет осуществить давнишнюю мечту металлургов». Исполнение надежд и мечтаний... Нет, видно, затронуло за живое авторов проспекта, что допустили они столь «вольный стиль» в сухой своей информации. А информация эта — про новый способ получения цветных металлов. Медь, цинк, свинец... В природе эти металлы никогда не встречаются в чистом виде. Обычно они сопутствуют друг другу, но, как правило, к ним примешиваются еще железо, серебро, золото, а также никель, молибден, сурьма, олово. Но самый надоедливый их спутник — сера.

И прежде чем говорить о мечте, прозаически расскажем о долгом пути превращения руды в слиток меди или свинца. Руду надо прежде всего обогатить, превратить в руд-

ный концентрат. Меди в концентрате, например, содержится до тридцати пяти процентов, а в руде — максимум четыре процента. Но зато серы в концентрате бывает даже слишком много. Приходится ее частично выжигать в обжиговых печах, получая одновременно металлы в виде окислов.

Самый совершенный способ обжига рудных концентратов — в кипящем слое. Слой концентрата находится на металлической решетке, снизу продувают воздух. И концентрат колышется, напоминая кипящую жидкость. Сходство полное. Отсюда и название.

Концентрат движется вдоль печи, исправно обжигается. Правда, поток газа уносит очень много пыли. В нее переходит иногда три четверти всего загружаемого в печь концентрата! Значит, пыль приходится улавливать в циклонах, электрофильтрах. Неудобство, конечно.

После обжига получается огарок, тоже в виде порошка. Надо его отправить в плавильный цех. Задача, прямо скажем, не из легких. Ведь температура огарка около 600 градусов. К тому же, когда его везут на вагонетках, летит едкая пыль.

В плавильном цехе огарок загружают в отражательную печь. Это огромное, громоздкое сооружение. Длина — больше тридцати метров. Горит в печи уголь, мазут или газ. Впрочем, иногда применяют и электропечи. Но, к сожалению, электропечи — дорогостоящее удовольствие. Приходится вести плавку по старинке — в отражательных печах.

После плавки получается сплав сульфидов (соединения с серой) — штейн. И сплав окислов — шлак. В штейне все есть — сульфиды меди и железа, цинка, свинца, никеля, даже золота и серебра. А меди, которую мы желаем получить, — только процентов тридцать-сорок.

Остается, к сожалению, металл и в шлаках. Он выбрасывается, идет в отвал, как говорят металлурги. Сейчас в нашей стране накопилось пятнадцать миллионов тонн шлака, содержащего цинк и свинец, для извлечения которых сейчас строятся специальные заводы.

И это еще не конец технологической цепочки. Штейн отправляют в конвертер. Здесь из штейна сначала удаляют железо, продолжают продувать воздухом, и в конвертере образуется металлическая медь. Правда, черновая. Ее надо рафинировать — освободить окончательно от ненужных примесей. Лишь после этого процесс завершен.

А цинк получить из руды еще труднее, куда труднее. Цинковый сульфидный концентрат тоже сначала обжигают, чтобы удалить серу. А плавят в ретортах. Это небольшие сосуды из огнеупорной глины, похожие на удлинненные стаканы. Шихту в них загружают вручную, в одной печи помещается иногда до тысячи штук. Реторты в печь тоже вставляют вручную. Недаром операция по выгрузке, загрузке и замене их, которую называют маневром, продолжается шесть часов. Еще бы — тысяча реторт!

Ну, а затем жидкий цинк выгружают в ковш, разливают по изложницам, потом рафинируют, отстаивают, перегоняют. Как видите, многодельное, многооперационное занятие, да еще с изрядной долей ручного труда.

Более распространен другой способ получения цинка — гидрометаллургический. В этом случае обожженный концентрат выщелачивают серной кислотой, и полученный раствор очищают от примесей и частиц пустой породы. Очищенный раствор подвергают электролизу. При этом на катоде выделяется металлический цинк. Его плавят в отражательных или индукционных электрических печах.

Плавка свинца ведется в шахтных печах, после предварительной агломерации концентрата. Таким образом, распространенные сегодня способы выплавки меди, свинца и цинка многоступенчаты и сложны.

Возвратимся к началу, к той фразе из технического проспекта. Там полностью сказано так: «Кивцэтный — кислородно-взвешенный, циклонный, электротермический — способ позволяет осуществить давнишнюю мечту металлургов об агрегате, совмещающем все операции от загрузки шихты до выпуска готового металла». Тут что ни слово, то техническая новинка. А сам «кивцэт» — их объединение. Так сказать, новинка среди новинок. Но все по порядку, по буквам. «КИВ...» — это значит кислородно-взвешенная плавка. При ней нет надобности предварительно обжигать концентрат. Его лишь подсушивают в вертикальных трубах-сушилках. Сухая шихта вдвигается в печь струей кислорода под давлением. В пламени сгорают сульфиды, и шихта плавится. Если серы в концентрате много, то здесь это даже хорошо. Топлива дополнительно не потребуется! Процесс идет сам собой, за счет тепла от сгорания серы. А вспомните-ка отражательную печь. Там ведь без угля, мазута или горючего газа не обойтись. Вот нам первая экономия, и вовсе не маленькая. Кстати, при кислородном дутье увеличивается содержание сернистого ангидрида в отходящих газах. Так что используются и газы. Для производства серной кислоты или элементарной серы. Это тоже большая экономия.

Сейчас действует первая в мире установка кислородно-взвешенной плавки на Алмалыкском комбинате. Это детище ученых, инженеров Москвы и Урала. И, несомненно, крупное достижение советских металлургов.

Авторы кивцэтного способа применили в своем агрегате кислородно-взвешенную плавку. Но не в чистом виде. При кислородно-взвешенной плавке шихта вдвигается струей кислорода в рабочее пространство печи горизонтальным факелом. В кивцэтном агрегате дело обстоит несколько иначе. Его печь — это цилиндрический сосуд высотой всего два-три метра, а концентрат вдвигается струей кислорода по касательной к внутренней стенке камеры с ураганной скоростью — сто метров в секунду. Внутри печи получается вихрь. И в этом вихре все процессы плавки идут тоже с ураганной скоростью.

К слову сказать, вихревое, циклонное сжигание тоже известно. Оно пришло к металлургам от энергетиков. Но ведь и колесо было изобретено задолго до того, как появился велосипед. Так что ни кислородно-взвешенная плавка, ни циклонное сжигание шихты не могут умалить новизну и достоинство кивцэтного способа.

Итак, вихревые потоки под действием центробежных сил отбросили частицы концентрата на стенки камеры, а кислород на большой скорости омыл каждую частицу. Химические реакции идут с самой теоретически достижимой высокой интенсивностью. Причем тоже без дополнительного расхода топлива, если только в концентрате серы более двадцати процентов.

Образующиеся газы это даже не газы — почти чистый сернистый ангидрид. Из него можно получить серную кислоту.

Расплавленная шихта стекает из циклона на охлаждаемый порог — разделитель, переливается через порог и попадает в электропечь.

Пришла очередь двух последних букв — «...ЭТ». Электротермический. Сразу к циклонной камере примыкает электропечь. Они слиты в один агрегат.

В электрической части КИВЦЭТа плавка расслаивается на штейн и шлак. Штейн — мы уже знаем, что это такое. А шлак — он шлак и есть. Шлак оказывается наверху, штейн — внизу. Его периодически выпускают из печи.

Но стоп! Ведь электропечи — дорогая вещь, мы сами только что это признавали. Да, но шлак и прочее идут через порог КИВЦЭТа в его электрическую часть уже горячими. Горячими! А не холодными, как для обычной электропечи. И потому затраты электроэнергии уменьшаются примерно в два раза. В результате процесс становится экономически вполне целесообразным. Выгода получена, по сути дела, за счет тесного соединения двух агрегатов. Казалось бы, так просто додуматься!

Из шлака в кивцэтном агрегате можно тут же извлечь остатки меди, никеля и других металлов.

Все процессы в кивцэтном агрегате идут непрерывно.

Результат, который больше всего интересует металлургов: КИВЦЭТ извлекает из медно-цинкового концентрата девяносто восемь процентов меди и благородных металлов. Почти то же и для цинка. Почти ничего не выбрасывается! Действительно, «способ позволяет осуществить давнишнюю мечту металлургов».

Не обойдемся все же без доли скептицизма. Некоторые специалисты считают, например, что циклонная топка при очень больших размерах будет вести себя иначе, не так, как в первых, малых агрегатах. Не так, как это задумано авторами КИВЦЭТа.

Во всяком случае уже работает первый кивцэтный агрегат в Усть-Каменогорске. Мощность его пока небольшая — всего 30 тонн концентрата в сутки. Но это ведь опытная установка. Следующий этап — 300, а затем и 1000—1200 тонн концентрата в сутки. Такой агрегат думают в скором времени соорудить в Казахстане.

Появилось в технике новое слово — КИВЦЭТ. Не часто такое случается.



В этом номере наш обозреватель — научный сотрудник отдела квантовой теории поля Института математики АН СССР имени Стеклова, кандидат физико-математических наук Владимир ПАВЛОВ.

Результаты длительного эксперимента, проведенного на крупнейшем в мире Серпуховском ускорителе, фактически опровергают выводы теоремы Померанчука — одного из самых строгих следствий современной теории элементарных частиц.

Серпуховские экспериментаторы обладают мощнейшим пучком протонов. Эти частицы разгоняются в ускорителе до энергий, в 70 раз превышающих запас энергии в массе протона, их скорость лишь на 15 сотых долей процента отличается от скорости света. На специальных мишенях Серпуховского ускорителя получают вторичные частицы — π - и K -мезоны, антипротоны и т. д. Их скорости также весьма велики.

Во всяком случае до сих пор физики не встречались в лаборатории со взаимодействием частиц таких энергий и в таких мощных пучках.

Поэтому неудивительно то изумление, с которым ученые ожидали результатов уникального эксперимента по рассеянию на ядрах водорода отрицательных и положительных мезонов, то есть, по сути дела, первой проверки теоремы Померанчука, почти десять лет считавшейся незыблемой.

Современная теория требует, чтобы процессы рассеяния для частиц и античастиц высоких энергий и одного наименования (протон, антипротон, положительный и отрицательный мезон и т. д.) шли одинаково.

Характеризует их так называемое сечение реакции, — попросту говоря, число частиц из общего потока, рассеянных в каком-нибудь определенном направлении. Если просуммировать сечения по всем возможным направлениям, то получится то, что физики называют полным сечением. Полное сечение показывает, какая часть всего потока частиц рассеивается ядрами мишени. И числа эти должны совпадать для частиц и античастиц.

Эксперимент шел более года. И результат его превзошел все ожидания. Полные сечения мезонов оказались различными. Ни о каком совпадении и речи быть не может.

Что же это означает?

Отрицательный результат можно объяснить тем, что энергия частиц, хоть она и велика, все-таки недостаточна для выполнения условий теоремы. Там просто указано, что энергия должна быть высокой, и только. Никаких количественных показателей теорема в этом смысле не содержит. Поэтому некоторые ученые склонны полагать, что, так сказать, нижний потолок энергий, необходимых для того, чтобы характеристики частиц и античастиц сравнялись, все еще не достигнут.

Но этот довод, по-видимому, непродуктивен. Пожалуй, все-таки надо считать, что теорема Померанчука поставлена под сомнение.

И из, казалось бы, частного случая могут произойти весьма катастрофические последствия для всей современной теории элементарных частиц.

Дело в том, что строгий вывод теоремы Померанчука вытекает из так называемых дисперсионных соотношений. А этот превосходный математический аппарат опирается на некоторые основные положения квантовой теории поля.

Тем самым вопрос касается и теории взаимодействия элементарных частиц. Короче говоря, затронуты основы физики микромира.

Казалось бы, негативный результат эксперимента серпуховских физиков тем самым наносит удар по давно установившейся и полностью обоснованной теории. Так что причин для особенной радости нет, следует лишь скорбеть о том, что теория не подтвердилась или, во всяком случае, на нее брошена тень.

Но физика двадцатого века как раз и характеризуется такими конфликтными ситуациями, когда новые опыты, новые данные коренным образом изменяют все наши взгляды на строение материи.

Вспомним хотя бы поистине драматический результат знаменитого опыта Майкельсона, похоронившего навсегда таинственную межзвездную субстанцию — мировой эфир.

Ведь именно этот «неудачный» эксперимент, показавший, что скорость света не зависит от движения источника, послужил основой специальной теории относительности Эйнштейна, перестроившего всю теоретическую физику.

Вот почему с таким вниманием физики всего мира встретили сообщение о феноменальных результатах серпуховских ученых.

Наверняка можно сказать одно: наши представления о том, как происходит столкновение частиц высоких энергий, сильно заколебались. И соответственно заколебались основы современных воззрений на структуру микромира.

Серпуховский эксперимент еще раз доказывает, что мы накануне решающих событий в физике микромира.

Факты о фактах

ОНА ВОЗНИКАЕТ С ПОМОЩЬЮ МОЩНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ — СТАРИННОГО ВРАГА СВЕРХПРОВОДИМОСТИ.

Достичь нулевого сопротивления далеко не просто. Не всегда достаточно охладить металл до температуры жидкого гелия. Малейшие примеси могут свести все на нет, поэтому очень трудно изготовить сверхпроводящую проволоку значительной длины: она становится сверхпроводящей лишь на коротких отрезках. Но даже если нуль сопротивления достигнут, это неустойчивое состояние легко срывается под действием магнитного поля.

Однако канадские ученые Яхья, Ли и Фурнье из Монреальского университета открыли новое явление, ранее совершенно неизвестное. Они достигли сверхпроводимости именно с помощью магнитного поля. Оказалось, что если кристаллы галлия охладить до

4 градусов выше абсолютного нуля (типичная температура свободного кипящего жидкого гелия) и ориентировать определенным образом в магнитном поле, то при повышении его напряженности до двух тысяч градусов и выше внезапно, скачком исчезает сопротивление кристалла! При этом сверхпроводимость получается достаточно устойчивая — на нее не влияют ни примеси, ни изменения температуры в пределах 2—4 градусов по шкале Кельвина.

Новое явление можно объяснить с помощью недавно созданной теории так называемого «магнитного пробоя». Этот подход базируется на квантовой теории строения тел. Если представить себе такое пространство, в котором размещение электронов соответ-

ствует не их геометрическому местоположению, а характеризуется их скоростями и импульсами, то тогда все частицы, имеющие одинаковую энергию, но различные направления, разместятся в этом воображаемом пространстве на поверхности шара. Частицы с другой, но одинаковой для всех энергией тоже займут поверхность шара с другим радиусом. А мощное магнитное поле способно «сорвать» частицы с поверхности и перекинуть на другую — это и есть магнитный пробой. Этот «срыв» и создает сверхпроводимость.

Каковы перспективы практического использования этого открытия? Пока рано судить, но одна идея сразу приходит в голову — это еще один способ запоминания информации.

УНИКАЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ТАШКЕНТСКИХ УЧЕНЫХ — В САМОМ ОЧАГ ПОДЗЕМНЫХ БУРЬ ОПУЩЕНА СЕЙСМОАППАРАТУРА.

Необычный опыт начался в Ташкенте, где по просьбе Института сейсмологии Академии наук Узбекской ССР пробурена глубокая скважина. Это на правом берегу канала Анхор, где со временем намечено разбить парк. Сегодня здесь расположилась передвижная сейсмическая станция Института физики Земли Академии наук СССР. Начальник станции И. Спесивцев, научный сотрудник П. Троицкий. Им поручено провести операцию — «погружение сейсмоприемника в гипоцентр — очаг землетрясения».

Скважина — полая металлическая труба диаметром около 15 сантиметров. Она уходит в глубь Земли на два с половиной километра. В эту скважину предстояло опустить «торпеду». Она чуть больше человеческого роста.

Одним концом «торпеды» прикреплена к каротажному кабелю. По этому кабелю-тросу и будут передаваться на поверхность земли электрические сигналы, вызванные в приборах сейсмическими волнами.

Что известно о месте земной коры, в которое «воткинута» эта скважина? Пока что очень немного. Когда говорят о гипоцентре, то чаще всего применяют эпитеты «таинственный», «загадочный», «странный». Как засвидетельствовали геологи, опытная скважина попала в один из очагов повторных толчков ташкентского землетрясения. Движение горных пород в этом кусочке земной коры вызвало семибалльное землетрясение 4 июня 1966 года.

«Потрескивание» горных пород в недрах продолжается до сих пор, хотя вызываемое ими сотря-

сение почвы очень слабо и не беспокоит город. Эти толчки, часто повторяющиеся которых нынче составляет один-два в месяц, регистрируют чувствительные приборы Центральной сейсмической станции «Ташкент».

Скважина уже сослужила свою первую службу. Она позволила добыть удивительное вещество: пробу горной породы из очага землетрясения. Это продолговатый серо-розовый цилиндр. Кропотливое изучение пробы расскажет о величине напряжений, при которых рушатся горные породы. Она поведаст о изменениях, которые возникают в кристаллических решетках минералов под воздействием сил, рождающих землетрясения. Небольшие кусочки вещества из очага подземных бурь сообщат и многие другие ценные сведения.

Но в чем преимущество регистрации сейсмических сигналов на глубине? Во-первых, там аппаратура почти не мешает промышленные и атмосферные помехи, которые иногда вносят заметные искажения в записи наземных сейсмических станций. Вероятно, на «рабочей глубине» скважины — 2100 метров — фон, вызываемый помехами, будет примерно в тридцать раз меньше, чем на поверхности земли. Это предположение основывается на опытах в Алма-Ате, где сейсмометрическая аппаратура в глубокой скважине регистрировала сверхслабые подземные толчки, которые характерны и для «умирающего» ташкентского землетрясения.

Регистрировать сверхслабые толчки — микроземлетрясения — очень важно. Дело в том, что

удалось выявить некоторую закономерность их возникновения. Так, например, незадолго до ощутимого подземного толчка, после непродолжительного сейсмического затишья, появляются сейсмические предвестники — слабые предваряющие толчки. По ним можно прогнозировать приближение сильного подземного удара. Первичные толчки обязательно обнаружит аппаратура в скважине.

В очагах землетрясений рождаются и звуковые волны. Поэтому в гипоцентр намечено также опустить геофон — специальный микрофон, позволяющий записывать голос недр на микрофонную пленку. Опыты с этим прибором в Ташкенте проводились летом 1966 года. Тогда геофон был опущен в пятисотметровую скважину, которая находилась за пределами эпицентра местного землетрясения. Конечно, гораздо интереснее и важнее записать голос недр непосредственно в очаге землетрясений.

Напомним об известном факте — в угольной промышленности страны используют акустический способ прогнозирования ненормальностей в состоянии горных пород. Такой метод за сутки предупреждает горняков об угрозе обвала.

Исследователи предполагают, что перед главным подземным толчком в недрах возникают предупредительные шумы. Ведь разрушение начинается с мелких разрывов, а уже потом порода рушится в больших масштабах. А это значит, что изучение предупредительных шумов открывает еще один путь к прогнозу землетрясений — актуальнейшей проблеме нашего века.

репортаж номера



Сунгирь. У края великого ледника

Андрей НИКИТИН

«...У Бадера на Сунгире — фантастика!» — так сказал мне знакомый археолог, вернувшийся из Владимира. Фантастика? Разве Сунгирь и так недостаточно фантастичен?

...Ноги скользят по вырубленным в глине ступеням. Большой карьер зарос бурьяном и только здесь — свежие отвалы земли, зачищенные лопатами отвесные стенки. Внизу, под коричневым клеенчатым навесом, с планом в руках стоит Отто Николаевич Бадер. Так, вероятно, когда-то одевались ямщики: длинный плащ, из-под которого выглядывает меховой воротник шубы, теплые боты, на руках — перчатки. Вот-вот наступит зима. Я съезжаю по влажной глине...

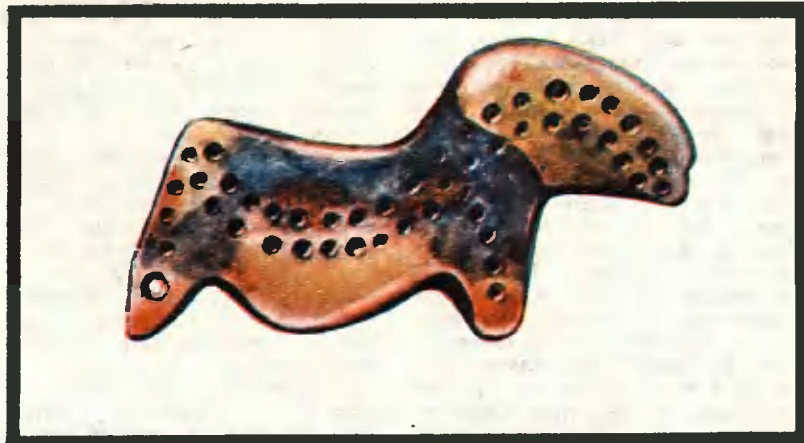
— Как вы узнали? Нет, правда, как вы узнали о находке? Неужели уже вся Москва знает?

...Двенадцать лет назад здесь был только карьер кирпичного завода. Рабочие при выборке глины нашли несколько костей мамонта и угольки. Когда под руководством Отто Николаевича мы начали здесь раскопки, прозвучала первая «сунгирская сенсация». На окраине Владимира, возле ручья Сунгирь, была открыта самая северная стоянка эпохи верхнего палеолита.

— Спускайтесь, спускайтесь! Только одно условие: разговаривать будем потом. Сегодня я жду археологов из Москвы и должен приехать весь сектор палеолита из Ленинграда. А надо еще так много успеть сделать! Пока — смотрите...

Три ступеньки вниз — скользкие, вязкие. Каждую из них, при желании, можно считать почти за десять тысяч лет. Три шага из октября 1969 года в двадцать третье, а может быть, двадцать четвертое или двадцать пятое тысячелетие до нашей эры. В эпоху последнего великого оледенения. Сверху — солнце, синее небо, асфальтовый магистраль Москва — Горький за кустами, синие васильки в бурьяне. Здесь — даже этот холод кажется уместным. Я хожу вокруг невысокого прямоугольника, который археологи называют «столом», и чем дальше смотрю, тем больше чувствую какой-то благоговейный холодок. А кажется, в экспедициях ко всяким неожиданностям мог бы привыкнуть!..

Вверху под краем наса темнеет слой почвы. Это — наше время. Вниз на четыре метра идет ровный темно-желтый суглинок. Из него делают кирпичи и посуду на Владимирском керамическом заводе, который и выкопал этот карьер. Совсем внизу — темная широкая полоса. А если приглядеться внимательнее, вся она состоит из каких-то прослоечек, угольков, мелких белых крапинок и редких красных зерны-



2



3



1. О. Н. Бадер за расчищенной погребенной. Фото Г. Б. Шлиносского.
2. Эта замечательная лошадка была найдена в первый год раскопок.
3. «Жезлы», дротики и копья. Фото А. Н. Кантко.
4. Голова старшего мальчика с остатками шапочки. На груди — вторая лошадка. Она еще не расчищена. Фото автора.

шек. Это та почва, которую месили в грязь огромные косматые мамонты. Ее топтали и разбивали широкие копыта ветвисторогих северных оленей. По ней проносились табуны диких лошадей. И на ней, на этом месте, поселился человек той далекой эпохи. В узкой и длинной яме, сплошь засыпанные красной охрой, кровавой земляной краской, лежат два скелета — голова к голове...

— Отто Николаевич, почему они такие маленькие? Это что, подrostки?

— Это мальчишки...

Казалось бы, что произошло? Откопали двух доисторических мальчишек...

Два скелета — головы вместе, ноги в противоположные стороны. Сначала мне показалось, что они усыпаны крупинками розовой земли. Но это — бусины! Сотни, тысячи овальных и прямоугольных бусин из бивня мамонта усыпают кости скелетов. Они лежат рядами поперек груди, вдоль костей рук и ног, охватывают их в виде браслетов. Рядом настоящие браслеты — по два, по три сразу. От обилия украшений теряешься и не сразу понимаешь, что эти полосы бусин — контур одежды. Древнейшей одежды, которую теперь можно полностью реконструировать.

Бадер склоняется с планом над погребением. В руках у него цветные карандаши — синий, желтый, зеленый. Он раскрашивает бусинки на плане в разные цвета, и становится видно, что каждая цветная цепочка — какая-то часть одежды.

Самые крупные бусины сверху. Под ними ряды более мелких. Мне еще непонятно назначение крупных бусин, но мелкие — это очень хорошо теперь видно — окаймляют костюм. Вот, например, нить бусин, идущая вдоль руки, — она была нашита на рукав. Такие же «цепочки» образуют своеобразные «лампасы» вдоль ног. Так и сегодня джинсы иногда украшают рядами металлических заклепок! А в то время — бусины из бивня мамонта. Сверху их перехватывают «браслеты», — вероятно, повязки. А на одном черепе мелкие бусины лежат рядами на лбу, и от них спускаются еще какие-то висюльки. Шапочка? Или повязка? Нет, вероятно, все-таки шапочка. Выше бус острими концами в стороны лежат просверленные клыки пещера. По-видимому, вместе с бусами они были нашиты на какую-то основу...

А на руках — перстни? Никогда не слышал, чтобы в палеолите были известны такие перстни, целиком выточенные из бивня! Впрочем, кто из археологов вообще слышал о таком богатом погребении? Здесь все — впервые в мире. Начиная от сложного по-

гребального обряда и кончая всеми этими украшениями...

Я не выдерживаю молчания. Отто Николаевич приостановился, чтобы отдохнуть, и я сейчас же засыпаю его вопросами.

— Значит, можно окончательно реконструировать одежду?

— Можно, конечно, можно! И мы уже попытались сделать такую реконструкцию. Вот, глядите...

Но смотреть пришлось в другую сторону. Наверху, у края раскопа, остановился автобус. Потом второй. Вереница людей, поддерживая друг друга, спускается по скользким ступенькам в раскоп. Точно так же, как на фотографиях в книге Картера и Мейса «Гробница Тутанхамона»: по склону «Долины Царей» спускаются археологи и репортеры, чтобы увидеть открытые лорда Карнарвона. А эта могила, найденная под четырехметровой толщей суглинков, по своему научному значению вполне может поспорить с саркофагом египетского фараона из листового золота!

Отто Николаевич со вздохом складывает план. Приехали московские геологи. И так — каждый день...

Пока идут восклицания, приветствия, расспросы, я отошел в сторону. Многие здесь изменилось за двенадцать лет. Подвинулся ближе Владимир. Какие-нибудь триста метров отделяют теперь раскоп от нового карьера завода. Но по-прежнему золотится стерня на холмистых полях, краснеют осенние сады Боголюбова, и вдалеке, в широкой пойме Клязьмы, светятся церкви Покрова, возведенная неутомимым владимирским князем Андреем Боголюбским...

Определяя какое-либо событие XX века, мы оперируем точными числами, иногда даже часами. Говоря о средневековье, мы докладываемся указанием на год или группу лет. Для датировки древневосточных событий — Египет, Двуречье — вполне достаточно установить столетие, когда они произошли. Для эпохи неолита масштаб времени — тысяча лет. А дальше, вглубь археологи оперируют десятками тысячелетий. На миллионлетие приходится несколько сот исторических находок.

Сунгирь с самого начала стал памятником мирового значения. Соскабливая ножами слои древней почвы, расчищая каждый кусочек кости, каждый кремневый осколок, собирая в пакеты мелкие угольки и кусочки охры, мы проникали не только в жизнь древнего стойбища охотников на мамонтов, хотя в первую очередь нас интересовало именно это.

Древние обитатели Сунгирия раскалывали и обрабатывали кремнем так же, как люди палеолита на Дону, под Воронежем, на

Кубани и в Средней Европе — в Венгрии и в Чехословакии. Они изготавливали такие же орудия — скребки, скребла, резцы и очень характерные наконечники стрел или дротиков. Это заставляло предполагать, что все они жили в одно время. В средней Европе эта культура называется «селетской». На Дону археологи относили к ней пятый слой стоянки Костенки-I, стоянку Квасовскую и Аносов Лог. На Кубани при раскопках Ильской стоянки С. Н. Замятин нашел точно такой же наконечник, какие находили в Костенках и на Сунгире. Основываясь на этом сходстве, один из крупнейших исследователей палеолита П. П. Ефименко полагал, что эти памятники можно считать восточной разновидностью «селетской» культуры. А когда именно эта культура существовала?

Археологи удалось получить несколько дат с помощью анализа на радиоактивность углей и древних костей. Селетской культуре оказалось около 32 тысяч лет. Сунгирю — около 23 тысяч. Но О. Н. Бадер полагал, что последующие анализы обязательно должны «удревнить» Сунгирь.

Но Сунгирь мог дать еще и реконструкцию природных и климатических условий того времени. Мне приходилось зарисовывать стенки раскопа. Слой почвы с находками был в разрезе неровным. Похоже было, что в древности его кто-то старательно сминал, перемешивал, растягивал и разбивал глубокими трещинами. Можно точно сказать, что этим занимался: солифлюкция. Что это такое? Летом над вечной мерзлотой оттаивает тонкий слой почвы и скользит вниз по склону, причем многое в этом слое, естественно, перемешивается и разрушается. А потом — арктические морозы, и земля от холода раскалывается глубокими трещинами... Солифлюкция была на раскопе самым бранимым словом.

Когда на Сунгире жил человек, здесь была тундра. Низкий кустарник, редкие островки чахлого леса. А на месте Владимира, Суздаль, Боголюбова и Юрьева-Польского бродили мамонты и северные олени, на которых охотились сунгирьцы.

Начиная тогда раскопки, мы не могли надеяться, что когда-нибудь сможем увидеть этих людей. Находки погребений на палеолитических стоянках крайне редки. А для эпохи, к которой ученые относили Сунгирь, не было известно ни одного. Ни у нас, ни в Чехословакии. И самым крупным открытием тех лет на Сунгире считали маленькую костяную фигурку лошади, которую мы с Юрой Кутаковым, студентом Пермского университета, откапывали чуть ли не целый день. И какая это была радость! Такой

фигурки еще ни разу не находили археологи. Она стала своеобразной эмблемой Сунгирия, а среди зоологов и археологов до сих пор ведутся споры: что это такое? Дикая лошадь, тарпан, сайга?..

Я углубился в воспоминания и спохватился, лишь когда Бадер, увидев, что первые восторги приездных поутихли, начал рассказывать о главном открытии года.

Но здесь придется сделать еще одно отступление. Это погребение на Сунгире — уже второе. Первое было найдено пять лет назад совсем рядом, в трех метрах.

В 1964 году О. Н. Бадер нашел первое погребение сунгирца*. Он лежал в длинной яме на спине, точно так же засыпанный охрой. И так же, как сейчас, все его кости были усыпаны бусами. Кости скелета изучали такие знаменитые советские антропологи, как Г. Ф. Дебец и М. М. Герасимов. Сунгирец по своему внешнему облику ничем не отличался от современных людей. Больше того. По замечанию Г. Ф. Дебца, несмотря на свой весьма преклонный для той эпохи возраст — около 60 лет, он мог служить идеальной моделью физически развитого человека! Недаром журналисты прозвали его «Аполлоном»...

Случайно ли был он здесь погребен? Будет ли вторая такая же находка? Кто был этот древний сунгирец: вождь, старейшина племени? Так можно было думать, глядя на богатство его костюма, на огромное количество охры, безусловно, дорогой краски, которой была засыпана вся могильная яма...

В 1969 году раскопки начали с участков, примыкающих к первому погребению.

Вокруг первой могилы в древней почве были обнаружены следы нескольких костров, которые как бы окружали место погребения. Затем, в нескольких метрах в сторону, в грунте начали попадаться угольки, пятна охры, бусинки. Наконец появилось темное с красноватым оттенком пятно — нечеткое, с расплывающимися контурами. Видно было, что тут поработала солифлюкция...

И вот — погребение. Но здесь почти ничего не нашли: только обломки косточек. И лежало все гораздо выше, чем должно было. Неудача? Как сказать.

Археологом может стать каждый. Знания приходят с опытом. Но археолог, кроме знаний, должен обладать любопытством, сообразительностью, воображением и — колоссальным терпением. Это разбитое погребение было не главным. Скорее, его следовало считать указанием, что внизу есть настоящее погребение. Над первым сунгирцем О. Н. Бадер в

1964 году нашел тоже череп — один только череп без других костей. Вероятней всего, это была человеческая жертва, положенная на могилу сверху, почти на поверхности почвы. Именно так лежали остатки и нового скелета. Надо было идти вниз.

Это погребение нашли в конце июля 1969 года. В середине августа на этом месте стали попадаться полосы охры. Полтора месяца, до начала октября, археологи работали только ножами, кисточками и маленькими деревянными лопатками — шириной в среднее плакатное перо. В красном охряном пятне попадались мелкие угольки и бусины. То же самое было и над погребением 1964 года. И все бусины — без дырочек, не бусины, собственно, а только «заготовки».

...А Отто Николаевич рассказывал геологам:

— Третьего октября мы достигли уровня погребения. Очертания древней могильной ямы были хорошо видны. На следующий день возле одной из стенок ямы наткнулись на берцовую кость. Нога?! Значит, вторая нога — возле другой стенки? Копаем. Есть нога — толстая. Но слишком далеко от первой. Думаю: таких великанов не бывает. Копаем теперь в другом конце ямы. Еще две ноги! Что за черт?! В одной яме два покойника? Тогда один из них должен лежать между ног другого... Начинаем расчищать другой конец ямы, чтобы хоть в чем-то разобраться, — и здесь пара ног! Три пары ног — это уже слишком! Расчищаем ту ногу, которую я назвал толстой, и видим, что это не бедро человека, а прямая и гладкая кость. Палица из кости мамонта? Вот интересно! Таких палиц еще никто не находил. Чистим дальше, дальше. Позвольте, у мамонта таких длинных костей не бывает! И это не палица! Но что? И вот теперь перед вами — громадное копыце: два метра сорок два сантиметра!..

Сейчас обо всем, что здесь происходило двадцать с лишним тысяч лет назад, можно говорить совершенно точно.

Начнем с того, что была выкопана могила — длинная и узкая. Вряд ли у сунгирцев были лопаты. Но вот костяные мотыжки, концы которых затуплены тяжелым глиняным грунтом, здесь попадались. Видимо, ими и копали. В готовую яму насыпали сначала угли из костра, а сверху засыпали их и все дно охрой. Для чего? Вот об этом приходится гадать. Может быть, угли и охра означали символический костер, который будет греть покойников в царстве мертвых? Может быть, охра — символ крови, символ жизни? Во всяком случае, это был сложный и, судя по первой находке, неуказательно соблюдавшийся обряд.

* Подробнее об этой находке вы можете прочесть в «Знание—сила», № 1 за 1965 год.

В яму, головами друг к другу, положили двух мальчиков. Почему именно так — это пока непонятно. А какого они были возраста? Пока мнения антропологов расходятся. Профессор В. В. Бунак считает, что младшему 6—7 лет, а второй — на 2—3 года старше. М. С. Акимов определила возраст младшего в 9—10 лет, а старшего — в 12—13 лет. Уточнения последуют, когда кости попадут в лабораторию.

Оба мальчика были одеты одинаково. По расположению рядов бусин О. Н. Бадер составил примерную реконструкцию их одежды.

На тело надевалась короткая рубашка с длинными рукавами. Рукава перехватывались повязками на руках — у плеча и в запястьях. Штаны были тоже расшиты и тоже перехвачены повязками под коленом и на щиколотках. Почти до колен ног укрывали расшитые бусинами высокие кожаные унты. Конечно, как выглядел этот костюм, был он из обработанной кожи с меховыми и бусинными оторочками, или из шкуры с мехом, — можно только гадать. Вероятнее всего, мех оставили для теплоты и даже раскрасили. Именно так выглядят некоторые костюмы современных северных народов. А ведь эта одежда — предок арктического костюма, как сами ребята — наши предки...

Поверх рубашки и штанов на каждом мальчике была надета меховая, вся расшитая бусинами куртка. Нижний ее край проходил чуть выше колен. Надевалась она через голову, но на груди был разрез, как у современных рубашек. Именно в этом месте, под подбородком, у каждого мальчика лежали наискосок длинные и острые костяные булавы, которыми закалывался ворот. Кстати, по расположению булавок можно видеть, что оба мальчика были «правшами» — так «справа-сверху-вниз» булаву можно заколоть только правой рукой. Есть этому и другое доказательство. В правой руке старшего мальчика археологи обнаружили зажатый кремневый нож и тончайшую, ничем не отличающуюся от современных стальных костяную иглу с ушком! На его пальцы были надеты тонкие, вырезанные целиком из бивня перстни.

Я уже говорил, что на головах у мальчиков сохранились остатки расшитых шапочек. У старшего верх шапочки украшали клыки песца. И здесь же, на клыках, лежал странный тонкий браслет из пластины бивня с маленькими дырочками. Этот браслет вызывал недоумение. Зачем он здесь? Как очутился? Но Отто Николаевич резонно заметил, что, видимо, это кольцо стягивало или пук волос на голове, или, раз оно ле-

жало на клыках, крепил к шапочке пышный султан. Например, из хвостов песцов. Или — из перьев, как у индейцев.

— А теперь посмотрите, — Бадер нагнулась и показала на почти бесформенный предмет, лежавший на груди у старшего мальчика. — Не узнаете?

Сначала я видел только полоску кости, выступавшую из-под известкового натека. Но чем больше я смотрел, тем более знакомой мне казалась форма. И наконец я ахнул от удивления.

На груди мальчика, как амулет, висела точная копия сунгирьской лошади, которую я выкапывал двенадцать лет назад! Точная копия — только эта лошадка почти в два раза больше, чем та, первая...

Зачем она? Амулет? Или знак рода, изображение мифического предка этих людей, быть может, называвших себя «Людьми Дикой Лошади»? У индейцев, например, каждый род вел свою родословную от какого-нибудь животного: «род Ворона», «род Оленя», «род Волка», «род Бобра»...

Удивительные открытия! Даже если бы ничего больше в могиле не было, и тогда эти находки были бы сенсационными. Ведь впервые в мире нашли родовое кладбище людей ледниковой эпохи! Но в том-то и дело, что даже это было не самым главным.

Помните две первых «ноги», которые своей величиной и положением поразили археологов? Первая из них оказалась действительно костью ноги — бедром с обрубленными концами. Бедро лежало у левой руки старшего мальчика, и пока еще неясно, чье оно: человеческое или пещерного льва. По-видимому, оно понадобилось для погребального обряда. Не исключено даже, что в нем, как в футляре, хранилась охра — оно буквально набито этой краской. Второе «бедро» оказалось, как я говорил, копьем. И вот здесь мы подходим к одному из самых удивительных открытий на Сунгире.

Вместе с мальчиками в могилу было положено оружие. Каким было оружие палеолитического человека? До этой находки все археологи соглашались, что человек эпохи палеолита делал стрелы, дротики и копья из дерева и оснащал их каменными или костяными наконечниками. Каменные и костяные наконечники обычно находят при раскопках, а дерево так долго не сохраняется. Остатки такого же оружия думали найти и в этом погребении — в первом их почему-то не оказалось. Но не тут-то было!

Действительно, вместе с мальчиками нашли целый склад оружия: острые и тонкие кинжалы-стилеты, метательные копья — дротики, большие и тяжелые копья. Всего 16 предметов. И все они

были целиком сделаны из бивня мамонта! Не наконечники, а целые предметы. Прямые. Не составные, а цельные.

Почему это так необычно? Вспомните, как выглядит бивень мамонта.

Толстый, тяжелый и твердый, бивень мамонта загнут дугой. А все эти вещи — прямые. Сейчас мы не знаем, как можно сделать слоновую кость мягкой, чтобы ее легко было гнуть и резать. Кажется, таким секретом владели древние греки. И наверняка — сунгирьцы. Они могли не только расщеплять бивень на какие угодно тонкие пластины, но и выпрямлять этот бивень! Каким образом? Размачивая в воде и нагревая над костром? Размачивая в кислом молоке, как это делал один из польских археологов? Но откуда у сунгирьцев могло взяться кислое молоко? Кого они доили: мамонтов или северных оленей? Здесь возникает множество вопросов, на которые еще надо искать ответ. И все эти находки коренным образом меняют наше представление не только о технических возможностях и навыках человека той эпохи, но и его вооруженности. Эти люди были не беспомощны в борьбе с такими опасными врагами, как буйвол, пещерный лев и медведь, чьи кости найдены при раскопках Сунгиря. С таким оружием можно и обороняться, и успешно нападать. Только для чего предназначалось именно это оружие?

Охотничье оно? На диких зверей? Или военное?

О. Н. Бадер рассказал мне об одной любопытной детали. Расчищая дротики, он заметил, что у некоторых из них вдоль костяного острия лежат цепочки мелких кремневых отщепов — чешуек, чуть больше булавочной головки. Откуда они здесь? Объяснение есть. Наконечники дротиков смазывали какой-то смолой или клеем, и на них укладывали полоску чешуек, чтобы сделать гладкое острие зазубренным. Тогда, попадая с дротиком в рану, эти чешуйки расширялись, разрывали ее, а часть из них оставалась в теле, когда дротик был уже вытащен, и препятствовала заживлению раны. Следовательно, это было сделано, чтобы рана мучила жертву как можно дольше. Зверя? Сомнительно. Во-первых, зверя не вытаскивает, а, в лучшем случае, ломает попавшее в него оружие. Во-вторых, срок действия этого приспособления рассчитан на длительное время. Значит, оружие — против человека, военное оружие? Ведь нечто подобное еще и теперь делают некоторые индейские племена в Южной Америке, оснащая свои боевые стрелы всякими неприятными для противника сюрпризами...

Отто Николаевич пожал плечами: может быть, так, может быть,

иначе. Важно, что это вообще удалось проследить.

Но даже оружие не исчерпывало всех неожиданностей находки.

В могильной яме лежали два предмета, о назначении которых особенно охотно спорили и высказывали догадки все пренежавшие. Два совершенно одинаковых прорезных диска из кости. В центре у них было круглое отверстие, а вокруг, в виде розетки, располагалось десять овальных. Лежали они тоже совершенно одинаково: вертикально, на ребре, у правого виска каждого мальчика. У старшего диск лежал сам по себе. У младшего был надет на один из «дротиков». С первого взгляда, эти диски с розетками были похожи на эфесы мечей японских самураев. Но для чего они служили в действительности?

Эфес? Но один надет на дротик. Ограничитель, чтобы оружие не уходило глубоко в рану? Слишком хрупкая и красивая вещь. Украшение? Для чего дротику украшение?

О. Н. Бадер считает, что и у старшего, если судить по положению диска, он был тоже надет на какой-то стержень, вероятно, деревянный, сгнивший за тысячелетия.

Самым вероятным остается предположение, что эти стержни с дисками — остатки каких-то ритуальных жезлов. Быть может, к ним привязывались пучки окрашенных волос или тонкие кожаные ленточки. Жезлы могли служить знаками отличия на каких-то церемониях, чем-то вроде современных знамен или вымпелов...

Все здесь — открытие. Все вызывает бездну вопросов. Каждая деталь, каждый предмет, обнаруженный в погребении, — тема для множества домыслов и догадок. Например, впервые именно в погребении найдены так называемые «жезлы начальников»: кусок рога северного оленя с двумя отростками и сквозным отверстием в центре. По поводу этих жезлов существует целая литература. Во Франции при раскопках палеолитических пещер их находили в большом количестве. На них вырезаны дикие лошади, олени, птицы, различные сцены. Некоторые жезлы — прекрасные произведения искусства. Здесь их два, они лежат вместе с дротиками и ничем не украшены. Действительно ли это жезлы? А может быть, их использовали при выпрямлении костяных дротиков и стилетов?

А кто мальчики? Сыновья вождя, который был найден рядом в 1964 году? Или то, что представляется нам таким роскошным костюмом, — всего лишь «парадная форма» рядового сунгирьца? Один из исследователей древнейшей техники подсчитал, что на создание каждой такой бусинки — а их здесь найдено несколько ты-



ОХОТНИК НА МАМОНТОВ

Л. КАЙБИШЕВА

саяч — мастер тратил в среднем от 30 минут до часа рабочего времени. Когда сосчитали количество бус, украшавших одежду первого сунгирьца, получилось, что на их изготовление было затрачено... 2 625 часов, то есть почти 110 суток непрерывной работы! А если прибавить сюда те бусинки, что найдены на мальчиках, эта цифра возрастет втрое! Остается предположить, что на Сунгире работала специализированная артель по выработке бус. Или... соизнаться, что мы ничтожно мало знаем о той эпохе...

Двенадцать лет назад Сунгирь считался самой северной из известных в Европе палеолитических стоянок. За эти годы на Печоре, возле Полярного Круга, археологи нашли еще более древнюю стоянку Крутая Гора. Но там оказался не один памятник, а два. Два слоя: нижний, более древний, и верхний, по формам орудий очень похожий на Сунгирь. Интересно, что эти северяне жили дальше от ледника, чем сунгирьцы. В то время, когда обитатели Печоры двигались дальше, к Ледовитому океану и на восток, сунгирьцы шли за отступающим ледником на север и северо-запад Европы. Именно они оказались предками народов Северной и Восточной Европы. Поэтому нет ничего удивительного, что они похожи на нас, или, что вернее, мы похожи на них.

А что дальше? Что принесет Сунгирь в будущем? На это не хватает даже фантазии. С достаточным основанием можно ответить: что угодно! Раскопанная площадь палеолитических стоянок того времени обычно не превышает нескольких десятков квадратных метров. Не потому ли у нас складывалось такое скудное представление о жизни и быте их обитателей? Ведь и Сунгирь далеко не часто радовал во время раскопок хорошими находками, не говоря уже о таких мировых открытиях. А на Сунгире раскопано уже больше трех с половиной тысяч квадратных метров площади. И только теперь мы можем видеть, что это — малая часть всего памятника. Уникальнейшего памятника мирового значения.

Таким был наш земляк, живший 20 с лишним тысяч лет назад, примерно в полутора километрах от теперешнего Владимира. Останки этого человека обнаружил и исследовал известный советский археолог доктор исторических наук Отто Николаевич Бадер при раскопках палеолитической стоянки в овраге Сунгирь в 1964 году. Всего в нескольких метрах от новой сенсационной находки — погребения двух мальчиков (репортаж об этой находке вы только что прочли). Может быть, это родственники? Или хотя бы представители одного рода...

Известный своими реконструкциями облика человека антрополог профессор Михаил Михайлович Герасимов приступил к восстановлению облика древнего сунгирьца. Об этом мы сообщали в № 1 за 1965 год. И вот перед вами готовая реконструкция.

Открытие первого погребения на Сунгире, естественно, было не менее сенсационным, чем второе. По богатому убранству оно не знало себе равных. Оружие из бивня мамонта, бусы.

— Мы даже не могли предположить, что в каменный век, когда орудиями труда были лишь

кремневые зубила и каменные топоры, люди умели выпрямлять и расщеплять прочнейшие мамонтовые бивни. И они имели достаточно развитый художественный вкус, чтобы с помощью тех же каменных орудий выточивать костяные ювелирные изделия, — рассказывает Отто Николаевич Бадер.

И в то же время эти люди должны были уметь справиться с мамонтом, пещерным львом или другим сильным и свирепым зверем, чтобы не умереть с голоду. Не удивительно, что у сунгирьца прямо-таки бычья шея. А плечи... Их ширина — 60 см.

— Я никогда не видел человека с такими широкими плечами, — сказал мне Герасимов, когда показывал сделанную им реконструкцию. — Посмотрите на его ключицы. В антропологической литературе мы не встречали таких длинных, тонких, грациозных ключиц. На этой гигантской грудной клетке они выделяются, как стрелы вразлет.

Скелет древнего жителя вскоре после раскопок тщательно исследовал талантливый советский антрополог и этнограф, ныне покойный Георгий Францевич Дебец. Он определил рост сунгирьца в

180 см. А по массивности костей (в сравнении с современными людьми) нашел, что вес его должен несколько превышать 70 кг.

Пожалуй, не слишком большой вес, если взглянуть на эти плечи! Но в том-то и дело, что несмотря на емкую грудную клетку сунгирец имел сложение бегуна. У него был очень узкий таз и длинные ноги.

— Конечно, это европеоид. У него высокий лоб, большой мозг и развитый подбородок. Это вполне сложившийся вид современного человека, — говорил мне Георгий Францевич в 1964 году.

Характеристика Г. Ф. Дебеца сделана на основе изучения черепа и скелета. М. М. Герасимов же видит некоторые отклонения от европеоидных признаков лишь в конституции тела (кстати, другие кроманьонцы не имели тела таких совершенных пропорций), но не в строении черепа. На фото — так называемый антропологический портрет древнего охотника из воска. Поэтому сунгирец лыс. Позже, когда будет готов этнографический портрет, Михаил Михайлович «оденет» его в одежду, расшитую бусами, украсит пышной шевелюрой, бородой и усами.

Во всем мире



Рис. Л. Кирилловой и Е. Елвгной

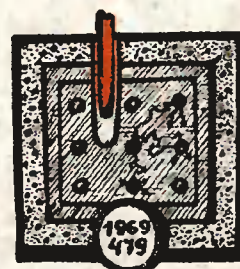
ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ВЕРТОЛЕТ

В случае аварии летчик современного скоростного самолета катапультируется. Потом над ним раскрывается парашют — и летчику приходится опускаться на землю в том месте, над которым волею случая он оказался. Однако инженеры не хотят отдавать летчика на милость судьбы. Они укрепляют на катапультируемом кресле маленький реактивный двигатель и складной винт наподобие вертолетного. Теперь после катапультирования над креслом разворачивается винт, а реактивный двигатель несет этот оригинальный вертолет на расстояние до 80 километров.



СКОЛЬКО ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ

К концу 1969 года на земном шаре будет 479 ядерных реакторов. Из них 105 — энергетические, производящие в сумме около 20 миллионов киловатт-часов электроэнергии, остальные 374 используются для научных исследований, опытов и в учебных целях. К 1975 году на Земле будет работать уже 203 атомных реактора общей мощностью около 130 миллионов киловатт, а число стран с атомными электростанциями возрастет с 15 до 21.



БОРОВИКИ НА ГРЯДКАХ

Грибы капризны и прихотливы, их не взрастишь на грядке. Из всех съедобных грибов люди «домашнили» пока только шампиньоны. Тем больший интерес вызывает недавнее сообщение ученых Краковского сельскохозяйственного института. Они экспериментально доказали, что можно растить в огороде и белые грибы. Это открытие имеет большое практическое значение. Белый гриб не только очень вкусен, но и содержит в себе вещества, убивающие бактерии. В нем есть также витамины групп В, С и D.



ОТ ЯДА К ЖИВОЙ КЛЕТКЕ

Зарубежные биологи создали условия, подобные первичному океану Земли. В течение 21 дня они поддерживали температуру 40° в колбе со слабым раствором синильной кислоты, аммиака и ацетона — веществами, которые были растворены в первичном океане. Исследовав содержимое колбы после опыта, ученые обнаружили аминокислоты — лейцин, изолейцин, валин, — как раз те «кирпичи», из которых и состоит основа жизни — белок.

ОЧИСТКА НЕФТЫЮ

Голландские специалисты очищают воду от сажи с помощью нефти. По их мнению, этот метод применим для удаления любых твердых частиц, загрязняющих воду, и для очистки любых сточных вод. Поток нефти, смешиваясь с копотью, образует сгустки, которые легко удаляются. Таким образом удастся извлечь 99,5% загрязняющих воду веществ! Сгустки можно использовать как топливо. Возможен и обратный процесс: с помощью сажи очищать воду от нефти.



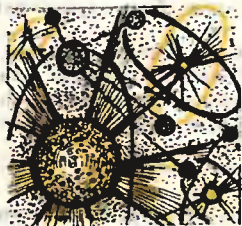
ФИЛЬТР «НАОБОРОТ»

Фильтровальная бумага, как правило, хорошо пропускает воду, а другие жидкости — хуже. Эта же фильтровальная бумага пропитана гидрофобными веществами. Она задерживает воду и хорошо пропускает жидкости, не содержащие H_2O . Теперь, когда нужно отделить бензин от попавшей в него воды, смесь просто фильтруют через бумагу.



МЫ НЕ ОДИНОКИ

«Мы» — это Солнечная система. Астроном Питер ван де Камп, проанализировав фотографии шестидесяти ближайших к Солнцу звезд, впервые в истории астрономии установил, что по крайней мере у семи есть хотя бы одна планета! Планеты по своей массе примерно равны Юпитеру. Но это отнюдь не исключает, что наряду с планетами-гигантами вокруг этих звезд обращаются малые планеты, например такие, как Земля.



ЗА ДЕЙТЕРИЕМ — НА ВЕНЕРУ

Изучая данные анализа верхних (до 6500 км) слоев атмосферы Венеры, профессор Питтсбургского университета Т. М. Донэхью пришел к заключению, что в атмосфере «утренней звезды» дейтерия, этого топлива для ядерных реакторов, примерно в 10 раз больше, чем водорода. А в целом на Венере, по предположению Донэхью, один атом дейтерия приходится на 1000 атомов водорода, в то время как на Земле это отношение равно 1/7000.



Недавно
в этой звездной
россыпи
отыскать
звездopodobный квазар.

Ф. ЗИГЕЛЬ

Внешность, как известно, бывает обманчива. Ну кто мог подумать, что слабенькая, почти неприметная звездочка тринадцатой величины, теряющаяся в россыпи ночного неба, окажется одним из самых удивительных объектов космоса? А ведь она и схожие с ней небесные тела еще меньшей яркости до 1963 года считались самыми обыкновенными звездами.

На них и до сих пор не обратили бы внимания, если бы из этих точек небосвода не исходило необычайно сильное космическое радионизлучение.

Поначалу таких источников насчитывалось всего пять. Все попытки измерить их видимые размеры первое время кончались крахом — они казались неуловимо малыми, практически точечными. Казалось бы, к ним, как по мерке, подходит термин «радиозвезды».

Но это не звезды. Если бы наше Солнце, типичную звезду, можно было удалить на расстояние ближайшей звезды, то его радионизлучение ослабло бы в сто миллионов раз и стало бы просто неуловимым. Тем более неощутимо для современной радиотехники радионизлучение всех других, еще более удаленных обычных звезд. Поэтому и появилось в астрономии новое имя: квазизвездные радионисточники, или, сокращенно, квазары.

ИХ АДРЕС В ПРОСТРАНСТВЕ

Первые пять квазаров (сейчас их насчитывается уже более двухсот) излучают достаточно яркий видимый свет, чтобы можно было сфотографировать их спектр. Но когда эти спектры были получены, потребовалось почти два года, прежде чем удалось дать им правдоподобное истолкование.

Внешне они совсем необычны. На фоне непрерывного спектра выделялись яркие эмиссионные линии. Значит, источник непрерыв-

ного спектра окружен газом. Но что это за газ — вот вопрос, над решением которого астрофизики трудились около двух лет, пока не опознали в самых главных, самых ярких линиях обыкновенный водород. Тот самый элемент, которого в космосе больше всего. Только «прописаны» были линии не по своему обычному адресу, а в стороне: куда ближе, чем предполагается, к красному концу спектра, и именно из-за этого их не могли узнать. А потом без особого труда и другие линии в спектре квазаров отождествили с линиями ионизированного кислорода и магния — элементов, типичных для газовых туманностей.

Мысль исследователей продолжала работать. Если в спектре квазаров «красное смещение» очень велико, то это можно объяснить одной из двух причин. Или квазары необычайно массивны, и тогда (так получается по теории относительности) в их спектре все линии должны быть значительно смещены к красному концу. Или квазары — внегалактические объекты и подобно галактикам удаляются с огромной скоростью от Земли. Тогда красное смещение в их спектрах объясняется хорошо известным эффектом Доплера и вызвано оно огромной скоростью их удаления. Попробуем проанализировать обе эти возможности.

Допустим, что квазары — сверхмассивные или сверхплотные образования. Расчеты показывают: спектр с очень сильным красным смещением может дать нейтронная или гиперонная звезда поперечником 10 км и плотностью 10^{15} г/см³. Но тогда она могла бы казаться с Земли звездой тринадцатой звездной величины только если бы находилась не более чем в 0,3 световых года от Солнца, то есть фактически внутри нашей Солнечной системы. При массе, близкой к солнечной, нейтронная звезда так сильно нарушила бы своим тяготением

стройное движение планет, что ее наверняка заметил бы еще Кеплер в своем XVII веке. С другой стороны, толщина атмосферы нейтронной звезды ничтожно мала (всего несколько метров!). Такая атмосфера никак не может дать тех линий, которые мы наблюдаем в спектре квазаров. Наконец, при полете Земли вокруг Солнца положение квазаров на нашем небе никак не меняется. Из этого (с учетом точности современных методов) можно сделать вывод, что от квазаров до Солнца никак не меньше 6000 световых лет. Тогда, учитывая, что светимость небесного тела тем больше, чем больше его масса, получается: масса квазаров (учитывая их значительную видимую яркость) должна быть неправдоподобно большой.

До открытия квазаров считалось, что все звезды — и гиганты и карлики — не многим отличаются друг от друга по массе. Ведь каждая звезда должна быть устойчивым образованием: тяготение, заставляющее массу звезды стягиваться к ее центру, в нормальной, обычной звезде уравновешивается газовым давлением (упругостью газа) и световым излучением, как бы «распирающими» звезду изнутри.

При очень больших массах, скажем, в сотни раз больше солнечной, звезда становится неустойчивой. Сильно возросшее излучение «разваливает» такую сверхмассивную звезду на части.

Однако несколько лет назад теоретические расчеты астрофизиков показали: при весьма больших массах (например, в миллионы раз превосходящих солнечную) наступает качественно новое явление. Тяготение оказывается настолько мощным, что сдерживает разрывающую звезду излучение. Мало того — тяготение становится главной, практически единственной силой, определяющей судьбу сверхмас-

И Н Е Б А З А Г И

Эта туманность из созвездия Лебедя — продукт взрыва сверхновой звезды, остаток которой, нейтронная звезда, имеет плотность 10^{14} г/см³. При гравитационном коллапсе вещество сжимается еще гораздо сильнее.

сивной звезды. Под его действием звезда переживает так называемый гравитационный коллапс, сжатие. Она спадает внутрь себя, наподобие рухнувшего картонного домика, и приобретает при этом фантастическую плотность в 10^{30} г/см³. Кручинка, в тысячу раз меньшая булавочной головки, при такой плотности весила бы миллиард миллиардов тонн, что не идет ни в какое сравнение даже с плотностью нейтронных звезд.

Теоретически предсказано, что именно должен увидеть наблюдатель со стороны, глядя на такую звезду. Если бы квазары находились внутри нашей Галактики и при том переживали гравитационный коллапс, мы бы наблюдали явления несравненно более грандиозные, чем те, которые фактически совершаются на земном небе.

Короче говоря, есть много убедительных доводов (мы привели лишь некоторые) в пользу того, что квазары находятся за пределами нашей галактики и красное смещение в их спектрах вызвано их стремительным удалением. Но если это так (в чем сейчас уже никто не сомневается), то неизбежно следуют головокружительные выводы.

ДИКОВИННЫЕ СВОЙСТВА КВАЗАРОВ

Галактики подчиняются так называемому закону Хаббла: чем дальше галактика от Земли, тем быстрее она от нее удаляется — красное смещение в спектре галактик пропорционально их расстоянию от нашей планеты.

Это правило должно относиться и к квазарам.

Итак, до квазара 3C273 — два миллиарда световых лет. Квазар 3C48 еще вдвое дальше. Но с чудовищных, не поддающихся наглядному представлению расстояний, квазары светят столь ярко, что некоторые из них можно уви-

деть даже в небольшие самодельные телескопы! Это означает, что каждый квазар излучает света примерно в сто раз больше, чем все вместе взятые полтора миллиарда звезд нашей Галактики!

Мы можем объяснить такую яркость лишь необычайно большой массой — ведь излучать электромагнитные волны в конечном счете может только вещество. Может быть, квазары — просто обычные галактики, только гораздо более массивные, чем наша звездная система или туманность Андромеды? Но такое, казалось бы, естественное предположение отпадает.

После того, как открыли квазары, многие из них удалось найти и на старых снимках, сделанных десятки лет назад. Изучая эти старые негативы, А. С. Шаров и Ю. Н. Ефремов заметили, что с 1896 года по 1963 год видная яркость квазара 3C273 колебалась в пределах 0,7 звездной величины. К подобным выводам пришли и американские исследователи, причем в конце концов выяснилось, что блеск квазаров заметно меняется не только за годы, но иногда даже на протяжении одного-двух дней. Значит, квазары никак не могут быть галактиками.

В самом деле, любой процесс распространяется со скоростью, не большей скорости света. Если в каком-нибудь районе галактики начался процесс, возбуждающий повышенное излучение, то он распространится на всю галактику только через тысячи и десятки тысяч лет — ведь у звездных систем в поперечнике десятки тысяч световых лет. Не могут же все звезды галактики как по команде, но без всякой физической связи друг с другом вдруг увеличить или уменьшить свою яркость!

Отсюда вывод — поперечники по крайней мере некоторых квазаров не превосходят нескольких световых дней, что, конечно, несравнимо с размерами даже самых маленьких из карликовых галактик.

С другой стороны, удалось выявить детали строения некоторых квазаров. Как уже говорилось, яркие эмиссионные линии в их спектре показывают, что по крайней мере внешняя часть этих объектов представляет собой горячий газ. Этот газ движется во все стороны со скоростью две-три тысячи километров в секунду — только этим можно объяснить необычную ширину, размазанность ярких линий в спектре квазаров. Однако при этом он продолжает окутывать «ядро» квазара, дающее непрерывный спектр. Значит, тяготение, удерживающее газ, очень велико, и масса центральной части квазара никак не меньше сотни миллионов солнечных масс! На некоторых снимках видны туманности, окутывающие квазары, или, точнее, являющиеся их частью. Возможно, что они имеют волокнистую структуру, подобно Крабовидной туманности.

Замечательно, что и ультрафиолетовые лучи квазары излучают весьма мощно. На всех диапазонах электромагнитного спектра — и видимом и невидимом — квазары, без сомнения, самые мощные излучатели космоса. При такой расточительности жизнь квазара, или, точнее, стадия квазара в жизни какого-то небесного объекта, не может быть очень продолжительной — не хватит «пороху». Возможно, что квазары могут существовать не более нескольких миллионов лет.

В ПОИСКАХ ПРАВОПОДОБНОГО ОБЪЯСНЕНИЯ

Итак, известны как будто размеры квазаров, удалось кое-что разглядеть в их строении и даже назвать предполагаемый срок жизни. Но это еще не значит, что квазарам удалось найти объяснение. Десятки гипотез борются между собой.

Если верить одной из них, то квазар — это серия одновременных взрывов огромного числа сверхновых звезд. В центральных областях галактик, где звезды расположены гораздо гуще, чем в окрестности Солнца, взрыв одной сверхновой звезды вызовет взрыв соседней, к ней близкой. Произойдет нечто вроде детонации или цепной реакции. И... образуется квазар.

Гипотеза эта малоубедительна. Ничем не доказано, возможна ли такая цепная реакция вообще. Наблюдаемое строение квазаров также плохо вяжется с таким предположением. Есть и другие причины, заставляющие искать иные объяснения.

Пусть образовалось (мы, правда, совсем не знаем, как это могло получиться) тело с массой в сотни миллионов или в миллиарды солнечных масс. Оно должно немедленно сжаться, «коллапсировать» с выделением чудовищного количества энергии. Чем сильнее сжимается тело, тем заметнее проявляется тяготение на его поверхности. С некоторого момента оно начинает влиять даже на излучение, сильно смещая к красному концу все линии спектра. Наконец, наступает момент, когда фотоны не смогут вовсе покинуть тело, удерживаемое их своим тяготением. В этом случае вся энергия излучения полностью расходуется на преодоление тяготения, и для внешнего наблюдателя тело становится невидимым!

Тут уж «невидимость» полная, абсолютная. Когда тело излучает в основном невидимые гамма-лучи или радиоволны, его все-таки можно обнаружить. А вот у тела, переживающего гравитационный коллапс, наступает момент, когда оно теряет связь с внешним миром, как бы проваливается в какую-то «гравитационную могилу», становится ненаблюдаемым для любых приемников излучения!

Впрочем, смягчим ситуацию. Спавшееся в коллапс тело все же наблюдаемо — ведь осталась его масса, а значит, невидимое ни в каких лучах тело все же будет проявлять себя действием своего тяготения.

Теория относительности доказывает, что при коллапсе могут твориться «чудеса», но, конечно, «чудеса» реальные, а не воображаемые или мистические. Суть доказательства сложна, а выводы доступны для понимания, хотя они как будто и противоречат пресловутому «здоровому смыслу».

Для воображаемого наблюдателя, помещенного на поверхность коллапсирующего тела, и для какого-либо внешнего наблюдателя

время будет течь по-разному. Внешнему наблюдателю будет казаться, что сжатие до предельно возможной плотности продолжается как угодно долго, вечно (сначала оно идет очень быстро, а потом все медленнее и медленнее). Наблюдатель же на коллапсирующем теле по своим часам отметит, что тело сжалось до предельной плотности за несколько десятков минут. Любопытно, что прежде чем внешний наблюдатель станет для «внутреннего» невидимым, перед этим последним в течение нескольких мгновений в необычайно ускоренном темпе пройдет все будущее его внешнего напарника.

Охотно соглашаюсь — все это труднопонимаемо, но тем не менее описанные «чудеса» непременно произойдут, лишь бы совершился коллапс.

Гипотеза о коллапсе имеет несомненные достоинства — только она способна объяснить чудовищное энерговыделение квазаров. Но и у нее есть слабые места. Мы не знаем, как, при каких причинах, в результате каких процессов могут возникнуть тела с массой в миллионы и миллиарды солнечных масс. Затем, резко сжимаясь, тело должно настолько ускорить свое вращение, что разрыв его на части представляется неизбежным. Стоит ли перечислять другие трудности, приводящие ученых в недоумение?

Нет, надо честно признаться: мы еще плохо понимаем, что такое квазары.

КВАЗАГИ — АНАЛОГ КВАЗАРОВ

Квазаги — объекты, в некоторых отношениях похожие на загадочные квазары. У них есть ряд общих физических черт, да и истории открытия весьма сходны.

Несколько лет назад астрофизики обратили внимание на странные голубоватые звездочки с резко усиленной ультрафиолетовой частью спектра. Вскоре выяснилось, что это вовсе не звезды, а внегалактические тела, излучающие свет столь же расточительно, как и квазары. Как и у квазаров, их размеры оказались небольшими, и сейчас за ними утвердилось наименование квазизвездных галактик, или, сокращенно, квазагов.

Пожалуй, только в одном квазаги отличаются от квазаров. У них нет никакого сколько-либо заметного радионизлучения. Возможно, что квазагов в сотни раз больше, чем квазаров. Ныне складывается впечатление, что каждый квазаг на непродолжительное время ста-

новится квазаром, то есть сверхмощным источником космического радионизлучения.

Астрономы Бюраканской обсерватории во главе с академиком В. А. Амбарцумяном связывают квазары и квазаги с еще одним типом объектов — галактиками, отличающимися большой активностью своих ядер.

Пример такой галактики — далекая звездная система, обозначенная в каталогах символом М-82. На снимке, сделанном в лучах водорода, четко выделяются волокна, как щупальца, вытянувшиеся из центрального ядра. Даже по первому внешнему впечатлению можно прийти к выводу, что в этой галактике, удаленной от нас на 25 миллионов световых лет, совершаются какие-то необычайно бурные процессы.

Так оно и есть — спектр галактики М-82 совершенно недвусмысленно показывает, что вещество волокон растекается прочь от ядра со скоростью около тысячи километров в секунду. По-видимому, где-то в ядре этой галактики несколько миллионов лет назад произошел мощнейший взрыв, породивший стремительное истечение водорода.

Волокнистостью своей структуры галактика М-82 несколько напоминает Крабовидную туманность. А вот у галактики М-87, вдвое более далекой, чем М-82, наблюдается странный мощный выброс из ядра. Цвет его голубой, а длина составляет несколько десятков тысяч световых лет. Судя по спектру, из ядра галактики М-87 до сих пор продолжается истечение вещества.

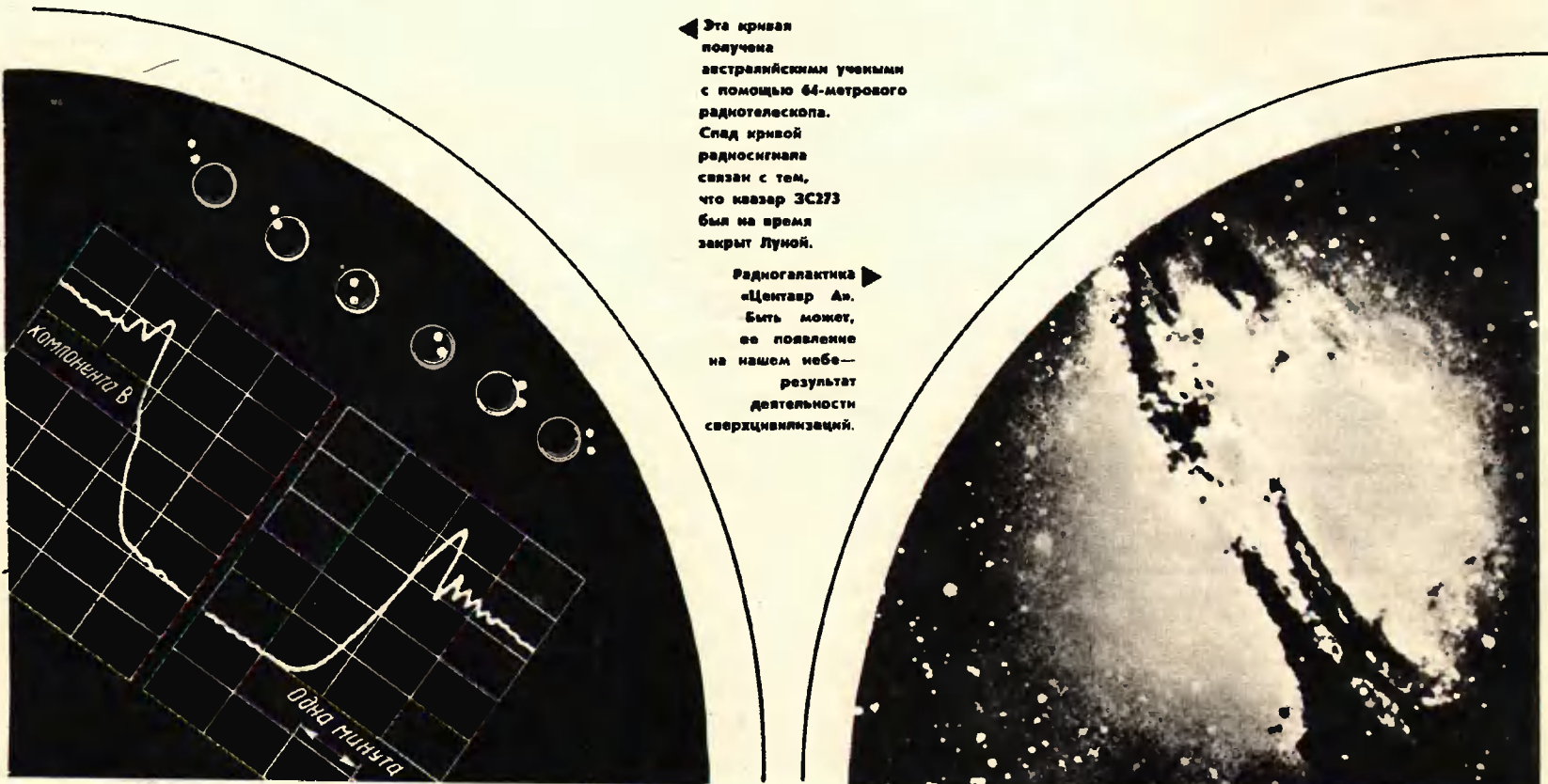
Галактика М-82 посылает к Земле весьма заметный поток рентгеновского излучения, а галактика М-87 — один из самых мощных радионисточников на земном небе (источник Дева А.). Если сравнить галактику М-87 (она же Дева А.) с фотоснимком квазара 3С273, то сходство получится разительное. Опять выброс, опять мощное радионизлучение.

Стоит добавить, что бюраканский астрофизик Б. Маркарян недавно доказал, что у некоторых галактик ядра немного голубее, чем у остальных обычных звездных систем. Здесь напрашивается параллель с голубым выбросом галактики М-87. Но ведь голубизна в таких случаях вызывается повышенным ультрафиолетовым излучением объекта, а это, в свою очередь, порождено какими-то весьма активными космическими процессами.

Не вполне четко, словно в тумане, складывается как будто достаточно стройная картина. В центральных областях галактик сосредоточены невидимые сверхплотные, начиненные колоссальными запасами энергии дозвезд-

Эта кривая получена австралийскими учеными с помощью 64-метрового радиотелескопа. Спад кривой радиосигнала связан с тем, что квазар 3С273 был на время закрыт Луной.

Радиогалактика «Центавр А» быть может, ее появление на нашем небе — результат деятельности сверхгигантской.



ные тела. Их деление, их преобразование в наблюдаемый нами газ сопровождается мощнейшими взрывами, то есть резким скачкообразным выделением энергии. Если это так, то квазары, квазаги и галактики с весьма активными ядрами — это лишь звенья одной цепи, цепи преобразований невидимого дозвездного вещества в видимые, знакомые нам космические объекты.

«Гипотеза, возникшая в Бюраканской обсерватории... — пишет академик В. А. Амбарцумян, — заключается в том, что материя, выбрасываемая при взрывах, с самого начала входила в состав некоего сверхмассивного гипотетического тела, составляющего сердцевину ядра. Активность ядра — это результат деятельности этого сверхмассивного тела, масса которого может достигать сотен миллионов или даже миллиардов масс Солнца. По этой гипотезе не ядро образовалось в уже существующей галактике, а галактика возникла в результате активности ядра».

К сожалению, до сих пор в центре галактики мы не видим тел, которые с полным основанием можно было бы назвать дозвездными. Под ядром галактики понимают шарообразное сгущение звезд, окружающее ее геометрический центр. Но это, повторяем, тесное скопление обычных звезд, не более. В центре ряда галактик, в том числе и нашей, замечены ядрышки (или керны, как их иначе называют). Например, в туманности Андромеды ядрышко выглядит ослепительно ярким, а поперечник его невелик — около 40 световых лет. Вращается оно вокруг оси как твердое тело, завершая полный оборот за полмиллиона лет. Масса ядрышка примерно в 13 миллионов раз больше массы Солнца. Легко подсчитать, что сверхплотным оно быть никак не может. Значит, и эти центральные тела некоторых галактик не могут считаться дозвездными.

Поиски невидимых дозвездных тел продолжают. А пока они не будут найдены, связь квазаров и квазагов с гипотетическими дозвездными телами остается лишь более или менее вероятным предположением.

Стоит упомянуть и еще об одной оригинальной гипотезе, защищаемой молодым советским астрофизиком И. Д. Новиковым и некоторыми зарубежными учеными. По их мнению, квазары — это остатки того сверхплотного исполтинского Прототела, взрыв которого примерно 10 миллиардов лет назад привел к образованию всей наблюдаемой нами Вселенной. По этой гипотезе получается, что каждый квазар — это как бы расширяющаяся Вселенная в миниатюре. Остается, однако,

необъясненным спектр квазаров, обилие в них тяжелых элементов — ведь в гипотетическом Прототеле их заведомо не было.

А МОЖЕТ БЫТЬ, ЭТО СВЕРХЦИВИЛИЗАЦИЯ?

В широко известной книге члена-корреспондента АН СССР И. С. Шкловского «Вселенная, жизнь, разум» есть такие строки: «Почему бы не представить, что деятельность разумных, высокоорганизованных существ не может изменить свойства целых звездных систем — галактик? Для того, чтобы цивилизация, постепенно «диффундируя», распространилась на всю галактику, постепенно «перестраивая» все встречающиеся на ее пути звезды, нужно не больше чем несколько десятков миллионов лет. Может быть, те удивительные явления, которые наблюдаются в ядрах галактик (в том числе и нашей), связаны с активной деятельностью высокоразвитых цивилизаций? И, наконец (страшно даже подумать, а не то, что наясать), быть может, причина исключительно мощного радионизлучения некоторых радиогалактик — деятельность таких форм высокоорганизованной материи, которые даже трудно назвать разумной жизнью».

При всей отчаянной смелости этой идеи, ее нельзя отвергнуть с порога. Более того — она имеет под собою некоторые основания. Итак, нельзя ли считать квазары (а может быть, и квазаги) галактиками, неизменно преобразованными деятельностью внеземных сверхцивилизаций?

В сборнике «Внеземные цивилизации» (Издательство «Наука», 1969 г.) помещена обстоятельная статья ученика И. С. Шкловского, доктора физико-математических наук Н. С. Кардашева, в которой подробно анализируются аргументы в пользу искусственного происхождения квазаров. Поэтому здесь ограничимся лишь кратким обзором этих аргументов.

Прежде всего поражают наше воображение энергетические ресурсы квазаров. Испускаемая ими энергия, по-видимому, не меньше 10^{40} эрг. Такая энергия может выделяться лишь при полном «сгорании», то есть полном превращении в излучение 100 миллионов солнц. Ни один из известных нам природных механизмов, включая аннигиляцию, не может обеспечить такое энерговыделение. В принципе годится гравитационный коллапс, но он должен совершиться за несколько десятков часов, а квазары — объекты заведомо гораздо более долговременные.

Перечислим другие свойства квазаров, как будто подтверждающие гипотезу о их искусственной природе.

Внеземные цивилизации, вырабатывая огромное количество энергии, часть ее должны излучать (во избежание перегрева) во внешнее пространство, например, в форме электромагнитных волн. Это всенаправленное (изотропное) излучение легко кодировать, то есть превратить в радиосигналы.

Для этого достаточно менять излучение по интенсивности или по частоте (или сразу по тому и другому). Разумно передачи информации вести на таком диапазоне, где помехи от теплового радионизлучения межзвездного водорода минимальны (то есть в диапазоне сантиметровых и дециметровых волн).

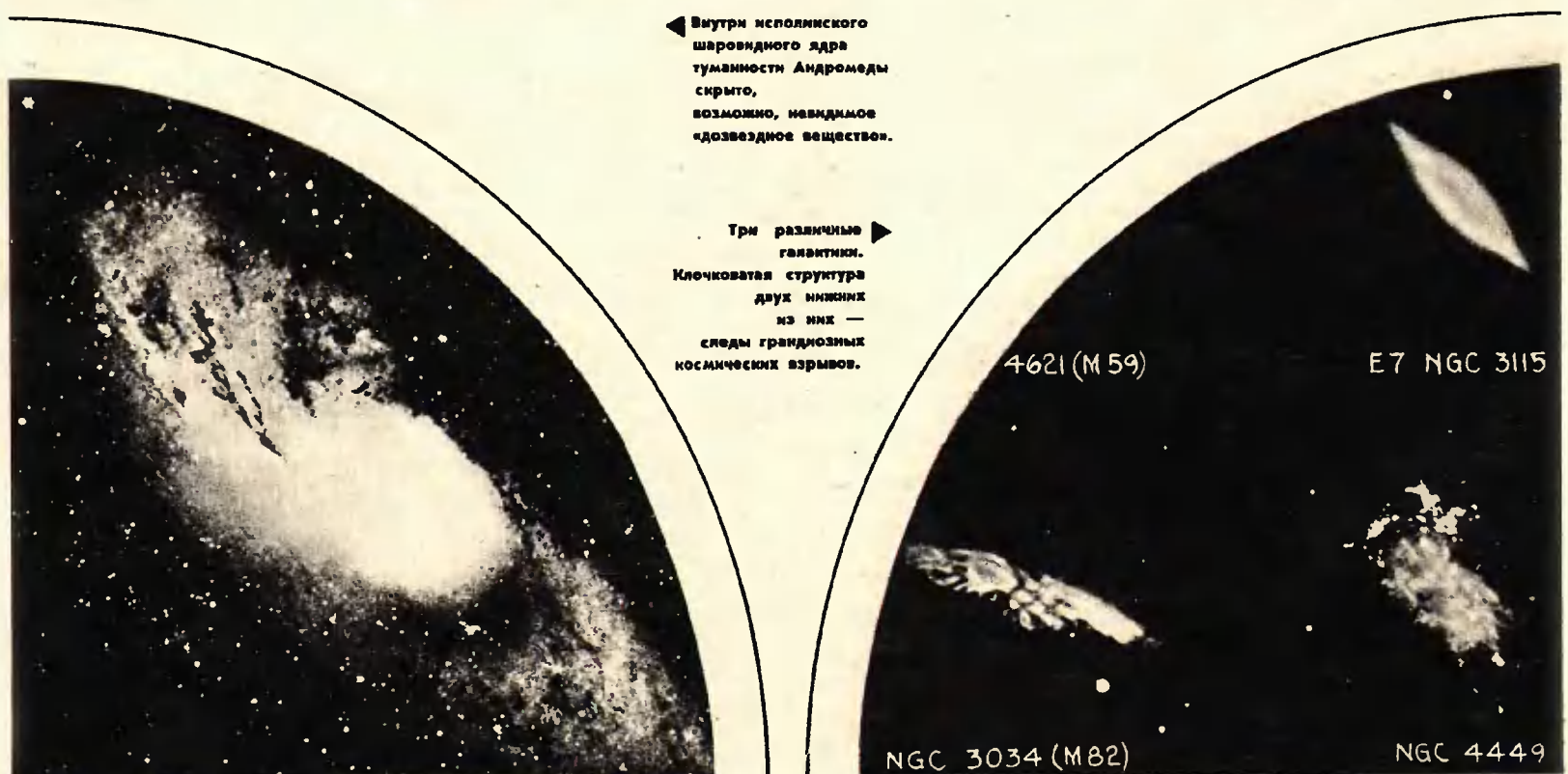
Как это ни поразительно, радионизлучение квазаров удовлетворяет всем этим теоретическим требованиям. Оно меняется во времени и достигает максимума как раз в сантиметровом и дециметровом диапазоне.

Квазары — один из самых древних объектов космоса. Если это действительно продукт деятельности каких-то внеземных цивилизаций, то такие цивилизации должны обогнать в своем развитии человечество на миллионы, а может быть, и миллиарды лет.

«Конечно, слишком смело было бы утверждать, — пишет Н. С. Кардашев, — что квазары или некоторые радиогалактики являются генераторами энергии искусственного происхождения. Однако нам кажется, что такая гипотеза заслуживает внимания. В настоящее время для объяснения наблюдаемых фактов приходится привлекать процессы, связанные с коллективным когерентным излучением (плазменные колебания, вынужденное излучение). Заметим, что излучение искусственного передатчика также является типичным примером когерентного излучения».

Если объем передаваемой информации очень велик, то естественно ожидать очень широкополосного излучения, и, следовательно, искусственные источники надо в первую очередь искать среди большого количества естественных радионисточников».

Получается, таким образом, что генеральные программы радиоастрономов (поиск космических радионисточников) оказываются как-то связаны с программой поисков внеземных цивилизаций. Раньше или позже, на том или другом пути, но будет же найдено решение волнующей загадки — что же все-таки такое квазары и квазаги.



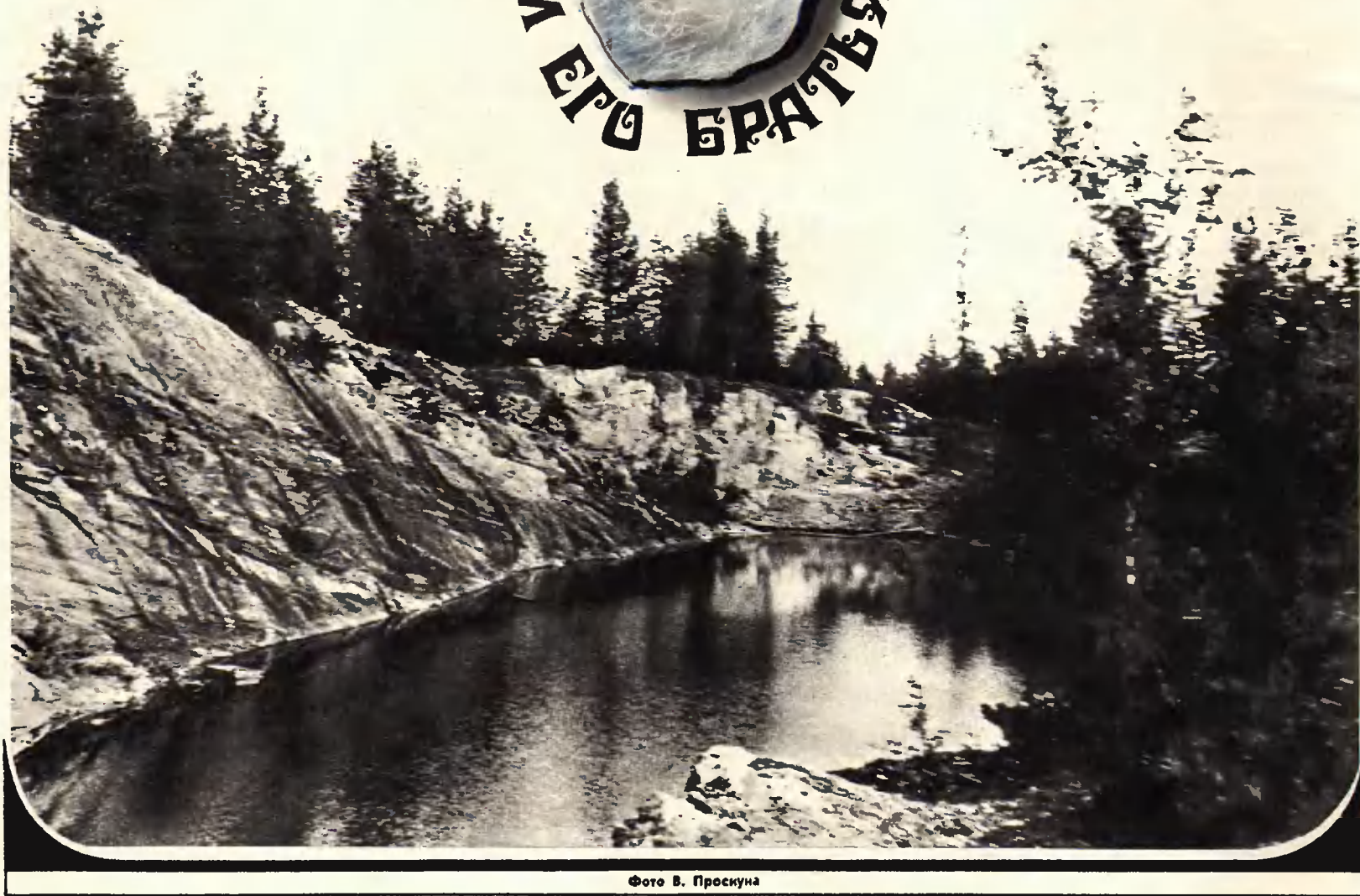
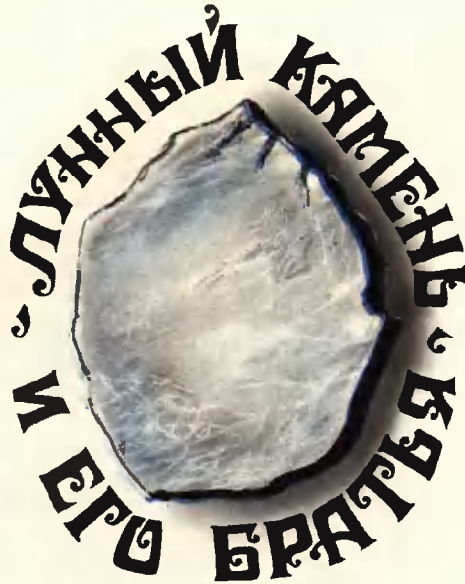


Фото В. Прескуна

В № 9 ЗА ПРОШЛЫЙ ГОД МЫ НАЧАЛИ НОВЫЙ ЦИКЛ — «ГЕОЛОГИЯ НА СТЕНАХ». МЫ ОБЕЩАЛИ, НЕ ВЫХОДЯ ИЗ ГОРОДА, ПРОЙТИ НАСТОЯЩИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКСКУРСИИ. И МЫ СДЕРЖИМ ОБЕЩАНИЕ. ГЕРОЙ НАШЕЙ СЕГОДНЯШНЕЙ ЭКСКУРСИИ — ШПАТ. И ВСЕ ЖЕ, ПРЕЖДЕ ЧЕМ ВЫЙТИ В ГОРОД, СОВЕРШИМ КОРОТКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ В КАРЕЛИЮ. ДЕЛО В ТОМ, ЧТО САМЫЙ КРАСИВЫЙ ИЗ ШПАТОВ — ЛУННЫЙ КАМЕНЬ — ВЫ НАПРАСНО БУДЕТЕ ИСКАТЬ НА СТЕНАХ ЗДАНИЙ И В ОБЛИЦОВКЕ МЕТРО. ЛЕГЕНДАРНОМУ КРАСАВЦУ НЕ ПОВЕЗЛО. ПОЭТОМУ — В КАРЕЛИЮ.

...Поселок Чула. Рудоуправление. За столом Галина Николаевна Бойцова. Остальные — мы, геологи из Москвы.

— Красивые камни показать? Что значит — красивые? Это на чей вкус. Вот это красиво?

Небольшой серый камень. Поворачиваешь его в руках — и вдруг одна из граней вспыхивает небесно-голубым сиянием! Неожиданно и как-то неуловимо — свет приходит из глубины камня и снова убегает вглубь и гаснет.

— Очень красиво! — вздыхаем мы.

— Ну, этого добра у нас тонны. Насмотритесь. А еще что?

И только тут, оглядевшись в небольшой, плотно заставленной шкафами и столами комнате, мы вспоминаем, где же мы слышали это слово — Чула. Ведь это же знаменитые слюдяные месторождения! Слюда — «русское стекло», «московское стекло» — мусковит. Именно здесь, на севере Карелии, вот уже несколько столетий добываются прозрачные

листы слюды, заменявшей стекло и в термах Ивана Грозного и в замке принца Гамлета. И сейчас слюда — основной продукт Чупинских рудников. В управлении стоят образцы продукции — листы диаметром в целый метр!

Слюда встречается в пегматитовых жилах. Пегматит — это горная порода, состоящая из кварца и полевого шпата, самых обычных и широко распространенных минералов. Добывая слюду, горняки извлекают из карьеров сотни кубометров кварца и шпата. Не пропадать же добру! И кварц идет на стекольные заводы, а полевые шпаты... — на фарфоровые. Керамическое сырье. Или, как просто говорят в Чуле, — «керамнка».

Кстати, добрая половина читателей убеждена, небось, что фарфор делается из белой глины — каолина? Это неточно. Каолин — только одна из его составных частей. Основные же компоненты керамического производства — кварц и полевой шпат, смешанные в определенной пропорции. К тому же — очень чистые по химическому составу. Даже неболь-

шие примеси железа, например, дают в фарфоре черные крапинки — «мушки». И из такого фарфора уже не сделаешь изолятор высоковольтной передачи или деталь радиоприемника. Да и простую чайную чашку эти мушки тоже не украсят.

Так вот, в Чуле керамическое сырье — высшего качества. Чупинская «керамнка» идет на Ломоносовский завод под Ленинградом, где изготавливаются изделия, имеющие заслуженную мировую славу.

— А лунный камень?

— Беломорит? Так ведь это и есть полевой шпат, основная часть нашей «керамики».

— Как? Лунный камень — на изоляторы и тарелки? И не жалко?

Галина Николаевна вздыхает. Она уже не в первый раз слышит этот вопрос. Но что поделаешь? Здесь были экспедиции от треста «Русские самоцветы», увозили беломорит центнерами. Но почему-то не прижился этот камень у наших ювелиров. А запасы — сотни

тысяч тонн. И фарфор тоже нужен. Но все-таки: лунный камень — на горшки?

— Конечно, многие из наших камней непригодны для ювелирного дела. Мы ведь добываем пегматиты и шпаты с помощью взрывов. Камень растрескивается. Но можно найти и очень неплохие образцы.

Галина Николаевна еще раз оглядывает нас — достойны ли — и открывает один из ящиков письменного стола. У каждого геолога есть такой уголок в письменном столе, где лежит какой-то совершенно особый камушек. У меня, например, это кусочек алмазного кимберлита из якутской трубки «Мир». А здесь?

— Ну ладно, смотрите.

Пластика размером в ладонь. Тонкая, не больше сантиметра. Почти прозрачная. Что-то вроде мозаики — более светлые прозрачные полевые шпаты, дающие как бы основной фон, и по нему — включения черного дымчатого горного хрусталя. Неплохо, конечно. Но что же тут особенного? Я поворачиваю пластинку — и вдруг эти прозрачные, похожие на стекло кристаллы шпата одновременно вспыхивают ярчайшим синим огнем. Сапфир! Но снова поворачиваешь пластинку — и опять на ладони прозрачный беловатый камень.

— Ну, такого вы, пожалуй, не найдете. Это довольно редкий образец из шахты рудника имени Чкалова. А беломориты хорошие у нас в Хетоламбино. Это надо ехать на автобусе. Я позвоню, предупрежу.

И вот мы сидим на краю длинного узкого карьера, затопленного чистейшей водой, окунаем в нее глыбы камня (на мокрой поверхности лучше видна игра света) и перекликаемся равнодушными голосами:

— Голубой. Опять голубой. А вот серебристый — посмотри! Видел, их тут сколько угодно. Голубой. А вот потемнее. Сиреневый. Фиолетовый. Опять голубой. Смотрю — полосатый! А вот почти прозрачный. Опять голубой. Да брось ты его, подумаешь, невидаль — голубой лунный камень. Давай еще прозрачных поищем...

А вокруг шумят невысокие приполярные сосенки, светит не по-северному жаркое солнце, а где-то неподалеку, на пятой жиле, глухо грохочут взрывы. Идет добыча керамического сырья...

* * *

«Лунный камень, бледный и кроткий, как сияние луны, — это камень магов халдейских и вавилонских. Перед прорицаниями они кладут его под язык, и он сообщает им дар видеть будущее. Он имеет странную связь с луной, потому что в новолуние холодеет и сияет ярче...»

Так, если верить А. И. Куприну, описывал этот камень легендарный царь Соломон.

«По отдельным блестящим поверхностям раскалывался камень, и на этих гранях играл какой-то таинственный свет. Это были неясные синева-зеленые, едва заметные переливы, только слегка вспыхивали они красноватым огоньком, но обычно сплошной загадочный лунный свет заливал весь камень, и шел этот свет откуда-то из глубины камня — ну так, как горит синим светом Черное море в осенние вечера под Севастополем...»

Это — описание великого знатока, любителя и поэта камня академика А. Е. Ферсмана.

«Кислый плагиоклаз (или калий-натриевый полевой шпат), обладающий своеобразным нежно-синева-отливом...»

А это уже из вузовского учебника минералогии.

О лунном камне можно рассказывать долго. Известны целые романы. Есть и солидные статьи во вполне научных изданиях, где авторы пытаются «разъять как труп» таинственную музыку, связанную с этим безусловно очень красивым камнем. Но нам пора возвращаться. Ведь мы уговорились в нашей экскурсии не уходить за пределы нескольких центральных кварталов города. Здесь самого лунного камня мы не увидим. Но мы познанимся с семьей этого волшебника. Итак — шпаты.

В широком смысле этим словом, заимствованным горных дел мастерами из немецкого,

принято называть минералы, которые раскалываются по нескольким гладким плоскостям. Кусок кварца или кремня раскалывается на неровные куски с какой-то щербатой, бугристой поверхностью. А шпаты раскалываются так, что всегда получаются по крайней мере две гладкие, ровные грани — как у кубика. Шпатов много. Есть плавленый шпат — флюорит, важнейшее сырье для металлургии. Его красивые зеленые и фиолетовые кристаллы могли бы быть драгоценными камнями, если бы он был немного потверже. Но он легко царапается и быстро теряет блеск. Исландским шпатом называют прозрачные кристаллы кальцита. Есть тяжелый шпат — бартит, сернокислый барий.

Но особенно многочисленны полевые шпаты — сложные соединения кремнезема, кислорода и металлов — алюминия, калия, натрия и кальция. Это самые распространенные минералы на свете. На их долю приходится больше половины веса земной коры. Они встречаются всюду, но больше всего их в гранитах и других изверженных магматических горных породах. Гранитные набережные, лестницы и мосты, цоколи домов и щбенка на железнодорожных насыпях — все это шпаты. Камень в меру твердый и прочный, хотя и удобный для обработки. Он хорошо колется, пилится и шлифуется. А отполированный — веками сохраняет форму, цвет и блеск. Камень — работяга.

И — красавец. Приглядитесь к полированным гранитным шарам у входа в сквер на Болотной площади против кино «Ударник» в Москве. Огненные звезды-кристаллы — это шпат. Густо-красные полосы, словно хранящие жар тех чудовищных глубин, где они плавилась и затвердевали, на полированных плитах в облицовке гостиницы «Москва» — это тоже шпаты.

Иногда порода целиком сложена из крупных кристаллов. Плагиоклазы. Это шпат, в котором практически нет калия, но много натрия и кальция. Вот об этих породах — их называют лабрадоритами — мы и поговорим подробнее.

В Москве их много. Например, у входа в метро «Курская» и в том же цоколе гостиницы «Москва», и в облицовке целого комплекса домов на площади Дзержинского (например, в ступенях большого «Гастронома» № 40), и в стенах Дома звукозаписи на улице Качалова или в строгой облицовке Академии имени Фрунзе. Да и колонны у Дома моделей на Кузнецком мосту тоже неплохи. Но, пожалуй, лучше всего колонны в Столешниковом переулке, у входа в магазин «Советское шампанское». Встанем сбоку, чтобы не мешать покупателям, и приглядимся. Крупные, в полладони кристаллы шпата. Но какого они цвета? Серые? Черные? Обойдем колонну. И происходит чудо. Серые кристаллы начинают переливаться отсвечивать в серовато-зеленых тонах, затем они словно наливаются изнутри сине-фиолетовым огнем, ярко вспыхивают — и постепенно снова угасают. А рядом загорается второй, третий, десятый камень, словно глазки на павлиньем хвосте.

Лабрадоры, плагиоклазы — родные братья лунного камня. Разница только в том, что в настоящем лунном камне немного меньше кальция. Он посветлее, и его переливчатые отсветы не доходят до густых синих тонов, а неуловимо колеблются от лилово-сиреневого до серовато-розового. Лабрадор суровее, резче и ярче. Красив камень. И когда его находили в небольших кусках, он пользовался у ювелиров неплохим спросом. Но странная вещь — человеческая психология. Людям нужна не только красота, но и редкость камня. Еще полтора столетия назад в большой моде были кольца, броши, табакерки и шкатулки из лабрадорита. И когда в 1813 году нашли валун лабрадорита весом в несколько пудов, все ахнули и как великую редкость поместили его в музей Академии наук. А в 1835 году при прокладке дороги недалеко от Житомира, на Украине, выяснилось, что «лабрадоровый камень» слагает целые горы. Площадь житомирского массива превышает тысячу квадратных километров, и здесь можно выколачивать глыбы и блоки любого размера. Ну зачем же такой камень ювелирам? И для колец остался только более бледный, но зато

гораздо более редкий беломорит — лунный камень. Впрочем, как мы видели, сейчас забывают и его.

Но надо ли жалеть, что красота лабрадора вытеснилась на площади и улицы городов? Черная траурная полоса на Мавзолее В. И. Ленина и плита-монолит над его входом — это лабрадорит. Мы уже говорили в прошлый раз о колоннах под скульптурами в метро «Бауманская». Это тоже лабрадорит, только более светлый, из Турчинского месторождения. Темный камень — тоже украинский, но из другого, Головинского месторождения. А совсем черные лабрадориты — в цоколе комбината «Правда» или гостиницы «Москва» — взяты из украинского месторождения Каменный Брод. И во всех этих камнях таинственно вспыхивают и гаснут синева-зеленые огни.

Само это явление ученые окрестили термином «иризация» — от греческого ирис, радуга. Но назвать его оказалось гораздо легче, чем объяснить.

Сначала считали, что причиной всему — мелкие плоские и игольчатые включения посторонних примесей в кристаллах. Такие случаи действительно нередки. Известен не слишком дорогой «солнечный камень», имеющий совсем непочтительное научное название — авантюрин. Он буквально нашпигован тонкими пленочками окислов железа. Такой камень сияет золотым светом. А название — авантюрин, — наверное, потому, что светит золотом, а на самом деле простой кварц или полевой шпат. Авантюризация действительно бывает и в лабрадорах, но она только придает им золотистый или серебристый оттенок. Основная причина явно не в этом.

Изучение лабрадоров под микроскопом показало, что их кристаллы, как и другие плагиоклазы, состоят как бы из целых стопок, пачек плоских и очень тоненьких кристалликов-табличек. Эти кристаллы-двойники сростаются очень прочно, но свет отражается от их поверхностей. Самое обычное явление — интерференция. В этом, казалось бы, таится загадка иризации лунного камня. Но и тут появились новые сложности. Интерференция от плоских табличчатых пластинок обычно дает перламутровые отливы, не очень-то похожие на густые отсветы лабрадора. К тому же современные методы исследования позволяют довольно точно устанавливать направление плоскостей, на которых происходит отражение и преломление света. И выясняется, что эти плоскости расположены под углом к поверхностям кристаллов-двойников.

Больше того. Оказалось, что не каждый кристалл лабрадора способен проявлять иризацию. И создается впечатление, что именно безупречно правильные кристаллы, с четкими, идеально параллельными полосками кристаллов-двойников и, по-видимому, с безукоризненными атомными решетками — именно такие кристаллы остаются темными и пустыми, с какой бы стороны мы их не освещали. Для иризации необходимы какие-то неправильности, нарушения в решетках.

Наше ухо равнодушно пропускает потоки правильных, гладких, отвечающих всем без исключения правилам стихов, мелодий, наш глаз спокойно скользит по геометрически безупречным узорам и по академически монументальным полотнам. Но почему так волнуют нас шершавые, зазубренные звуки Прокофьева и Шостаковича, строки Маяковского, полотна Пикассо и Ван-Гога? Мы придумываем слово «талант» — и нам кажется, что этим все объясняется. Все это безусловно правильно. Но выходит, что и вечная и, казалось бы, равнодушная природа, как сказал о ней гениальный Пушкин, тоже пристрастна. Лучи света спокойно проходят через геометрически правильные решетки атомов и возвращаются к нам равнодушным стеклянным блеском граней. И лишь кристаллы с какой-то внутренней неуравновешенностью, с излишней и, казалось бы, совсем ненужной внутренней энергией заставляют простой дневной свет сиять загадочными фантастическими отблесками лунного камня.

Лазер исследует глаз

Ю. СИМАКОВ,
кандидат биологических наук



Лучи идут из глаза, он видит мир, осяпывая ими все предметы, — так думали древние. Лучи, отраженные различными предметами, попадают в глаз и приносят с собой изображение реально-го мира, — так думаем мы.

Мы узнали о зрении многое, о чем древние, естественно, и догадываться не могли, но, петляя и двигаясь по спираль, познание выводит нас к прежним загадкам и старым проблемам — хотя и в новом облике.

Прошли века, и вновь внимание ученых оказалось прикованным, например, к излучению самого глаза. В свое время описывались такие опыты с выдающимся гипнотизером Арнальдо: излучение, идущее из его глаз, принимала сетка-антенна, и когда антенну направляли на человека, тот засыпал. Стало быть, глаз испускает электромагнитные волны определенной частоты? Знаменитый биолог В. Шимкевич пишет, что глаз способен испускать даже рентгеновское излучение. А могут ли в действительности прозрачные ткани глаза пропускать или даже преобразовывать излучение, идущее от сетчатки? Что представляет собой хрусталик? Только ли это линза, фокусирующая изображение на сетчатку, или, может быть, это вспомогательное преобразующее устройство и для лучей, идущих от сетчатки? За последнее время появились сообщения о том, что

глаз испускает слабое когерентное, поляризованное излучение. Оно невидимо, так как едва сильнее свечения тканей нашего организма. А можно ли посмотреть, как распространяется такое излучение в хрусталике? Можно. Люди создали генератор такого излучения — лазер. Послушно подчиняющийся руке экспериментатора, он может заменить свечение глаза, о котором сейчас и вообще-то известно не слишком много. Вот почему, когда мне представилась возможность проверить действие лазера на глаз лягушки, я с радостью принял за эту тему, понимая, сколько неожиданностей предстонт.

* * *

Глаз — сложная оптическая система: темная камера с диафрагмой — радужной оболочкой, с фиксирующим устройством — хрусталиком с сетчаткой, где энергия фотонов превращается в импульсы. По множеству каналов они собираются в многожильный кабель — зрительный нерв, который передает в мозг информацию о том, какое изображение на сетчатке в данный момент.

Очень рано, когда зародыш человека всего трех миллиметров в длину и ему только 24 дня, у него начинается развиваться глаз: из зачатка мозга выпячиваются по направлению к коже два глазных пузыря, потом они перешнуровываются и остаются на глазном стебельке. В него и вырастает зри-

тельный нерв. Затем происходит впячивание: глазные пузыри вдавливаются, как мячи, из которых выходит воздух, — и готовы глазные чаши. Внутренняя их часть будет сетчаткой глаза, а наружная — пигментной оболочкой, она даст темную выстилку камеры глаза.

У такого глаза пока нет ни хрусталика — линзы, которая будет фокусировать изображение на сетчатку, ни прозрачного окошка — роговицы. Из чего же они получаются? Если сетчатка происходит из вынесенного на периферию участка мозга, то хрусталик и роговица образуются из кожи, к ней теперь примыкает глазная чаша. Под влиянием глазной чаши — природа ее воздействия остается неизвестной по сей день — из кожи сначала возникает маленький пузырек: будущий хрусталик. Он входит в глазную чашу и отшнуровывается. Затем, под влиянием все той же чаши, примыкающий к ней участок кожи просветляется и становится роговицей. Итак, готовы все части глаза, им остается только вырасти до окончательных размеров.

Очень просто было бы сказать, что под влиянием сетчатки сначала образуется хрусталик, а затем из участка кожи, примыкающего к глазу, получается прозрачная роговица. Влияние сетчатки на роговицу сохраняется долго, пока развивается глаз, а у иных животных, например тритона, — в течение почти всей жизни. Мне

не раз приходилось повторять один и тот же опыт: на место удаленной роговицы головастики пересаживается участок непрозрачной кожи со спины. Через несколько дней кожа опять превращается в прозрачную роговицу. Почему? Почему и как сетчатка влияет на роговицу? Ведь между кожей и сетчаткой стоит такое большое тело, как хрусталик. Значит, хрусталик не служит барьером между сетчаткой и роговицей? Одни исследователи предполагают, что сетчатка действует с помощью химических веществ, другие — с помощью электромагнитных волн определенной частоты. А может быть, и то и другое? Волокна хрусталика на ранних стадиях развития идут параллельно его оптической оси. Возможно, это своеобразные световоды — они переносят энергию от сетчатки до роговицы почти без потерь. Со временем в хрусталике появляются новые волокна, которые уже огибают его. Именно к этому времени исчезает влияние сетчатки на роговицу. Почему? Или расстояние до сетчатки стало слишком большим, или хрусталик становится экраном — на этот вопрос пока не могут ответить ученые. Поврежденная роговица у взрослых животных и человека не восстанавливается, как у зародышей и личинок. Образуется бельмо.

Влияние сетчатки на роговицу во взрослом глазу исчезло, волокна не действуют как волноводы.

Джеймс ГРЕГГ

Опыты со зрением

Издательство «Мир» выпускает переводленную с английского книгу Дж. Грегга «Опыты со зрением». Среди популярных книг на эту тему новинка занимает особое место: ее читателю предоставляется возможность не просто прочесть о предмете, но и исследовать его самому.

Мы помещаем несколько опытов из этой книги и отрывок из послесловия к ней.

ЖИВАЯ ДИАФРАГМА — ЗРАЧОК

Понаблюдайте за тем, как ваш собственный зрачок изменяет размер. В полоске картона толстой булавкой проколите дырочку на расстоянии 2,5 сантиметра от края. Затемните комнату, оставив лишь щель у одного из окон, чтобы можно было смотреть на

небо. Сначала побудьте несколько минут в полумраке комнаты, чтобы ваши глаза привыкли к полутьме.

Прикройте левый глаз ладонью, а к правому приложите полоску картона и через дырочку в ней смотрите на ясный участок неба. Картон прижмите плотнее к ли-

цу, чтобы отверстие было перед самым глазом. Запомните, каким вам кажется отверстие. Отнимите ладонь от левого глаза — вы заметите, что величина отверстия изменяется. Уменьшается оно или увеличивается? Снова прикройте левый глаз. Что происходит — как меняется величина отверстия? Видимая величина отверстия меняется потому, что сужается или расширяется зрачок. Он работает как диафрагма, регулирующая количество света, поступающего в глаз.

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ СЕТЧАТКИ

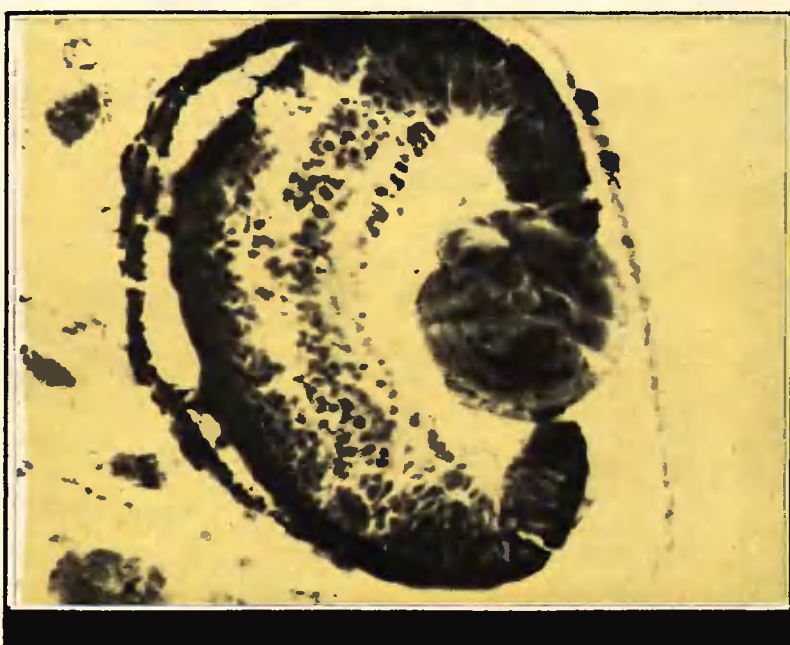
Кровеносные сосуды входят в глаз через зрительного нерва. Разветвления кровеносных сосудов можно увидеть в глазу дру-

гого человека, если осматривать глазное дно с помощью специального инструмента — офтальмоскопа. Но в собственном глазу сосуды сетчатки можно увидеть гораздо проще, хотя и менее отчетливо, — в виде теней. Почему мы не видим этих теней постоянно? Почему они не мешают нам видеть окружающее? Дело в том, что световоспринимающие клетки, на которые всегда падают тени от сосудов, «привыкли» к этому. Но если осветить глаз сбоку так, чтобы тени упали на соседние, «непривычные» клетки, сосуды станут видны. (Далеко не всем этот опыт удастся сразу. Мне, например, необходим очень яркий маленький источник света, колеб-

Глаза эмбриона лягушки примерно недельного возраста. Из кожи под влиянием глазной чаши образуется хрусталик. Он еще не отделился от кожи.



Глаз продолжает развиваться. Хрусталик обособился от кожи, в сетчатке образуются слои фоторецепторов (палочки и колбочки) и нервные элементы. Возраст — примерно две недели.



Но не проявятся ли свойства волноводов, если в них попадет мощный лазерный луч? На этот вопрос должны ответить глаза лабораторных животных.

* * *

Развивается глаз лягушки по тому же плану, что и у человека, и устроен он в общих чертах сходно с нашим глазом.

Одна из лабораторных кафедр волноводных процессов физфака МГУ наполнена вспышками лазерных выстрелов... «Раз, два, три», — слышно в одном конце комнаты, — и удар, сопровождаемый яркой вспышкой света. «Раз, два, три», — раздается из другого конца, и — еще удар. Каждый выстрел заставляет нас, биологов, вздрагивать, хотя знаешь о нем и ждешь его заранее. Правда, мы в долгу не остаемся, и тихо радуемся, когда физики вздрагивают при каждом резком движении страшного для них «зверя» — лягушки.

Но вот животное зафиксировано бинтом на специальном столике. Начинается настройка аппаратуры: луч должен попасть точно в середину глаза.

Наши опыты отличаются от тех, что проводятся другими исследователями. Мы стараемся направить всю энергию лазера на хрусталик — прозрачную часть глаза. А большинство работ посвящено влиянию лазера на сетчатку.

Если луч направить прямо в

глаз, хрусталик фокусирует его на сетчатку в виде маленькой точки. Там происходит нечто напоминающее микровзрыв. Пигментный эпителий глаза, темная выстилка глазной камеры, — это барьер, который не пропустит лазерный луч дальше, он поглотит его — вся энергия выделится в виде тепла. Все это произойдет за три стомиллионных доли секунды — таково время действия одного лазерного импульса. Выделившееся тепло не успевает распространиться на соседние участки сетчатки, вот и происходит взрыв.

Иногда при ударах по голове, при поднятии тяжести у людей, особенно страдающих сильной близорукостью, случается отслоение сетчатки. Это тяжелый недуг. Нельзя ли такую сетчатку снова водворить на место? Хирургический путь сложен. Но если использовать лазерный луч с очень малой энергией, то можно приварить отслоившуюся сетчатку глаза точечным швом, без опасения, что соседние участки будут при этом поражены. Операция проходит очень быстро: вспомним время лазерной вспышки — три стомиллионных доли секунды. Прежде чем человек что-то почувствует, операция уже кончена. Такие операции делают и у нас, в Советском Союзе, и за рубежом.

* * *

А какие последствия в глазу вызовет мощная вспышка лазера? В

процессе эволюции глаз никогда не испытывал подобного действия, поэтому мы вправе ожидать самых невероятных эффектов.

Один из немногих исследователей действия лазера на глаз, американский ученый Ф. Файн, экспериментируя на кроликах, отметил, что 94 процента излучения попадает на сетчатку — его-то обычно и изучают. Шесть же процентов задерживается в хрусталике глаза. На них почему-то никто не обращает внимания.

В наших работах мы старались проверить, как влияет лазерное излучение на хрусталик.

Итак, лягушка лежит на столике, в то время как конденсаторы заряжаются для очередного лазерного выстрела. Теперь луч в центр хрусталика, чтобы луч прошел через его передний и задний полюс.

Раз, два, три — удар! Луч мгновенно сделал свое дело. После «очередной стрельбы» отряд в 30 лягушек, получивших лазерное поражение, переключивается на биофак, биологический факультет МГУ, где за ними каждый день будут наблюдать с помощью специального прибора — щелевой лампы. Эта лампа посылает световой луч — щель в глубь глаза.

Вот нормальный глаз. В круглом поле зрения бинокля яркая полоса света разрезает увеличенную в несколько раз роговицу. Передняя камера — она нас мало интересует. Свет идет дальше, в зрачок, и наконец — хруста-

лик, огромный, как стеклянный глобус. На полюсах хрусталика швы. Вспомните, как растут хрусталиковые волокна — от экватора к полюсам; так вот, места стыкования этих волокон образуют передний и задний швы. У каждого вида животного свой рисунок шва. У лягушки он напоминает изогнутую бедренную кость, у кроликов — небольшую дугу, у человека — треугольную звездочку. С возрастом, по мере того, как волокон становится все больше и больше, задний шов ветвится, и у пожилых людей уже самая причудливая форма рисунка на начальной треугольной звездочке.

Хрусталик состоит из волокон, однако он кажется монолитным и пропускает свет лучше, чем обычная линза: его шестигранные волокна сцеплены специальным прозрачным цементирующим веществом.

За хрусталиком идет задняя камера глаза, заполненная прозрачным стекловидным телом, а затем сетчатка. Луч света скользит по сетчатке, разрезает ее темно-синюю поверхность. Все нормально.

Берем лягушку с «послелазерным» глазом. Что же в нем разрушено? После выстрела прошло всего 30 минут. Роговица не повреждена. Хрусталик. Внешне на нем нет почти никаких изменений, только небольшое помутнение в точке, где фокусировался луч лазера, и на заднем полюсе. Все идет пока хорошо, — значит, им-

люющийся и вспыхивающий у виска. Опыт лучше повторить не два, а десять-пятнадцать раз.)

В затемненной комнате осветите глаз сбоку сквозь сомкнутые веки тонким пучком света. Слегка подвигайте фонарик из стороны в сторону. Где-то «перед собой» вы увидите сосуды сетчатки. Продолжайте двигать источник света над веком. Появятся древовидные ветвящиеся фигуры крупных сосудов сетчатки. Попытайтесь проследить разветвления до их «ствола» — вы получите теневой образ диска зрительного нерва, от которого и отходят ветви сосудов.

Движения глаз

Движения глаз при чтении представляют собою не плавное дви-

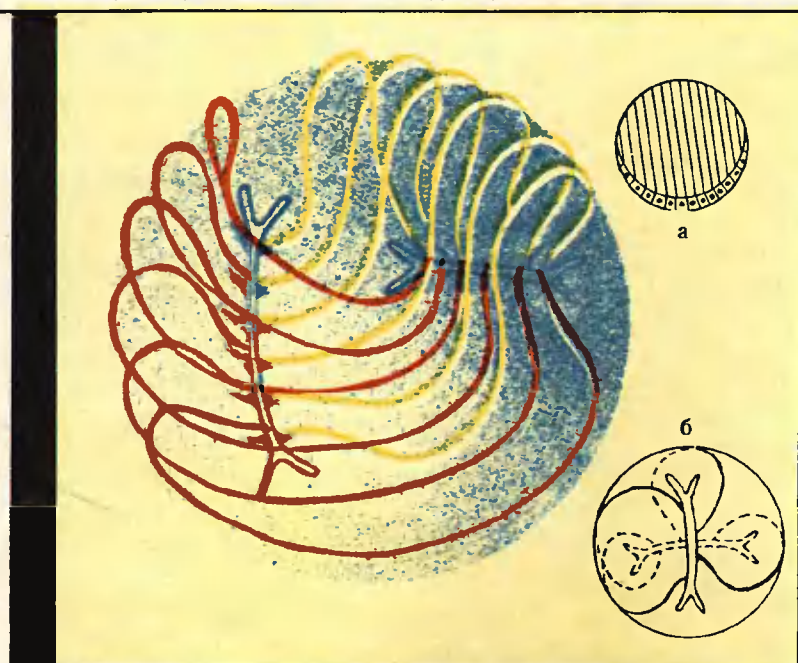
жение вдоль строки, а ряд фиксационных остановок и скачков. Чтение, собственно, осуществляется в промежутках между скачками, именно в эти моменты текст воспринимается. Свободно читающий человек видит за время одной фиксационной остановки не одну букву и даже не одно слово, а сразу несколько слов. Человек, который только учится читать, сначала делает очень много фиксационных остановок на каждой строке — читает он медленно. С усвоением техники чтения скорость все время возрастает, пока не становится постоянной для данного человека; постоянным становится и число фиксационных остановок, а значит, и число скачков на одну строку текста.

Сравните быстроту чтения и число скачков учащихся первого класса в начале и в конце учебного года или собственную — при чтении русского и иностранного текста. При этом обязательно надо понимать смысл текста, а не просто глядеть в книгу.

Чем меньше при чтении число остановок на одну строчку, тем больше скорость чтения. Встаньте рядом с читающим книгу товарищем и держите зеркало так, чтобы видеть его глаза. Попробуйте сосчитать число фиксационных скачков на строку. Делают ли глаза читающего скачки в обратном направлении, в сторону уже прочитанных слов?

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ДВОЕНИЕ

Глядя на удаленный предмет, наблюдатель видит двойное изображение предмета близкого, и наоборот. Такое двоение называется физиологическим двоением. Образ предмета удвоен потому, что его изображение попадает на участки сетчатки обоих глаз, не связанные между собой в нервной системе так, чтобы из двух изображений составлялся один образ. О подобных участках говорят, что они «не корреспондируют» (не связаны между собой). Наблюдателю кажется, что изображения (попадающие на такие участки) принадлежат предметам, находящимся в различных точках пространства.



пульс огромной мощности безобиден для хрусталика. Так. Смотрим сетчатку. В нашем опыте хрусталик уже не выступает в роли линзы. Поражение сетчатки значительно больше: на глазном дне как бы замирают ярко-алые взрывы. Откуда они? При ударе лазерного луча по сетчатке кровь была вырвана из капилляров и выброшена в желеобразную массу стекловидного тела — кровь запечатлела взрыв.

Проходит день. другой — на сетчатке все та же картина, а вот в хрусталике начинаются резкие изменения. Уже на второй день начинается помутнение линзы глаза. Но помутнение кольцеобразное.

Врачи давно уже знают о различных катарактах — помутнениях хрусталика. Они могут быть вызваны рентгеновскими лучами, химическими веществами, травмами или болезнями. Такие катаракты начинаются с заднего полюса и затем охватывают весь хрусталик. При действии же лазерного излучения развивается своеобразная кольцевая катаракта. Самое удивительное в ней: помутнение начинается не с того места, где прошел лазерный луч, не с полюсов, а с экватора хрусталика, самой удаленной от действия луча части.

На четвертый день мутнеет почти весь хрусталик, при этом самым последним мутнеет то место, где прошел лазерный луч.

Мы сталкиваемся с двумя загадками: почему так быстро раз-

вивается лазерная катаракта и почему облученный участок мутнеет последним.

Первое можно объяснить тем, что лазерное излучение оказывает сильное воздействие на цепочки белковых молекул, входящих в состав хрусталика. При этом происходит усиление колебаний и разрывы в полимерных молекулярных цепочках.

Однако материала для окончательного утверждения, что это именно так, пока недостаточно, и любые выводы требуют здесь новых экспериментальных подтверждений.

А второй наш вопрос — о странном рисунке поражения?

Прежде всего такой малопримечательный факт: почему на прозрачном теле хрусталика светится задний шов, хотя переднего не видно? Объяснить это можно только одним: свет, падающий на хрусталик, концентрируется каким-то образом на заднем шве. Почему? Остается предположить, что волокна хрусталика действуют как световоды.

Если тонкую прозрачную нить покрыть веществом с другим коэффициентом преломления, свет будет многократно отражаться от ее внутренних стенок, повторяя путь этой нити, какую бы причудливую форму мы ей ни придали. С ее помощью свет можно завязать в узел или направить по любому изогнутому пути. Это и есть световод. С каждым днем он нахо-

дит все большее применение в науке и технике.

А как устроен хрусталик? Чем это не световод? Те же нити — волокна, пропускающие свет, покрытые цементирующим веществом, у которого иные оптические свойства. Единственный вход в этот световод — передний шов хрусталика, а выход — задний шов, где стыкуются волокна. Передний шов не виден в щелевую лампу, в него входит пучок света, зато задний вырисовывается очень хорошо, там светятся концы волокон. Если это так, то почему же все-таки поражается экватор хрусталика? Оказывается, задний и передний швы хрусталика расположены под углом 90° — передний и задний полюса как бы закручены в разные стороны. Это придает прочность линзе глаза. В середине хрусталика волокна идут под небольшим углом к экватору. Естественный свет преломляется в хрусталике, как в линзе, а часть его, попавшая в передний шов, идет — как в световоде — по хрусталиковым волокнам и достигает заднего шва. Имеет ли это какое-либо значение для физиологии зрения, пока неизвестно.

Когда лазерный луч идет через хрусталик, картина резко меняется. Лучи, не попавшие в передний шов, проходят через хрусталик и поражают сетчатку глаза. Те же лучи, что попадают в передний шов и идут по волокнам хрусталика, уже не четко следу-

ют вырываются из скрывающих каналов. Самый крутой такой поворот — на экваторе.

Лазерные лучи пробивают в этом месте хрусталиковые волокна, нарушают их монолитность.

Уже первые шаги исследования открыли много новых тонких деталей устройства глаза. Оказалось, что каждое хрусталиковое волокно работает самостоятельно, меняет показатель преломления при фокусировке и способно пропускать лучи, как световод. Мало того, ядра, сохранившиеся в волокнах, рассеивают свет, попавший в швы хрусталика. Многого можно ожидать и от дальнейших опытов. И здесь два слова о том, с чего начиналась статья.

На микроскопических срезах хрусталика животных или человека видно: противоположные стенки шестигранных хрусталиковых волокон подобны отражателю. Математические подсчеты свидетельствуют — в таком отражателе может возникнуть резонанс световых волн, так как каждое волокно отбирает и пропускает только те волны, колебания которых совпадают по фазе. От строения хрусталиковых волокон, возможно, зависит частота испускаемого глазом излучения. Если действительно окажется, что при гипнозе действует излучение, идущее из глаз, то станет понятным, какую важную роль играют волокна хрусталика, выступающие преобразователями, а может быть, и усилителями этого излучения.

Опыт легко провести хотя бы с помощью двух карандашей. Держите один, согнув руку (кончик карандаша должен быть на уровне глаз на расстоянии примерно 35 сантиметров от них); другой карандаш держите в вытянутой руке (кончик его чуть выше уровня глаз). Оба карандаша располагаются примерно на одной линии. Глядя на ближний карандаш, вы увидите, что дальний в это время двоится. Переведите взгляд на дальний — он будет виден одиночно, а ближний покажется удвоенным.

В большей или меньшей степени делятся почти все окружающие вас предметы, за исключением того, на котором вы фиксируете взгляд, но двоение незамет-

но потому, что окружающие предметы воспринимаются малочувствительным к двоению боковым зрением. К тому же вы привыкли к такому двоению и не обращаете на него внимания.

СТЕРЕОФЕНОМЕН ПУЛЬФРИХА

Это один из самых интересных опытов. Эффект, который вы будете наблюдать, нельзя назвать ни общезвестным, ни вполне понятным. Его можно было бы назвать обманом зрения, потому что вы видите «глубину» там, где ее на самом деле нет. Но механизм возникновения этой иллюзии близок к основному механизму нормального стереозффекта.

Белый грузик, например пуго-

вицу диаметром около двух сантиметров, закрепите на конце белой нити (лески). Пусть экспериментатор раскачивает нить наподобие маятника. Смотреть на грузик лучше всего на фоне гладкой светлой стены. Наблюдатель отходит на расстояние 1—1,5 метра от грузика, раскачиваемого экспериментатором плавно, равномерно и обязательно в одной плоскости. Сначала наблюдатель должен убедиться, что качание действительно происходит в одной плоскости. После этого он ставит перед одним глазом темное стекло (или пластинку, вынутую из противосолнечных очков) и смотрит на маятник обоими глазами.

Наблюдайте очень внимательно, и вы заметите, что маятник теперь

качается не в одной плоскости, а как бы по кругу. Поставьте темное стекло перед другим глазом — круговое движение совершается в противоположном направлении. Этот эффект известен как «стереофеномен Пульфриха».

Как можно его объяснить? Дело, по-видимому, в скорости передачи изображений грузика на последовательных отрезках его пути. Считается, что светлое и темное изображения достигают мозга не одновременно (темное позднее), так что в любой данный момент времени происходит слияние различных изображений, поступающих в мозг от правого и левого глаза. Это вызывает появление эффекта глубины.

Подоплека очевидного

А. КОГАН

С момента своего появления на свет ребенок многого ожидает от мира: воздуха для легких, пищи для желудка, тепла и сухости для кожи, света и контраста для глаз и так далее. Это ожидание не имеет ничего общего с сознанием — оно безусловно. О новорожденном трудно сказать, что это уже индивид, так как примерно до трех месяцев ребенок не осознает окружающего мира, не отделяет себя от него. (По образному выражению Жана Пиаже, в это время «...грудь матери, вероятно, представляется ребенку гораздо более частью его тела, чем собственная нога».) Ребенок являет собой как бы «сумму потребностей». Когда все его органы получают то, чего требует их врожденная структура, — хорошо, когда чего-то недостает — плохо. И этого достаточно, чтобы в естественных условиях развитие шло нормально. Эти условия для зрения таковы: трехмерное пространство, освещенное и богатое контрастами, а позднее содержащее неподвижные и движущиеся предметы. В тех случаях, когда какое-либо из условий не выполняется, зрительный аппарат не развивается нормально, причем отсутствие необходимых условий в первый период жизни оказывает необратимое отрицательное влияние на зрение.

Зрение человека имеет врожденную основу, выработанную в ходе эволюции и запечатленную в строении глаз и мозга. С самого начала проявляется, в частности, врожденная связь зрения с органом равновесия (когда врач капает в ухо ребенка капли или вращается, держа новорожденного в вытянутых руках, глаза ребенка совершают рефлекторные движения). Связь зрения с аппаратом перемещения тела в пространстве является древнейшей и осуществляется древнейшими отделами головного мозга. На нижних этажах мозга совершаются и другие врожденные «простые» двигательные реакции глаз: изменение ширины зрачка при скачках освещенности, поворот глаза к сильному (яркому, движущемуся, мелькающему) раздражителю; здесь же движения обоих глаз постепенно согласуются между собой. Чем позже развилась

функция в процессе эволюции, тем больше времени требуется для того, чтобы эта функция проявилась у новорожденного: сначала — движения глаз в зависимости от позы; потом — от самых основных свойств света, от его количества и направления, от контраста и движения раздражителя относительно фона; наконец — от движения раздражителя в глубину.

Постепенное упорядочение и согласование движений глаз объективно отражает развитие зрения ребенка. Врожденная основа зрения, по-видимому, содержит как минимум способность к различению количества и направления света, а также механизм контрастной чувствительности. В естественных условиях эти механизмы стремительно развиваются. Уже в трехмесячном возрасте ребенок проследит глазами движущийся раздражитель, меньше задерживает взгляд на предметах, которые ему показывают часто; судя по этим признакам, а также по двигательной реакции на приближение и удаление ярких предметов, трехмесячный ребенок способен отличать одни вещи от других, воспринимать их положение и перемещение.

К шести месяцам способность ребенка к правильной зрительной ориентации в окружающем его пространстве (радиусом около трех метров) становится несомненной даже для неспециалиста. Ребенок уже четко делит все находящиеся в его поле зрения объекты на четыре категории: приятные, неприятные, безразличные (все знакомые) и незнакомые. Налицо несомненная способность к зрительному опознаванию как классификации внешних предметов по их значению для маленького наблюдателя.

Все это относится к ребенку, не сделавшему еще ни одного шага. Значит ли это, что шести-седеммесячный карапуз уже способен правильно воспринять сложные признаки предметов — форму, размер, удаленность, движение — и что эти признаки столь же инвариантны для него, как и для его родителей, то есть он видит квадрат как квадрат, под каким бы углом не смотрел на него; видит, что кошка меньше собаки,

даже если кошка рядом, а собака вдаль; видит, что движется мать, приближаясь к нему, а не сам он приближается к ней, и так далее? Точный ответ на это неизвестен.

Общий же ответ звучит так: ребенок, как и взрослый, правильно ориентируется в пределах своего естественного взаимодействия с внешним миром. Переход от зрительной ориентации ребенка к зрительной ориентации взрослого человека — многоступенчатый процесс, связанный прежде всего с развитием как изменением способов взаимодействия человека с внешним миром. В этом процессе ведущая роль принадлежит взаимодействию зрения и движения.

Чтобы стало яснее, как оно происходит, возьмем одну из самых обычных в повседневности задач — оценку расстояния до предмета. Для решения этой задачи необходимо, чтобы предмет был опознан, в частности, чтобы был известен истинный его размер.

Исследуя способность человека к оценке расстояний в пространстве, мы не продвинемся ни шагу, пока не поймем совершенно четко, что под истинным расстоянием, так же как под истинным размером, подразумевается не искусственная, а естественная мера — не метр, километр, миля, верста, а пядь, локоть, фут (стопа), шаг и тому подобное. Истинный размер имеет не объективные, а субъективные эталоны, когда речь идет о восприятии пространства. Основным эталоном является собственное тело наблюдателя, то есть его физическое Я. Этот сложный комплекс ощущений начинает формироваться очень рано, и с самого начала в него органично входят зрительная и двигательная составляющие: рассматривание собственных кулачков, хватание всех видимых досягаемых и недосягаемых предметов, изучение движущихся частей собственного тела; все это лишь начало формирования комплекса. Кроме того, периферическое зрение движущегося человека всегда воспринимает части собственного тела, одежду, предметы, которые человек несет в руках. Впечатления связи между окружающим пространством и собственным телом

наблюдателя чрезвычайно разнообразны и очень прочны, и притом они формируются автоматически, естественно, во всех случаях, когда человек воспринимает обстановку как привычную.

Осознает человек только задачу действия и его результат, а превращение зрительной и двигательной информации в исполнительные команды, то есть суть работы физического Я, остается, как правило, неосознанной. (Любопытно, что в тех случаях, когда сознание вмешивается в автоматический процесс выполнения движений, они становятся неловкими, а результаты действий заметно ухудшаются.) Начиная с периода подвижных детских игр, сложность физического Я стремительно увеличивается. В этих играх есть все элементы и сочетания движений, в принципе используемые человеком для самостоятельного перемещения в пространстве. По мере того, как выполнение очередной задачи становится безошибочным, задача все меньше осознается как таковая. В результате даже такой сложный процесс, как одевание и шнуровка ботинок, выполняется десятилетним ребенком не только без особых раздумий, но буквально не глядя.

Примерно к пятнадцати-шестнадцати годам окончательно формируется основное ядро физического Я. Что это такое? Комплекс ощущений, связывающий во едином центростремительные сигналы, идущие в мозг от органов равновесия (внутреннее ухо, опорный аппарат), органов зрения и движения, удобно представить себе как некое компактное ядро. Но дело не только в удобстве. Хотя мы и не можем «ткнуть пальцем» в то место на анатомическом атласе мозга, где находится это ядро, оно существует и опирается на связи между конкретными структурами мозга. Конечно, оно не имеет ничего общего с вполне эфемерным представлением о «комплексе ощущений» как подобии «души».

Это ядро служит нулевой точкой трехмерной системы координат зрительного поля: точкой, от которой человек бессознательно начинает отсчет, оценивая расстояние до любого объекта.

ЛЭФ

Мы открываем в нашем журнале клуб любителей самой обычной, как ее иногда пренебрежительно называют, школьной физики.

Увлекаясь сложными парадоксами теории относительности и квантовой механики, мы забываем иной раз о повседневной физике. А в ней столько же интересного и неожиданного. Не зря ни один крупный ученый не чурается элементарных вопросов.

В нашем клубе вы встретите и любопытные задачи, и научные шутки и ответы на целый ряд вопросов о физике, с которой мы сталкиваемся на каждом шагу. И вы убедитесь, как не проста и отнюдь не элементарна эта «элементарная», школьная наука.

Открывает клуб старший научный сотрудник Физического института АН СССР имени Лебедева, доктор физико-математических наук Борис Михайлович Болотовский.

Предоставляем ему слово.

1. Когда мы измерим температуру нашего тела медицинским термометром, мы обычно держим этот термометр под мышкой в течение десяти минут. Потом вынимаем, смотрим на шкалу, определяем температуру. После чего мы встряхиваем термометр, и столбик ртути сразу же «уходит» в стеклянный баллончик.

Получается парадокс. Для нагревания ртути до температуры человеческого тела требуется десять минут. А для того, чтобы она вернулась на свое место, достаточно одной-двух минут. Ведь если бы ртуть не остыла, ее никак встряхиванием нельзя было бы загнать в баллончик.

Почему ртуть долго нагревается и быстро остывает?

2. Если вы разобрались в этой задаче, вам нетрудно будет решить и следующую. Известно, что некоторые вещества, растворяясь в воде, забирают при этом определенное количество тепла, то есть процесс растворения сопровождается охлаждением. К таким веществам относятся, например, знакомый всем фотолюбителям гипосульфит — закрепитель. Возьмем две банки с равным количеством горячей воды. Температура воды в обеих банках одинакова. В одной из банок растворим обычную дозу гипосульфита. Через десять минут произведем эту же операцию со второй банкой, растворив в ней ровно такое же количество закрепителя.

В какой из банок температура будет выше и почему?

3. Третья задача уже не тепловая. Хотя столь же незамысловата. Катер на воздушной подушке поплывет над поверхностью воды. Вода под ним прогибается. Определить объем этой водяной «ямы», если вес катера равен P , а площадь «ямы» — S .

ЗАДАЧИ

Задачи, которые я вам буду предлагать, — не новые. В разное время разные люди задавали их мне, и я порой долго ломал над ними голову. Это отнюдь не значит, что задачи трудны для решения людям, далеким от физики. Совсем нет. Для многих они могут даже показаться легкими.

Задачи — качественные, чтобы их решить, как правило, не потребуется знания сложных формул. Надо просто хорошо представлять саму физику процессов и уметь применять законы, с которыми каждого из вас когда-то познакомил школьный учитель. За это время они не устарели!

НЕУДУМАННЫЕ СЕНСАЦИИ
П. ИВАНЧУК,
кандидат геолого-минералогических наук

СКВАЖИНЫ, КОТОРЫЕ НЕ НАДО БУРИТЬ

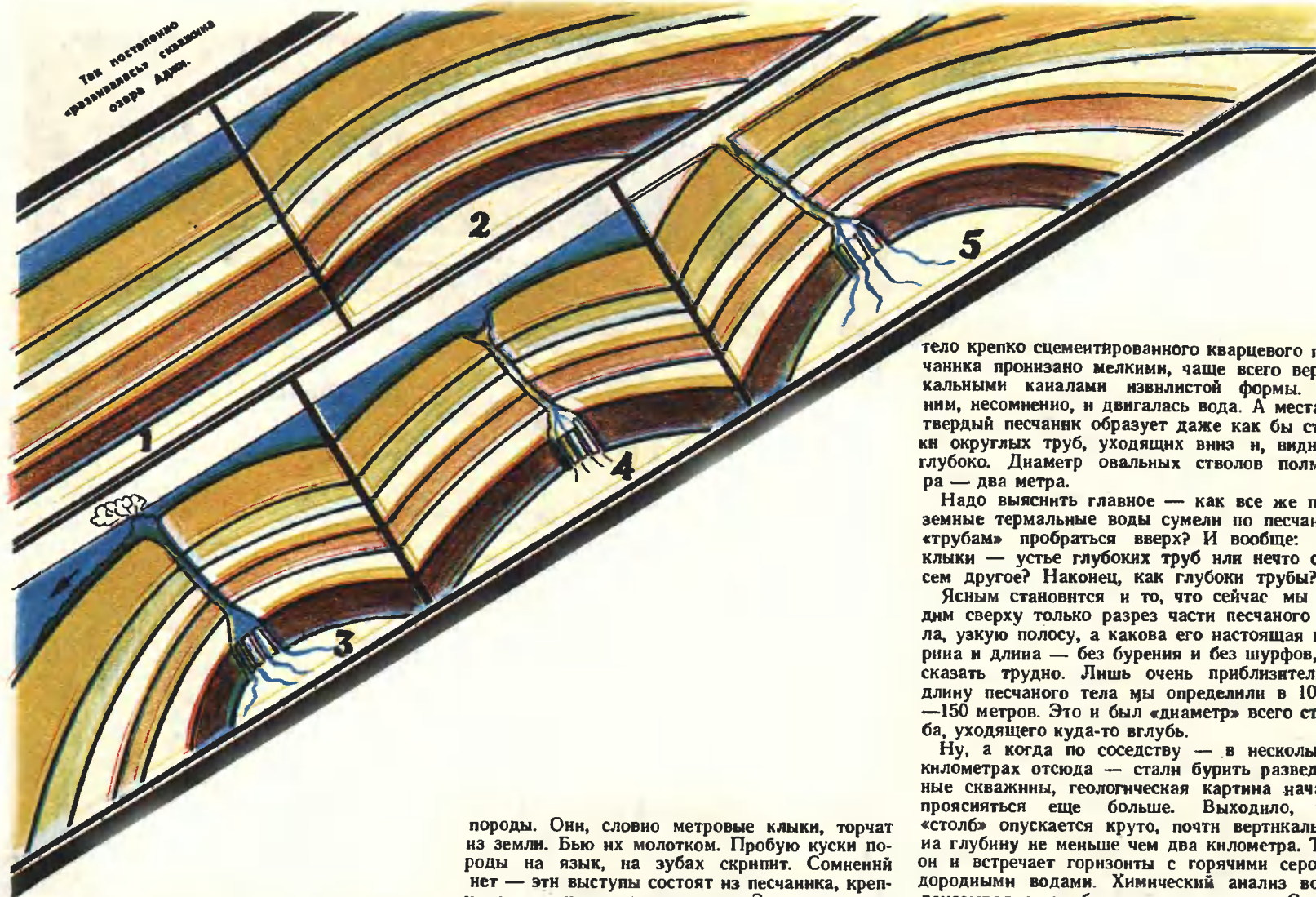


Бурить глубокие скважины, чтобы извлечь из недр земных горячие воды и газ, — это дело необходимое, но требует больших затрат и времени и труда. Вместо использования природных, дарованных — вот что предлагает советский геолог. Природа сформировала тысячи глубоководных скважин — настало время начать широкие их поиски и промышленную эксплуатацию. Так считает исследователь.

ГОРЯЧИИ ИСТОЧНИК ЗАГАДОК

В Дагестане, как почти всюду в Предкавказье, на большой глубине простираются мощные — до одного километра и более толщиной — пласты глины. Они откладывались на дне моря, которое было здесь довольно давно — примерно сорок миллионов лет назад.

Геологи-нефтяники и газовики считают эти непроницаемые слои глины надежной крышкой-преградой, что препятствует движению нефти, газа и подземных вод вверх, на поверхность Земли. И чтобы добыть здесь нефть или горячие целебные воды, приходится бурить скважины глубиной два-три километра, пронзая ямы насквозь глинистую «кры-



шу». Однако в том же Дагестане, иногда почти рядом с искусственными скважинами, есть целебные источники вполне естественного происхождения. Анализы неоспоримо доказывают, что горячая вода — глубинного происхождения, идет она с далеких от поверхности горизонтов. Идет без помощи скважин. Вода пробивает слои глины толщиной более километра? Геологический парадокс. Этого не может быть. Но ведь есть!

Конечно, заманчиво было бы объяснить появление этих источников простейшим способом: вода движется по вертикальным трещинам — разрывам в пластах Земли. Но это объяснение тут же входит в противоречие с общепринятым мнением, что пластичные глины «залечивают», заплывают возникающие в них трещины. Так как же все-таки быть с действующими источниками? Они существуют — это факт, который невозможно оставить без внимания.

Счастливая случайность помогла получить ответ на эту геологическую загадку, которая занимала меня уже несколько лет.

Суждено было экскаватору прорыть канаву длиной около километра для сброса воды из озера Аджи к Каспийскому морю, а геолог-разведчики прошли по каналу и натолкнулись на новый источник горячих сероводородных вод.

Посетить «новоявленный» источник пригласил нас кандидат геолого-минералогических наук С. Каспаровых, гидрогеолог Махачкалинского геологического института. Предложил свои услуги — быть нашим проводником.

Когда мы достигли цели — озера Аджи, уже спускались сумерки. В южном Дагестане день гаснет быстро, ведь рядом высится предгорья Большого Кавказа. Но мы решили осмотреть канал сию минуту, очень уж было велико наше нетерпение. Почти бегом пускаемся по каналу вниз, к морю. Канал постепенно расширяется, в нос ударяет запах сероводорода.

Каспаровых сказал:

— Источник здесь!

Сумерки сгущаются. Решаю на ощупь знакомиться с обнаженными коренными породами на дне. Ощупываю пальцами выступы

породы. Они, словно метровые клыки, торчат из земли. Бью их молотком. Пробую куски породы на язык, на зубах скрипит. Сомнений нет — эти выступы состоят из песчаника, крепко сцементированного солями. Значит, вот он, путь для горячей воды, — по порам песчаника? И глина за 30—40 миллионов лет не сумела залепить этот канал? Опять сомнения — как понять, что среди пологих слоев глины песчаники торчат вверх, а не залегают тоже пластинами? Действительно, геологи знают только горизонтальные или пологие слои песчаника. Но вертикальные? Круглые? Никогда. Решаем окончательное обсуждение всех вопросов перенести на завтра.

КЛЮЧ ОТ ГОРЯЧИХ КЛЮЧЕЙ

Утро. На кромке канала сидит пастух в большой бараньей шапке. Вблизи — отара овец. Пастух пристально смотрит на бурлящий под ним ключ воды. По-видимому, для него этот источник тоже необычен. Ведь чаще всего источники Дагестана пресные, а тут и овцы не хотят пить: вода какая-то тухлая, горячая. Пастух спустился к источнику, ополоснул руки и пошел к стаду. Большие овчарки озабоченно сопровождали его.

Канал в этом месте выглядел весьма своеобразно. Опытный взгляд сразу определял, что вместе с попыткой углубить экскаватором его дно, стенки выемки оползали. Рабочие, по-видимому, укрепляли дно канала, делали в нем узкую траншею, обшивая ее досками, но безуспешно. Оплывающая масса породы ломала обшивку.

В сложной мешанине досок, балок, столбов и оплывшей массы земли торчали, возвышаясь над ними где на метр, а где и больше — до двух метров, выступы песчаника. Картина, увиденная нами, хорошо вышла и на фотографии.

Да, песчаник не лежит горизонтально, как все слои пород, залегающие вокруг, а торчит вертикально — «клыками». Это результат действия солнца, воздуха и воды в далеком прошлом и совсем недавно. Клыки, или, скорее, окаменевшие струи. Из них или рядом с ними бурлили многочисленные струи сероводородной воды. Местами вода вскипала от поднимающихся снизу пузырьков газа, местами они пробуживались спокойно и медленно. В одних ключах вода прозрачна, в других — молочного цвета.

Под увеличительным стеклом видно, что все

тело крепко сцементированного кварцевого песчаника пронизано мелкими, чаще всего вертикальными каналами извилистой формы. По ним, несомненно, и двигалась вода. А местами твердый песчаник образует даже как бы стенки округлых труб, уходящих вниз и, видимо, глубоко. Диаметр овальных стволов полметра — два метра.

Надо выяснить главное — как все же подземные термальные воды сумели по песчаным «трубам» пробраться вверх? И вообще: эти клыки — устье глубоких труб или нечто совсем другое? Наконец, как глубоки трубы?

Ясным становится и то, что сейчас мы видим сверху только разрез части песчаного тела, узкую полосу, а какова его настоящая ширина и длина — без бурения и без шурфов, — сказать трудно. Лишь очень приблизительно длину песчаного тела мы определили в 100—150 метров. Это и был «диаметр» всего столба, уходящего куда-то вглубь.

Ну, а когда по соседству — в нескольких километрах отсюда — стали бурить разведочные скважины, геологическая картина начала проявляться еще больше. Вышло, что «столб» опускается круто, почти вертикально, на глубину не меньше чем два километра. Там он и встречает горизонты с горячими сероводородными водами. Химический анализ воды доказывал ее глубинную родословную. Столб, или уж скорее скважина, была, значит, открыта для движения жидкости.

Вообще гидрогеологи хорошо изучили водонесные горизонты южного Дагестана. Они уверенно различают воды, полученные из горизонтов, залегающих над слоями древних глин или под ними. Состав этих вод различен, и ошибиться очень трудно.

ПО МАРШРУТУ: ОЗЕРО АДЖИ — МОРЕ ТЕТИС

Тетис была дочерью Урана и Геи, то есть Земли и Неба, супругой и одновременно сестрой Океана, матерью трех тысяч Океанов и всех рек. И, несомненно, прапра... прабабушкой вод озера Аджи, возле которого мы нашли удивительный источник. Дело в том, что примерно сто пятьдесят миллионов лет назад под волнами моря Тетис находилось все Средиземноморье, Кавказ, в том числе и Дагестан, Средняя Азия и Гималаи. Слой за слоем ложился на дно моря осадки — обломки разных горных пород, песок и глина, известковые вещества.

А затем уже только тридцать пять — сорок миллионов лет назад произошло воздымание большей части нынешнего горного Дагестана. Одновременно поднимались и склоны области Большого Кавказа. Вдоль горных сооружений образовался прогиб, желоб. В нем и стала накапливаться глина с прослойками песка. Богиня Тетис покинула Дагестан, схлынула и воды ее моря.

И наконец — уж совсем недавно, тринадцать-шестнадцать миллионов лет назад, — опять переломный момент в истории геологического развития. Опять началось движение вверх и смятие горных пород. Породы не выдерживали натиска тектонических сил и рвались. Разрывы шли вдоль всей складки. Поджимаемые огромным давлением надвигающихся друг на друга складок, вода и нефть устремлялись в полости разлома и бурно прорывались на земную поверхность.

Но вот что самое для нас интересное и к чему я веду рассказ — жидкость двигалась вверх лишь местами, лишь в наиболее зияющих полостях разрыва. Получался как бы ряд гигантских колодцев. Именно в них и форми-

ровались трубообразные каналы — скважины. Если жидкости несли с собой обилие кварцевых песчинок, то с прекращением первоначального бурного движения они становились исходным материалом, из которого и получалось песчаное тело внутри канала. Соли подземных вод, при изменении температуры и давления, выпадали из раствора и частично цементировали песчаную массу. Но внутри этих труб, несомненно, продолжалось медленное, спокойное движение подземных вод по порам между песчинками. Более поздние осадки прикрыли устье скважин, захоронили источник, но он продолжал существовать «подпольно».

Одновременно песчаное тело канала-скважины не позволяло глине «залечивать» отверстие в ее толще, не давало сомкнуться стенкам полости. Природа создала хитроумную систему — трубу с массой мелких трубок внутри. Эта песчаная труба выполняла роль обсадной колонны, которую употребляют при бурении скважин для укрепления ее стенок.

Так объяснили мы геологический парадокс, нашли разгадку всех загадок дагестанского источника. Это было весьма важное наблюдение. Теперь архивы геологических экспедиций должны были доказать, что природная скважина вблизи озера Аджин вовсе не курьез, не единичная игра природы, а явление широко распространенное, но просто оставшееся в тени, не обращавшее на себя внимание.

СКОЛЬКО ТАКИХ СКВАЖИН?

У побережья Апшеронского полуострова есть остров Артема. На нем в 1922 году геолог Н. Леднев нашел торчащие из земли, сростшиеся столбы песчанника. Осмотрев верхнюю часть столбов, Леднев обнаружил трубы диаметром до полуметра. Стенки труб были плотно цементированы пиритом, а внутри них — песок, пропитанный нефтью.

На другой стороне Каспия, на горе Кара-Бурун, мы нашли окаменевшие струны кварцевого песчанника. Они, как и в Дагестане, торчали клыками, заполняя собой устье овального канала.

Вертикальные трубы кварцевого песчанника, крепко сцементированного гидроокислами железа, обнаружили и в Северном Приаралье. На ровной пустынной поверхности возвышались скалы, местами и впрямь похожие на чугунные трубы.

Описание подобных трубчатых песчанников мы нашли у многих геологов, побывавших в самых разных районах страны. Вертикальные или почти вертикальные природные скважины разбросаны на обширной территории Советского Союза. Сколько их? Трудно сказать даже приблизительно, во всяком случае — многие тысячи. Они будут найдены, если поиски их начнутся планомерно и со знанием дела.

Природные скважины при правильной их эксплуатации могут давать вечные, количественно постоянные потоки подземных жидкостей. Причем с глубины 10—12 километров, которая на данном уровне техники считается почти недостижимой.

Из природных (и даровых!) скважин можно получать газ, горячую воду, растворы ценных минералов, пресную или почти пресную воду для водопоя животных, рассолы.

На Всесоюзной палеогидрогеологической конференции, на Всесоюзной конференции по генезису нефти и газа идея «естественных труб» обсуждалась, получила одобрение.

А как осваивать природные скважины, как технически запустить их в дело?

Грубо говоря, надо заткнуть огромной пробкой устье природной скважины, и затем жидкость из-под этой пробки по одной небольшой в диаметре трубе пойдет сама. Осуществить такую хирургическо-геологическую операцию можно так. В теле песчанника пробурить скважину, заложить в нее взрывчатку. Взорвать. В зону раздробленной породы закачать цемент. Получится цементная пробка, которая и запечатает природную скважину. Глубже «пробки» и рядом с ней пробурить уже эксплуатационную, постоянную скважину, которая и начнет забирать всю жидкость, что поднимается по природному каналу.

Затраты времени и средств на такую работу не сравнимы с затратами на бурение глубоких и сверхглубоких скважин.



Рис. А. Антонов

1.

Я свято чту Лактанца, пусть он и отрицал шарообразность Земли, и святого Августина, который признавал шарообразность Земли, но отрицал существование антиподов. Я уважаю и современное официальное мнение, которое допускает, что Земля весьма мала по сравнению со Вселенной, но отрицает ее движение. Однако самое святое для меня — правда.

И. КЕПЛЕР

Что такое наука?

Академик А. А. Марков отвечал на этот вопрос так: «Математика — это то, чем занимаются Гаусс, Чебышев, Ляпунов, Стеклов и я». Академик Л. А. Арцимович высказался еще выразительней: «Наука есть лучший современный способ удовлетворения любопытства отдельных лиц за счет государства».

Похоже, что академики относят этот вопрос к числу тех, которыми докучают нам дети в скучный дождливый день.

Слово «наука» слишком привычно и поэтому часто создает лишь иллюзию понимания. Искусство выработало для таких случаев специальный прием — «остранение». Чтобы попытаться понять вещь заново, нужно «остранить» ее, сделать странной, как бы отодвинуть в сторону от привычного.

Но как сделать странной деятельность, которой занимается сегодня несколько миллионов людей?

Есть простой выход. Достаточно обратиться к истокам науки: Кеп-

о первых философах нашей здешней школы, которые с упорством гадюки и вопреки сделанным им тысячекратно приглашениям не хотят даже бросить взгляда на планеты, или Луну, или на сам телескоп?.. Этот род людей думает, что философия — какая-то книга, ...что истину следует искать не в мире, не в природе, а в сличении текстов».

Увы, ни философы, ни кардиналы не были заговорщиками. Большинство из них честно смотрели в глаза Галилею. Просто они понимали, что показания стекляшки, направленной в ночное небо, несоизмеримы по своей ценности с истинами, добытыми Аристотелем и Августином.

Причем здесь ссылки на очевидность? Ведь важно не то, что «кажется», а то, что «есть на самом деле». А то, что «есть» установлено задолго до нас с вами и испытано опытом как многих поколений, так и самого народа в его борьбе с нечестивыми.

Кардиналы были неглупыми людьми и понимали, что новые факты противоречат не только их маленьким собственным интересам, но и основам культуры, которую они призваны были охранять. Признать их значило бы согласиться с тем, что трудный путь Европы — не восхождение к вершинам мудрости, а тупиковый ход. Что предлагали новые ученые с их культом древней, античной мысли? Не более и не менее, как возврат к примитивным языческим представлениям. Выходит, отцы и деды жили напрасно? И доказательство тому — показания стекляшки? Но это же не только опасно — это смешно!

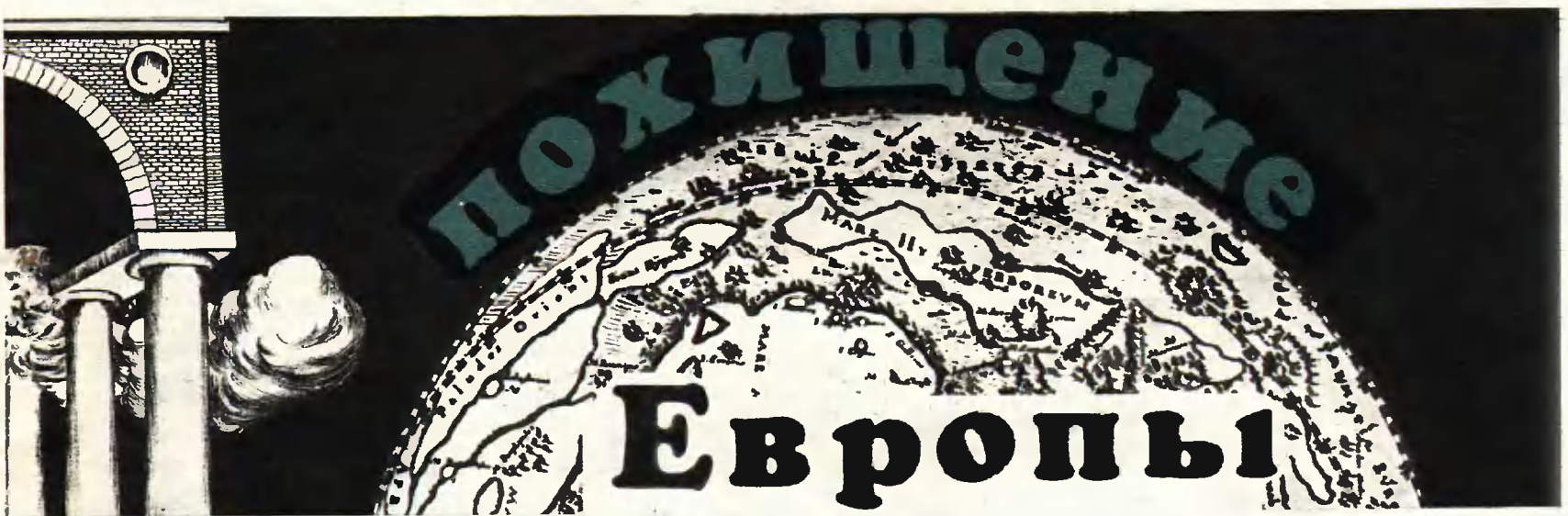
Кроме показаний телескопа, нужны были аргументы, которые доказывали бы доказательность наблюдений.

2.

Существование начал следует принять, все остальное — доказать.

АРИСТОТЕЛЬ

Эйштейн считал, что вся европейская наука поконит на двух великих достижениях. Первое — разработанный греческими философами



В. ШЕВЧЕНКО

лер, Бруно и Галилей занимались тем же, чем Марков и Арцимович, но в те времена их деятельность казалась очень странной.

Сегодня наука — оплот культуры и благонадежности. Определяя сына в НИИ, можно не сомневаться, что все у него будет «как у людей». А тогда наука была для большинства людей синонимом умственной извращенности.

Кто занимался ею? Чудаки и отщепенцы, неспособные служить обществу так, как служили отцы. Непонятные народу, ненавистные церковным властям, они даже в искусстве, обычно чутком ко всему новому, были окружены заговором молчания: великие «лирики» тех времен не заметили появления великих «физиков».

И, если мы хотим лучше понять, что такое наука, нужно обратиться к ее первым людям. Им-то приходилось отдавать отчет в том, что они делают, — и перед собой, и перед родней, и перед властью имущими...

Однажды Галилей пытался убедить схоласта, что нервы сходятся к спинному мозгу. Он не только доказывал, но и показывал: дело происходило в анатомической. «Да, — сказал озадаченно схоласт, — все это настолько убедительно, что я поверял бы вам, если бы это не было опровергнуто Аристотелем».

Это не анекдот, а один из множества парадоксальных фактов истории науки. И мы ровно ничего не поймем в них, если отнесем их на счет «заговора», «мракобесия» или «злой воли» схоластов.

В 1600 году на Площади Цветов в Риме был сожжен Джордано Бруно. Собственный корреспондент газеты «Ависы ди Рома» сообщал об этом: «Злодей... заявил, что он умирает, как мученик... и что душа его поднимется из пламени в рай. Теперь-то уж он узнал, сказал ли правду!».

Бруно был последней великой жертвой костра, но далеко не последней жертвой традиций.

Через десять лет Галилей писал Кеплеру: «Мы должны, о Кеплер, смеяться над величайшей глупостью людей. Что же можно сказать

метод формальных рассуждений. И второе — сделанное в XVII веке открытие, что природу вещей можно исследовать с помощью систематического экспериментирования».

Что значит — рассуждать формально? Открытый греками способ теоретизирования вошел в европейский обиход мысли настолько глубоко, что нам трудно оценить его как открытие. Как-то само собой разумеется, что истины нужно доказывать и что нельзя безнаказанно противоречить самому себе. Эти убеждения достались нам на правах воздуха и воды, без всяких усилий с нашей стороны.

А между тем культуры Востока, богатые и изощренные, не знали такого способа мышления. Точнее, они не видели его преимуществ перед другими и не пытались его развивать.

Самое совершенное свое выражение формальный метод нашел у Евклида. Его суть проста. Вас приглашают согласиться с некоторыми очевидными и изящными утверждениями: «две точки определяют прямую», «равные порознь третьему равны между собой» и т. п. Эти предложения обычно не вызывают возражений — а почему бы и нет? Но как только вы согласитесь с ними, вам придется признать и все 500 теорем Евклида, и все содержимое учебника Киселева — то есть истины, уже совсем неочевидные и даже такие, которые вы, может быть, предпочли бы совсем не признавать. Но выбора уже не остается, потому что неочевидное утверждение В логически следует из очевидных утверждений А и Б.

Логика зарождалась как инструмент взаимопонимания. Все ее законы — это правила такого спора, в котором обе стороны не преследуют иной цели, кроме выяснения истины. Но вот парадокс. Если правила спора нарушены, — например, противники исходят из разных посылок, то соглашение возможно разве что по недоразумению. Но если и правила, и предпосылки сформулировать достаточно хорошо, то для дискуссии достаточно логики. Придерживаясь ее, вы находитесь под невидным надзором противника. Потому-то в науке и исчезла постепенно форма диалога: вместе с усилением формализма собеседник «абстрагировался» в правила. Они автоматически опре-

деляют, — следует ли то, что вы хотите доказать, из того, что уже доказано. А это и значит, что мы начинаете рассуждать формально. Теперь все, что вы ни скажете согласно правилам, будет «правильным».

Противник вынужден принять все ваши выводы, если он имел неосторожность согласиться с посылами.

Да, но обязан ли он соглашаться с ними?

Вот здесь-то и обнажается проблема. Доказать теорему — это значит сделать ее столь же истинной, как и аксиомы. Значит, что-то должно быть истинным с самого начала? Да, аксиомы не доказываются, а принимаются. Они несомненны, но по причинам, которые не имеют уже никакого отношения к логике. Это — начала, то, с чего вы начинаете.

Следовательно, различие всех систем, всех наук есть различие начал. Истинны они столь же, насколько истинны начала. А вопрос об истинности начал в логике не ставится — он выпадает из ее компетенции.

Если посылка утверждает, что «равные порознь третьему равны между собой», то с ней обязаны согласиться и грек, и индус, и скиф. Беда в том, что истины, столь очевидных, мало. Индусы вообще их не нашли. А греки сформулировали их для таких простейших сущностей, как точка, окружность, прямая. Это и дало нам геометрию Евклида — первый «абсолютно истинный» на протяжении двух тысяч лет.

Великое множество математических фактов, накопленное в Египте, Индии, Китае, так и осталось в этих странах пестрым калейдоскопом. Философы Востока не обнаружили логической зависимости между математическими фактами, не увидели в них деталей чего-то единого. Не построив системы, они не смогли двигаться дальше.

Греки оставили миру только одну теоретическую систему. Но и ее оказалось достаточно, чтобы точная мысль, почувствовав свою силу, никогда уже не успокоилась. В средневековой Европе Евклидовы «Начала» стали самой распространенной после Библии книгой. Но существование этих книг только внешне было мирным: в умах людей они вели невидимую и непримиримую борьбу.

Когда возникла схоластика, ее первоначальным замыслом было — подвести под учение церкви логическую базу. Само намерение сделать христианство непротиворечивым — некая уступка Евклиду.

Казалось бы, почему не привести вероучение в вид, согласный с разумом? Евклид не запрещает принимать некоторые постулаты на веру. Выделим основные положения Священного писания в качестве начал, которые нужно принять. Все остальное — докажем.

Что очевидно в учении о боге? Бог есть. Бог всемогущ и т. д. Это — догматы. Примем их. Но вот некто спрашивает: «Может ли бог создать камень, который не сможет поднять?».

Оказывается, что догмат о всемогуществе внутренние противоречия. И поэтому вы чувствуете, что с догматом что-то неладно.

Даже кардиналам становилось не по себе, когда античный парадокс возрождался в еретическом вопросе о большом камне. Кардиналы тоже не гнушались логикой — не даром первые люди науки видели в схоластике глашатая своего врага. Но схолистическая логика служила не поиску, а утверждению однажды найденной истины.

В стремлении во что бы то ни стало свести концы с концами логика кардиналов быстро вырождается в искусство вести спор, домогаясь не истины, а победы.

Не требуя натяжек и риторики, «Начала» Евклида отразили мир глубже, чем Библия. К этому выводу и пришла в конце концов Европа. Но какой ценой!

То, что представляется теперь каким-то жутким маскарадом, было в средневековье самой трезвой, самой несомненной реальностью.

3.

Некий мудрец однажды спросил: «Что будет, если я войду в Искривленный Мир, не имея предвзятых идей?». Дать точный ответ на этот вопрос невозможно, однако мы полагаем, что к тому времени, когда мудрец оттуда выйдет, предвзятые идеи у него появятся. Отсутствие убеждений — не самая надежная защита.

Р. ШЕКЛИ

Показания телескопа могли быть убедительными в рамках совсем иных начал, чем догматы средневековой мудрости. Пока они не пересмотрены, кардиналы останутся в борьбе с Бруно «субъективно честными» — это им награда за автоматизм.

Но уже в то время зарождалось то, что мы называем сегодня наукой. Она была для ее творцов новой «натуральной философией» — Ньютон так и назвал свою механику «Математическими началами натуральной философии». Он представил ее публике как «философию, состоящую из доказуемых утверждений и согласную с природой».

В самом требовании доказуемости не было ничего нового. Ньютон понимал ее в точности так же, как Евклид, и строил физику на манер

геометрии, но только точки у него обладали весом. Важно второе из названных Ньютоном достоинств новой философии — «согласие с природой».

Мы уже видели, что доказательным всегда считалось не что иное, как общеобязательный метод убеждения. Но обязывает не только логика: в религиозном обществе, например, ссылка на интересы бога была общеубедительной и доказательной. Обязывает общество — его состояние, потребности, идеалы.

А это значит, что вы никогда ничего не докажете, если потребность в этом доказательстве еще не назрела. Вы будете работать не на науку и не на историю, а на историков науки. Вы откроете паровую машину, а ее используют в кукольном театре (так и случилось в античности). Вы создадите хитроумнейший автомат, а его вставят а часы на манер кукушки.

За требованием «согласия с природой» стояли экономические интересы. Прояснились мысли молодого буржуа. Он видел, что мир не так уж сложен, как это представляется мыслителям. Осваивая мир заново, вступая в него хозяином, он желал сориентироваться в нем верно и точно, знать мир «как он есть».

История была на его стороне. Все, что было прогрессивным, служило ему волюн или неволю. Владея экономическими регуляторами, распоряжаясь распределением сил, благ, престижа, он поставил себе на службу науку и искусство. Обязал их навести порядок в запущенном и захламенном мире.

Такой же описи мира как склада еще неоткрытых благ потребовал капитализм и от ученого. Отчет должен был включать в себя исчерпывающий перечень вещей, их четкое наименование, классификацию и указание движущих причин.

Природа, — всей своей стихийной мощью утверждал капитализм, — хранилище не «тайн», а спящих «сил», подлежащих «открытию».

Разумеется, ученый не чувствовал диктата и не считал себя чем-то обвзанным владельцу мануфактуры. Но он видел: одни идеи принимают, а другие нет, хотя, с точки зрения логики, они равноценны. Если настаиваешь на одних — становишься новатором, а на других — оказываешься оторванным от жизни.

Удивительно, насколько полно отразились запросы промышленности в «Новом Органоне» Фрэнсиса Бэкона. Ему удалось систематизировать требования к новому стилю мышления. Направленный на практическое освоение мира, «Органон» стал чуть ли не руководством к составлению хозяйственной описи.

Чутье к нуждам промышленности естественно для Бэкона — лорда Веруламского, канцлера Англии. А вот Декарта ставит в образец независимости ума и полной оригинальности мышления. И что же? Его знаменитые «Правила для руководства ума» — это инструкция к составлению все той же инвентаризации. Познание мира нужно нам, учит Декарт, «для изобретения приемов, дабы без труда пользоваться произведениями Земли и всеми удобствами, на ней встречающимися».

В 1645 году в Оксфорде под впечатлением описанного Бэконом «Дома Соломона» (организации мудрецов, исследующих природу) образовалось первое общество экспериментаторов-натуралистов. Через десять лет оно переросло в Королевское общество ученых. Его девиз — «Ничего на слово».

Вот здесь-то наука и перешла сознательно к совершенно новому способу аргументации — к доказательству через эксперимент.

Изменилось понимание самого доказательства. Доказательство теории — отныне и впредь — состоит в показе того, что она «согласна с природой». А согласие природы спрашивается и эксперименте.

От теории требуется теперь только одно: умение предсказать исход эксперимента. Если «7», которую вы рассчитали, совпадает с «7», которую вы показали на шкале прибора, природа с нами согласна. Если нет — теория не состоялась.

Утверждение новых начал — процесс, растянутый на века. Первые соображения об эксперименте как основе подлинной философии высказал в XIII веке монах Роджер Бэкон. Коллеги сгноили его в тюрьме. Через 250 лет вспыхнул костер на Площади Цветов. Но уже с Галилеем власти пытались договориться, а Ньютон, пожалованный титулом «сэр», заседал в парламенте. Он мог себе позволить заседать молча. Вот его единственная парламентская речь: «Дует. Закройте форточку».

К концу века обнаружилось, что во всех университетах Европы под видом Аристотеля преподается Декарт. Увлечение фактами опытной науки стало модой. «Даже знатные дамы, — свидетельствует Маколей, — приезжали в каретах шестеркой смотреть диковины Грешем-колледжа и вскрикивали от восторга, видя, что магнит действительно притягивает иглолку и что микроскоп увеличивает муху до воробья».

Так в Европе, которая оставалась до тех пор ничем не примечательной провинцией цивилизованного мира, был открыт способ жизни, основанный на науке. Так свершилось похищение Европы из семьи традиционных культур, замкнутых в прочные рамки религий.

Мы и сейчас хорошо не знаем, чему обязана Европа своим открытием, совершенно не предвиденным ни в одной из предшествующих культур. Тогда же того не знали и недавно.

Никто ничего не замечал. Никто не знал, что на его глазах происходит смена эпох. Сам Ньютон казался себе «мальчиком, подбирающим на берегу бескрайнего моря красивые раковины».

Требуется создание склада мышления, отличающегося от нынешнего чем-то очень важным, целым измерением.

А. СЦЕНТ-ДЬЕРДЫ

Таких радикальных перемен, преобразующих все существо человека и сам облик Земли, история помнит совсем немного. Шесть тысяч лет назад кочевые племена перешли к земледелию. Человек научился извлекать пользу из живой силы земли. Мы говорим — «аграрная революция». Следующая, сравнимая с ней по значению революция произошла совсем недавно — 300 лет назад. Мы называем ее «научно-технической».

Сейчас происходит третья, тоже «научно-техническая» революция. В отличие от схоластов и первых ученых мы знаем, что она происходит, и заранее готовы к переменам.

Насколько глубокими они будут? В каком направлении поведут науку? И какого ученого потребует наука ближайшего будущего?

Ни на один из таких вопросов нельзя ответить хотя бы приблизительно, если не знать, что же такое наука. Знаем ли мы это? Очень плохо. И потому родилась уже новая наука, призванная ответить на эти вопросы, — наука о науке.

Вот два важнейших результата, полученных ею. Первый: во всех своих количественных проявлениях наука вот уже триста лет ведет себя как автомат, запрограммированный XVII веком. Второй: наука перестает вести себя как автомат.

Оба вместе они помещают науку в критическую точку перелома. Но и этих результатов, и всех других выводов науковедения пока что недостаточно ни для диагноза, ни для прогноза. Они говорят только об острой необходимости и неизбежности перемен — перемен радикальных и, значит, не очевидных.

Давно утратив первоначальную общую ясность, наука длительное время не страдала от этого, сохраняя полнейшую ясность в деталях. До тех пор, пока не накопила такое обилие деталей, которое уже невозможно понять и согласовать в рамках единого целого.

Как ни странно, но такому положению, несовместимому с исходным замыслом науки, мы обязаны силе ее формализма. Она столь велика, что позволяет получать высокоценные результаты автоматически.

Для науки имеет смысл даже та речь, что не представляет смысла для самого говорящего. Вспомните Г. Герца («уравнения умнее своих создателей») или А. Пуанкаре («в математике мыслят символы»). Или «золотое» правило современного ученого: запишите все, что вы знаете, на языке математики — символы сами подскажут, что делать вам дальше со своими знаниями.

Таков классический путь — путь совершенствовании деталей. Он уже вывел нас на Луну и, несомненно, выведет дальше.

Но на переднем своем крае наука выбрала уже другой путь. Она обращается к своим началам — исходным приемам и узловым понятиям. И вот здесь-то и возникают самые серьезные проблемы.

Вопрос «что такое физика» выводит физику за рамки профессиональных рассуждений с гарантированной точностью ответа и превращает его в философа. Но если раньше этих вопросов всеми силами старались избежать («Физик, бойся метафизики!»), то сегодня на них пытаются ответить.

Современная наука сплошь пронизана философскими вопросами. Они рождаются как естественное продолжение научных проблем, не находящих себе естественного разрешения в рамках «натуральной философии».

Они рождаются у самых истоков научного метода. Пересматривается значение тех фундаментальных принципов, которые, по Эйнштейну, лежат в основании всего здания современной науки.

А это значит, что мы начинаем задавать себе такие вопросы, которых в XVII веке не задавали. Через голову Бэкона и Ньютона мы обращаемся к античности, к самым источникам европейской мысли. К Платону, который оказался основателем кибернетики. К Зенону Элейскому, над парадоксами которого ломают голову современные физики и философы. Это верное предвестие приближающегося синтеза, причем синтеза не только сосуществующих, но и когда-либо существовавших идей.

«Джордано Бруно — от века, который он предвидел».

НАДПИСЬ НА ПАМЯТНИКЕ

Если не отождествлять Европу с земным шаром, европейцев — с человечеством, а неевропейские культуры — с экзотическим курьезом, то нужно признать, что 300 лет стремительного развития опытной науки — эксперимент, поставленный человечеством. Испытывался новый способ жизни. Его результаты только-только начинают проявляться. Но уже сейчас видно, что они — не только положительные. Хиросима — лишь один из примеров.

В XV веке жители осажденного Белграда использовали против турок мощь химии. Они пропитывали серой связки соломы, поджигали их и сбрасывали со стены. Атакующие турки погибали от удушья.

Узнав об этом, венский алхимик фон Зефтенберг «выразил свою глубокую озабоченность». «Это ужасная вещь. Христиане не должны

применять ее против христиан, но, — поправляется фон Зефтенберг, — ее можно применять для посрамления турок и иных неверных.» Подобное решение, принятое под Хиросимой, никого уже не удовлетворило.

И поэтому на вопрос «что такое наука» мы не можем отвечать так, как отвечали на него всего несколько веков назад. Потому что хотя бы, что творцы нынешней науки переоценили этическую силу знания.

Формализм гарантирует беспорочную истину. Значит, если создать соответствующий формализм — решатель проблем, то люди перестанут ссориться. Вместо этого, — думал Лейбниц, — обнаружив несогласие, они усядутся друг напротив друга и скажут: «Будем вычислять!».

Этический эффект точного знания следовал отсюда просто и естественно. «Ведь если бы люди познали вещи, — надеялся Спиноза, — то последние, как свидетельствует математика, если бы и не всем доставили удовольствие, то всех бы убедили...» «Будем же учиться хорошо мыслить, — заключал Паскаль, — вот основной принцип морали.»

И что же? Прошло время, и мы можем теперь спросить себя: этот ли век предвидел Бруно?

Современный человек чувствует себя обездоленным без холодильника. Это очень неожиданное следствие, выведенное XX веком из безукоризненных принципов XVII. Наш опыт богат такими примерами.

Сила знания действительно использовалась для разрешения политических проблем. Но сила не этическая. Интересовались доказательностью не столько формул, сколько порока.

Имеют ли все эти социально-политические перипетии какое-либо отношение к природе науки, к ее формализму? Имеют, и самое непосредственное. Наука в самих ее основах не нейтральна по отношению к своим приложениям.

Нельзя отделить интимно-научные проблемы от социальных. Само научное мировоззрение, писал академик В. И. Вернадский, — это «сложное и своеобразное выражение общественной психологии». Вплоть до самих его принципов, исходных начал. Теория доказательства — это теория не только математическая. Это также теория убедительности, которая может и должна войти в предмет прикладной психологии.

А раз так, то глубоких изменений в научном формализме нельзя ожидать, пока наука снова, как и в XVII веке, не выйдет в сферу социального опыта. Но именно это и происходит сегодня.

Активизация ученых в общественно-политической жизни — только внешний признак этого процесса. Внутренний — перераспределение научных сил между различными дисциплинами, отражающее, в конечном счете, изменение интересов общества. Впервые за многие сотни лет науки меняют лидера. Физика уступает права и обязанности биологии, и делает это, говоря словами академика В. Л. Гинзбурга, «не с сожалением, а с иониманием».

Две тысячи лет научными были только геометрические суждения: суждения о поведении точек. Все, на что решалась физика, — это усложнить свой элементарный объект, приписав точке сначала массу, а потом — заряд. Это дало нам радикальнейшие сдвиги в мышлении. Но рассуждая о таких сущностях, еще нетрудно было сохранить ясную голову. Гораздо труднее сделать это сейчас, когда механизм — главный объект науки — заменяется организмом.

Центр тяжести современного знания смещается на исследование свойств живого и, в ределе, на проблему человека. А среди наук о неживой природе активизируется забытая с XVII века астрономия. Древнейшая из наук, она всегда ставила самые общие вопросы об ареале человеческого существования и готовила глубокие перемены в представлении человека о самом себе. Это полностью совпадает с прогнозом К. Маркса: «Впоследствии естествознание включит в себя науку о человеке в такой же мере, в какой наука о человеке включит в себя естествознание: это будет одна наука».

И, конечно, это будет совершенно новая наука. Дело теперь не за теоремами, а за принципами. И за учеными — не каменщиками, а архитекторами.

Д. Бернал и А. Маккей на 11-м конгрессе по истории науки в Варшаве предложили включить в штатное расписание НИИ «должность Сократа или королевского шута, которую занимал бы человек, способный задавать глупые вопросы». Требование «безумных идей» и это предложение — симптомы одного состояния. Безумные идеи могут быть приемлемы в рамках каких-то совершенно новых начал. А королевский шут — это единственный человек, на которого не распространяются правила придворного этикета. А этикет науки, найденный в XVII веке, видимо, уже устарел.

Интеллектуальная атмосфера наших дней очень напоминает ту, в которой начинали Бруно и Галилей. «Натуральная философия» вынесла нас к той точке эволюционной спирали, что проходит прямо над ними.

Вторая научно-техническая революция — это не простое продолжение первой. Но, быть может, опыт XVII века поможет нам вовремя распознать новых Бруно. Ведь то, что они будут утверждать, будет очень странным.

300—400 лет назад, когда европейская наука только зарождалась, она потребовала создания нового способа мышления. Он был выработан, отработал 300 лет и уже изработался. Его, наверное, сменит другой — столь же неожиданный и волнующий.

И появится он так, что каждый почувствует, — либо овладеет им, либо смутно ощущая, что во Вселенной происходит что-то не поддающееся пониманию.

В. БРЕЛЬ



в краю ледни

1 и 2. По дорогам Полярного Урала.

3. Оленеводы-ханты выслеживают убежавших оленей.



Фото автора.

Три дня над горами бушевали ураганные ветры, на четвертый день ветер немного стих, и мы смогли выбраться из своего укрытия. Вокруг белым-бело от полутораметрового снега. А всего несколько дней назад нас одолевала тридцатиградусная жара и тучи комаров.

Начало августа. Полярный Урал. Здесь мне пришлось познакомиться с людьми, изучающими криосферу, — гляциологами. Криосфера — это ледяной покров планеты.

На Полярном Урале очень много небольших ледников. У каждого свое лицо, свой неповторимый характер и, если хотите, «норов».

Например, ледник со звучным именем «ИГАН» (в честь Института географии) расположен на границе Европы и Азии. У него два языка. Один ползет в Европу, а другой — в Азию.

Ледник «Медвежий» — висячий: прилепился к склону и висит, словно большой защитный козырек на челе покатой горы. А ледник Анучина в своем чреве скрывает длинный туннель с большими красивыми залами, с огромными ледяными подпорками из сосулек. Жемчужиной среди всех ледников Полярного Урала считается ледник Обручева.

Гляциологи объясняли мне, что у него интересная «экспозиция» и лежит он в «троге», то есть в большом каменном мешке или корыте. С пригорка моренной гряды он весь как на ладони. Поверхность его изъедена старческими морщинами. Верхушки окружающих гор сильно разрушены и напоминают пилу со сломанными зубьями. Над всей панорамой возвышается огромная скала в виде пальца. Вдоль ледника тянутся галереи каменных останцев, напоминающих то каких-то



2

фантастических чудовищ, то литературных героев. Некоторые так и называются «Коробочка», «Скалозуб» и т. д. Язык ледника опущен и воду небольшого озера, кажется, что пьет он и пьет и никак не напьется.

Из этого озера вытекает большой ручей, который, разрыв моренную гряду, вырывается на свободу и распадается на множество больших и малых рукавов. Все онипадают в озеро, необычайное по цвету, зеленовато-серое из-за «ледниковой мути».

Гляциологи следят за всеми процессами, происходящими на поверхности и в теле ледника. Они измеряют расход таяния воды ледника, влажность воздуха и почвы. Следят за количеством атмосферных осадков, за силой солнечной радиации. Забуривают в тело ледника металлические трубы-вешки и по ним наблюдают за скоростью продвижения и

таяния его поверхности. Роют шурфы и измеряют плотности различных слоев специальным прибором — плотномером.

В одном таком шурфе мне удалось побывать. Стенки его напоминают огромный слоеный пирог. Как по срезу дерева изучают историю жизни дерева, так и по слоям ледника опытный глаз гляциолога читает его долгую историю.

Вот, например, тонкий желто-зеленый слой льда. Он говорит о том, что лето было жаркое, с обильными дождями. На свежавывающийся снег ветер занес споры простейших водорослей. Хорошая, солнечная погода благоприятствовала бурному размножению водорослей. Но потом сразу установилась зима, и слой снега с водорослями на долгие годы оказался погребенным под толстым слоем

нового снега. Здесь он под большим давлением превратился в лед.

А это что? В параллельные линии слоев вклинилась «ледяная линза». Это ложбина таяния. На поверхности ледника образовалось небольшое озеро, которое размывало нижележащие слои, а зимой замерзло.

Чтобы изучать ледники, нужно точно знать, как они расположены, как очерчены в пространстве. Поэтому бок о бок с гляциологами работают геофизики и геодезисты. Геофизики измеряют толщину ледников, геодезисты производят фототеодолитную съемку поверхности ледников.

Коротко полярное лето. Огромному красному шару солнца уже не хватает сил оторваться от линии горизонта. Под его негреющими лучами тундра спешно перекрашивается в желтый и красный цвет.

А потом налетает пурга.



4

4. Геодезическая «вешка»
на леднике «ИГАН».

5. Дымовое отверстие чума.

6. Ремонт внедорожника
в дороге.



7



8



5

6

7. Геофизики за работой
на леднике «МГАН».

8. Северные олени.

9. Подный зап
в леднике Анучина.



9



— Вот в чем заключался вопрос, поднятый нами в № 8 за 1969 год. Журналист Е. Скулкин рассказал о поисках сигналов разумных существ, которые проводятся горьковскими радиоастрономами. С. Колдунов довольно категорически высказался против поисков других цивилизаций. Реакция наших читателей на его статью была довольно решительной. Большинство... Впрочем, проще предоставить слово самим читателям. Итак...

НУЖНА КОНТРАГУМЕНТАЦИЯ

...Статья С. Колдунова — научная статья, причем с приличной аргументацией. В очерке же Е. Скулкина, в том виде, как он напечатан в журнале, равноценной аргументации нет. Между тем те же самые верования, которыми пользуется С. Колдунов, по другим подсчетам, имеют иные величины. Очерк и статья — сопоставимы.

А. СТАРОДУБЦЕВ,
г. Горький

Это отклик одного из героев очерка Е. Скулкина «Услышим ли мы их?». Редакция склонна согласиться с тов. Стародубцевым. И просит его самого, других специалистов в этой области прислать нам «сопоставимую» статью с приличной «контрагументацией».

ДОБРОСОСЕДСТВО ВОЗМОЖНО

Вы пишете, тов. С. Колдунов, — «Так ли уж приятна перспектива встречи с другой цивилизацией в космосе?». Допускаю, что технически они развиты сильнее. Но не может же разум находить свое выражение только в техническом прогрессе. У каждой цивилизации есть своя культура, свой духовный мир. Совсем не обязателен такой исход — война, поражение, на что вы намекаете. Добрососедские отношения возможны, даже если соседи живут за миллиарды миллиардов километров друг от друга.

Л. ВЕДЯНИН, военнотружачий

С тов. Л. Ведяниным согласен Е. Вознесенский из Старого Оскола. По его мнению, фраза С. Колдунова о том, приятной ли будет встреча с другой цивилизацией, «звучит скорее эмоционально, чем научно-материалистически».

А читатель А. Толстенков из Пензы как раз довольно эмоционально называет эти слова писателя «несколько неприятными».

Вспоминается письмо Беллинского к Гоголю, — пишет В. Соляник из г. Днепродзержинска. — Предположение о том, что встреча с другой цивилизацией может быть не такой уж приятной, похоже на утверждение Гоголя, что просвещение вредно для крестьян. Беллинский возразил тогда: «Ну что можно сказать вам на это?»

И все же мысли, высказанные С. Колдуновым, будят и положительный отклик...

ВЫЯСНИТЬ СТЕПЕНЬ РИСКА!

Приятно увидеть на страницах вашего журнала статью писателя С. Колдунова «Нет, не услышим!», направленную против распространения суеверия о множественности обитаемых миров.

В наш век крушения традиционных религий естественно возникновение новых мелких, якобы научных суеверий — свято место пусто не бывает. С ними необходимо бороться. Наука перестает быть средством познания, когда она утопает в марсианских каналах, космических пришельцах, снежных человеках, тунгусских космических кораблях, продлении творческого срока жизни человека до 100 лет, искусственных спутниках Марса, распространности цивилизаций, необходимости (или полезности) общения с ними.

Очень хотелось бы увидеть на страницах вашего журнала развитие темы статьи Колдунова: оценки параметров планетных условий, благоприятствующих развитию жизни, произведенные физиками, химиками, астрономами, геологами, биологами, генетиками и медиками и обработанные математиками по законам исчисления вероятностей. А также выяснение степени риска, опасности космической встречи.

БОЧКАРЕВ, г. Славянск

Если бы истина в нашей дискуссии достигалась путем голосования, мнение С. Колдунова следовало бы осудить раз и навсегда: приведенный выше положительный отклик — единственный в нашей довольно обширной почте! Обзор писем продолжается — и все они далее будут против статьи С. Колдунова. Но сам характер читательских откликов — разных и интересных — подтверждает, что проблема множественности обитаемых миров очень проста и стоит обсуждения.

НЕ БОЯТЬСЯ ПОИСКА

Кук объявил Антарктиду вечно недосыгаемой для человечества... Не так ли поступает С. Колдунов? Его статья не нова по основной идее, которая заключается в том, чтобы свое, земное, ставить в центр мира и всей Вселенной навечно.

Когда-то мир ограничивался частью планеты, затем всей планетой, теперь планетной системой Земля—Луна, а люди стали искать при помощи науки жизнь на других бесчисленных планетах Вселенной. Но люди — разные. Одних теория относительности и поток открытий пугает, доводит до

отчаяния, так как это рушит стройность их внутренней картины мира, а других приводит к открытию радара, лазера, пульсаров, объемной фотографии, к высадке на поверхность Луны, к бесконечным, бесконечным поискам.

Статья С. Колдунова — против этих поисков...

В. СЕМЕНОВ, рабочий,
г. Ленинград

ПОЛНОСТЬЮ НЕ СОГЛАСЕН!

Мы живем в век, когда мысль пронизывает Вселенную, — и мы сможем общаться с любой цивилизацией, как бы она ни была от нас далеко и как бы она ни была одинока.

В. НИКОЛЬСКИЙ,
г. Дмитров

ПРИРОДА НЕ ТЕРПИТ ИСКЛЮЧЕНИЯ

Разум является неотъемлемой и необходимой частью Вселенной. В подтверждение этому можно взять пример из статьи самого С. Колдунова. «Чтобы гарантировать сохранение жизни одного малька, — пишет он, — рыба мечет миллионы икринок.»

Этот закон можно распространить на всю Вселенную. Чтобы гарантировать сохранение разумной жизни хотя бы на одной планете, природа должна посеять эту жизнь на миллионы планет!

... Не надо впадать в крайности. Населять разумными существами почти каждую звездную систему. Или же вовсе отрицать существование разумной жизни в космосе.

Однако те, кто утверждают, что земная жизнь — явление уникальное, не свойственное природе космоса, лишают людей будущего. Природа в своем развитии не терпит исключений. Все уникальное, необычное непременно отмирает как ненужное.

А. ЧЕРТКОВ,
военнотружачий, г. Выборг

ИСКАТЬ КОСМИЧЕСКИХ РОВЕСНИКОВ

Когда-то ученые считали невозможным существование жизни на больших глубинах земного океана. Оказалось, что и там есть живые существа.

Природа настолько разнообразна, что нашу матушку Землю никак нельзя считать идеалом...

Теперь о парадоксе кратковременности существования цивили-

заций. По новейшим воззрениям, все галактические тела образовались примерно в одно и то же время, после «большого взрыва».

Развитие материи, а значит, и жизни, в частности разумной жизни в галактике да и во всем космосе, происходит более или менее одновременно в разных точках. Конечно, из-за различных внешних условий развитие может протекать с разной скоростью. Но решающей, принципиальной разницы в уровне цивилизации быть не может. Земная цивилизация еще долго не сможет позволить себе «выходить на связь» с широким кругом космических соседей. Мы можем только слушать. Возможно, у них — пока то же самое... Но связь вот-вот может состояться.

В. ЛЕПИХИН, инженер,
г. Тамбов

НАМ НЕ ПОСТАВИЛИ ТЕЛЕФОН!

Вам не поставили телефон... Сделаете ли вы на этом основании вывод, что телефона вовсе не существует?

С. Колдунов пишет: «Если разумных цивилизаций так много, то большая часть наиболее развитых из них давно бы уже вступила в связь друг с другом и с нашей цивилизацией». Почему же не вступили? Из того факта, что с нами не вступили, нельзя делать вывода, что не существует уже системы связи между другими многочисленными цивилизациями. Просто нас еще не охватили телефонизацией.

Сотни тысяч кораблей, самолетов, сухопутных средств транспорта бороздят просторы Земли во всех трех измерениях, но до сих пор на нашей маленькой планете находят людей, наших братьев по разуму, отстоящих от нас на тысячелетия в своем развитии. И это в мире, который не идет ни в какое сравнение с просторами Вселенной.

И потом — почему именно радиоволны? Не пытаемся ли мы микроскопом Левенгука увидеть атомное ядро? Межпланетные связи, возможно, считают электромагнитные волны таким же анахронизмом в связи, как мы — бутылочную почту.

В. ТЮЛЕВ,
г. Ленинград

Заканчивая эту подборку, редакция пользуется случаем, чтобы поблагодарить наших читателей за письма.

Читатель сомневается,
офранчивает, опорит



О том, что журнал «Знание — сила» интересен, популярен, прекрасно иллюстрирован и что его любят, писать не нужно. Вы об этом и так знаете!

Но хочется, чтобы он был еще лучше!

Предложения:

1. Ежегодно обобщать все, что выходило в прошлые годы в журналах «Знание — сила», выбирать САМОЕ ИНТЕРЕСНОЕ, ПОЛЕЗНОЕ и публиковать как «ЕЖЕГОДНЫЙ СБОРНИК ЖУРНАЛА «ЗНАНИЕ—СИЛА».

2. Чаше, желательно ежемесячно, публикуйте разнообразные ТЕСТЫ и такие, чтобы каждый мог себя проверить «со всех сторон»: и свою память, и характер, и различные способности (математические, гуманитарные и т. д.), и наблюдательность, и смекалку, и быстроту реакции и т. д. Интересен тест в № 6 1967 года.

3. Есть серия «Жизнь замечательных людей» (ЖЗЛ). Но встречаются и просто интересные люди, например, Казанова, Мишель Ней (см. «Знание — сила» № 5 за 1969 год, стр. 60—61) и другие.

Жизнь таких людей не менее поучительна, чем «жизнь замечательных людей» из серии «ЖЗЛ».

Может быть, редакция возьмет на себя инициативу в создании такой серии, например «ЖИЛ» — жизнь интересных людей, или «ЖЛЛ» — жизнь легендарных людей, или «ЛОЛЛИТ» — летопись о легендарных людях и их тайнах.

Неважно, как будет называться эта серия статей об интересных людях, но я думаю, что она нужна.

С уважением В. РУСАНОВ
г. Одесса.

По материалам заметки «Прожорливый лилипут», опубликованной в журнале «Знание—сила» № 1 за 1966 г., нами разработана и находится в состоянии монтажа смешительная машина.

Главный инженер Кемеровского ордена Ленина коксохимического завода

Л. ЗЛАТИН

Что случилось с погодой? Почему привычная смена времен года вышла из графика? Сильно запоздавшая весна 1969 года сменялась необычайно холодным и дождливым летом с резкими вспышками жары. Осень тоже нельзя назвать «золотой». Старички говорят, что раньше было теплее. Скажите, меняется ли климат и не находились ли мы в 1968—1969 годах на рубеже климатических перемен?

И. БАРЫШНИКОВ,
г. Фрунзе

В 1967 году мы писали о погоде Солнца и Земли, о влиянии активности нашего светила на климат планеты. И хотя механизм этой связи до сих пор не вполне ясен, однако в существовании его почти никто не сомневается. Замечено: каждые одиннадцать лет климат любого места Земли проходит полную фазу изменений — от более влажного к более сухому и снова — к влажному. Причина — в активности Солнца, именно она диктует этот период. Листая книги и статьи о ритмах Солнца, мы встретим упоминания и о других периодах солнечной активности — 7 лет, 35. Довольно четко сейчас выделен вековой, а вернее, восьмидесятилетний цикл. Максимумы в вековом цикле были в 1772, 1862 и 1942 годах, минимумы — в 1812, 1902. Ближайший минимум, следовательно, ожидается в 1980 годах. Известно читателю и то, что знаменитое потепление Арктики, которое достигло своего максимума в 30-х годах, — явное подтверждение солнечного вмешательства в земные дела, а ленинградское наводнение 1924 года последовало через месяц после того, как в конце августа на Солнце появилась большая группа пятен. Знать заранее, что солнечная активность конца августа грозит наводнением в сентябре, — и к бедствию можно было бы приготовиться. В годы максимума солнечных пятен в субтропиках свирепствуют бури. В периоды высокой активности нашего светила (именно эта активность проявляется в пятнах) средняя температура в Париже на 0,3 градуса ниже, больше, чем обычно, осадков. С одиннадцатилетней периодичностью колеблется уровень озера Виктория, число гроз на Земле, суровых зим на Балтике.

Неумолимое время привело нас в 1967—1968 годах к очередному максимуму в одиннадцатилетнем периоде. А как известно, в годы максимумов Земля получает повышенную дозу энергии через электрическое небо нашей планеты — ионосферу. Резко возрастает разница в атмосферном давлении

на разных широтах. Усиливаются циклоны, несущие грозы, бури, тайфуны. Так представляют себе связь солнечных и земных ритмов некоторые советские ученые. Существуют и другие предположения. Словом, ясности в представлениях узла механизма Солнце—Земля пока очень мало.

А что же происходило с погодой в 1968—1969 годах? На страницах советской печати высказывались различные точки зрения. Так директор Гидрометеоцентра СССР В. Бугаев полагает, что виновник неустойчивой и холодной погоды — северная Атлантика, где толща воды на значительную глубину была летом 1969 года холоднее на два градуса средней многолетней нормы. Этот колоссальный «холодильник» был обнаружен научной экспедицией, вернувшейся недавно из рейса на корабле «Профессор Визе». Но погода не стала бы так буйствовать, как это было на самом деле, если бы на этот процесс не наложился бы еще один. Обычно массы воздуха, направляясь к нам из Атлантического океана, нигде не заворачивают по пути. А прошлым летом над Северной Атлантикой с дикой силой завихрился мощный циклон. Этот циклон словно пращой взметнул холодный воздух чуть ли не к полюсу, откуда он и растекался над страной, порождая затяжные дожди и холода.

Иначе объясняет погодные неурядицы прошлого года член-корреспондент Академии наук СССР профессор М. Будыко, возглавляющий Главную геофизическую обсерваторию в Ленинграде. Сила воздействия солнечной радиации на поверхность Земли, напоминает ученый, прямо пропорциональна степени чистоты воздуха. Например, вулканические извержения, насыщающие слои атмосферы миллиардами тонн пепла и пыли, могут сильно ухудшить климат за тысячи километров от вулканов. В январе—феврале 1969 года над Кубанью и Ставрополем пронеслись черные бури. После одной из таких бурь, чуть ли не буквально превративших день в ночь (пелена песка застилала небо), температура воздуха в Краснодаре за несколько десятков часов упала на 20 градусов. Прозрачность атмосферы — вот что, в основном, считает профессор М. Будыко, влияет на климат планеты. Наконец, еще одну теорию предлагает профессор, доктор физико-математических наук Б. Дзердзевский. Условно ее можно назвать теорией меридионально-широтной активности воздушных потоков.

Планета наша круглая. Она вертится. Ее поверхность — это чередование океана и суши, гор и равнин, лесов и пустынь. В разных географических зонах атмос-

фера Земли нагревается по-разному: сильнее на экваторе и в тропиках, более умеренно — по направлению к полюсам. Все это — основные причины, вызывающие движение гигантских воздушных масс над поверхностью планеты. На одних и тех же широтах планеты можно наблюдать совершенно несхожие погодные условия (достаточно вспомнить, что Одесса и Курильские острова находятся на одной широте). Движение ледников, таяние снегов, дыхание океанских и морских течений — все это так или иначе сказывается на характере воздушных потоков, придавая ему внешнюю хаотичность. Но не беспредельно. И в этих сложных атмосферных процессах можно установить определенную логическую систему.

Многолетние наблюдения позволили геофизикам нащупать разные по длительности периоды атмосферной циркуляции. В нашем веке можно выделить три циркуляционные эпохи: конец XIX века — 1915 г., 1916—1951 гг., 1952 год — по настоящее время (границы периодов, разумеется, весьма условны). Первая из них была характерна четко обозначенной меридиональной циркуляцией, когда климатические процессы обретают резкие «капризные» черты. Северные ветры вторгаются из Арктического бассейна не только в умеренные широты, но и далеко на юг, вызывая сильные похолодания. Вторая эпоха отличается сравнительной мягкостью погоды и большим постоянством, поскольку в ней преобладают воздушные течения широтных направлений. Наконец, третья эпоха, которую мы переживаем сейчас и которая еще не закончена, повторяет в какой-то мере первую. Меридиональная циркуляция воздушных масс вызвала памятные нам по 1969 году непривычно ранние оттепели на далеком севере и 26-градусный мороз в Ташкенте, небывалые снегопады в Западной Европе и бурные паводки в Средней Азии.

Анализируя «поведение» погоды в различные циркуляционные эпохи, профессор Б. Дзердзевский попытался составить в 1956 году прогноз на ближайшие десятилетия и все те аномалии, которые мы наблюдали в прошлом году, предсказал на 1967—1968 годы. Довольно высокая точность, если учесть, с каким сложным механизмом ему пришлось иметь дело. В 1969 году, как считает ученый, мы находились посредине климатической эпохи, окончание которой ожидается в конце 70-х — начале 80-х годов. 1970 год, по мнению профессора Дзердзевского, будет выгодно отличаться от своего предшественника, поскольку меридиональная активность, по сравнению с 1969 годом, по-видимому, ослабеет.

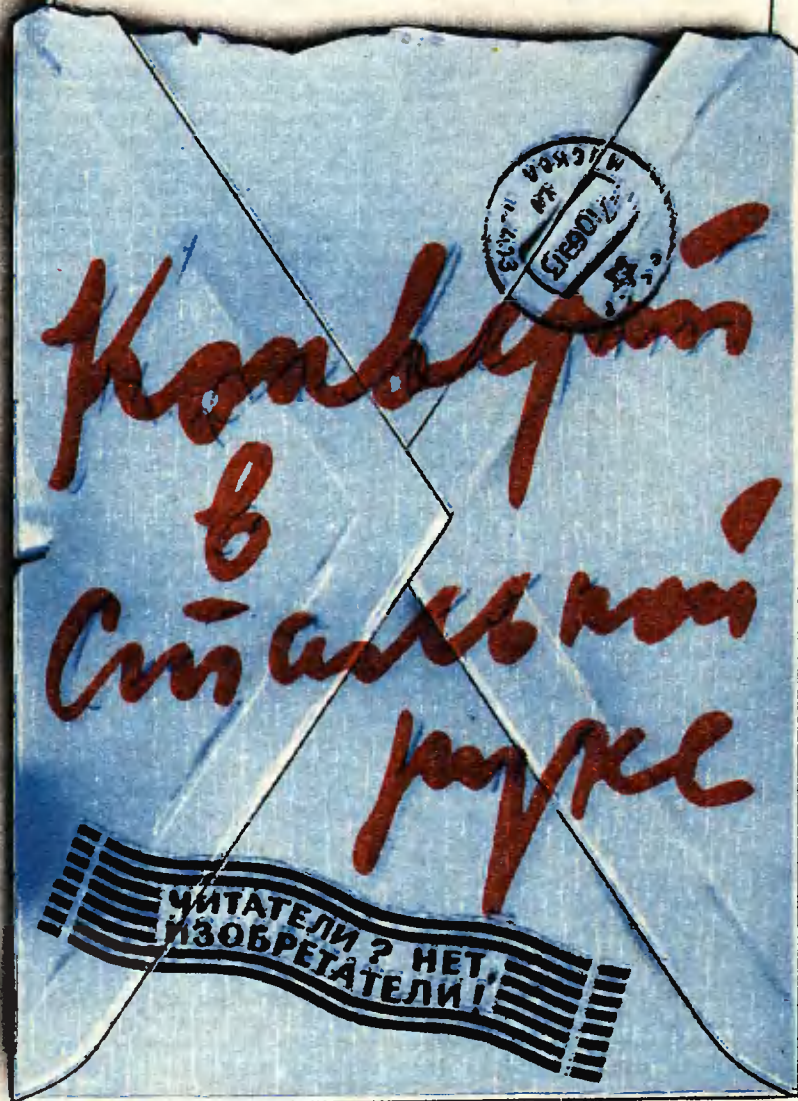


СТОИТ ОПУСТИТЬ ПИСЬМО ИЛИ ОТКРЫТКУ В ПОЧТОВЫЙ ЯЩИК, КАК ОНИ СРАЗУ ЖЕ ПОПАДАЮТ В ОСОБУЮ СТРАНУ — ПОЧТОВУЮ ДЕРЖАВУ, У КОТОРОЙ СВОИ ЗАКОНЫ, СВОИ ТРАДИЦИИ. МНОГИМ ЭТИМ ТРАДИЦИЯМ УЖЕ НЕ ОДНА ТЫСЯЧА ЛЕТ. С ДАВНИХ ПОР НАЧАЛИ КУРСИРОВАТЬ МЕЖДУ ЛЮДЬМИ «ПИСЬМА НЕЖНЫЕ, ПРОСТЫЕ, ЗАКАЗНЫЕ, ДЕЛОВЫЕ».

МЕНЯЛИСЬ ЛИШЬ СРЕДСТВА ИХ ДОСТАВКИ, ДА ЕЩЕ КОЛИЧЕСТВО ПОСЛАНИЙ НЕОПИСУЕМО РОСЛО. ГОИЦАМ, ПОЧТАЛЪОНАМ ДРЕВНОСТИ, И НЕ СНИЛИСЬ НЫНЕШНИЕ ПОТОКИ ПИСЕМ. СЕЙЧАС В НАШЕЙ СТРАНЕ КАЖДЫЙ ГОД ОРГАНИЗАЦИИ И «ЧАСТНЫЕ ЛИЦА» ОТПРАВЛЯЮТ (ГЛАВНОЕ — ИСПРАВНО ПОЛУЧАЮТ) ТРИДЦАТЬ ПЯТЬ МИЛЛИАРДОВ ПИСЕМ, БАНДЕРОЛЕЙ, ПОСЫЛОК, ГАЗЕТ И ЖУРНАЛОВ. ДЕВЯНОСТО ПЯТЬ МИЛЛИОНОВ В ДЕНЬ... НЕ ТРУДНО ПОНЯТЬ, ЧТО В СТОЛЬ ОШИРОМ ДЕЛЕ ЕСТЬ СВОИ НАБОЛЕВШИЕ БОЛЬШИЕ И МАЛЫЕ ПРОБЛЕМЫ, СВОИ ЕЩЕ НЕ РЕШЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ.

ИМЕННО О НИХ РАССКАЗЫВАЕТ НАШИМ ЧИТАТЕЛЯМ ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ГЛАВНОГО ПОЧТОВОГО УПРАВЛЕНИЯ МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР М. А. ПАММ.

БЫТЬ МОЖЕТ, АКТИВНЫЙ ЧИТАТЕЛЬ ПОСТРАЕТАСЯ ПРИНЯТЬ ПОСЫЛКУ В РЕШЕНИИ «ПОЧТОВЫХ ЗАДАЧ».



ОСТАНОВКА В ПОДЪЕЗДЕ

К услугам работников почты — автомобили и поезда, воздушные лайнеры и достаточно быстроходные морские и речные суда. Но, к сожалению, кое-что недалеко ушло от почты древних. Нынешний письмоносец мало чем отличается от гоица, особенно письмоносец сельский. В лучшем случае лошадь ему заменяет велосипед. Но это в хорошую погоду, в теплое время года. А зимой? Опять лошадь?

В городе от почтового отделения до жилого дома письмоносец обычно идет пешком. Современный почтальон, так же как и гоиц в древности, не вооружен никакими техническими «приспособлениями». Если не считать абонементных ящиков в домах. Эти ящики, кстати говоря, дали большой экономический эффект и намного облегчили труд городских почтальонов. И все-таки они далеки от совершенства.

Надо подумать о том, как избавить почтальонов от тяжелого и неквалифицированного труда. «Требуется письмоносцы. Требуется разносчики телеграмм», — сколько таких объявлений! Думается, что скоро почтальонов станет еще меньше, хотя поток писем, газет, журналов неизмеримо возрастет. Как же разрешить это противоречие? Вероятно, прежде всего новыми техническими средствами.

Один из возможных путей решения первой задачи — «кассеты». К многоэтажному дому подъезжает микрогрузовик с кассетами — набором металлических ячеек. Сколько квартир — столько небольших контейнеров, ячеек. В них заранее на почте разложены письма, журналы и все другое. Сейчас почтальон фактически занимается сортировкой корреспонденции в подъезде дома, а снабженный кассетной техникой — у себя на почте, где, конечно, удобнее. Водитель

машинны вставляет кассеты все разом в каркас, что укреплен в подъезде. На этом операция разноски корреспонденции кончается.

Здесь, как видите, почтальон стал и шофером и сортировщиком. Это до известной степени меняет характер его труда, делает его более квалифицированным.

Но, быть может, удастся найти и какие-то другие пути для модернизации труда почтальона. Подумать тут есть над чем. Надо избежать сортировки писем в подъездах. Необходимы принципиально новые решения!

СКОЛЬКО У НАС АДРЕСОВ?

Во все времена перед почтой стояла главная задача — как можно быстрее доставить письмо адресату. Но что мог предпринять гоиц или ямщик? Не жалея лошадей, гнать их во весь опор? Однако это не намного ускорило доставку письма. Но и теперь, пользуясь услугами турбореактивного лайнера, вы немногого достигнете, если письмо слишком долго пролежит на почте.

Гоицу не надо было кропотливо сортировать послания. Их было то у него раз-два и обчелся. И вез он их, как правило, в одном направлении. А теперь таких направлений сотни, один только список населенных пунктов — это толстые фолианты.

Из почтовых ящиков письма и открытки высыпают в мешок — навалом.

А на почте или на почтамте начинается самое трудоемкое — сортировка по направлениям, республикам, областям, городам. Если это делать вручную, то письмо попадет к адресату весьма нескоро, даже если потом его повезут на сверхзвуковом самолете. Значит — автоматическая сортировка. Кое-что в этом направлении, разумеется, делают. Например, конструируют письмо-сортировочный автомат. Это настоящий переворот в почтовой державе. Машина будет читать цифровой адресный код, который отправитель письма напишет на конверте в специально отведенном для этого месте. Прочитав закодированный адрес, машина отправит письмо в нужную ячейку. К сожалению, автомату придется помогать. Его сортировке должна предшествовать целая серия подготовительных операций. Во-первых, письма надо разобрать по размерам, выделив нестандартные. Их примерно десятая часть — есть еще любители самодельных конвертов. Потом надо подобрать письма в пачки. Для этого сейчас делают еще одну машину — разборочную. Во-вторых, письма должны лежать одинаково, чтобы адресный код у всех был обращен в одну и ту же сторону. Эту задачу должна решить ленточно-импульсная машина, которая пока только конструируется.

Сейчас же на почтамтах работают полуавтоматы — на 120 и на 184 главных направления. Оператору приходится здесь самому читать адреса. А потом, нажимая кнопки, отправлять конверты в соответствующие ячейки. Но несмотря на это такой полуавтомат повышает производительность труда в два раза — с полутора тысяч до трех тысяч конвертов в час.

Сортировка писем, бандеролей, посылок — непочтительный край работы для хорошего изобретателя. И главное — здесь опять же нужны

оригинальные и принципиально новые решения.

После сортировки письма снова укладывают в мешки — в обычные льяные мешки, и вручную завязывают их веревками. Наверное, тут тоже есть над чем подумать изобретателям. А сургуч? Доколе он будет обжигать руки почтовым работникам и травить их своими отвратительными испарениями?

Уверяют, что сургуч для почтовых надобностей приспособил еще Петр I. Пришла пора распространиться с царским изобретением. Сейчас есть сотни полимерных материалов. Читатели-химики должны помочь нам заменить ими древний сургуч. Но это тоже не так просто, как кажется. «Заменитель» должен быть и дешевым, и крайне простым, и удобным в работе — легко плавиться, быстро застывать, намертво приклеиваться к дереву, холсту, бумаге.

СКОРОСТЬ, С КОТОРОЙ ТРУДНО

Прежде, когда окутанные дымом и паром паровозы по тридцать-сорок минут набирали воду у станционной водоканки, нам, почтовикам, было проще. Мы легко успевали выгрузить посылки и мешки с письмами. Теперь электровагоны задерживаются на станциях считанные минуты, и выгрузка корреспонденции из вагонов превратилась в проблему. К тому же это очень тяжелый и неквалифицированный физический труд. Можно ли избежать его и заодно ускорить разгрузку почтовых вагонов? Попытки такие делались не раз, но пока безрезультатно. В порядке эксперимента сейчас, например, курсируют пятнадцать почтовых вагонов, оборудованных подъемными кранами. Внутри вагонов — контейнеры с почтой. У каждого контейнера своя станция назначения, где кран быстро переносит его на специальную тележку.

И все-таки этот эксперимент оказался неудачным. Дело все в том, что часть контейнеров загружается всегда не полностью, да и в вагоне не разместишь их слишком плотно, а то и краном к ним не подлезешь. Так что сорок процентов полезной площади вагона оказывается незаполненной. Почти половина! А вот традиционными мешками вагон можно забить почти до отказа. Видимо, нужно сконструировать специальный почтовый вагон для контейнерной перевозки почты. Такой вагон, правда, уже конструируют на Ленинградском вагоностроительном заводе, но пока о нем трудно сказать что-нибудь определенное.

Надо найти такой гибкий способ выгрузки, чтобы он годился и для отдельной посылки на небольшой станции и сразу для половинного вагона на станции узловой.

Длинный путь проходит письмо по нескончаемым дорогам почтовой державы. Сначала его возили на лошадях, потом на поездах, теперь на турбореактивных лайнерах, в будущем повезут, наверное, на космических кораблях. Почтовая держава в постоянном движении, в постоянном обновлении. Она древняя и вечно юная, потому что человечество никогда не сможет обойтись без почты. И значит, это всегда будет заманчивым полем деятельности для изобретателей.

СНОВА „СНЕЖНЫЙ ЧЕЛОВЕК“, ИЛИ НА ВСЯКОГО МУДРЕЦА...

Б. СИЛКИН

Это было в декабре 1968 года, в США. Бельгийский антрополог, член Британского зоологического общества доктор Бернар Эйвельманс, известный нашему читателю по блестящим популярным кингам, был приглашен осмотреть некий необычный объект, о котором неожиданно заговорили все американские газеты. Из прессы стало известно, что некто по имени Франк Хансен, разъезжая по провинциальным ярмаркам юго-запада США, демонстрирует там за умеренную плату... тело «снежного человека».

Осмотр убедил Б. Эйвельманса в истинности слуха. Хотя владелец позволил ознакомиться со своим экспонатом только через трехтонную глыбу льда, в которую он заключен, ученый признал в нем гоминида, то есть, человекоподобное существо. Существо напомнило Эйвельмансу неандертальца, который, по всем данным науки, должен был бы вымереть не меньше чем 45 тысяч лет назад. А тут — не скелет, а тело, следы крови. Левое предплечье носило следы перелома, а на голове... огнестрельное ранение.

Научная общественность была взбудоражена. Еще бы — во вполне солидном «Бюллетене Королевского Бельгийского института естественных наук», вышедшем в этот раз двойным против обычного тиражом, была опубликована статья Эйвельманса. А в ней: «...Тело покрыто волосами, подобно крупным человекообразным обезьянам Африки, шея короткая, туловище имеет яйцеобразную форму, грудная клетка округлая, руки чрезвычайно длинные, ступни и кисти очень крупные, большие пальцы рук непропорционально длинные в отношении остальных... Кожа по цвету напоминает труп человека белой расы, не загоревшего на солнце».

Вывод антрополога был безапелляционным: «Перед нами недавно умерший представитель подвидов гомо сапиенс, которому я предлагаю присвоить название гомо понгондес, что по-латыни означает обезьяночеловек».

Но откуда он взялся?! Каждый раз, представляя почтеннейшей ярмарочной публике свое сокровище, Хансен говорил, что он купил его в Гонконге, но что туда оно попало с Камчатки: сибирский климат куда лучше подходит для сохранения живых тканей от распада.

Конечно, обломки черепа и костей, принадлежавших неандертальцу, уже давно находили и на Ближнем Востоке, и в Европе. По мнению многих палеонтологов, они свидетельствуют, что когда-то на Земле параллельно сосуществовали два вида человека — примитивный, так называемый классический неандерталец, и другой, куда более близкий к разумному, современному нам гомо сапиенсу.

Этот последний был более развитым, и «существование», по-видимому отнюдь не мирное, закончилось полным исчезновением классического неандертальца несколько десятков тысяч лет назад.

Эйвельманс же разрушал все это стройное здание: черты замороженного существа позволяют, по мнению бельгийского ученого, отнести находку к числу неандертальцев классических, а все остальные обстоятельства указывают, что он не вымер тысячелетия назад, а существовал вчера и существует сегодня!

Однако мимо пулевого ранения в области головы так просто пройти нельзя. Кому это и при каких обстоятельствах пришла мысль палить из винтовки в... человека?

Вот этот-то аргумент и использовал видный биолог, руководитель отдела приматологии Смитсоновского института доктор Джон Нэйпир, когда владелец трупа Хансен отказался вступить с ним в контакт. Хансен не только не желал продать институту свое сокровище, но и не разрешил сделать его рентгено снимки. На сцене вот-вот должны были появиться представители следственных органов для выяснения обстоятельств убийства.

Но прежде чем эта история приобрела совсем уж детективный характер, заговорил один из стоявших до сих пор в тени участников. Он оказался владельцем частного музейчика восковых фигур в каком-то калифорнийском пригороде. Под нажимом улик он признался, что в начале 1967 года вдвоем с одним из своих служащих сфабриковал из сока каучуконосов — латекса некое подобие обезьяночеловека и налепил ему на «кожу» пушистую шерсть. А что касается ранений и переломов — это просто для вящей убедительности...

Теперь «загадочный объект», побывав поочередно ярмарочным экспонатом, кандидатом в наши предки, вещественным доказательством в уголовном деле, наконец успокоился в витрине универмага в американском городке Сент-Пол. Здесь он служит скромному делу коммерции, привлекая толпу любопытных прохожих.

Поманноу о многом



«ЖИВОРОДЯЩАЯ» ДЫНЯ

Мы возвращались из Самарканда и везли огромную дыню. Дыня обещала быть очень вкусной.

Но когда мы торжественно ее разрезали, выяснилось, что есть ее нельзя: внутри она вместо сочной мякоти была напичкана зелеными листьями! Каждое семечко проросло с одной стороны корешком, а с другой — двумя ярко-зелеными листочками. Целый парник в миниатюре!

Несмотря на то, что большинство собравшихся окончили биологический факультет МГУ, объяснить это явление мы не смогли. Почему проросли семена? Каким образом лишенные солнечного света листья приобрели ярко-зеленую окраску? Ведь по всем законам биологии такого быть не может! Мы хорошо помнили, еще в школе нас учили: зеленый хлорофилл в темноте не образуется. Чтобы белый протехлорофилл стал зеленым, необходим свет. Но все-таки, может быть, мы что-нибудь забыли? Из книжных шкафов извлекли учебники по физиологии растений, перелистали записи лекций, просмотрели научные справочники... Но ни толстые академические труды, ни тонкие брошюры общества «Знание» разъяснения нам не дали. О каких только дынях мы не прочли! О скороспелых, поспевающих в мае-июне, о сохраняющих свой вкус весь год, о мелкоплодных, о дынях с ароматом клубники, со вкусом огульца, о дынях-гигантах. Но

о дынях «живородящих» не упоминалось нигде.

Итак, научное открытие? Новая страница в теории фотосинтеза? От такой мысли слегка закружилась голова... И мы отнесли уникальную дыню Ивану Исидоровичу Гунару, профессору Тимирязевской академии.

— И ведь действительно зеленые! — удивился профессор. — Просто замечательно. Признаюсь, никогда такой не видел, да и в научной литературе не встречал. Очень интересная находка! Но, увы, не открытие.

Профессор отломил и попробовал кусочек мякоти. Затем посмотрел дыню на свет.

— Я думаю, что полной темноты внутри плода все-таки не было. Свет яркого среднеазиатского солнца, богатый ультрафиолетовыми лучами, все же проходил через светлую кожу и мякоть плода. Да и условия внутри дыни были не совсем обычными. Посмотрите, какая толстая мякоть. Она надежно предохраняла от резких перемен температуры. А «почва», в которую проросли корни, очень богата влагой, азотистыми веществами и сахаром. Все это благоприятствовало образованию зеленого хлорофилла. Так что, видите, эта дыня не чудо, но все же явление уникальное. Будем считать этот живородящий плод капризом природы. Но такие капризы для ученых — желанные сюрпризы.



Рис. Н. КИРИЛЛОВОЙ



ВОДА ПОМОГАЕТ МЫСЛИТЬ?

КЛУБ «ГИПОТЕЗА»

В. ДРУЯНОВ

Оригинальная гипотеза ученых лаборатории бионики Казанского университета

На четвертом Всесоюзном симпозиуме по кибернетике двое ученых Казанского университета рассказали о своей гипотезе, по-новому объясняющей механизм памяти и переработку информации в «живых системах». Надо сразу заметить, что на тему «как работает мозг» последнее время высказывается много предположений. Пытаются привлечь к делу магнитные, электрические, молекулярные, субмолекулярные процессы, свойственные всем живым организмам. Ни одна из этих идей или гипотез не получила пока предпочтения перед другими. Слишком уж сложен объект исследований — мозг.

Итак, новая гипотеза казанских ученых — доктора биологических наук У. Ахмерова и инженера А. Бильдюкевича. Спорна она? Вероятно. Но ее отличает от других гипотез то, что она как будто хорошо объясняет наиболее удивительные свойства мозга — громадную емкость памяти и ничтожность энергии, питающей мозг.

И все-таки — гипотеза, только она. Ее отдельные пункты вызвали возражения на симпозиуме. И даже сами ее авторы не могут прийти к полному согласию. Тем не менее в целом идея получила одобрение.

Лаборатория бионики Казанского университета уже давно изучает свойства магнитной воды. Внимательный читатель наверняка вспомнит, что эта тема в свое время обошла большинство научно-популярных журналов. В специальной литературе ей уделяют немало внимания. Ежегодно проходят конференции, симпозиумы, colloquia, посвященные магнитной воде.

До сих пор не верится: вода, прошедшая через магнитное поле, не образует накипи в котлах. То, от чего раньше избавлялись с таким трудом, сегодня вроде достижимо с помощью простейших электромагнитов — осадок в виде рыхлой массы падает на дно и вместе с водой выходит наружу. Там, где уже работает магнитное поле, не строят очистительных сооружений, не ставят фильтров, отказались от химикатов — «антинакипинов». И еще — намагниченная вода всюду, где обогащают руду, работает лучше обычной воды, у нее больше «липкость». А бетон благодаря ей становится более прочным. Магнитная вода ускоряет рост растений. Словом, примеры можно приводить без конца.

Однако точного объяснения «магнитно-водных» чудес никто пока не дал. Казанские ученые этого тоже не смогли сделать, хотя и успешно внедряли намагничивание воды на предприятиях республики. Свое объяснение они выдвинули позже, придя к нему, что называется, кружным путем — объяснив сначала загадку вовсе не магнитной, а талой воды. Той воды, что получается при таянии льда и снега.

Несложный эксперимент установил: у талой воды и у обычной скрытая теплота испарения разная. У талой она больше на три десятых процента. Или, выражаясь точно, — для испарения одной грамм-молекулы талой воды требуется на 36 калорий больше, чем для того же количества воды, которую предварительно не замораживали.

Так установил А. Бильдюкевич. Его научный руководитель У. Ахмеров относится к полученным цифрам с некоторым сомнением. Но важно другое — оба ученых сошлись на

том, что такая вода пребывает в состоянии неустойчивого равновесия — она содержит энергии больше, чем обычная. Возможно, что именно в этом причина высокой «питательности» талой воды. В Томске делали массовые опыты: понли ею цыплят и поросят. Они росли и прибавляли в весе значительно быстрее контрольной партии своих сородичей. А когда цыплята выросли, то стали нести весьма крупные яйца — опять-таки крупнее, чем в контрольной группе.

Но как же аккумулируется, запасается энергия в талой воде? По мнению казанских ученых, все зависит от двух различных состояний воды — от двух разных ориентаций ядерных спинов. Вспомним, спин — это момент количества движения элементарных частиц или ядер атомов. Для наглядного объяснения их обычно — хотя и грубо — сравнивают с вращающимся шариком. Каждая частичка шарика движется со своей скоростью вокруг оси, находится на каком-то своем расстоянии от центра шарика и имеет определенную массу. Произведение всех этих величин дает момент количества движения одной частички, их сумма — момент количества движения всего шарика.

Воображаемый шарик может изменить направление вращения. Но для этого его надо остановить и закрутить в другую сторону. Среди элементарных частиц, как мы знаем, подобных остановок не случается. Момент количества движения элементарной частицы или атомного ядра может измениться только если их ось вращения меняет свою ориентировку в пространстве, переворачивается, если так можно сказать.

Это происходит под влиянием разных внешних сил. У воды переориентировка касается ядер атомов водорода, то есть протонов. В молекуле воды их два. Изменил ориентировку один протон — получилась так называемая паравода. Изменений не произошло вовсе — имеем дело с ортоводой.

Так вот, обычная вода примерно на три четверти состоит из ортоводы и на четверть — из параводы. При замораживании положение дел меняется — количество параводы возрастает. И получается, что талая вода уже отличается от той, которую раньше не замораживали.

С течением времени равновесие, конечно, восстанавливается. Только не быстро, не вдруг — возражают общепринятому взгляду казанские ученые. Равновесие наступает постепенно — вот что главное! Сразу после размораживания разница в запасе энергии между талой и обычной водой достигает 36 калорий на грамм-молекулу. Проходят сутки, и эта величина вдвое уменьшается — 18 калорий, еще сутки — 9 калорий. И так до полного равновесия.

Здесь, по мнению сотрудников лаборатории, и содержится зерно проблемы. Талая вода энергетически более активна, чем обычная.

Не происходит ли то же самое и в случае намагничивания воды? Происходит — только равновесие сдвигается в другую сторону. После магнитной обработки на два-три процента становится больше ортоводы. Это доказали остроумные эксперименты.

О гипотезе казанских специалистов докладывали на нескольких весьма представительных ученых собраниях, и всюду она встречала сочувствие, даже признание. Теперь о главном — о том, что гипотеза «двуличности» воды нашла применение в биологии. Механизм памяти и переработки информации в живых системах — к ним тоже причастна двуличная

вода, такова гипотеза У. Ахмерова и А. Бильдюкевича.

Во время работы мозг человека потребляет примерно десять ватт энергии — это известно. Известно также, что, несмотря на мизерность энергетических затрат, он совершает неограниченный труд. Как объяснить такое несоответствие: титаническая работа и малая энергия? Пока ни одна из гипотез, известных сегодня, не дает ответа.

Казанские ученые предложили рассмотреть молекулы воды, как простейший триггер. Триггер — электрическое устройство, элемент, имеющий всего два состояния, — пропускающий или не пропускающий электрический ток. «Да» или «нет» — вот какие команды выполняет он. Так и в молекуле воды, входящей в состав живого. Меняется ориентировка спина протона — одно положение живого триггера, не меняется — другое.

Каждый нейрон — нервная клетка — окружен множеством молекул воды. И если здесь каждое ядро водорода работает, то клетку вполне можно считать микроскопической вычислительной машиной. У. Ахмеров добавляет, что клетка в состоянии хранить и очень быстро обрабатывать большое количество информации. Он рассказывает об этом сдержанно, считая, что еще мало точных экспериментов.

Выходит, механизм памяти может работать примерно так: команда поступает к нейрону, протоны тех молекул воды, которые его окружают, переориентируют свои спины. В мозгу, как утверждают биологи, содержится около 14 миллиардов нейронов, каждый окружен множеством молекул воды — представляете, какой грандиозной квантовой вычислительной машиной является мозг. Какой объем информации ему под силу! Причем для работы этой вычислительной машины, в которой основным элементом является молекула воды, десяти ватт энергии вполне хватает.

Из первоначальной идеи казанские ученые делают вывод, касающийся всего механизма памяти. Они считают: в мозгу происходит образование «памятных» картин, в котором участвуют все нейроны мозга. Причем в каждой нервной клетке отражается вся информация. Каждой памятной картине соответствует определенная «голографическая» запись, своя очень тонкая «голограмма». В этом первое, хотя и приблизительное объяснение большой емкости нашей памяти. «Прочитать» информацию, скрытую в голограммах, можно очень быстро.

В образовании «памятных картин», как уже говорилось, участвуют все нейроны мозга. Здесь — объяснение его надежности. Он работает сразу весь, пускай в ход чрезвычайно большое количество каналов. Если один из них закрыт, то все равно команда будет выполнена — по тем каналам, что оказались в этот момент свободными.

Между талой, «размороженной» водой и водой, что находится внутри живой клетки, есть еще одно «внутреннее» сходство. Его обнаружил пенсильванский биолог Фримэн Коп. Он изучал электрические поля, окружающие молекулы воды в живой ткани. И обнаружил, что структура внутриклеточной воды напоминает структуру льда. Внутри клеток мозга животных вода имеет полукристаллическую структуру!

Исследования казанских ученых, во всяком случае, устанавливают факт: вода живых клеток не инертна, не безразлична, она не ведет себя как инертный растворитель в стеклянной пробирке.



«РЕАКЦИЯ В ПУСТОТЕ»

Не сохранилось ли у вас такое детское воспоминание: вы лежите на траве и лениво наблюдаете за щенком, прыгающим по лужайке. Вдруг вы замечаете: он насторожился... Припал к земле, крадется... Прыгает! Может быть, он ловит муху? Вполне вероятно. Но щенки ловят «мух» и на снегу. Значит, остается думать, что щенок охотится за «воображаемой» добычей.

Как? У щенка есть воображение? Фантазия?

Людам свойственно впадать в ошибку, называемую антропоморфизмом, — приписывать поведению животных мотивы, свойственные человеческому поведению. И. П. Павлов начал свои знаменитые эксперименты на собаках с того, что решительно изгнал из лабораторий рассуждения типа «собака захотелось», «собака ждала, что...».

Разумеется, Павлов прекрасно понимал, что у животных, помимо физиологических процессов, подлежащих точной регистрации, есть

своя психическая жизнь; он лишь подчеркивал, что она у них своя.

Поэтому, говоря о «воображении» животных, нельзя отказаться от кавычек. Но все-таки некое психическое проявление, которое можно условно назвать «воображением», у них есть, и его даже строго регистрируют, ставя эксперименты.

...Давно не кормленного скворца сажают в клетку. Вокруг не летает никакая «еда». Но вот он начинает водить глазами за невидимой добычей и «хватает» ее клювом!

Явления такого рода тщательно изучал немецкий исследователь К. Лоренц, назвавший их «реакциями, протекающими в пустоте». Какова природа этих реакций? Разобраться в этом чрезвычайно заманчиво: мы получили бы сведения о том, как строится психическая жизнь животных, научились бы лучше понимать наших «родственников» по эволюции. Но дело не только в этом. Стоя на позициях дарвинизма, можно с уверенностью предсказать, что некоторые психологические законо-

мерности, открытые в поведении животных, помогут разобраться и в работе человеческого мозга... Так, опыты со скворцами, голубями, обезьянами оказываются в русле важнейших современных исследований и приближают нас к разгадке тайн мозга.

В «ПУСТОТЕ» ЛИ!

Видный советский биолог, экспериментируя с обезьянами, по ошибке дал одной из них смертельную дозу возбуждающего вещества — фенамина. Незадолго до гибели обезьяна стала вести себя совершенно необычно: она ловила... несуществующих мух.

Внешне это очень напоминает «реакцию, протекающую в пустоте». Но, может быть, обезьяна действительно видела мух? Их не было, но было восприятие в мозгу обезьяны. И тогда поведение животного — просто правильная реакция на неправильное восприятие, к то, что для нас «пустота», для обезьяны «галлюцинаторная реальность». Как это узнать? Ведь обезьяну не спросишь, что она видит...

Правда, этот случай с обезьяной так разительно напоминает некоторые отравления людей, что допустимы определенные сопоставления.

При алкоголизме часто возникает психическое расстройство. Это широко известная «белая горячка». В беллетристике обычно описываются черты (пресловутые «зеленые чертны»), страшные рожи или «черный человек». В клинике же куда чаще другие галлюцинации: больной «ловит» или «снимает с себя» мух, тараканов, жуков. Он не просто делает соответствующие движения, он впрямь воспринимает «насекомых» — и рассказывает об этом, убежденный, что их видят все окружающие.

Есть много видов отравления, вызывающих подобные галлюцинации. Клиника знает случаи отравления людей тем же фенамином, когда больные видят и «ловят мух».

Так, может быть, и наш щенок, и скворец К. Лоренца попросту галлюцинируют?

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ГАЛЛЮЦИНАЦИИ

Вот схема нормального акта восприятия. Световые лучи от внешнего предмета падают на сетчатку глаза. Возбуждение сетчатки превращается в биоэлектрические импульсы. Они направляются по нервным путям в мозг — по весьма точному «адресу»: это «коленчатые тела», «зрительный бугор» и затылочные области коры головного мозга. (Не вдаваясь в реальные механизмы восприятия, назовем эти мозговые инстанции «адресатом» возбуждения сетчатки.) «Адресат», в свою очередь, приходит в возбуждение, причем это возбуждение уже отражает («изображает») в мозгу какие-то важные особенности внешнего предмета, схваченные сетчаткой (скажем, форму). С этого момента начинается анализ — опознание и оценка — зрительного образа, то есть само восприятие предмета. В работу включается еще ряд мозговых инстанций: назовем их «интерпретатором» зрительного образа. Уточняется характер предмета. Отсчитывается его место в мозговом «каталоге» предметов этого рода. Выбирается та или иная реакция организма на этот предмет.

Легко понять, что эти механизмы могут быть включены, минуя сетчатку и нервные пути от глаза к мозгу. Достаточно возбудить зрительный «адресат» — а это и происходит при отравлении мозга некоторыми ядами.

Пока яд действует не очень сильно, больной говорит: «Знаете, перед глазами мелькают и плывут темные точки». Стало быть, возбуждение «адресата» вызвало восприятие чего-то множественного, точечного, движущегося. И пока — ничего более. «Интерпретатор» действует исправно и не относит «увиденное» к разряду каких-либо реальных образов, хранящихся в памяти. Обычно больной добавляет: «Словно мухи перед глазами». Заметим: «словно».

Но вот отравление усиливается, и оговорки типа «словно» куда-то пропадают. Больной уже видит мух. Примечательно, что он, как правило, начинает искаженно воспринимать всю окружающую обстановку. Он в палате, но видит себя дома или на работе, на вокзале или в театре. Он живет как бы во сне. Теперь уже что-то стряслось не только с «адресатом», но и с «интерпретатором» — нарушены анализ и синтез перерабатываемой мозгом информации. Возможно, и в самом деле это состояние близко ко сну, сновидению. При глубоком отравлении больным видятся поразительные вещи. Так, один из них рассказывал, что видел «жуков», но каких! «Они похожи на черные шарки, от каждого шарика отходит длинная игла или шип, и на острие иглы вращается пропеллер!»

Образный строй подобного восприятия имеет аналогию лишь в сновидениях.

«СОН НАЯВУ»

А отчего вообще возникают галлюцинации? Разве только от отравления? Люди, испытывавшие жажду, «видели» воду, изголо-

давшиеся — «еду». Страстный курильщик, попав в тюремный карцер, «выдел», как в стенах появлялись дыры и кто-то просовывал сквозь них папиросы, но тут же убирал — стояло лишь протянуть руку. Потерпевший кораблекрушение направлял свой плот к внезапно выросшим из моря «зеленым островам». Неудовлетворенная потребность и истощение организма, как видим, тоже порождают галлюцинации.

В последнее время выяснился еще один механизм появления галлюцинаций. Они могут быть связаны с недосыпанием. И тут нам неизбежно придется обратиться к сну. Обыкновенному, нормальному сну.

Известны два типа сна: «медленный», без сновидений, и «быстрый», со снами. На протяжении ночи «медленный» и «быстрый» сон чередуются. Когда испытуемых будили в периоды «медленного» сна, они продолжали чувствовать себя вполне хорошо, разве что делились с экспериментатором: «Не отказался бы вздремнуть часок-другой». Но те, кого будили в периоды «быстрого» сна, становились раздражительными, теряли аппетит и худели. У них возникали «сновидения наяву»: человек путал реальность и галлюцинации.

Выходит, галлюцинациями человек «расплачивается» за неудовлетворенную потребность не в самом сне, а в сновидениях... Потребность в сновидениях — как это понять? Какова тогда роль сновидений в деятельности мозга?

ПРЕДНАСТРОЙКА МОЗГА!

Конечно, это пока еще область гипотез... И сон — одна из лучших моделей для того, чтобы попытаться в них разобраться.

Сновидение — процесс особого комбинирования и перекомбинирования образов, накопленных в мозгу. Можно предположить, что с помощью такого процесса мозг как бы отыскивает и отбирает самые важные из насущных потребностей. И заранее «настраивается» на то, чтобы удовлетворить их, как только наступит пробуждение.

Подчас это видно из самого содержания снов. Вспомните: вам снится, что вы пьете... Люди во все времена стремились толковать сны, интуитивно чувствуя, что это не пустая игра фантазии. Полководцы принимали решения лишь после того, как им «был сон»; нищие начинали пророчествовать... А кто-то и сейчас, встав «не с той ноги», предчувствует, что сегодня ему не будет удачи, и смутно понимает: в его настроении повинна какая-то особая «настройка» всего его существа, связанная со сновидением, которое он снится и не может вспомнить.

Неудовлетворенная потребность вызывает к жизни сновидение. Если же человека лишить сновидений, — мозг берет свое необычным путем: галлюцинациями. Так или иначе — мозг должен «настроиться» к предстоящему удовлетворению некой важной потребности организма.

СЕРЕБРИСТАЯ ЧАЙКА И «ЗЕЛЕННЫЕ ОСТРОВА»

Итак, голодный скворец, ловящий «добычу», возможно, галлюцинирует из-за неудовлетворенной потребности в пище. Может быть, это его «сон наяву»? Но ослабев ли его голод, разыграй он для себя хоть самую яркую сцену охоты? Разумеется, нет.

Но почему «нет»? И почему «разумеется»? Крупный современный биолог Н. Тинберген наблюдал за серебристой чайкой — как только ей показывают рыбешку, она бросается к пище, раскрывает клюв, словно хочет проглотить ее. Рыбку показывают чайке несколько раз, но она ее не получает. Тем не менее с каждым разом чайка все «равнодушнее» бросается к добыче. Внешне кажется даже, что чайка постепенно насыщается. Что это значит?

Могут сказать, что чайка «потеряла доверие» к экспериментаторам. Лучше сказать, что пищевой рефлекс чайки без подкрепления подвергся угасательному торможению. Но сам Тинберген настаивает на другом объяснении. Он убежден, что в организме животных есть колеблющийся «внутренний потенциал действия», который нарастает, если животное не действует по заданной (врожденной) программе, и убывает — при выполнении программы.

Такой взгляд остается крайне спорным. Но если применить его к «охоте» скворца, то это натолкнет на любопытную мысль. Не уменьшает ли скворец с помощью мнимого насыщения свой «внутренний потенциал действия» (его напряжение проявляется в голоде)?

Вообще известно, что отказ от врожденных программ поведения (по Тинбергену, читай: постоянное высокое напряжение внутреннего потенциала действия) приводит к грубейшим сдвигам в жизнедеятельности организма и затем к смерти.

Значит, «игрой» скворец отодвигает грозящую ему гибель от голода? Тогда в мозг потерпевшего кораблекрушение неспроста вызывает к жизни сон-галлюцинацию о «зеленых островах». Этим ослабляется губительное действие реальности, этим дается, если угодно, приманка к жизни.

ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ — РЕАЛЬНОСТЬ ИЛИ ФИКЦИЯ!

Так что же все-таки происходит со щенком, когда он играет? Мы предположили, что он галлюцинирует.

Собака считается отличным животным для экспериментального воспроизведения галлюцинации. Конечно, мы не знаем, что видит собака. Но животное, в специальном удерживающем его «станке», начинает метаться, лаять, следить глазами за чем-то несуществующим. Отравление собаки (как и отравление человека) имеет свою клиническую картину. Тут и слабость, и дрожь, и потеря аппетита, и повышение температуры, и жалобный вой. Ничего этого не происходит с нашим щенком.

Вероятно, и сетчатка глаз, и мозговой «адресат», и «интерпретатор» работают у него безотказно.

Он просто играет. Он по природе охотник. Одна из его врожденных программ — выследить и ловить добычу. Этот инстинкт ищет выхода и, может быть, находит его в снах. Тот, кто хорошо знает собак, только посмеется над вами, если вы заявите, что у них не бывает сновидений. Иной берет даже угадать, что снится охотничьему псу: заяц или лиса. Но если потребность в охоте не удовлетворяется в самой жизни, щенок берет свое в игре. Как знать, а вдруг это и впрямь снижает «внутренний потенциал действия»? Тогда для «реакции, протекающей в пустоте», не обязательно появление галлюцинаций. Неудовлетворенная потребность может выражать себя не в сновидении и не в галлюцинации, а в игре, дающей хотя бы частичную «разрядку».

Что такое этот «потенциал действия»? Реальность или фикция?

Свыше 80 лет назад отец русской физиологии И. М. Сеченов, изучая продолговатый мозг лягушки, впервые в науке обнаружил ритмические колебания возбуждения в этом жизненно важном отделе мозга. За прошедшие с тех пор десятилетия внимание ученых обращалось к этому таинственному ритму много раз. Стало ясно, что возбуждение продолговатого мозга в таком ритме носит спонтанный (самопроизвольный) характер. Иначе говоря, оно не зависит от внешних воздействий, поступающих в мозг по неисчислимым нервным путям. В периоды этого возбуждения животное наиболее активно в выполнении всех врожденных программ — инстинктов.

Конечно, в понятие «спонтанности» ни один современный ученый не вкладывает смысла какой-то «сверхъестественности» и «беспричинности». Мы просто многого еще не знаем. Не знаем, например, как влияет на мозг смена времен года, хотя известно, что у некоторых людей периоды повышенной работоспособности или периоды депрессии ежегодно приходят на один и тот же сезон. Не знаем, какое действие оказывает на нас время суток, хотя у душевнобольных депрессия часто усиливается к утру и ослабевает к вечеру. А не зависим ли мы и от лунных фаз? Есть больные эпилепсией, у которых учащение припадков обязательно бывает в полнолуние или в новолуние. Из всего этого следует, что идея «внутреннего потенциала» действия имеет довольно серьезные основания.

Мы — живые существа со многими потребностями, известными и еще не известными нам самим. И может быть, в нас под влиянием множества факторов — от недоедания и служебных неудач до магнитного поля Земли и расположения звезд — колеблется, напрягаясь, падая и снова напрягаясь, еще не изученный «внутренний потенциал действия».

Речь идет, в конце концов, о том, какими многообразными способами мы включены в ритм гигантского мира живой и неживой природы вокруг нас... И какими путями этот мир вызывает подъем или, наоборот, упадок нашей творческой активности, от чего зависит наша склонность к действию, игре, фантазии.

КРЕСЛО БЭНКО

Сэр Уильям Брэнт подал в отставку, покинув пост начальника одного из отделов уголовного розыска города Лондона. Не прошло и месяца после этого события, как я убедился в том, что он продолжает свою деятельность следователя, хотя уже и не штатного.

«Прошу вас, — писал мне Брэнт, — принять мое приглашение на обед в Террет Хауз, в четверг. Кроме нас с вами будет Роберт Стоун и еще четвертый гость. Обещаю, что этот вечер не изгладится из вашей памяти».

Зантригованный, я ответил немедленным согласием и шутки ради приписал: «Приходить вооруженным?». Ответ был: «Да».

Несмотря на ноябрьское ненастье, я точно в назначенное время постучался в дверь старинного мрачного здания. Дом был окружен угрюмым садом. Все хранило отпечаток былого великолепия и заброшенности.

Дверь открыл Лэйн, слуга Брэнта, неоднократно угощавший меня прекрасными обедами в уютном доме сэра Уильяма. Он провел меня прямо в столовую. Навстречу поднялся Брэнт.

— Вы поселились здесь? — с удивлением спросил я.

— Временно, — ответил Брэнт. — Я расскажу вам все, когда придет Стоун. А пока — рюмочку коньяку?

Вскоре появился Роберт Стоун, известный писатель и путешественник.

— Что это значит, Брэнт? — ворчливо заявил он. — Зачем вы заманили меня в этот древний мавзолей?

— Друг мой! Вы ведь любитель сильных ощущений, не так ли? Сегодня вечером вы увидите нечто необычайное, — невозмутимо отвечал бывший инспектор полиции. — Садитесь и слушайте внимательно. У нас осталось очень мало времени...

Брэнт замолчал, многозначительно посмотрел на нас и продолжал: — Может быть, вы помните, что ровно год назад в этом предместье было совершено убийство? Оно привлекло широкое внимание и вызвало волну возмущения потому, что убийца не был найден...

Стоун прервал инспектора:

— Но ведь все было совершенно ясно. Убил племянник!

Брэнт улыбнулся:

— Полиция знала это!

— Тогда почему же, черт возьми...

— Почему его не арестовали? У племянника было абсолютно безупречное алиби. Если бы мы арестовали подозреваемого, нам пришлось бы в конце концов отпустить его, даром потеряв время. А ведь вам известно, что наши законы не разрешают дважды арестовывать человека по обвинению в одном и том же преступлении. Учитывая все это, я доказал соответствующим инстанциям Скотланд-Ярда, что мы добьемся лучших результатов, если это дело предоставят вести мне одному. Сейчас наступил кульминационный момент. Итак, я позволю себе напомнить вам обстоятельства преступления.

Семнадцатого ноября, ровно год назад, семидесятилетняя мисс Фергюсон, эксцентричная старая леди, предпочитавшая жить в этом предместье, в заброшенном старом доме, отпустила на целый день свою служанку. В такие дни она обычно ужинала холодными закусками, затем читала часа два, сидя в кресле, после чего отправлялась спать на второй этаж. Так бывало обычно. Однако в тот день, семнадцатого ноября, вернувшись вечером служанка нашла мисс Фергюсон не в постели, а здесь, в столовой. Мисс Фергюсон была задушена.

Все говорило о вине племянника. Он был единственным наследником богатой мисс Фергюсон; он был по шею в долгах; имел ключ от входной двери; неоднократно угрожал старой леди расправиться с ней, когда она отказывала ему в деньгах. Но на допросе он предъявлял алиби, которое не удалось опровергнуть.

Брэнт остановился и закурил сигару.

— Выйдя в отставку, — продолжал он, — я получил возможность уделять этому делу больше времени и внимания. Мне повезло. Получив наследство, Бэдфорд, племянник-убийца, решил сдать этот дом внаем. Я снял его, играя роль богатого эксцентрика, и сделал все возможное, чтобы подружиться с Бэдфордом. Я отметил две черты его характера. Он тщеславен и суеверен. Его тщеславию польстила возможность познакомиться с Робертом Стоуном, и он принял мое приглашение к обеду. А на суеверии Бэдфорда я построил свой план.

Брэнт прервал свою речь и усмехнулся.

— Сейчас вы будете иметь честь обедать с убийцей, — сказал он. — Должен также предупредить вас, что я послал фотографию мисс Мэй Дэкклорн, нашей выдающейся трагической актрисе. Загнмированная под мисс Фергюсон, она войдет в комнату во время обеда. Вы должны сделать вид, что не замечаете ее. Необходимо, чтобы Бэдфорд думал, что только он один видит призрак своей жертвы. Я надеюсь, что суеверный убийца чем-нибудь выдаст себя. Правда, он уже обедал здесь со мной пять или шесть раз, но сегодня особый день, «юбилей» убийства. Не пугайтесь, если внезапно потухнет электричество. Это необходимо. Конечно, он явится безоружным, но на всякий случай в доме находятся несколько полицейских. Кстати, взгляните на фотографию убитой, чтобы оценить грим и игру несравненной мисс Мэй Дэкклорн.

На фотографии мы увидели меланхолического вида старушку с отвисшим подбородком и мениками под грустными глазами.

Сэр Уильям едва успел убрать фотографию, как Лэйн доложил о приходе мистера Джона Бэдфорда.

В комнату быстро вошел преждевременно облысевший человек лет тридцати. У него был безвольный рот, бесхарактерный подбородок. Острый, жесткий взгляд его маленьких глаз производил неприятное впечатление.

Мы сели за стол. Лэйн внес суп.

— Ужасная погода, мистер Блэк, — сказал Бэдфорд, обращаясь к Брэнту. — Но суп — превосходный, — добавил он, улыбаясь.

— Увы, я ем такой суп в последний раз, — ответил тот. — Завтра моя кухарка берет расчет. Суеверная женщина утверждает, что в этом доме появляется привидение — старуха со свернутой набок головой и отпечатками пальцев на шее. Что с вами, Бэдфорд? Вы так побледнели! Вам дурно? Наверное, долгая поездка сюда утомила вас?

— Нет, ничуть. Просто здесь очень душно!

— Лэйн, откройте окно! Ну и погода!

Стал слышен порыв ветра и шум дождя.

— Наш прекрасный климат! — иронически сказал Стоун. — Как жаль, что я не уехал из Англии на зиму. В прошлом году я был на Ривьере в это время.

— А я на Востоке, — заметил я.

— Да... — задумчиво сказал Брэнт, — сегодня семнадцатое ноября... В прошлом году я был в Лондоне в это время... Я помню, газеты были полны сообщениями о каком-то чудовищном убийстве.

Даже мне показалось, что в комнате стало невыносимо душно. Я посмотрел на Бэдфорда. Он отирал пот со лба и на мгновение закрыл глаза платком.

Внезапно потух свет. Мы оказались в полной темноте.

— Лэйн, принесите свечи и узнайте, что случилось с электричеством, — приказал сэр Уильям.

В этот момент я заметил бледное, страдальческое лицо пожелтой дамы. Она стояла за креслом сэра Уильяма. Мне приходилось видеть Мэй Дэкклорн в ее коронных ролях, но никогда еще ее грим не был так хорош.

Я не решился посмотреть на Бэдфорда. Но, очевидно, он не заметил актрису. Я опустил глаза и пытался заставить себя есть.

Внезапно Бэдфорд застонал.

— В чем дело, дорогой друг? — обратился к нему Брэнт.

— Ничего! Зажгите свет! Этот полумрак действует мне на нервы!

— Я бесконечно сожалею. Сейчас шофер исправит повреждение, — отвечал наш хозяин. — Выпейте еще вина, Бэдфорд!

— Благодарю! — Бэдфорд выпил и уронил стакан. — Разве никто из вас не видит ее! — истерично закричал он вдруг. — Не может быть, не может быть!

— Дорогой мой! — Брэнт встал и наклонился над Бэдфордом. — Вы, наверное, болны! Вызвать доктора?

На Бэдфорда было страшно смотреть. Невероятным усилием воли он пытался овладеть собой.

Мы же перестали разговаривать и следили за тем, как медленно, очень медленно актриса начала приближаться к Бэдфорду. Это наполнило чашу. Бэдфорд забыл все — наше присутствие, необходимость соблюдать осторожность и не терять контроль над собой. Вскочив на ноги, он бросился к двери, но привидение преградило ему дорогу.

— Прочь! Дай пройти! — дико закричал Бэдфорд.

Фигура сделала еще шаг к нему.

— Пусти! — захрипел Бэдфорд. — Пропусти или я задушу тебя снова, старуха! — Мы перевели дух.

Теперь все было кончено. Загорелся свет. Инспектор встал со стула и нажал кнопку звонка. Полицейские подняли рыдавшего Бэдфорда.

— Он сознался при свидетелях, — сказал инспектор. — Наденьте наручники!

Писатель Стоун первым нарушил воцарившееся молчание.

— Допрос с применением пыток! — возмущенно сказал он. — Я сожалею, что участвовал в нем!

— Но как прекрасно играла Дэкклорн! Какой удивительный грим! — возразил я.

— Да, — сказал Брэнт. — Где она? Лэйн!

— Да, сэр?

— Где мисс Дэкклорн?

— Мисс Дэкклорн, сэр? — Казалось, Лэйн был изумлен.

Через десять минут Лэйн вернулся:

— Никто не видел ее, сэр! Я опросил всех. — И добавил: — Вам телеграмма, сэр!

Сэр Уильям быстро пробежал телеграмму, и я впервые увидел смятение и страх на его лице.

— Боже мой! — прошептал он. — Прочтите!

Перевод П. ЧЕРНЕЛОВСКОЙ

ВНИМАНИЕ! Задача на воображение: что было сказано в телеграмме? Какой текст смутил даже опытного следователя? Подумайте. Вы сможете проверить себя, перевернув страницу: там напечатан текст телеграммы вместе с комментарием к рассказу, написанным психологом.



комментарий психолога

Материализация призрака

Рассказ, предложенный вниманию читателя, рассчитан на извечное любопытство людей ко всему пугающе-необъяснимому в нашей собственной психике. Кажется, чем невероятнее рассказ такого рода, тем больше хочется повернуть в него. Нередко это подспудное желание поверить сказывается в преувеличенном негодовании по поводу «всяких небылиц» или в упорном допытывании у специалистов, «может ли это быть», — словно нас оскорбили в лучших чувствах. И тем не менее большинство людей прочтывают такие рассказы от первой до последней строчки!

Итак, «может ли это быть»?

Бэнко, убитый по приказу Макбета, внезапно является новым властителем, своему убийце. Макбет как человек здравомыслящий прежде всего отвергает мысль о призраке и в бешенстве обращается к приближенным: «Кто это сделал, лорды?». Ему еще ничего не приходит в голову, кроме двойника или чудовищной интриги тех, кто намерен сбросить его с трона. С точки зрения психолога, примечательно то, что Макбет видит в окружающих самого себя, приписывает им безусловную готовность к тому же преступлению, какое совершил он сам. Вот не совсем тривиальный поворот проблемы совести: совершающий преступление отчетливо сознает, что он реализовал некоторую чрезвычайную «возможность» в отношениях между людьми; сравнительно редкое и мало вероятное в человеческом поведении представляется ему теперь достаточно вероятным, чтобы ждать такого же от друзей. Эмоциональным «ядром» переживаний здесь оказывается не что иное, как панический страх. Преступник создает мир, в котором сам же дрожит от страха.

Вообразим человека, который

мог бояться чего угодно, только не встречи с разъяренным львом на городской улице. Однако, по странному стечению обстоятельств, в некий день из зоопарка дважды убежал лев, и нашему герою едва удалось спастись бегством. Теперь «вероятностный ранг» этого события — встречи со львом — для него резко повысился, и он еще долго будет бояться выходить на улицу, смешивая нелепыми опасениями здравомыслящих знакомых. На языке современной психологии это называется формированием установки. Установка на встречу со львом чрезвычайно располагает нашего беднягу ко всякого рода иллюзиям — их называют «установочными иллюзиями». Вот уже более тридцати лет эти феномены успешно изучаются психологами Грузии.

Проблема призраков заново освещается и социальной психологией. Специалисты в этой области вообще убеждены, что человек часто видит то, что ожидает увидеть, слышит то, что ожидает услышать. Один американский исследователь изготовил пару диапозитивов, чрезвычайно похожих по характеру изображения, однако на одном из них был бой быков, а на другом — бейсбольный матч. Тем не менее при наложении диапозитивов друг на друга контуры и пятна почти полностью совпадали. Выяснилось, что мексиканцы, разглядывая изображение игры в бейсбол, видят бой быков, а американцы принимают бой быков за игру в бейсбол.

Но если даже в спокойном настроении мы склонны к установочным иллюзиям, то что же сказать о человеке, который одержим страхом?

Племянник-убийца престарелой мисс Фергюсон вот уже год живет в постоянном страхе разоблачения. Отставной следователь Брент умело выбрал день — го-

довщину убийства, и место для следственного эксперимента — комнату, где оно было совершено. Оставалось только сформировать у мистера Бадфорда установку на «встречу» с его жертвой, что и было сделано сообщением о призраке, навещающем дом. Нет ничего удивительного в том, что убийца «увидел» свою тетку, хотя драматическая актриса, которой была поручена ее роль, так и не появилась. Куда менее правдоподобно другое. Почему все остальные тоже «увидели» убитую?

Можно думать, что у троих «любителей острых ощущений», с минуты на минуту ожидавших появления актрисы, тоже мелькнула установочная иллюзия. Если бы в наступившей темноте возник некий человекоподобный контур, например белое пятно на стене, — в иллюзии троих «экспериментаторов» не было бы ничего необъяснимого. Более того, когда напротив сидящих за столом гаснет яркая лампа, каждый из них может «увидеть» перед глазами светлое пятно и «распознать» в нем то, что ожидалось (как американцы распознавали бейсбол в бое быков). Но у автора в сцене появления призрака нет полного мрака. Сотрапезники, во всяком случае, различают друг друга в полутьме.

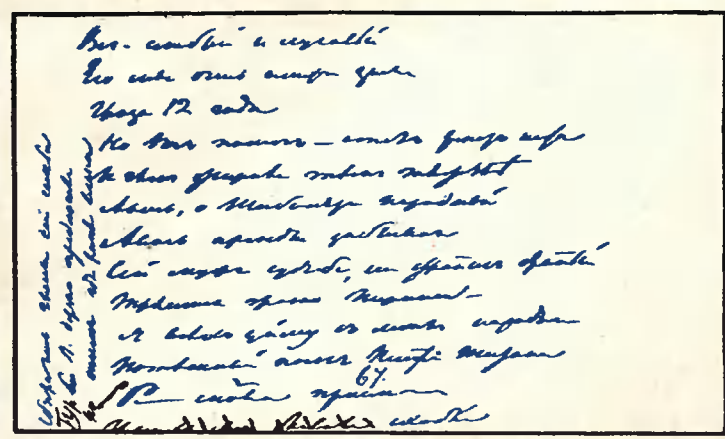
Может быть, это был случай так называемого психического заражения? Рядом с истеричным субъектом, которому является «его» призрак, впечатлительные люди могут прийти в такое возбуждение, что и сами видят страшное: ведь им показали это движением глаз или жестом, полным жуткого значения. Представьте себе, что на вас из-за угла выбежал человек с расширенными от ужаса глазами и отвисшей челюстью. Он опрометью кинулся дальше, а вы уже ждете опасности: любой, самой страшной.

...Самовнушение. Это хорошо известный механизм. Загипнотизированному говорили, что к его телу прикасаются раскаленным железом, и на месте прикосновения холодной авторучкой появлялся волдырь. Фашистские изуверы в белых халатах привязывали узника к операционному столу, надрезали вену и под каплющую кровь подставляли таз. Через минуту-две кровотечение само собой останавливалось, но жертва не знала об этом: теплая струя (имитация крови) продолжала стекать по руке, капли стучали по тазу. И человек умирал при тех же симптомах, какие характерны для умирающего от потери крови. В середине века в монастырях случались настоящие эпидемии помешательства: стоило одной фанатичной монашке «увидеть дьявола» и завопить об этом, как все остальные «увидели» то же. Однако в рассказе «Кресло Бэнко» привидение является сначала персонажу, от лица которого ведется повествование, и лишь потом преступнику. Создается впечатление, что автор заботился скорее об эффектности сюжета, чем о его правдоподобии.

Давно позади тот этап человеческих знаний, когда рассказы о призраках наивно принимались на веру или столь же наивно объявлялись бессовестным обманом. «Призраки» существуют. Считать их несуществующими — значит считать несуществующими человеческие мысли и чувства, опасения и ожидания. Есть минуты, когда материал собственной психической жизни мы воспринимаем как нечто, находящееся вне нас, как вещь из реального мира. Так призраки «овеществляются», «материализуются». И в эти минуты их добросовестно и увлеченно исследуют физиология, психология, психиатрия.

10 ТАИНСТВЕННЫЙ ВЕК

Н. ЭЙДЕЛЬМАН,
кандидат исторических наук



В заставке —
зашифрованный
текст
X главы
«Евгений Онегин»

СЕЙЧАС ВЫ ПОЗНАКОМИТЕСЬ С НИЧТОЖНОЙ ЧАСТЬЮ ЗАГАДОК ТАИНСТВЕННОГО XIX ВЕКА. ТАИНСТВЕННЫЙ XX ВЕК ЕЩЕ ИДЕТ, ДО ЕГО ОКОНЧАНИЯ 30 ЛЕТ. РЕДАКЦИЯ СОБИРАЕТСЯ ОПУБЛИКОВАТЬ СТАТЬЮ О НЕМ В ПЕРВОМ ЖЕ НОМЕРЕ 2001 ГОДА. НО РУБРИКУ «ТАИНСТВЕННЫЕ ВЕКА» ВЫ НЕ РАЗ ВСТРЕТИТЕ НА НАШИХ СТРАНИЦАХ И В БЛИЖАЙШИЕ МЕСЯЦЫ И ГОДЫ. МЫ БУДЕМ ПРОДОЛЖАТЬ РАССКАЗ О ПРОБЛЕМАХ И ЗАГАДКАХ РУССКОЙ ИСТОРИИ, ОТВЕЧАЯ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ.

Он совсем близок к нам — этот XIX век. У многих из нас есть знакомые, а то и родственники, родившиеся в XIX столетии, на книжных полках в каждой квартире есть книги, написанные (а то и напечатанные) в этом веке. Все мы знаем, что в России это был век развития капитализма и рождения марксистских организаций, век великой литературы, великой живописи, великой музыки. Век жесточайшей классовой и политической борьбы. А борьба рождает тайны.

Власть обманывала народ, народ прятался от власти...

Многие документы первых декабристских тайных обществ (например, вторая часть «Зеленой книги» — устава «Союза благоденствия») исчезли, вероятно, навсегда.

Известна легенда о царе Александре I, который якобы вовсе не умер в Таганроге, а скрылся. Гробница царя в Петропавловской крепости, вероятно, пуста...

На сохранившемся дневнике Пушкина обозначено — «№ 2». Слухи о большом дневнике № 1 (от 200 до 1100 страниц!), попавшем за границу, не менее романтичны, чем предания о несомненном втором томе «Мертвых душ»...

Чернышевский и Серно-Соловьевич ничего не открыли следователям и судьям, и тайные общества 1860-х годов до сих пор — белое пятно...

Богатейший архив Фаддея Булгарина (где могло быть что угодно — от писем и стихов Пушкина до доносов на того же Пушкина включительно) обнаружился в Эстонии в 1940 году, но погиб во время войны...

Вскоре будут сняты печати с некоторых герценовских бумаг, хранящихся в Париже. Часть архива Герцена и «Вольной печати», возможно, находится у частных лиц в Швейцарии...

Не исключено, что знаменитый генерал Скобелев был отравлен, так как замыслил заговор против Александра III...

Семнадцатилетний Владимир Ульянов отправил письмо в Астрахань — больному и поднадзорному Чернышевскому. Письмо не найдено...

В этом месте автор настоящей статьи, по просьбе редакции, вынужден напомнить, что в XIX столетии кроме неизвестных фактов были также и кое-какие известные...

Два эпизода, следующие далее, довольно типичны. Любому читателю легко вообразит, в каких сферах прошлый век особенно секретен: народные движения, замыслы революционеров, потаенная литература, борьба за власть, династические секреты...

1.

Пушкин — самый известный и поэтому самый таинственный русский поэт (согласно древней притче: чем шире круг знаний, тем больше его соприкосновение с пространством вне круга — незнанием). По подсчетам К. П. Богаевской, М. А. и Т. Г. Цявловских, после смерти поэта было сделано не меньше 1900 открытий, исправлений, уточнений пушкинского текста. Тем не менее многое к нам не дошло...

В 1949 году был опубликован отрывок из письма В. А. Жуковского к П. А. Вяземскому от 19 сентября 1815 года. Письмо это рассказывает о первом знакомстве Жуковского «с нашим молодым чудотворцем Пушкиным». Называя его «надеждой нашей словесности», «будущим гигантом, который всех нас перерастет», Жуковский сообщает между прочим: «Он написал ко мне послание, которое отдал мне из рук в руки, — прекрасное! Это лучшее его произведение».

Если Жуковский, хорошо знакомый с первыми опытами «Сверчка» — Пушкина, так похвалил полученные стихи, значит они не хуже, даже лучше уже прославивших Пушкина «Воспоминаний в Царском Селе» и «К Лизинию». Однако этого стихотворения мы не знаем...

Когда отмечалось столетие со дня рождения Пушкина, был объявлен специальный розыск «Тетради Милорадовича», в которую поэт, вызванный к петербургскому генерал-губернатору Милорадовичу, занес все свои запретные стихи (кроме двух эпиграмм, «самых опасных»). Еще прежде тетрадь искал П. Е. Щеголев в архивных фондах Зимнего дворца, искал М. А. Цявловский в Архиве древних актов, искала Т. Г. Цявловская среди бумаг Милорадовича, сохранившихся в Историческом музее, — и все же тетрадь, которая уже больше столетия снится всем пушкинистам, не найдена (или «пока не найдена») — так же как половина пушкинских эпиграмм, как стихи «Прощание с молодостью», читанные на «мальчишнике» перед свадьбой; как окончание десятой главы «Евгения Онегина», как первые опыты в прозе — две повести, «Дука» и «Дафна и Дабнжа». Еще в 1866 году они находились в архиве престарелого пушкинского приятеля Ивана Липранди, но затем куда-то исчезли. Недавно Е. К. Богашева среди архива Демидовых в Нижнетагильском музее нашла каталог рукописей Липранди, где обе повести значатся. Увы! Заглавия есть — повестей нет...

Т. Г. Цявловская считает, что только из произведений, написанных Пушкиным до окончания Михайловской ссылки (1826 г.), пропало не менее шестидесяти. (И минимум пятнадцать из них, по ее мнению, можно разыскать!)

Вот одна из причудливых, незаконченных еще «пушкинских историй».

* * *

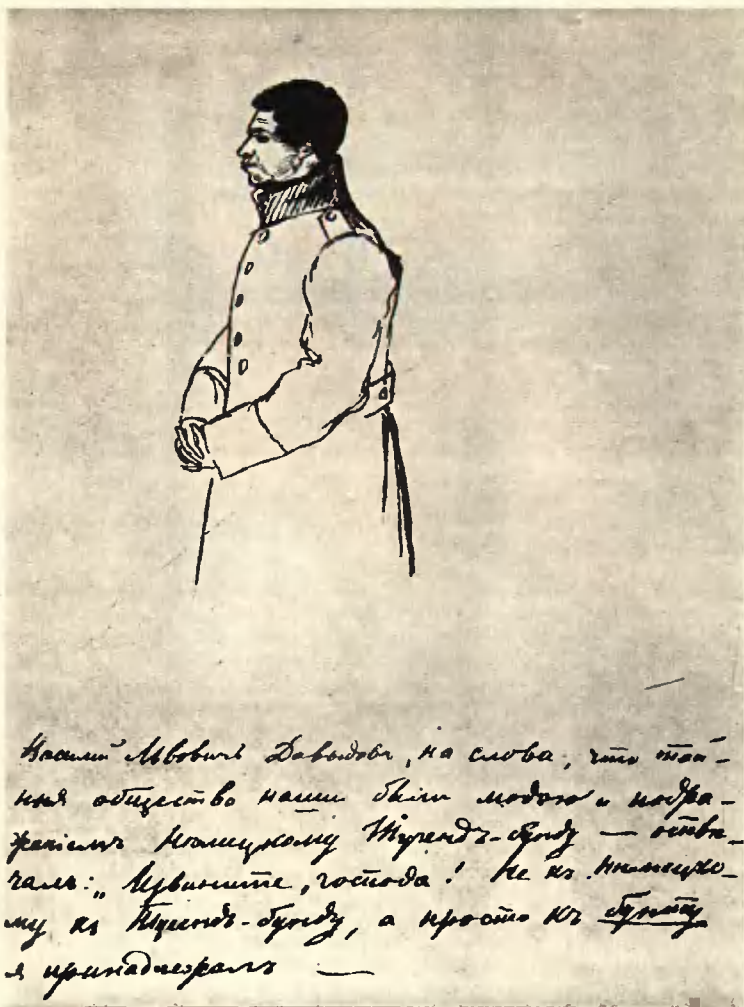
С вечера 14 декабря 1825 года отряды полиции, обходя квартиры бунтовщиков, забирали арестованных и их бумаги.

Одни успевали кое-что сжечь, другие — не успели.

И. И. Пущин набил портфель разными рукописями, среди которых была пачка лнцейских стихотворений Пушкина, и сумел переправить этот портфель князю П. А. Вяземскому, который был с декабристами очень близок, но в событиях 14 декабря не замешан. (Через 31 год возвратившийся из ссылки Пущин получил в сохранности свой портфель у Вяземского, тогда уже — товарища министра просвещения.)

Александр Бестужев поразил Николая I и судей, самолично явившись в Зимний дворец, куда уже прежде доставили его бумаги.

Другой издатель декабристской «Полярной звезды» — Коидратий Рылев — к тому времени уже находился в Петропавловской крепости.



Декабрист Давыдов на допросе следственной комиссии. Рисунок А. А. Ивановского (1826 г.), обнаруженный в имении Шахматовых.

Вскоре следственная комиссия разобрала письма, арестованные вместе с их хозяевами.

У Александра Бестужева и Рылеева нашли несколько писем Пушкина. Письма были интересными, блестящими, острыми, однако же Пушкину, жившему в Михайловской ссылке, существенно повредить не могли (с тех пор, как его выслали из Одессы за рискованные рассуждения в одном из писем, он обращался с почтовым ведомством осторожно). Впрочем, следственная комиссия, конечно, учла, что поэт был в дружбе и «на ты» с двумя отъявленными бунтовщиками (последнее письмо было послано Бестужеву 30 ноября 1825 года, и тот получил его едва ли не накануне ареста).

Процесс шел своим чередом. Против Бестужева и Рылеева хватало улик и без этих писем. В июле 1826 года Рылеева повесили, Бестужева сослали. По закону их переписку следовало возвратить семьям.

Но письма Пушкина исчезли бесследно. Кое-кто из людей со связями — спустя несколько десятилетий — запросил III отделение, не сохранилось ли там пушкинских бумаг. Жандармы ответили, что бумаг нет. Действительно, кроме агентурных донесений и секретных дел, заведенных на А. С. Пушкина, в доме у Цепного моста, где размещалась штаб-квартира российской тайной полиции, ничего пушкинского не было.

Прошло более шестидесяти лет — и письма неожиданно «всплыли» в саратовском селе Губаревке. Летом 1887 года студент — будущий крупнейший ученый и академик — Алексей Александрович Шахматов, вместе с сестрой Еленой, разбирал большую библиотеку, оставшуюся после смерти отца. Брат и сестра лишились родителей в раннем детстве и поэтому не могли узнать, как и откуда покойный владелец Губаревки приобрел то или иное сочинение.

Неожиданно за книгами обнаружилась большая, запыленная пачка бумаг — писем и рисунков. Рассматривая ее, Шахматов понял, что это ценное собрание писем и документов, относящихся к двадцатым — тридцатым годам. Среди них были подлинные письма Пушкина — два письма к Рылееву и девять — к Александру Бестужеву.

А. А. Шахматов, занимавшийся древнерусской литературой и языком, решает передать находку своему товарищу, который специализировался по русской литературе последнего столетия. Этим товарищем был Вячеслав Евгеньевич Якушкин, внук декабриста Ивана Якушкина.

В 1887 году В. Е. Якушкин был 31 год, но он уже был известен исследованиями о Пушкине, серьезно занимался Радищевым и декабристами.

В начале 1888 года Шахматов привез В. Е. Якушкину все найденные бумаги, тот приступил к разбору и через несколько месяцев поместил статьи о находке в «Русской старине» и «Вестнике Европы».

Попутно В. Е. Якушкин отчасти разобрался и в том, что случилось после 1826 года с этими документами. В губаревской коллекции кроме них были также письма Вяземского, Грибоедова и других лиц к А. А. Бестужеву, письма Грибоедова и Кюхельбекеру, А. А. Бестужева, Булгарина и Корфа — к декабристу Корнилову и другие, всего более 70 писем (из которых В. Е. Якушкин полностью или частично опубликовал 52). Однако, несмотря на такое разнообразие, все это собрание было составлено одним человеком, которому прежде и принадлежали бумаги.

Этим человеком был Андрей Андреевич Ивановский. Имя объясняло многое...

А. А. Ивановский был чиновником и литератором. Литературная его деятельность ничего особенного не представляла. Зато служба была особенной. В следственной комиссии по делу декабристов Ивановский вел протоколы допросов, разбирал бумаги арестованных. После 1826 года исправный, культурный чиновник служит в III отделении и одновременно печатается в журналах и альманахах. В 1828 году он сам издает альманах «Альбом северных муз» (между прочим, в пользу декабриста Корниловича). Под инициалами Ивановского «А. И.» в альманахе появилось стихотворение Рылеева «На смерть Байрона». Такая публикация по тем временам была очень смелым поступком.

Шеф жандармов А. Х. Бенкендорф был очень доволен Ивановским и вполне доверял ему. Когда до шефа дошло, что Пушкин находится в подавленном состоянии из-за запрещения ехать в армию, действовавшую против Турции (1828 год), Ивановскому было приказано навестить и ободрить поэта. Сохранились воспоминания Ивановского об этом визите. Узнав, что ему можно ходатайствовать о присоединении к одной из походных канцелярий, Пушкин обрадовался и будто бы воскликнул:

«Вы не только вылечили и оживили меня, вы примирили с самим собой, со всем, и раскрыли предо мною очаровательное будущее! Я уже вижу, сколько прекрасных вещей написали бы мы с вами под влиянием басурманского неба для второй книжки вашего «Альбома северных муз»...

Мы обнялись.

— Мне отradio повторить вам, что вы воскресли и тело, и душу мою».

Разумеется, при этом свидании Ивановский не признался Пушкину, что держит дома небольшую коллекцию его писем к Рылееву и Бестужеву, хотя уже в то время открыл этот секрет некоторым близким людям.

С двадцатых по восьмидесятые годы XIX столетия ни один пушкинист не ведал, где находятся подлинники писем Пушкина к Рылееву и Бестужеву. Правда, однажды — дело было в начале 1870 годов — в редакцию журнала «Русская старина» поступило письмо из Смоленска от генерала князя С. В. Друцкого-Соколинского. Он писал о том, что в имении Ивановского находится интересное собрание бумаг... Редакция пыталась искать, но напрасно.

А в 1881 году, через 35 лет после того, как письма Пушкина попали к Ивановскому, и за 26 лет до того, как письма обнаружила Шахматов, их текст был опубликован в 6-й книге Герценовской «Полярной звезды» — знаменитого альманаха, издававшегося Вольной русской типографией в Лондоне.

Разобраться в этой истории было бы важно и интересно.

Тот, кто доставил письма Пушкина в Лондон, очевидно, передал Герцену их копию, которую снял еще у кого-то. А тот, в свою очередь...

Ясно, что в конце концов человеческая цепочка приведет к А. А. Ивановскому, но для начала известны всего три даты:

1826-й год (письма попадают к Ивановскому).

1861-й год (письма печатаются в Вольной печати Герцена).

1887-й год (подлинники писем обнаруживаются в Губаревке).

Наиболее важный и таинственный промежуток, — разумеется, с 1826 по 1861. А. А. Ивановский жил последние годы жизни в своем псковском имении, скончался же за границей в 1848 году, на пятьдесят восьмом году жизни, — за 13 лет до опубликования «его» пушкинских писем Вольной русской типографией...

Разыскивая тайных корреспондентов Герцена, я многократно убеждался в эффективности следующего метода.

Нужно обязательно проследить, когда и кем было полностью или частично опубликовано в России то самое произведение, которое некогда появилось в Лондоне. Очень часто тот самый человек, который передавал Герцену запретную рукопись, публиковал прежде хотя бы отрывок из этого сочинения в подцензурной печати, а позже — если ситуация благоприятствовала — он же публиковал полностью и явно то, что некогда печатал тайно.

Справочная литература о Пушкине громадна, и мне не составило труда узнать, что еще за несколько лет до появления писем у Герцена — в 1853—1855 годах — отрывки из них появлялись в самой России.

Письма к государственным преступникам Рылееву и Бестужеву, попавшие в печать еще в царствование их погубителя Николая I, — это кажется невероятным, но это было.

Виктор Павлович Гаевский, прогрессивный публицист, приятель Герцена, Тургенева, Некрасова, в 1853—1855 годах помещает в журнале «Современник» статьи о Дельвиге. Дельвиг — фигура безопасная, среди явных декабристов его не было, писать о нем можно. Однако между прочим в статьях не раз цитируется письмо Пушкина к Б. (то есть Бестужеву) от 13 июля 1823 года, одно из тех писем, что нашлись позже у Шахматовых. При этом Гаевский поясняет, что это неизвестное письмо Пушкина, как и два следующих за ним, сообщено автору предлаемого труда Н. А. Н-вым.

Год спустя, уже после смерти Николая I, Гаевский напечатал в «Отечественных записках» еще несколько неизвестных писем Пушкина. Цитируя письмо поэта к брату Льву Сергеевичу из Михайловского

от ноября 1824 года. Гаевский пояснял: «Письмо это сообщено в копии К. И. Б-м, так же, как и те из приведенных писем поэта, при которых не указан источник».

В числе писем с «неуказанным источником» в этой статье помещено, между прочим, письмо Пушкина к А. Бестужеву от 21 июня 1822 года.

Таким образом за письма Александра Бестужева Гаевский благодарит:

во-первых, Н. А. Н-ва,

во-вторых, К. И. Б.

Кто такой К. И. Б. — сказать трудно. Ни одного подходящего литератора или историка в то время с такими инициалами не было. Зато Н. А. Н-ов — это, без сомнения, Николай Алексеевич Некрасов: если бы Гаевский хотел навести на другое лицо, то, печатаясь в «Современнике», обязан был бы скрыть его инициалы, слишком напоминающие издателя журнала (Н. А. Некрасова).

Итак, Гаевский получил копии писем Пушкина к Бестужеву (а может быть, также и к Рылееву) от Н. А. Некрасова. Некрасов же, как известно, знал в Петербурге «всех» — и имел самые обширные связи в свете, полусвете и на дне столичного общества. То, что он раздобыл драгоценные тексты раньше других литераторов, не так уж удивительно. Произошло это событие, вероятно, незадолго до 1853 года. Некрасов не стал бы таяться от друзей: кроме статей Гаевского отрывки из писем к Б. появляются и в работах другого известного литератора, Павла Анненкова, тоже в ту пору сотрудника «Современника», друга Герцена и Огарева.

Наверное, не случайно копия писем была пущена в оборот вскоре после смерти А. А. Ивановского (1848 год). В последние годы жизни Ивановский, кстати, пытался напечатать кое-что из своих воспоминаний, но его рассказ о встрече с Пушкиным перед «Путешествием в Арзрум» шеф жандармов Орлов в 1846 году не пропустил в «Северную пчелу»...

Итак, между Ивановским и Некрасовым остается «недостающее звено», но зато именно благодаря Некрасову, Гаевскому и Анненкову, скорее всего, распространились те списки, которые около 1861 года достигли Лондонской типографии Герцена и Огарева.

Казалось бы, все в общем произошло... Но откройте полное академическое собрание сочинений Пушкина и загляните в письма Пушкина к Рылееву и Бестужеву, а также в комментарий к ним.

Письмо от 12 января 1824 года, оказывается, печатается по копии 1850-х годов. Но где же подлинник? Нету его: был в руках Иванова, но успел исчезнуть где-то между 1826 и 1887...

Черновик письма к Рылееву, написанного между июнем и августом 1825 года (начинался со слов — «мне досадно, что Рылеев меня не понимает»), случайно сохранился в бумагах самого Пушкина. Рылеев письма Пушкина берег. Поэтому полный беловой текст того же письма, очевидно, попал в руки Андрея Иванова — и тоже когда-то отделился от главного собрания... Вполне вероятно, что были и другие послания Пушкина Рылееву и Бестужеву, другие декабристские документы, письма, портреты, «выпавшие», пока бумаги перемещались с петербургской квартиры Иванова в саратовское имение Шахматовых.

Если бы узнать, восстановить всю «цепочку», возможно, она привела бы к ценным залежам. Может быть, потомки Иванова? Но у чиновника была только дочь, а дочери имеют склонность менять фамилии — как найти потомков?

Говорят, в 1920-х годах какие-то правнуки предлагали какие-то рукописи, но — все смутно...

Может быть, поможет шахматовский архив? (Успешные розыски в нем начал студент саратовского университета К. В. Шилов...)

Несколько лет назад в Калининской области отыскивается книжка с интереснейшими заметками и рисунками Пушкина*.

Ленинградцы В. Э. Вацуго и М. И. Гиллельсон находят в архиве рукопись Вяземского и в ней тоже — интересные заметки Пушкина... Открытие самого известного и самого таинственного поэта продолжается.

II.

18 февраля 1855 года в столичных газетах появился «Бюллетень № 1» о состоянии здоровья царя Николая I: «Его величество заболел лихорадкой... 13 февраля его величество выхода к литургии иметь не позволил».

В прибавлениях к тем же газетам, напечатанных «в последний час», — «Бюллетень № 2»: «Лихорадка его величества к вечеру 17-го февраля усилилась. Отделение мокроты от нижней доли правого легкого сделалось труднее». На другой день, 18 февраля, появился «Бюллетень № 3» об усилении болезни, «что делает состояние его величества опасным». Затем «Бюллетень № 4» сообщил об «угрожающем его величеству параличном состоянии легких». 20 февраля новых известий не появилось. 21-го был опубликован манифест о кончине императора...

Между тем царь умер еще в день первого бюллетеня, 18 февраля, вскоре после полудня (в Москву первые известия о его кончине поступили не из Петербурга, а из Берлина). «Сей драгоценной жизни, — говорилось в официальном документе, составленном графом Блудовым, — положила конец простудная болезнь (grippe), вначале казавшаяся

ничтожной, но, к несчастью, соединившаяся с другими причинами расстройства, давно уже таившимися в сложении, лишь по-видимому крепком...»

Смерть Николая была почти для всех абсолютно неожиданной. То был 58-летний мужчина, громадного роста, демонстративно презиравший всякую изнеженность и спавший на походной кровати под шинелью (стиль à la Петр Великий: поэт Тютчев сказал, что Николай — это «фасад великого человека»). Человек, от зычного окрика которого падали в обморок, а случалось, даже умирали крепкие офицеры, он управлял Россией 30 лет, и как будто не собирался прекращать этого занятия... Правда, наиболее близкие к Николаю люди знали, как потрясли и сломили его поражения, что несся в Крымской войне его армия и его флот: каково было терпеть такие удары царю, всю жизнь не сомневавшемуся в правильности всего, что он делал, — в правильности того, что отмена крепостного права большее зло, чем само крепостное право; что декабристов должно держать в Сибири — даже спустя четверть века после восстания; что внешние дела надо вести вызывающе, ибо «басурманы» не посмеют протнвиться его величю и славе...

Министр и личный друг Николая граф Киселев свидетельствует:

«В последние месяцы император утомлялся, и сколько ни желал преодолевать душевное беспокойство — оно отражалось на лице его более, чем в речах, которые при рассказе о самых горестных событиях заключались одним обычным возгласом: «Твори, бог, волю твою!».

12 февраля 1855 года курьер принес во дворец весть о поражении под Евпаторией. Приблизженные вспоминали, как бессонными ночами царь «клял земные поклоны», «плакал, как ребенок». Герцен позже заметит, что у Николая была «Евпатория в легких». В последние часы жизни царь не пожелал даже знать новостей из Крыма, содержащихся в письме его младших сыновей Михаила и Николая. Только спросил: «Здоровы ли они? Все прочее меня не касается...»

Не успели в церквях отслужить панихиду, не успели одни утереть слезы, а другие — тайком поздравить друг друга, не успели лондонские мальчишки-газетчики растратить чаевые, полученные от Александра Герцена за сенсационную новость «Император умер!», — не успело все это случиться, как разнесся слух, что внезапная смерть была самоубийством.

Деятнадцатилетний студент Николай Добролюбов в рукописной газете «Слухи» замечал:

«Разнеслись слухи о том, что царь отравлен, что оттого и не хотели его баллампировать по прежнему способу, при котором, взрезавши труп, нашли бы яд во внутренностях... Слух этот произвел очень разное впечатление: одни радовались, другие удивлялись, третьи говорили, что так и должно быть — поделом ему, мошеннику. Но особенно замечательно, как сильно принялось это мнение в народе, который, как известно, верует в большинство, что русский царь и не может умереть естественно, что никто из них своей смертью не умер». Впрочем, Добролюбов находил, что «...народ едва ли не был прав в своем подозрении...» Русский революционер, писавший Герцену за подписью «Русский человек», замечал: «Машинна давно бы лопнула, но Николай сам это понимал и при помощи Мандта предупредил неизбежную и грозную катастрофу».

Перед лейб-медиком Мандтом закрылись все аристократические салоны: подозрение, если не в царевеубийстве, то в царесамоубийстве! Современники свидетельствуют, что Мандт боялся выходить на улицу, ибо «...народ, пожалуй, и разорвал бы его на части, но не более как для того, чтобы потешиться законным образом, не опасаясь того, что на толпу верноподданных вдруг наведут пушки и брызнут картечью» (Добролюбов).

Понятно, все подробности последних дней Николая сразу сделались государственной тайной — и оттого стали еще более двусмысленными. Власть, борясь со слухами, распространяла много, даже слишком много брошюр о том, как царь «мирно скончался», простиая с семьей и благословив подданных. Поскольку официальным известиям не верили даже тогда, когда они не врал, то, выслушав манифест о смерти «после гриппа», многие читатели вспоминали, что задуманный Павел I умер «от апоплексического удара», а проломленный череп Петра III был замаскирован «геморональными коликами». Стоило объявить похороны не через два месяца, как обычно делалось, а через шесть недель — и тысячи людей решили, что это неспроста...

Прошли годы, и «расстановка сил» вокруг этой истории мало переменилась: официальная версия — «царь умер сам по себе», и слухи — «царь-самоубийца». Дело было, разумеется, не в подробностях или «сплетнях» — тут была замешана честь династии. Самоубийство иллюстрировало бы ту же мысль еще ярче...

В конце XIX — начале XX века генерал-лейтенант Николай Шильдер, известный историк-монархист, начал составлять историю Николая I. На полях книги историка-царедворца Модеста Корфа против слов: «Император Николай опочил от трудов своих смертью праведника» Шильдер пишет: «Отравился».

В 1914 году в русскую печать проскользнуло маленькое, но достаточно интересное сообщение. А. А. Пеликан, дипломат и столичный цензор, напечатал в журнале «Голос минувшего» свои воспоминания. Когда Николай I умер, мемуаристу было семь лет, но зато его дед, Венцеслав Венцеславович Пеликан, занимал в ту пору важные должности председателя Медицинского совета, директора Медицинского департамента военного министерства и президента Медико-хирургической академии. Лейб-медик Мандт был близким другом В. Пеликана. «По словам деда, — пишет А. Пеликан, — Мандт дал желавшему во что бы то ни стало покончить с собой Николаю яду. Обстоятельства эти были хорошо известны деду благодаря близости к Мандту, а также благодаря тому, что деду из-за этого

* См. «Знание—сила» № 12 за 1967 г., статью Н. А. Дилигенской «По пушкинским тропам».

пришлось перенести кой-какие служебные неприятности. Именно дед приказал Венцлю Груберу (профессору анатомии) балъзамировать императора. Грубер был в житейском отношении человек весьма недалекий, наивный, не от мира сего. О вскрытии тела покойного императора он не преминул составить протокол и, найдя протокол этот интересным в судебно-медицинском отношении, отпечатал его в Германии. За это он посажен был в Петропавловскую крепость, где и содержался некоторое время, пока заступникам его не удалось установить в данном случае простоту сердечную и отсутствие всякой задней мысли. Деду пришлось оправдываться в неосмотрительной рекомендации...

Далее А. Пеликан рассказывает, что его дед один продолжал посещать и принимать Мандта после смерти Николая I. Позже, бывало, внук и его товарищи-студенты осуждали Мандта за то, что он выполнил приказ царя и дал ему яду, дед же находил такие суждения «прямолинейными», ибо в случае непочинения Мандта, «император... нашел бы иной способ покончить с собой».

Свидетельство столь осведомленного лица, фактического начальника всей российской медицины, конечно, очень весомо. Н. С. Штакельберг, изучавший обстоятельства «секретной смерти» Николая уже после революции, пытался отыскать работу злополучного Грубера в немецкой печати, но без успеха. В то же время выяснилось, что балъзамирование Николая почему-то производилось дважды (во второй раз — доктором Енохиным и профессором Нарановичем).

Н. С. Штакельберг исследовал и сопоставил самые различные документы о тех событиях. Получалась странная картина: в начале февраля 1855 года Николай простужается, но — ничего особенного, судя по официальным изданиям. После известия о Евпатории (12 февраля) болезнь усиливается и постепенно становится смертельной.

Но кое-где концы с концами не сходятся. Постоянным дневником придворных событий был так называемый камер-фурьерский журнал. Из журнала за 1855 год видно, что 12—17 февраля здоровье Николая не ухудшалось, а скорее улучшалось; во всяком случае, опасений не вызывало. В то же время царь не принимал докладов и, очевидно, «затворился» в тяжелом состоянии духа.

Вдруг 17—18 февраля нечто происходит: болезнь резко прогрессирует. В камер-фурьерский журнал внесены тексты всех четырех бюллетеней, появившихся в газетах, но сделано это на полях (то есть, видимо, вписано в старый текст). Судя по почерку и чернилам, все бюллетени кажутся внесенными в журнал «за один присест», именно 18 февраля, когда царь уже умирал или умер. Создается впечатление, что хотели вызвать иллюзию постепенного нарастания болезни и задним числом соединили предсмертную агонию с тем недомоганием, которое было с неделю назад, но почти прошло...

Нелегко теперь, спустя столетие, представить во всех подробностях, что происходило во дворце в ту зимнюю ночь, когда в своей комнате метался умирающий самодержец, а по залам и коридорам бродили великие князья и сановники, боящиеся настоящего и будущего... Полвека спустя были напечатаны воспоминания неизвестного лица, записанные со слов доктора Карреля, сотрудника Мандта. «17-го февраля он (Каррель) был потребован к императору Николаю ночью и нашел его в безнадежном состоянии и одного — Мандта при нем не было. Император желал уменьшить свои сильные страдания и просил Карреля облегчить их, но было уже поздно и никакое средство не могло спасти его...»

Кто, в каком порядке входил и выходил от царя, кто пытался облегчить его страдания, кому какие приказания отдавал умирающий — из всех этих деталей и складывалась тайна...

Свою статью «Загадка смерти Николая I», опубликованную в 1923 году, Н. С. Штакельберг заканчивал вопросом — допустимо ли предположение о самоубийстве Николая I, и отвечал: «Да, допустимо».

Понятно, полного разрешения этой загадки нет до сей поры. Такие обстоятельства не фиксируются в документах.

Разумеется, нужно еще и еще искать в архивных дебрях прямые и косвенные свидетельства. Нужно убедиться, сидел ли профессор Грубер в крепости — и за что (протоколы должны сохраниться); нужно разобраться в обстоятельствах «двойного балъзамирования»; можно поискать бумаги осведомленных современников и историков, которые могли записать то, чего не могли напечатать.

Вот пример.

Недавно вышли два тома дневников А. А. Половцева, государственного секретаря при Александре III. Кроме интересных свидетельств о политических событиях восьмидесятых годов XIX века, Половцев, состоявший также председателем Русского исторического общества, оставил несколько примечательных наблюдений исторического характера. Между ними есть и такое:

«15 апреля 1883 года. Рассмотрение пакетов, оставшихся в кабинете покойного государя. Записка Мандта о последних днях императора Николая. Покойный государь Александр II постоянно высказывал против Мандта подозрения, в особенности в виду режима, которому, по его совету, следовал в последние два года император».

Из этих строк следует как будто, что Николай погублен не ядом, а плохим лечением Мандта. Однако заметим, что одно другому не противоречит и важен факт недоверия Александра II к лейб-меднику его отца...

Вопрос о том, какой смертью умер Николай, был не последним в политической и идеологической борьбе того времени. Не случайно об этом размышляли и писали Герцен и Добролюбов. Самодержавие скрывает — его противники раскрывают еще один секрет: сама ситуация важна и типична! Кроме того, смерть Николая — симптом «кризиса верхов», то есть болезни, разложения, смятения господствующей клики.



Когда лисица держит речь, пусть ее хорошенько обдумывают петухи.

Пословица

Издавна в сказках, баснях и пословицах делят животных на умных и глупых. У нас умна Лиса Патрикеевна, в Африке — Братец Кролик, у народов севера — медведь. Глуп почти всегда — осел. А так ли это? Можно ли, отбросив поэтические вольности, утверждать, что одно животное действительно умнее другого?

Послушаем ученых.

Совсем недавно два американских исследователя — Доббинс и Мак-Маллен — составили на основании своих опытов шкалу интеллекта. Получился такой ряд:

обезьяна, лиса, енот, свинья, собака, овца, коза, птицы, крысы, кролик, кошка, лошадь, морская свинка, опосум, черепаха.

Вот и получается: выражение «глупая курица» едва ли уж так безусловно верно. Даже память слонов сильно переоценивается, их интеллект, по мнению Доббинса и Мак-Маллена, не превосходит интеллект мыши.

Первенство обезьяны кажется очевидным, но удивительно, что Патрикеевна по уму держит второе место. Видимо, лисица не зря самый хитрый персонаж народных сказок. Ведь рассказывают же, что лисы кладут рыбки головы на открытых местах и так подманывают ястребов.

Самое поразительное в исследованиях интеллекта животных не то, что, например, свинья оказывается умнее собаки, кошка — лошади, а совсем другое — как удается измерить умственные способности животных? Какие задачи им приходится решать? Как отличить «отличника» от безнадежного «двоечника»?

Об этом — наш рассказ.

НАУЧЕНИЕ И РАССУЖДЕНИЕ

Сравнить ум животных — исключительно сложная, трудная и деликатная задача. Первый барьер в этом деле — то, что звери совсем не похожи на нас. Попытка исследовать психологию животных напоминает путешествие иностранца по улицам Парижа с картой Лондона в руках. Несомненно, эти города во многом схожи: каменные дома, асфальт мостовых, автобусы, телефонные будки — и тем не менее как просто заблудиться!

Итак, первая опасность — грубо очеловечивать животных, судить их человеческими мерками. А вот и другая трудность — по существу, мы не имеем четкого определения слову «интеллект». Мы наблюдаем поступки животного, они кажутся нам разумными, но есть ли здесь хотя бы крупинка разума? Ведь реакция

животного может быть и чисто инстинктивной!

Инстинкт автоматичен. Природа — заботливая мамаша — снабдила свое чадо, скажем муравья, инстинктами-советами почти на все случаи жизни. Имея такое оружие, казалось бы, и думать не надо!

Но, увы, инстинкт глуп. Птенец открывает рот не только на червяка, который ему принесла птица-мама, но и на палец, палочку, лишь бы они двигались, имели подходящие размеры и подносились бы вполне определенным образом (выше уровня глаз птенца).

Разум начинается там, где есть научение. Научение — оно теснейшим образом связано с памятью — первая ступень интеллекта. Живое существо запоминает ситуацию и потом, используя накопленный опыт, не повторяет ошибок.

Следующая ступень разума — рассуждение. Конечно, выделение только этих двух областей — «научение» и «рассуждение» — условно, но когда мы начнем блуждать в дебрях звериного интеллекта, нам будет достаточно и этих двух маяков.

КОГДА ЭКСПЕРИМЕНТАТОРУ ХОЧЕТСЯ СПАТЬ

Как заставить зверей трудиться над задачами. Вы можете припугнуть нерадивого школьника двойкой, но что скажешь цыпленку или аллигатору?

Пробовали всякие стимулы: голод — решив задачу, животное получает в награду пищу; жажду; дух соревнования — шимпанзе, видя, как другая обезьяна получает поощрение, удваивает усилия; наказание электрическим током — животное должно найти выход из ловушки; материнскую любовь — отнимали у звериной мамы детеныша; любовь — разлучали самца с самкой, и даже ревность.

Экспериментатор подсаживал к курам статного самца-чужака. Хозяину-петуху давали посмотреть на соперника, затем ревнивица уносили в другое место и там отпускали. С какой бешеной скоростью он мчался!

Однако самым распространенным стимулом был все-таки голод.

Но пищевой стимул — штука капризная: не очень голодное животное работает вяло, без энтузиазма, разве что приманкой служит особое лакомство. Для шимпанзе — виноградные гроздья. Если же животное слишком голодно, опять плохо: суетится, нервничает, не может решить задачи. Поэтому нужно проявить великое искусство — довести голодного зверя до нужной «кондиции»: сделать его лишь в меру голодным.

А вот еще одна западня, подстерегающая экспериментатора. Не каждое животное, оказывается, можно к работе побудить голодом! К примеру, пресмыкающиеся едва ли клюнут на удочку голода. Так, змеи едят крайне нерегулярно. До тех пор, пока они не переварят свою очередную жертву (а дело это долгое!), пища их не интересует. У змей нет ни завтраков, ни обедов, ни ужинов — только трапезы!

Нелегко измерять и умственные способности крокодилов: уловить

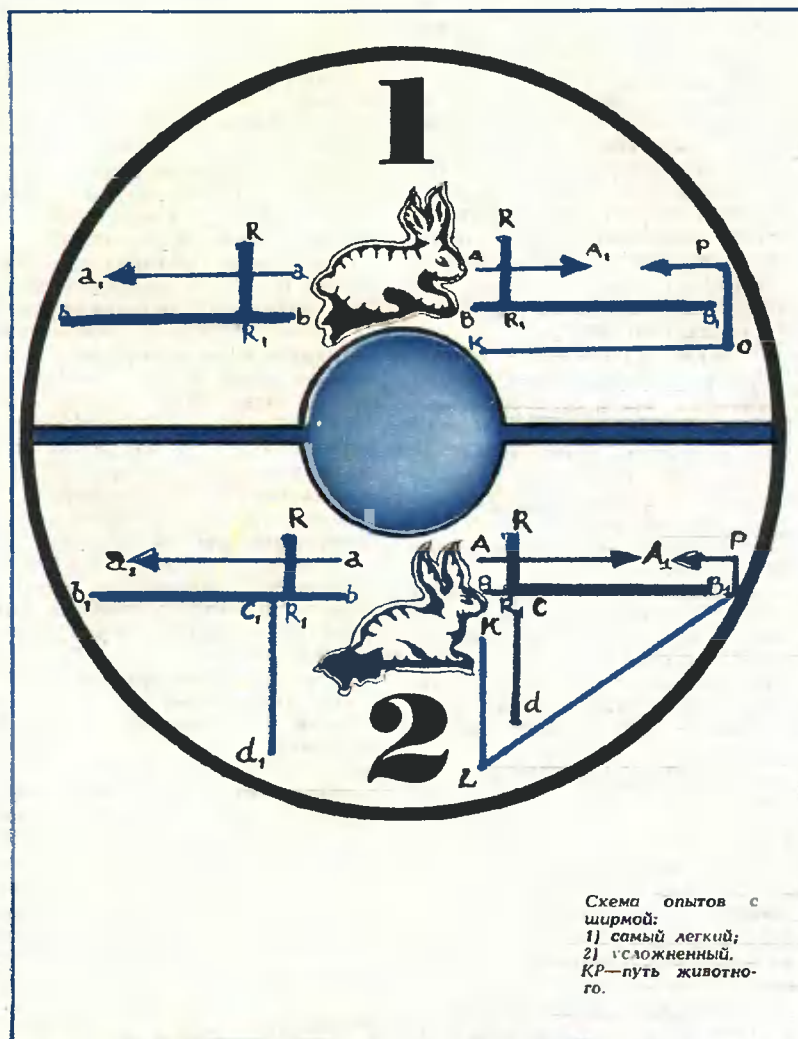


Схема опытов с ширмой:
1) самый легкий;
2) усложненный.
KP — путь животного.

момент, когда он действительно голоден, очень трудно.

И уж совсем неблагоприятное занятие — эксперименты с черепахами. Не только потому, что питаются они словно старые холостяки — кое-как и когда придется, но и в силу их чудовищной медлительности.

Одну черепаху пытались научить находить дорогу в простеньком лабиринте. Черепаха ужасно медленно ползла, часто останавливалась, дремала, просыпалась, не хотя ковыляла дальше... Утомленному исследователю приходилось бороться... со сном! Всякий раз, обнаружив, что он опять заснул, раздосадованный экспериментатор совершал не очень этичный поступок: хватал бунзеновскую горелку и подогревал черепаху! Только это варварское средство выводило черепаху из состояния глубокой меланхолии.

НЕУДАЧЛИВЫЕ СОПЕРНИКИ

Наступил решающий момент: нужны тесты — специальные испытания для измерения интеллекта, которые равно подходили бы асем соперникам. Создается сразу — дело это безнадежное. Ведь каждый зверь живет в своем мире: рыба плавает, обезьяна лазит по деревьям, сокол летает по поднебесью. Вот и остается — испытать животных в различных тестах, так сказать, устроить звериное многоборье. Набравший наибольшее количество очков и будет чемпионом!

Отдельных тестов было предложено великое множество, мы расскажем лишь о некоторых, наиболее популярных.

Начнем с лабиринта. Лабиринты первоначально строили только для крыс. Изобретатель этого теста Смол хотел создать для них обстановку, более или менее воспроизводящую их родное подполье с его запутанными ходами, в которых крыса разыскивает пищу.

Лабиринт хорош тем, что в нем животное может в чистом виде проявить свою способность к научению — первой ступени интеллекта. Голодная крыса бежит по рукавам лабиринта, поворачивает направо, налево, рыщет здесь и там, запоминая тупики и ходы, ведущие к цели, и, в конечном итоге, изучив лабиринт, начинает пробегать маршрут от старта до финиша в кратчайшее время и без единой ошибки.

В лабиринтах побывали: тараканы, жабы, черепахи, змеи, кошки, рыбы, цыплята и даже люди. И — самое поразительное — люди были посрамлены.

В одном американском университете устроили необычное состязание: крысы против студентов. Двадцать семь белых крыс против тридцати восьми (19 юношей, 19 девушек) студентов. Арена состязания — сложный лабиринт. Крысы бегали в темноте, студенты же с завязанными глазами искали дорогу осязательно. Результаты были ошеломительными: крысы обучались в лабиринте лучше людей, им требовалось меньше попыток для научения.

Однако опыт этот не был показательным. Людям важно показать зрительную информацию, у крыс дело обстоит совсем не так. Очевидно, что одинаковость лабиринтов еще не гарантия равных условий для соревнующихся!

Остается добавить, что позднее студенты несколько уменьшили разницу в счете. Месяц спустя в повторном опыте студентам на обучение понадобилось меньше времени, чем крысам. По-видимому, здесь свою роль сыграла память: крысы просто забыли, что было месяц назад!

ЗООИНТЕЛЛЕКТ И ЗООХАРАКТЕР

Способность к научению проверяется не только в лабиринтах, но и в так называемых проблемных клетках. Голодное животное сажают в клетку, пищу же кладут снаружи на виду. Животное должно, проявив смекалку, нажать или наступить на рычаг, поднять или подвинуть его. Вообще отпереть какие-то запоры, чтобы открыть дверцу клетки и завладеть пищей.

В проблемных клетках успешно трудились дикобразы, голубы, белки, вороны, коты, собаки. Не справились с этой проблемой пресмыкающиеся, рыбы, жуки, жабы. Вне конкуренции оказались обезьяны. Они не только научились снимать крючки, поднимать засовы, тянуть за веревки, выдергивать штепселя, распутывать проволоку, снимать петли с гвоздей, преодолевать сразу несколько подобных препятствий. В усложненном варианте второй замок открывался лишь после того, как обезьяна справилась с первым, и так далее. Расколоть подобный «орешек» не просто: обычно животные ищут решение вслепую, методом проб и ошибок. Однако обезьяны ухитрились одолевать до пяти замков!

Еще тест — задача с обходом. Зверь и пища разделены решеткой или ширмой с окошком: видит око да зуб неймет! Хочешь получить лакомый кусочек — будь добр, догадайся пойти обходным путем, обогнуть препятствие. Как просто в теории. И как трудно — для животного! — на практике.

Вот мучается бедная курица: видит грудку пшеничных зерен, пробует протиснуться сквозь прутья решетки — тщетно! — бьется о нее, беспомощно бежит вдоль решетки, не спуская глаз с зерна, и никак не может сообразить, что решение рядом, в двух шагах! Но вот в неистовстве добегает до края преграды и — бросается к пище.

Собаки и обезьяны решают задачу с обходом значительно быстрее, но и они, если у них не было предварительного опыта, не сразу находят правильную тактику. Даже четырехлетний ребенок, разлученный прозрачной преградой с любимой куклой, может в этом тесте испытывать затруднения.

Изучать интеллект крысы, кошки, собаки — это еще куда ни шло, гораздо сложнее иметь дело с бегемотом, жирафой, слоном.

Однажды летним днем дикий незнакомый рев разнесся по вольерам одного из нью-йоркских зоопарков. Посетители зоопарка сбежались на шум. Оказалось — этот бедлам учинили четверо зоопсихологов: им, видите ли, захотелось измерить интеллект молодой леди — слонихи.

Две веревочки выходили из перевернутого ящика, который был выкрашен наполовину в черный, наполовину в белый цвет. Сло-

ниха знала — яблоко было привязано к одной из веревок. Но к какой? Она пристально разглядывает веревки, топчется на месте, колеблется. Наконец решилась — потянула за одну. Нет яблока!! Тут-то и началось! Возбужденная слониха, громко трубя, стала носиться по загону.

Когда, немного остыв, любительница яблок вновь занялась умственным трудом, каждый из зоопсихологов нервно схватился за изгородь, приготовясь при случае перемахнуть «на волю» в мгновение ока. Однако к их большой радости, слониха с первой же попытки добилась успеха. Вскоре она так овладела этим «ремеслом», что съела все яблоки, принесенные экспериментаторами.

Интересно наблюдать за животными во время тестов. Вот где проявляется их характер, темперамент, способности!

Шимпанзе Мими в опытах одного немецкого психолога, когда приходило время идти на очередной опыт, очень волновалась. Чтобы успокоиться, она подбегала к фонтанчику и время от времени охлаждала холодной водой свои лапы.

Другой шимп, Коко, страдал несварением желудка в те дни, когда надо было ломать голову над «задачами». Если первая попытка решить проблему терпела неудачу, Коко приходил в бешенство, прыгал на одной ноге и яростно колотил стену лапами.

Орангутанг Джулиус, отчаявшись справиться с заданием, корчился, хныкал и бился головой об пол.

Известному зоопсихологу Йерксу пришлось порядком повозиться с темпераментной шимпанзе Венди. Йеркс сконструировал вращающийся стол. Во время теста Венди должна была раскрутить его и остановить так, чтобы стрелка на столе указывала на предмет в руках экспериментатора. Удачная работа вознаграждалась завтраком.

Но в тот день Венди ошиблась. Металлическая решетка захлопнулась. Нет завтрака!

Венди взвизгивала. Когда Йеркс повел ее назад, в клетку, где она жила с тремя другими шимпанзе, Венди хватала руки Йеркса, кусала их и вопила от обиды и горя. Ее компаньоны тоже набросились на экспериментатора, кусая его. «На следующий день, — вспоминает Йеркс, — все обезьяны, кроме Венди, имели извняющийся и пристыженный вид».

Но, пожалуй, самый курьезный случай приключился с исследователем Бёрчем. Обезьяны буквально измывались над ним. Гориллы с пугающей точностью швыряли в него консервные банки, а шимпанзе придумали другую забаву: набрав полный рот воды, они окатывали экспериментатора холодными струями.

Как истый ученый, Бёрч рассчитал, что в среднем струя воды покрывала расстояние в четыре метра. Однако один неугомонный шимп увеличил эту дистанцию: после короткого, но энергичного разбега, остановленный лишь прутьями решетки, он довел дальность струи до шести метров!

Самого Бёрча этот ливень не тревожил, но однажды его жена, одетая в новое платье, решила взглянуть, как он работает. И была облита с головы до ног! Ее это совсем не позабавило.

Разгневанная, она предложила своему мужу: если он как человек считает себя умнее обезьяны, он должен доказать это делом!

Бёрч долго размышлял над новой проблемой и нашел решение. Всякий раз, когда он видел, что шимпанзе «нагружается» водой, он прыгал к клетке и плевал в обезьяну первым. Эта агрессивная акция неизменно пугала шимпа. От удивления и ужаса обезьяна раскрывала рот — и вода без ущерба для экспериментатора текла по ее подбородку...

ЧЕМ ИЗМЕРИТЬ УМ

Все рассмотренные нами психологические тесты для животных страдают одним общим недостатком: они несут качественный характер. Животное либо справилось с задачей, либо нет. Однако без количественной оценки явления едва ли возможно объективно изучить такой деликатный вопрос. Сейчас, когда точные науки — математика, физика, химия — празднуют одну победу за другой, хотелось бы и исследованиям звериного интеллекта придать количественный характер. И это начали делать советские исследователи.

Леонид Викторович Крушинский, доктор биологических наук, заведующий лабораторией физиологии и генетики поведения МГУ, около двадцати лет работает над изучением сложных форм поведения животных, которые могут быть охарактеризованы как элементарно рассудочные. Введенные количественные оценки интеллекта животных — заслуга Крушинского.

Леонид Викторович вспоминает:

«...Хорошо помню тихий августовский вечер, когда на берегу Волги мой поинтер сделал стойку у края кустов. Подойдя к собаке, я увидел, что почти из-под самого ее носа быстро побежал под кустами молодой тетерев. Собака не бросилась за ним, а моментально, повернувшись на 180 градусов, обожала кусты и снова встала на стойку, почти над самым тетеревом. Поведение собаки носило строго направленный и наиболее целесообразный в данной ситуации характер: уловив направление бега тетерева, собака перехватила его. Это был случай, который вполне подходил под определение разумного акта поведения, проявившегося в экстраполяционной траектории движения птицы... С этого момента я задумался над тем, что такое элементарная рассудочная деятельность у животных...»

Конечно, все многообразие рассудочной деятельности животных не может быть полностью исчерпано способностью к экстраполяции. Но сначала наблюдения за животными в естественных условиях, затем экспериментальные исследования все больше и больше убеждали меня, что способность к экстраполяции — одна из характерных и существеннейших особенностей элементарной рассудочной деятельности. Уловив простейшие законы, лежащие в основе изменения среды, животное предусматривает ее вероятное изменение в будущем и в соответствии с этим строит адекватную программу поведения...

В МГУ я наблюдал, как сотрудники Крушинского работают с крысами, черепахами, собаками. Вот схема опытов с ширмой.

Животное свободно передвигается по камере или аквариуму, где установлена непрозрачная ширма. В центре ширмы — вертикальная щель. Зверек видит за ширмой две кормушки. В одной (предположим, правой) — корм, левая кормушка пуста. Кормушки могут двигаться вдоль ширмы (одна — направо, другая — налево), дойдя до краев щели, они скрываются за занавесками.

Эксперимент проходил так. Животное не может пролезть в щель. Оно видит две разбегавшиеся в разные стороны и исчезающие за занавесками кормушки с кормом на одной из них. Чтобы получить корм, зверек должен обогнуть ширму с той стороны, в которую корм перемещается. Это положительный результат. Если же животное обогнуло ширму со стороны пустой кормушки — результат отрицательный.

Потом направление движения кормушки меняется, поэтому зверьку приходится каждый раз строить программу своего поведения заново.

Поведение животных регистрируется кино съемкой, на основании которой вычерчиваются кривые движения — мотোগаммы животного.

Результаты многочисленных опытов с животными данного вида подвергают математической обработке. Вначале вычисляют разность между суммой «плюсов» и «минусов». Чем она больше, тем уровень экстраполяции у животных выше. Затем, сравнивая «очки», заработанные отдельными видами животных, судят об уровне развития у кошки или, скажем, черепахи экстраполяционного рефлекс. Так появляется уже количественная, числовая оценка интеллекта. При первом предъявлении задачи не все животные способны к экстраполяции. Собаки, кошки, врановые птицы, болотные черепахи решают проблему. Прочие зверьки либо обходят ширму с любой стороны, независимо от направления движения корма, либо вообще не догадываются обойти ее.

Дмитрий Адрианович Флесс, сотрудник Крушинского, заметно нервничает. Предстоит важный опыт. Беспородная собака Индус год назад уверенно решала экстраполяционные задачи. А что сейчас, после долгого перерыва?

Индус должен правильно определить направление, в котором исчезает кусок мяса, привязанный к леске. Собака должна мысленно продолжить (проэкстраполировать) невидимую под платформой траекторию движения приманки. Угол ошибки и есть количественная мера экстраполяции. Индус голоден, не ел сутки. Сейчас он сидит в клетке, накрытой покрывалом, — собака не должна видеть «кухню» эксперимента.

Но вот подготовка к опыту закончена. Индуса выводят и сажают перед платформой. Под ней скроется мясо, которое тянет один из исследователей. Собаке увлажнили лапы — отпечатки следов покажут направление ее бега. Леска натягивается, мясо скользит по полу...

Но что это? Совершенно неожиданно Индус бежит не за мясом, а к Флессу, сидящему в стороне. Собака узнала его и, забыв про голод, бросилась к старому знакомому.

Через несколько минут опыт по-

вторяют. Я вижу, что собака, которую держат перед платформой, слегка дрожит, озираясь по сторонам. Похоже, что она недоумевает — чего хотят от нее? Между тем мясо ползет, собаку отпускают, и снова конфуз: Индус, подбежав к стене, — о, ужас! — поднимает лапу...

А еще через полчаса я был свидетелем, как другая собака по кличке Тишка — она работала в первый раз! — без ошибок решает ту же задачу, с которой не справился Индус.

Поведение Индуса — не исключение. Оказалось, что самые «умные» из подопытных животных — собаки — по мере повторения задачи (в первый раз они, как правило, справляются с ней) совершают все меньше правильных обходов ширмы. Наоборот, более «глупые», вначале не справлявшиеся с задачей, — куры, рыбы — тоже решали поставленную задачу, но после длительного обучения.

Как же объяснить загадочную закономерность в поведении вышших животных? Вот некоторые гипотезы.

Возможно, животные, «уклоняясь» от решения задачи, защищают свою нервную систему от перенапряжения: ведь для зверят, по-видимому, и экстраполяционная задача — тяжелое интеллектуальное бремя. Поэтому животные либо начинают независимо от направления движения корма тупо обходить ширму только с одной стороны, либо вовсе отказываются работать. Бывает и так, что животное вдруг начинает бояться ширмы, кормушек и других приспособлений или же приходит в состояние крайнего возбуждения. Так кролики, к примеру, тревожно стучат задними лапами о пол, а потом, как оцепенелые, застывают около щели. Все это — проявления невротических состояний, связанных с экспериментальными подобными рода. Применение лекарственных препаратов делает их смелее.

Но, может быть, причина неудачной работы собак совсем другая? Выскажем парадоксальную мысль (она пришла мне в голову, когда я наблюдал за поведением Индуса): чем животное умнее, тем труднее ему решать предлагаемые задачи. В самом деле, сложный интеллект требует разнообразия, смены впечатлений, а вокруг так много отвлекающих раздражителей: экспериментаторы, необычная обстановка, кроме того, собака чувствует, что люди чего-то ждут от нее, и это тоже сбивает ее с прямого пути.

Собака чутка, умна своим, собачьим умом, в ней борется масса побуждений, мотивов. Какой из них одолеет, возьмет верх в данный момент, тот и определит секундную линию поведения.

Другое дело — примитивные существа, рыбы например. Кроме корма, они ничего не замечают. Кто вокруг них, что происходит — им безразлично. У них одна доминанта, одно стремление — добыть корм.

Какая из гипотез верна — покажут дальнейшие эксперименты...

Изучение интеллекта животных по существу только начинается. И крайне важно, что в настоящее время благодаря работам советских исследователей это дело становится наконец на прочный количественный фундамент.



БОРИС ЭДЕР,
народный артист СССР

Трудно припомнить, сколько их было у меня. Львы, гиены, бурые и белые медведи, леопарды, лошади, пантеры, обезьяны, козы, бараны, собаки (особенно любил я кавказских овчарок), птицы разные, лисицы, страусы, поини, ламы, кошки, снежный барс... Целое море животных, которых другие знают только по книгам.

Я работаю со зверями сорок с лишним лет. И всегда их считал равными партнерами, своими друзьями, а не реквизитом, не вещью. И часто мне кажется, что животные делают сознательно разные штуки. Трудно отбросить эту мысль.

У меня в Баку работали под куполом цирка медвежата. Раз один из «артистов» шел по канату спиной, как всегда, от одного мостика к другому и делал все время задний кульбит — переворот. Лапами передними он брался за канат и переворачивался. Однажды, когда он подходил к

мостику, места для переворота не осталось, и он ударился головой о край. Что же вы думаете? Когда после этого он подходил к мостику, то останавливался на минуту, поворачивался, смотрел назад, прикидывал, хватит ли места, и, если места было мало, отползал, а убедившись, что места хватит, продолжал номер.

А то еще так было. Моя жена работала с бурыми медведями. После выступления мы пошли, как всегда, за кулисы — поговорить с животными. Жена стала обходить питомцев, кому кусочек мяса даст, а кого и поругает. И вдруг сзади к ней подходит медведица Мира и кладет ей лапы на плечи. Жена от неожиданности не разобралась, в чем дело. Тут, знаете, медлить нельзя, и, как в таких случаях принято, она быстро повернулась и с размаху шлепнула медведицу по морде. Забыли мы об этом случае, а с Мирой стало твориться что-то не-



ладное. Заболела? Нет, измерили температуру — нормальная, нос холодный. А вот к работе стала безразличной. Исполняла, что велено, но без артистизма. Что делать? А потом жена вспомнила, как она Миру шлепнула. Мира просто обиделась: она ведь не замышляла ничего плохого, хотела, чтобы ее тоже похвалили, хотела поласкаться. Подошла жена к ней и говорит: прости меня, Мирочка, давай помиримся. Угостила ее сахаром, и Мира, поверьте ли, сразу повеселела, изменилась, и все пошло как прежде!

Кстати, об артистичности медведей. Они на вид неуклюжие, неповоротливые. Но это только на вид. Они разные бывают: одни работают весело, энергично, а другие делают все кое-как, лишь бы от него отвязались да скорее лакомство дали.

Если говорить о способностях животных, то, конечно, из хищников самые способные — это львы и тигры. Из миролюбивых — собаки и лошади. Еще я очень люблю лам: чудесные, обаятельные животные, очень приятные.

А из несимпатичных самые несимпатичные — белые медведи. Северная природа создала им суровый характер и такую внешность, по которой ничего не распознаешь. Если тигр или лев что-нибудь плохое задумали, это сразу видно. У них зрачки расширяются, пушок на кончике хвоста начинает дрожать, и тогда мгновенно надо отвлечь животное, занять его каким-нибудь делом. А белый медведь — как мешок с мукой, ни глаз, ни хвоста не видно. Две черные точки невыразительные. И нос. По сложности дрессировки они на втором месте после пантер. И чаще всего несчастные случаи бывают именно от них.

А с львицей так было. Три года жила у меня в квартире в ванной комнате львица Пупа. Она ездила на лошади. Номер шел без клетки, но на лонже, конечно, — это веревка такая, вроде поводка. А на одном выступлении эта мирная Пупа вдруг прыгает на меня и хочет схватить за горло. Я ей сунул в пасть левую руку. Она прокусила ладонь насквозь, вены перекусила, кость пальца поломала. Чтобы зрители этого не заметили, я убежал за кулисы, а она у меня на плечах сидит, и рука моя по-прежнему у нее в пасти. Захожу с ней в ее клетку. Пупа моментально прыгает, отходит в угол. Я ей говорю: как же тебе, Пупа, не стыдно? Я тебя кормил, поил, воспитывал, а ты меня изуродовала! И она вышла из своего угла, подошла ко мне и стала зализывать раны. Кровь слизывать. Кровь! Ведь это хищник, на крови воспитанный, на кровавом мясе, — а тут знает, что я ее хозяин, что она виновата. И словно нет хищника. Как это понимать?

Очень давно получил я группу львов. Среди них был Крым. Очень красивый, редкой, вырождающейся уже берберийской породы. В нем было почти 280 килограммов. У нас завязались хорошие, дружеские отношения.

И вот однажды выпустил я зверей на манеж, а они все передрались между собой: огромный клубок катается по клетке. Публика нервничает, я пошел успокаивать. Только открыл дверь в клетку,

как Примус и Рифи — двое львов-братьев — на меня бросились. Один захватил левую руку в пасть, потащил, а другой — правую руку. Я ногами от них отбиваюсь, стою в луже крови. Перегрызли мне сухожилия, вены на руках, живот поранили, ноги ободрали лапами. Чувствую, вот-вот потеряю сознание. А Крым смиренно сидит на своей высокой тумбе. И вдруг — прыгает, да так, чтобы тумба несколько раз перевернулась. Думаю: все. Если уж и Крым на меня набросится, значит, конец мне. А он подбежал и стал Примуса и Рифи отрывать от меня! Сначала Примуса отбросил, схватил Рифи, тоже отбросил, тем временем Примус ко мне подоспел, Крым — его отрывать. Мне удалось выйти из клетки. Вышел я наружу и сел. Мне говорят: «скорую помощь» вызвали. Я отвечаю: пока не загою этих бешеных, не уеду в больницу.

В публике паника, а львы все набросились на Крыма, стали его рвать. Я зову: Примус, Рифи! Они услышали мой голос, оставили Крыма, кинулись на прутья клетки. А я тем временем Крыма выпустил по туннелю. И уже потом поехал в больницу. Три месяца пролежал.

Думаете, после этого случая я Рифи и Примуса убрал? Нет. Жаль их было убирать. Уж очень хорошо работали.

С самым злым львом, с Рифи, я делал живой ковер. Все львы ложились, а Рифи должен был приходить и укладываться поперек них. Я ложился рядом, он обнимал меня за шею, и мы с ним так отдыхали на этой живой постели.

Но очень трудно было заставить его это делать. Помню, однажды он сидит и ревет от злости, потому что я его зову. Тогда я подошел, сел рядом с ним. Он отвернул морду от меня, в сторону смотрит. А я стал ласково так с ним разговаривать. «Умница, хороший мальчик. Ну, зачем ты, давай помиримся. Давай отработаем и пойдем домой ужинать». И что же? Повернул он морду ко мне и стал тереться о щеку. То ведь у меня интонация повелительная была, а здесь — ласковая. Вот и помирились. И он поднялся, и мы пошли вместе к другим львам. Не нравилось ему подчиняться, а лаской я от него многого добивался.

Привыкаешь к своим животным. Расставаться тяжело бывает. А уж как встретишься снова, выпадет, сердце не выдерживает.

Ведь с той Пупой, которая меня изуродовала, мы встретились через два года в Казани, в зверинце. Была пасмурная погода, дождь. Клетка худая, народazole стоит. А она, отвернувшись от публики, в углу сидит, сжалась. Протиснулся я к клетке, говорю: «Пупонька моя бедная, как ты здесь скучаешь, наверное!». Она меня по голосу узнала, подошла к решетке, просунула лапу между прутьев, взяла меня за плечи, притиснула к себе и давай мурлыкать. И так мы с ней часа полтора, наверное, стояли...

Меня часто спрашивают: не боюсь ли я работать с хищниками? Но ведь и на любой работе, и даже переходя улицу, можно травму получить. Главное, что я своих зверей люблю. Вот и все.



ФРЕДЕРИК
БРАУНпоследний
марсианин

Рис. В. Мандриченко

Это был обычный вечер. В редакции нас было трое. Слеппер сидел, вызываясь положив ноги на стол, и ничего не делал. Джон Хейл менял ленту в машинке. А я описывал утомительнейший банкет, на который ходил накануне по долгу службы.

Карген, наш главный, вышел из кабинета и подошел к нам.

— Парни, — сказал он, — только что звонил Барни Велх, говорит, что к нему в бар пришел человек, называющий себя марсианином.

Барни содержал бар как раз напротив редакции нашего «Триба».

— Он что — пьяный или сумасшедший? — поинтересовался Слеппер.

— Барни не знает. Он только сказал, что если кто-нибудь из вас спустится и поговорит с этим человеком, может получиться отличный рассказ. Ну, а так как это совсем рядом, а вас тут трое ничего не делающих дармоедов, один пойдет туда. Но никаких выпивок за счет редакции!

— Я пойду, — сказал Слеппер. Но глаза Каргена остановились на мне.

— Послушай, Билл, — сказал он, — у тебя легкое перо, стоит пойти туда именно тебе. И кто знает, может быть, тебе удастся состряпать что-нибудь интересное.

— Ладно, — пробурчал я, — схожу.

— Если этот парень действительно сумасшедший, — звони в полицию, но только когда убедись, что из него ничего не вытянешь.

Я достучал последние строчки, встал, взял шляпу и пальто.

— Принеси что-нибудь выпить. Билл, — попросил Слеппер. — И смотри не напивайся, иначе потеряешь свою знаменитую легкость пера.

— Ладно, — сказал я, спустился по ступенькам и вышел из редакции.

В баре я огляделся. В стороне от стойки спиной к Барни сидел человек. Это был высокий, худой мужчина с желтоватым лицом. Он сидел в одиночестве, хмуро уставившись в кружку пива, наполовину пустую.

Я подумал, что лучше начать с Барни, подошел к бару и бросил мелочь на стойку.

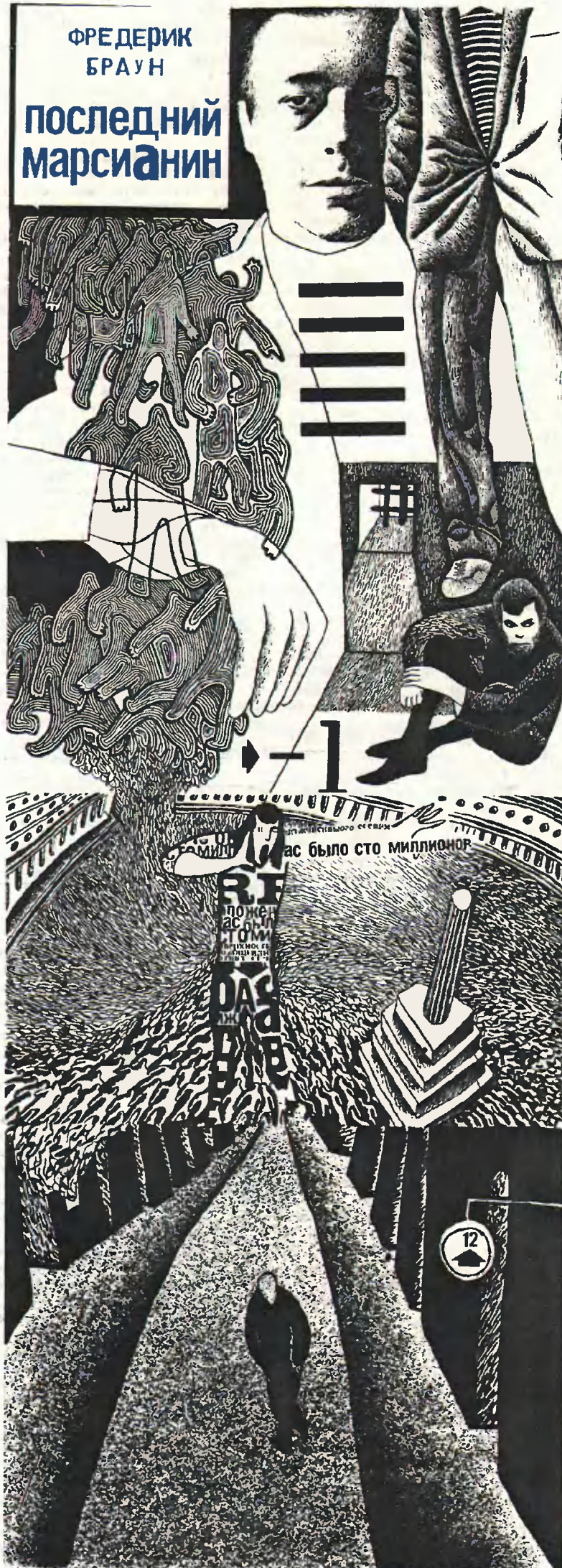
— Чистый виски, — сказал я. — Воду отдельно. А тот длинный и унылый и есть марсианин?

Он кивнул и подал мне виски.

— На что он клюнет? Он знает, что репортер хочет взять у него интервью? Или я просто должен дать ему выпить, а он мне все расскажет сам? Он действительно сумасшедший?

— Конечно. Говорит, что прилетел с Марса два часа назад, но сам не знает, как это произошло. Называет себя последним марсианином. Он не знает, что вы репортер, но будет говорить с вами. Я все устроил.

— Каким образом?



— Сказал ему, что у меня есть друг, который здорово соображает и может дать ему дельный совет. Я не знал, кого пошлет Карген, и потому не назвал вашего имени. Но он наверняка будет рыдать у вас на груди.

— Знаете его имя?

— Вангэн Дэл, как он утверждает. Послушайте, не давайте ему хулиганить или выкидывать здесь что-нибудь. Я не хочу неприятностей.

Я допил виски и хлебнул немного воды.

— О'кей, Барни. Вот что, давайте два пива и я подойду к нему.

Барни достал две бутылки, раскрыл их, прозвенел мелочью и дал мне сдачу. Взяв пиво, я направился к столику.

— Мистер Дэл? — спросил я. — Меня зовут Билл Эверт. Барни сказал мне, что у вас есть затруднения, в которых я могу вам помочь.

Он посмотрел на меня:

— Вы тот самый человек, которому он звонил? Садитесь, мистер Эверт. Большое спасибо за пиво.

Я сел напротив него. Он допил остатки пива и нервно обхватил руками кружку, которую я принес ему.

— Вы, наверное, думаете, что я сумасшедший? И, возможно, вы правы, но... но я не понимаю сам себя. Бармен не сомневается, что я идиот. Послушайте, а вы не доктор?

— Не совсем, — ответил я, — называйте меня консультирующим психологом.

— Как вы думаете, я действительно ненормален?

— Большинство людей, которые действительно ненормальны, никогда не признают этого. Но я еще ничего не знаю о вас.

Он сделал большой глоток пива и поставил кружку на стол, но не выпустил ее, — наверное, чтобы унять дрожь в руках.

— Я марсианин, — сказал он. — Последний. Все остальные мертвы. Я видел их тела два часа назад.

— Вы были на Марсе два часа назад? А как вы попали сюда?

— Я не знаю. Это ужасно. Я не знаю. Единственно, что мне известно, — это то, что все остальные мертвы. Нас было сто миллионов. Теперь я остался один.

— Сто миллионов. Это население Марса?

— Что-то в этом роде. Немного больше, пожалуй. Но это было население Марса. Сейчас все, кроме меня, мертвы. Я был в трех самых крупных городах. Я был в Скаре. Когда я увидел одних мертвецов, сел в тарган — остановить меня было некому — и полетел в Унданел. Я никогда не летал один раньше, но управление оказалось очень простым. В Унданеле тоже один труп. Я

полетел дальше. Я летел низко, но не увидел ни одной живой души. Я летал в Зандар — наш самый крупный город, три миллиона населения. Теперь это город мертвецов. Это было ужасно... Ужасно! Я до сих пор не могу прийти в себя.

— Представляю себе, — сказал я.

— Не представляете. Конечно, это был умирающий мир. Еще поколений двенадцать — и все. Два века назад нас было три миллиарда — большинство голодало. Но вот пришел крил — болезнь, занесенная ветрами пустынь. Наши ученые не сумели справиться с ней. За двести лет население уменьшилось в тридцать раз и продолжало уменьшаться.

— Так, может быть, марсиане умерли от крила?

— Нет, когда марсиане умирают от крила, они высыхают. Трупы, которые видел я, не были высохшими.

Он вздрогнул и допил пиво. Только сейчас я вспомнил о своем и залпом выпил всю кружку. Затем я показал два пальца Барни, который все время настороженно поглядывал на нас.

— Мы пытались создать космические корабли, но не сумели. Мы надеялись, что хотя бы некоторые из нас спасутся от крила, если мы переберемся на Землю или какую-нибудь другую планету. Мы пытались, но у нас ничего не вышло.

— Вы не смогли создать космических кораблей? Тогда как?..

— Я не знаю. Я не знаю, и вы даже не представляете, как это пугает меня. Я не знаю, как я очутился здесь. Я — Вангэн Дэл, марсианин. И я здесь в этом странном виде. Проверьте мне, это безумно страшно.

В этот момент Барни принес пиво. Он явно нервничал, поэтому я подождал, пока он уйдет, а потом спросил:

— Что же, собственно, вас мучит? У вас вполне нормальный вид.

— Для вас, — конечно, но ведь тело, в которое я сейчас заключен, — не мое. Вы ведь не думаете, что марсиане выглядят так же, как люди, правда? Во мне три фута роста и на Земле я весил бы двадцать фунтов. У меня шесть пальцев на руках. А это тело... оно просто пугает меня. Я понимаю все это не лучше, чем свое появление здесь.

— А то, что вы говорите по-английски? Или это вам понятно?

— Пожалуй, да. Это тело — его имя Говард Вилкоккс, бухгалтер. Оно женато на землянке. Оно работает в «Хамберт Лэмп Компани». В моей памяти есть все, что было в памяти этого человека, и я могу делать все, что делает он. Я знаю все, что знал и знает Вилкоккс. В некотором смысле я — Говард Вилкоккс. В кармане у меня его документы. Мое тело даже пахнет его запахом. Я, как и он, люблю пиво. И когда я думаю о жене этого тела, я... я люблю ее.

Я посмотрел на него, достал сигареты и протянул ему пачку.

— Курите?

— Это тело — Говард Вилкоккс — не курит. Благодарю. И позвольте мне взять еще пиво. В этих карманах есть деньги.

Я позвал Барни.

— Когда это случилось? Вы

сказали, только два часа назад? А раньше вам никогда не казалось, что вы марсианин?

— Казалось? Я был марсианином! Который час?

Я посмотрел на большие часы. — Начало десятого.

— Тогда даже немного дольше, чем я предполагал. Три с половиной часа. Когда я обнаружил себя в этом теле, было полшестого. Вилкоккс как раз возвращался домой с работы. По его памяти я знал, что он ушел оттуда полчаса назад, то есть в пять.

— И вы — то есть он — шли домой?

— Нет, я растерялся. Это был не мой дом. Я — марсианин. Вы понимаете? Ладно, я не виню вас, я сам ничего не понимаю. И я, то есть я хочу сказать Говард Вилкоккс, захотел пить. И он, нет я...

Он остановился и начал сначала:

— Это тело почувствовало жажду, и я зашел в бар. После двух-трех кружек пива я решил обратиться за советом к бармену и объяснил ему все.

Я перегнулся через стол.

— Слушайте, Говард, — сказал я, — вы должны быть дома к обеду. Ваша жена наверняка волнуется. Вы звонили ей?

— Звонил? Конечно, нет. Я не Говард Вилкоккс.

— Лучше позвоните. Что вы теряете? Все равно, кто вы — Вангэн Дэл или Говард Вилкоккс — о вас или о нем беспокоится женщина. Сделайте доброе дело, позвоните ей. Вы знаете телефон?

— Конечно. Это ведь мой собственный. Я хочу сказать, что это телефон Говарда Вилкоккса...

— Прекратите эти грамматические упражнения, идите и позвоните ей. И не рассказывайте ей ничего — вы запутались. Скажите ей только, что вы живы-здоровы и объяснитесь с ней, когда вернетесь домой.

Растерянный, он встал и направился к телефону.

Я подошел к бару и выпил еще одно виски.

— Он... правда? — спросил Барни.

— Еще не знаю, — ответил я, — в нем что-то такое, чего я не могу понять.

Я вернулся к столу.

— Она зла, как черт, — сказал он, подходя. — Если я, то есть Говард Вилкоккс, пойду домой, ей надо рассказать какую-нибудь другую историю. — Он отхлебнул пива. — Лучшую, чем история Вангэна Дэла. — При этих словах в его лице появилось что-то человеческое. Но это продолжалось недолго. Он снова уставился на меня:

— Мне следовало бы рассказать вам обо всем с самого начала. Я был заперт в комнате на Марсе. Это было в городе Скар. Я не знаю, почему они держали меня там, но все было именно так. Я был заперт. А затем долгое время мне не давали есть. Но мне удалось вытащить из пола расшатанный камень, ломать замок и выйти. Я буквально умер от голода. Я выбирался три дня, три марсианских дня — это шесть земных, а выйдя, побрел по коридорам, еле держась на ногах, пока не нашел запасы еды. Вокруг никого не было, я ел, а потом...

— Продолжайте, — сказал я, — я слушаю вас.

— ...я вышел из здания. На улицах и площадях города лежали мертвецы. Гнили. — Он поднес руки к глазам. — Я заглядывал в дома, учреждения... Не знаю почему, но все погибли на улице. Они все лежали там, и ни один труп не высох — это был не крил. Затем, как я говорил вам, я украл тарган — нет, не украл, потому что красть было не у кого, — и полетел на нем разыскивать живых. В деревнях было то же самое — все лежали мертвые около своих домов.

— Говорил ли я вам, что Зандар — самый большой город, столица? В самом центре Зандара есть площадь — Геймс Филд — размером чуть больше, чем квадратная миля на Земле. Казалось, все население Зандара лежало там. Три миллиона тел лежало вместе, как будто они специально собрались, чтобы умереть здесь. Как будто они знали. Как и все на Марсе, они вышли из своих домов, но здесь они лежали все вместе — три миллиона! Я видел это с воздуха, когда летел над городом. А в середине площади я заметил странный предмет, стоящий на платформе. Я снизился и полетел над платформой на своем таргане — да, я чуть было не забыл объяснить вам, тарган — это что-то вроде вашего вертолета. Я кружил над платформой, разглядывая ее. На платформе стояла медная колонна. В колонне я увидел кнопку, сделанную из драгоценных камней. Рядом с колонной, как раз под кнопкой, лежал марсианин в голубом комбинезоне. Как будто он нажал ее и умер. И все умерли вместе с ним. Все, кроме меня. Я опустился на платформу, вышел из таргана и нажал кнопку. Я тоже хотел умереть. Но я не умер. Я ехал по Земле к себе домой. Я возвращался с работы. И мой дом был...

— Слушайте, Говард, — сказал я, — мы выпьем еще пива, а потом идите-ка вы лучше домой. Вам и так уже достанется от жены, а чем больше вы задержитесь, тем сильнее будет нагоняй. И если вы сообразительный человек, вы купите конфеты или цветы и по дороге домой придумаете какую-нибудь другую историю.

— Хорошо, — сказал он, — но...

— И без всяких «но», — продолжал я, — ваше имя Говард Вилкоккс и вам лучше всего идти домой, к жене. Я расскажу вам, что произошло. Мы мало знаем о человеческом сознании и о странных вещах, которые происходят с ним. Быть может, средневековые люди имели какие-нибудь основания, когда верили одержимым... Хотите узнать мое мнение о случившемся?

— Еще бы. Если вы можете сказать мне что-нибудь, кроме того, что я сумасшедший...

— Я думаю, вы и вправду доведете себя до безумия, если не перестанете думать об этом. Объясните себе все как-нибудь и забудьте. Я могу наугад сказать, что могло произойти.

Барни принес пиво, и я подождал, пока он не отошел от нас.

— Вполне возможно, Говард, что человек, а правильнее сказать — марсианин, по имени Вангэн Дэл умер сегодня на Марсе. И, быть

может, его сознание каким-то образом переплелось с вашим. Я не утверждаю, что это так, но в это можно повернуть. Примите такое объяснение, Говард, и прекратите думать об этом. Живите, как будто вы действительно Говард Вилкоккс, а если вы усомнитесь, — взгляните в зеркало. Идите домой и учитесь жить в новых условиях, а главное — забудьте о Марсе. Ведь это правильно, а?

— Хорошо, может быть, вы и правы. Здравый смысл мне подсказывает...

— Вот и следуйте своему здравому смыслу. — Мы выпили пиво и я проводил его до такси.

Вернувшись в редакцию, я вошел в кабинет Каргена и запер за собой дверь.

— Все в порядке, — сказал я, — я из него дурь выбил.

— Что произошло?

— Он, конечно, марсианин. Но он был последний марсианин, оставленный на Марсе. Только он не знал, что мы все переправились сюда. Он думал, что мы умерли. — А сейчас... Но как его проглядели? И как он ничего не знал?

— Он не в себе. Он был в одной из психиатрических лечебниц Скара. О нем, видимо, просто забыли. Он не был на открытом воздухе и не получил дозы ментапорт-лучей, которые перенесли наше сознание сюда. Но он сам выбрался из комнаты, нашел платформу в Зандаре, где происходила церемония, и нажал кнопку. Должно быть, энергии было еще достаточно.

Карген присвистнул:

— Ты сказал ему правду? И достаточно ли он умен, чтобы держать язык за зубами?

— Да нет же. Я полагаю, его коэффициент умственного развития равен примерно пятнадцати. Но он сообразителен не менее, чем средний землянин, так что с ним все будет в порядке. Я убедил его, что он действительно тот самый землянин, в которого попал его интеллект.

— Хорошо, что он пошел к Барни. Я позвоню сейчас в бар, чтобы Барни принял меры предосторожности. Удивительно, что он не отравил парня, прежде чем звонить нам.

— Барни — наш, и он не дал бы ему далеко уйти. Он бы держал его до тех пор, пока не пришли мы.

— Но ты-то дал ему уйти. Это безопасно? Не должен ли я...

— Все будет в порядке, — сказал я. — Ответственность беру на себя — буду следить за ним, пока мы не выполним План. Но думаю, потом его снова придется держать в психиатрической больнице. И все-таки я рад, что не пришлось убивать его. Сумасшедший он или нет — он наш. И, возможно, узнав, что он не последний марсианин, он так обрадуется, что не будет возражать против этого.

Я вышел из кабинета и вернулся к своему столу. Слеппера не было — его куда-то послали. Джонни Хейл оторвался от журналов и спросил:

— Что-нибудь интересное?

— Нет, — ответил я. — Просто какой-то пьяница развлекал публику. Удивляюсь, что Барни позвонил нам.

Перевод с английского
А. ЧАПКОВСКОГО



«НЕСВИЖ!»

СТОЯНКА ДЕСЯТЬ МИНУТ

Н. МОЛЕВА,

кандидат искусствоведческих наук

— И вообще это город легенд, — закончила моя собеседница.

Разговор шел шепотом в зале Исторической библиотеки. Случайный разговор о случайно сложившемся отпуске, том времени, когда в каждом из нас интерес ко всему необычному становится просто обязательным.

Но если даже здесь, прямо за окном, продолжает стоять Ивановский монастырь, в котором десятки лет скрывалась таинственная княжна Тараканова, почему не поверить в сказания далекого Несвижа?

— Тараканова? Так она была и в Несвиже. И, говорят, не только была...

«Говорят» — какое неубедительное, чаще всего ничего не значащее для историка слово. Но с Таракановой, предполагаемой дочерью императрицы Елизаветы Петровны и Алексея

Разумовского, все иначе. Если тайна существовала, значит, ее сумели сохранить — документы молчат. Не удалось справиться только с народной молвой. Говорят...

Была у Елизаветы Петровны дочь (одна ли?), росла за границей, вернулась (была привезена?) при Екатерине II, а дальше — дальше действительно подключается полуофициальная версия.

В шестидесятых годах XVIII века в этом самом московском Ивановском монастыре (кто догадывается об этом, отправляясь в Историческую библиотеку?) была пострижена в монахини под именем Досифеи неизвестная женщина «редкостной красоты» — обязательным свойством всех загадочных личностей. Ей не давали ни с кем видиться, разговаривать. Даже служба в церкви служила для нее од-

ной. И так продолжалось больше сорока лет — кара за высокое, слишком высокое происхождение.

Родная, пусть «незаконная», внучка Петра была слишком опасной личностью для случайно захватившей престол немецкой принцессы — Екатерины II. А вот похоронена Досифея в родовой усыпальнице семьи Романовых, московском Новоспасском монастыре. Значит, в этом ей не могли отказать!

И было другое. Во время Пугачевского восстания в Европе появилась «самозванка», по официальной опять-таки версии, «всклепавшая на себя» имя дочери Елизаветы Петровны. Обеспеченная, хорошо образованная, свободно владевшая несколькими языками, она повела себя очень решительно. Переговоры с государственными деятелями в разных странах, разъезды без усталости, торжественные и полуофи-



циальные встречи, и постоянно где-то рядом с ней заклятый враг Екатерины, владелец большей части Литвы, Карл Радзивилл, восторженный поклонник, расчетливый политик, предусмотрительный банкир — кто знает.

«Самозванка» обманом также была привезена в Россию и кончила свои дни в пыточных застенках Петропавловской крепости. Она так ни в чем и не призналась и унесла тайну своего рождения в могилу. Умерла она «от чахоточной болезни» — утверждала официальная версия; во время наводнения забытая в камере — гласила молва. Так и изобразил ее в заплесневелом каземате, среди сбегавшихся крыс и потоков воды художник Флавицкий. Она и только она признавалась народной молвой за подлинную княжну Тараканову. И вот, говорят, есть город, с которым «самозванка» была связана. Может быть, там чудом сохранились какие-то документы? Несвиж — что же это такое?

В фондах Исторической библиотеки ответа не было. Просто литературы о Несвиже не существовало. Его обошли туристские маршруты, не припомнили в печати краеведы. Прозрачная брошюрка десятилетней давности расхваливала целебные свойства местных вод — лечиться в санатории «Несвиж»! Надо было писать друзьям в Белоруссию. Надо было шаг за шагом узнавать, что белорусский поэт Адам Мальдис занимается творчеством чудесного литератора прошлого века Владислава Сырокомли, а раз Сырокомля в свое время жил в Несвиже, то есть надежда получить нужную справку.

Потом пришлось ждать ответного письма и из него лишний раз убедиться, что первой и последней данью Несвижу были и остались «Прогулки по моим когда-то местам. Воспоминания, опыт историй и обычаев Владислава Сырокомли», изданные в Вильно в 1854 году, того Сырокомли, чьи стихи знает на память почти каждый из нас, не задумываясь над именем автора. Да и кому придет в голову, что не в каких-то степях, а в Несвиже сложились слившиеся с лемешевским голосом строки: «Когда я на почте служил ямщиком...»

В библиотеке было два экземпляра книги. В одном не хватало страниц — я попросила его заменить, — зато в другом на титульном листе широким росчерком плывущих чернил стояло: «Тадеушу Буткоруны В. Сырокомли».

Авторский автограф! Вещь редкая, мечта каждого библиофила, он был здесь как привет и приглашение перед тронутыми грустью строками: «Единственную в своем роде книжку приношу я тебе, читатель! Путешествие на протяжении пяти или шести верст, по окoliце, не заслуживающей никакого внимания, окoliце, которая в прошлом немногим себя увековечила, а теперь и вовсе лишилась всякого значения...»

И дальше Несвиж, один Несвиж. Художники, князья, сражения, улицы, дома — и через все доля и недоля народная, от которой не оторваться поэту в черную полосу николаевского безвременья. Ничто не было тогда дорого — ни памятники истории, ни жизнь человека, или иначе — судьбы людские в прошлом, в настоящем, в будущем.

Здесь Сырокомля учился в школе, сюда

вернулся со временем управляющим замком, разбирал архивы. Несвижскими образами, их грустью и задушевым теплом, их историческими трагедиями зазвучали его произведения, так волновавшие читателей прошлого столетия.

Незаметно из темы чужого восторженного рассказа Несвиж для меня становился предметом собственного поиска. Но города, как книги, — можно знать их содержание, но ничто не заменит собственного переживания. А чтобы увидеть Несвиж, надо было ждать удачного стечения обстоятельств — отпуска, командировки. И наконец...

«ЛАЗ» круто нырнул с высокой грядки дороги, готовый перейти в городскую улицу. Закачался в трескотне ломкого мартовского ледка у автобусной станции: «Несвиж! Стоянка десять минут».

Гудит ветер в стиснувших улицу тополях. За разнообразием веток кое-где высокие кровли. «Издайка?» — «Из Москвы» — «К первопечатнику? Так это к Слуцкой бреме, по левой стороне». Все просто и неожиданно: несколько сотен шагов — и первопечатник Иван Федоров. Тени княжны Таракановой остаются потесниться.

Иван Федоров — знакомая фигура у Кятайгородской стены, в длиннополом кафтане, с непокрытой головой и кингой в руке. Кто не знает, что ему обязана первая типография, первыми печатными изданиями в годы Ивана Грозного Москва, да и не только Москва. Но вот биография Федорова — она почти никому не известна.

При самой горячей поддержке и щедрых субсидиях Ивана Грозного понадобилось десять лет напряженнейшей работы, чтобы организовать и пустить в ход московскую типографию. Начинать приходилось на пустом месте — не было оборудования, не было и специалистов, способных обслуживать книгопечатное дело. И несмотря на полный успех, Ивану Федорову пришлось ото всего отказаться и уехать.

«Нами была устроена в Москве книгопечатия, — писал Федоров, — но часто стали мы подвергаться жестокайшему озлоблению не со стороны самого царя, а со стороны многих начальников, священноначальников и учителей... Эта зависть и ненависть принудила нас покинуть нашу землю, род и отечество и бежать в стороны чуждые, незнакомые». Эти скитания и привели Первопечатника в Несвиж. Никакого другого занятия он не искал, никакого другого применения своим силам не мыслил. «Не пристало мне, — пишет Федоров с горьким достоинством в послесловии к одной из книг, — в пахании да сеянии семян жизнь свою коротать: вместо сохи ведь у меня искусство ремесленное, вместо сосудов с хлебными семенами — семена духовные, которые надлежит по свету рассевать... И когда, бывало, останусь наедине, часто слезами я орошал постель мою, размышляя, как бы не скрыть в землю таланта, врученного мне богом».

Наверно, двухэтажному беленому зданию, боком выдвинутому на улицу у арки Слуцких ворот, следовало быть в лучшем состоянии.

И реставрация по старым планам нужна, и памятная доска не помешала бы, обстоятельная, чтобы сразу все стало понятно. Но все-таки главное — дом ушел, существует. Та самая «друкарня», в которой с помощью Ивана Федорова и Петра Мстиславца началось в 1560 году печатание книг. Четыреста лет даже для истории немалый срок, история же печатной книги укладывается в них без малого полностью.

Но в Несвиже речь шла не о книгах вообще. Первые издания «друкарни» — сочинения Симеона Будного, те самые, за которыми со всей беспощадностью фанатизма будет охотиться церковь. Каждый разысканный экземпляр сгорал на костре.

Если Возрождение значило прежде всего возрождение человеческого разума от обязательных форм мышления, от предписанного религией отношения к миру и человеку, то Будный принадлежал ему полностью. Для Будного Христос — историческая личность, просто человек, без тайн, загадок и божественного происхождения. Можно разделять его учение, противно человеческому разуму поклоняться ему, как богу. Выводы еще более крайние, чем их делал в ту же эпоху на Западе протестантизм.

Будный писал книги, осуждался церковью, снова писал свои направленные против церкви труды, снова подвергался осуждению. Священник по сану, он был лишен права служить в церкви, а число его сторонников стремительно росло — своего рода «несвижская ересь». Никаких подробностей жизни гуманиста история не сохранила, ее начало и конец вообще тонут в неизвестности. И кроме книг, кроме памяти о воинствующем учении, остаются только улочки маленького города, только вот эта самая «друкарня» — простое неприметное здание, где помог наладить первые станки Иван Федоров...

Рядом с друкарней — будто осевшие под высоким глухим фронтоном Слуцкие ворота. Узкий проем проезда — на один воз, — затиснутые в камень боковые помещения стражи — так, по легенде, въезжала в Несвиж княжна Тараканова. Покровительственная плита говорит, что восстановлена «брама» при Карле Радзивилле (тот самый!). Только не сказано, что разрушена она была шведами, которые огнем и мечом прокладывали себе путь к Полтаве.

А брама существовала и раньше. Если верна поговорка, что первыми на земле рождаются дороги, должна была она стоять и в XIII веке. Отсюда выступали в 1224 году войска несвижского князя, сражавшиеся в битве на Калке, — первое упоминание летописи о существовании Несвижа. Именно от него город и отсчитывает сегодня свои 745 лет.

Города лучше всего смотреть летом: зелень красит. Архитектуру — осенью, в призрачной сетке ярких и облетающих листьев. Зато историю — весной. Не той, когда острая прелесть застилает глаза, а совсем ранней, когда ни снег, ни зелень не скрывают следов, оставленных на земле человеком. Это как правда, горькая или радостная, но всегда суровая в своей досказанности.



Чуть повыше Слуцких ворот, с площади Старого Рынка, панорама — пригорки, ровные скаты холмов, просветы воды. В их точно рассчитанном чередовании память о прошлом — идеальная схема оборонительных сооружений.

Замок — на насыпном холме, в крутой петле реки. Вал с бастиянами, когда-то огромный, местами до двенадцати метров высоты. Ров с водой. Цепь запруд, ставших озерами. Была деревянная стена, прикрывавшая окопы и ямы для стрелков. Были подземные ходы — в город, к загородным церквам и монастырям.

Центром удельного владения входил Несвиж в Киевское, Минское, потом Галицкое княжества. Отходили его земли к литовским феодалам и польским князьям — после женитьбы литовского князя Ягайлы на наследнице польского престола. С шестнадцатого века он столица владений Радзивиллов. «Король — в Польше, Радзивилл — в Несвиже», — говорила старая поговорка. До десяти тысяч войска мог выставить еще в годы появления княжны Тарakanовой Карл Радзивилл. Государство в государстве, богатое, беспокойное и грозное. С ним трудно было не считаться и Екатерине.

С памятью о тех давно отшумевших годах сталкиваешься на каждом шагу. Неприметный проулок разворачивается площадью посреди отступивших за аккуратные ограды деревянных домов. И вдруг строгий и удивительно чистый рисунок громады собора — «фары». Гладкие пилястры. Скупое и точно прочерченные карнизы. Стремительный рост фронтона в проемах огромных окон. Никакой лепнины — одни архитектурные детали, разного рисунка, в разных сочетаниях отмечают окна, двери, дробят однообразие стены.

«Памятник архитектуры всеобщего значения» — таблица у входа говорит о многом и... ни о чем. Где вы встретите воспроизведения собора, где прочтете какие-нибудь подробности о нем? А ведь творения Джан-Мария Бернардони относятся к лучшему, что создало барокко на севере Европы. Справочники по истории искусства едины в этом мнении.

У Бернардони не было биографии. Жизнь молчаливого монаха иезуитского ордена — в его творениях. Зодчий принес на славянские земли дыхание итальянского Возрождения, дух прославленного Виньолы — рациональность, чистый математический расчет, вдохновение. И если туристы выслушивают восторженные панегирики тому же архитектору в жемчужинах Кракова, то почему историки искусства оставили вне поля своего зрения последнее создание Бернардони — «фару» в Несвиже, законченную уже после его смерти, в первых годах XVII века?

Густо настоявшийся холодом и пылью сумрак. Серые плиты пола с перетертыми буквами имен — внизу, в подземельях, усыпальница не одного десятка поколений. Надгробные памятники на стенах, фигуры, откинувшиеся на ложе смерти, застывшие в молении, портреты, надломленные колонны.

Но достаточно отступить от стены и оказываешься во власти стремительного ликующего взлета пространства к сводам, к проемам окон, широко распахнутым небу и солнцу. Только здесь вырывается на волю радостная

фантазия архитектора. Широкими мазками ложится на стены лепнина, вырастают из них скульптуры. И огромная картина за алтарем — «Тайная вечеря». Ее писал художник-монах Юзеф Хеске, неизвестно откуда приехавший в эти места, но всей жизнью и творчеством связанный только с Несвижем. Его кисти и принадлежал некогда находившийся в замке портрет «русской царственной особы» «дивной красоты», как отзываются о нем современники. Не о «самозванке» ли шла речь? Указать имя Тарakanовой не представлялось возможным, да и каким именем ее назвать?

Но чем же был все-таки для Тарakanовой Несвиж? Отдельные подробности, отдельные догадки. «Самозванки» архивов не имеют, и сколько ни бывало таких личностей в истории, государства не стремились сохранить память о них. Другое дело Радзивилл. Все время в действии, в плетении политических интриг, то с одной группировкой, то с другой, грозный своей неутомимостью и энергией, он в 1768 году вынужден уехать из несвижских земель. Понадобится больше десятка лет, чтобы по тем же политическим обстоятельствам он вернулся в Несвиж. Появление Тарakanовой на политическом горизонте Европы застает его в Австрии, Италии, Германии — где угодно, кроме родных мест. Они наглухо закрыты враждой с Екатериной II. И в этом и с сожалением убеждаюсь, разбирая огромный несвижский архив. Значит, если верить молве, что была в Несвиже Тарakanова, то много раньше, когда еще «не всплела» она на себя царского имени. А пока архивы отвечают на этот вопрос, Несвиж приоткрывает еще одну страницу своей пестрой истории.

Гостеприимством Радзивилла в те годы, когда Тарakanовой уже не было в живых, пользовалась, оказывалась, известная искательница приключений англичанка Елизавета Чудлей. Редкая красота и сложные комбинации с выгодными браками, ради которых она не останавливалась ни перед какими нарушениями законов, принесли ей своеобразную славу. Вот она-то, Елизавета Чудлей, герцогиня Книгстон, оказалась связанной с другим подопечным Радзивилла, Стефаном Здановичем, который еще до «объявления» Тарakanовой «объявил» себя внуком Петра I — Петром III. Несостоявшаяся супруга неудавшегося русского императора, она танцевала на дававшихся в ее честь в замке балах, охотилась ночью при свете факелов на кабанов, ходила по Несвижскому парку. Она тоже была особой «редкой красоты», и ей тоже очень хотелось стать русской царицей.

Вероятно, ей импонировал Несвиж, и сам несвижский замок, и прежде всего его владелец — здесь все поражало (и поражает до сих пор) своим размахом.

Несвижский замок. Шестнадцатый век... Когда-то от города путь лежал сюда по деревянным мостам, которые легко было разобрать при первом известии о появлении врага. Теперь надо идти по узкой гряде плотины, в шальных порывах ветра, крошечные перемешанного с водой снега.

Замок нарастает неожиданно, все еще грозно. Стынет черная вода в глубоком рву. В проеме арки двор, россыпь крутолобых булыжников, суровая гладь стен. Только на од-

ном фасаде рука скульптора не пожалела лепнины: пушки, доспехи, шлемы, воины со щитами. И пустота — настороженная, гулкая, ошеломляющая.

Ничто не сумело заполнить места, которое нужно было для сотни орудий, для тысячного войска конного и пешего, для складов амуниции, продовольствия, оружия. Ветер, грачи, тишина...

«А богатства тут были несметные, — звучит голос Сырокомли. — Без преувеличения сказать можно, что большая половина Литвы, значительная часть Украины, Русь и без малого все Полесье приносили сюда дань за свой хлеб, за свои леса, за рыб, что в водах, за птиц и пчел, что в воздухе, и кто знает, может, за самый воздух. Труд тысяч крестьян, обманный на золото, наполнял здешние сокровищницы драгоценностями, здешние погребки изысканнейшими напитками, мир изумлением...»

Осады, сражения, поражения, победы, и каждый раз новые поправки зодчих — история, запечатленная в камне. Сколько их было, спокойных лет, в этих стенах? Были ли? Разве что уже в XVIII веке, после того, как шведы, выбитые Петром I, оставили, по свидетельству современников, одни руины. Тогда в последний раз отстроился замок.

Библиотека — 20 000 книг чуть не на всех европейских языках. Архив — от древнейших актов до писем французских королей, Людовика XIV и Людовика XV, Богдана Хмельницкого, шведского Карла XII, Петра I. Картинная галерея — до тысячи полотен, батальные сцены, портреты. В архиве подшивки старинных газет — в городе с XVIII века была своя газета.

Легенды, теперь уже только легенды. Время, военные грозы уничтожили многое, но неожиданная фантазия наборных полов, щедрая роскошь лепнины, там роспись стен, здесь живописный плафон — свидетельства, которым нельзя не поверить: так было.

Память истории — это совсем не так просто. Чтобы по-настоящему увидеть памятник, о нем надо знать, но чтобы по-настоящему узнать, надо всмотреться и вдуматься — увидеть. В этом напряженном сплетении — память, чувство, мысль — образы прошлого обретают свою другую жизнь, жизнь для нас, осмысленную перспективой прошедших лет, нашими чувствами. И тогда город легенд неощутно становится городом познания — человека, народа, истории. И разве дело в одной Тарakanовой? Спасибо ей, что привела в Несвиж.

— Поехали! — гулко хлопает дверца водителя. «ЛАЗ» тяжело разворачивается, набирает скорость, закладывает вираж у Слуцких ворот. Подъем, негустой низкорослый лес, и Несвижа нет.

И снова отдается в памяти размеренный ритм «Путешествий» Сырокомли: «А выбирай область слишком маленькую для путешествий, хотим мы дать почувствовать, что каждый уголок края, хоть бы на первый взгляд и не представлял ничего необычного, может быть предметом изучения; а изучение такого рода может быть не без пользы у нас, которые свою землю настолько плохо знаем».



КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ ФИЗИКИ

ОТВЕТЫ

Начнем с первой задачи, где речь идет о привычных вещах, ибо нет человека, которому не приходилось бы дома или в кабинете врача проделывать подобные эксперименты. Но не каждый задает себе вопрос, что же получается физически при измерении температуры тела?

Термометр, температура которого равна комнатной, приходит в контакт с телом человека, обладающего более высокой температурой. Тепло начинает переходить от более нагретого тела к более холодному — термометр нагревается. Скорость изменения температуры пропорциональна количеству теплоты, которое термометр получает за единицу времени. Температура тела при этом остается неизменной — тепла теряется слишком мало. Однако то же самое количество теплоты ощутимо меняет температуру термометра. Поток тепла от человеческого тела к термометру тем больше, чем больше разность температур. В самом начале измерения разность температур велика, значит, и поток тепла, нагревающий термометр, велик. Поэтому температура термометра растет быстро. Но при этом разность температур уменьшается, а вместе с ней уменьшается и поток тепла, а значит, замедляется рост температуры.

Время измерения температуры определяется той точностью, с которой нам ее надо знать. Если измерения идут с точностью до градуса, то достаточно примерно двух минут. А для того, чтобы знать температуру до одной десятой градуса, приходится держать градусник около десяти минут. Точно так же нагретый термометр, попадая в среду с комнатной температурой, будет остывать сначала быстрее, а потом все медленней и медленней, по мере того, как его температура будет приближаться к комнатной. Но до температуры, при которой ртуть легко загнать в баллончик, он остынет довольно быстро.

Решение второй задачи определяется тем же законом. В самом деле, посмотрим, что же произошло после того, как мы растворили гипосульфит в первой банке. Поскольку процесс идет с поглощением тепла, гипосульфит забирает это тепло у воды, и температура раствора падает, она уже ниже, чем у банки с чистой водой. В течение десяти минут обе банки остывают. Какая же из них отдаст больше тепла? Конечно, та, которая горячее, то есть

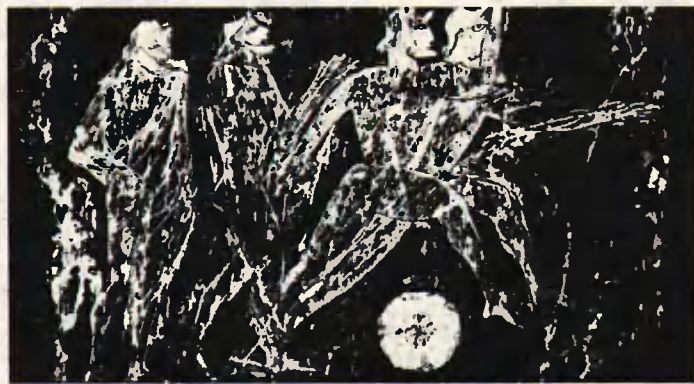
банка с чистой водой, потому, что разность температур этой банки и окружающего воздуха больше. Через десять минут мы во второй банке растворяем равное количество гипосульфита, на что идет то же самое количество теплоты, что и при растворении в первой банке. В итоге вторая банка теряет больше тепла, чем первая, и ее температура оказывается ниже.

Впрочем, при решении этой задачи мы сделали ряд молчаливых предположений. Мы не учитывали количества тепла, содержащегося в стекле, из которого сделаны банки. Это оправдано, если стенки у банок тонкие. Температура окружающего воздуха должна быть не очень низкой — в противном случае вода за десять минут могла бы замерзнуть, и мы бы не смогли растворить гипосульфит. Далее, мы считаем, что количество растворенного гипосульфита не очень велико. Иначе вместо раствора могла бы получиться своеобразная «каша», которая остывает по-другому. Есть и другие натяжки, которые мы перечислять не будем. Подумайте о них сами. Попробуйте собразить, например, что будет, если у банок толстые стенки из стекла с малой теплопроводностью. Уменьшится ли при этом разность температур в банках или увеличится?

И, наконец, третья задача. Ответ на нее, вероятно, многим покажется неожиданным. А неожиданность заключается в том, что в данном случае действует элементарный закон Архимеда, хотя, на первый взгляд, все происходит иначе, ибо катер не погружается в жидкость, а как бы парит над ней.

В этом легко убедиться. Пусть превышенное давление воздуха над атмосферным, которое не дает катеру на воздушной подушке опуститься в воду, равно $P'Г/см^2$. Это же дополнительное давление действует и на воду, под днищем катера. Значит, уровень воды должен опуститься здесь на $P'см$. Объем опустившейся ямы будет равен $P'S$, так как повышенное давление действует только под катером. Вес катера уравнивается силой $P'SГ$, что соответствует весу жидкости, вытесненной воздушной ямой!

Получается, что воздух служит своего рода промежуточной средой между катером и водой. И закон Архимеда выполняется, таким образом, через посредника!



ФУТБОЛ ОТ ДРЕВНЕЙ ЭЛЛАДЫ...

Евг. БИЛЬКИС

Доподлинно известно, что родина футбола — Англия. Это так же достоверно, как то, что бумагу придумали египтяне, а порох появился в Китае. Тем не менее сами же англичане высказывают предположение, что игра была к ним на остров завезена. И не кем иным, как древними римлянами. Историки утверждают, что в древние времена римляне играли в футбол, вернее в то, из чего, может быть, родился футбол. Игра эта носила название «харнастум». Две соперничающие команды, располагавшиеся по двум сторонам прямоугольной площадки, стремились занести маленький твердый мяч за лицевую линию. Правил никаких не существовало. Перенести мяч за лицевую линию любыми средствами — и все тут. То, что в средствах воинственные жители Рима не стеснялись, доказывают многочисленные несчастные случаи. Но был ли именно он древнейшим предком футбола? Оказывается, корни футбола уходят еще глубже. Первым доселе известным футбольным репортером был, наверно, один из драматургов Древней Эллады — Антифен. В его трудах найдено описание игры, настолько сходной с футболом, что даже терминология одинаковая. Во всяком случае, отчет древнегреческого автора содержал такие общепринятые термины, как «пас» и «ответный пас».

Итак, цивилизация Древней Греции — затем Римская империя — затем Британские острова. Таков путь древнего футбола. Правда, это не более чем догадка. Можно предположить, как это делает английский историк Янг, также и то, что английские аборигены могли испокон веков развивать свою собственную версию игры в мяч. Так, например, обстоит дело с индейцами в Америке, куда английские колонисты экспортировали футбол в XVIII веке.

Но мы несколько отвлеклись. Как же обстояли английские футбольные дела, независимо от того, повлияли на них веяния из Рима или нет? Красноречивей всего об этом скажет выдержка из хроники лондонской жизни, относящаяся к 1175 году.

«... Сначала был бой петухов. Затем, в полдень, вся молодежь отправилась за город, чтобы принять участие в замечательной игре в мяч. Там, за городом, находилась очень ровный участок земли. Пожилые люди, а также люди состоятельные, отправились туда же верхом, чтобы посмотреть состязания. Все зрители стали как бы «соучастниками игры», настолько они были возбуждены зрелищем бурных развлечений молодежи...»

Похоже, что это самое древнее и, может быть, наиболее близкое к истине определение состояния, в котором пребывают футбольные болельщики.

Дальнейшая история футбола дала тому немало примеров, а в 1314 году английский король Эдуард II даже вознамерился по этой причине футбол запретить. В один далеко не прекрасный для охваченных футбольной страстью жителей Лондона день по улицам города отправились глашатаи, чтобы довести до всеобщего сведения королевский указ следующего содержания:

«...В последнее время в Лондоне очень шумно из-за свалок и драк вокруг больших мячей. Эти стычки стали источником злых чувств, противных богу. Мы строгой запрещаем кому-либо играть в эту игру в дальнейшем.

Всех виновных в нарушении этого указа ждет тюремное заключение...»

Нам неведомо, сколь велико было число лондонцев, угодивших за решетку за свою страсть к футболу, но надо думать, что несчастных было очень много, если только король остался верен своему слову: лондонцы не в силах были забыть футбол. Быть может, король счел за благо не замечать своеволие своих подданных, чтобы не усадить в тюрьму все королевство. Прямой потомок Эдуарда II, король Эдуард III, во всяком случае, не решился прибегнуть к строгим мерам, хоть и жаловался на то, что у него совершенно недостаточно лучников, чтобы успешно воевать с Францией. Причину поредения войска монарх видел исключительно в страсти к футболу, которая отвратила сердца мужчин от такого увлекательного занятия, как война.

ВСЯ ПЛАНЕТА. МЕСЯЦ ЗА МЕСЯЦЕМ

ПРОДОЛЖАЕМ ПЕЧАТАТЬ ДНЕВНИК НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ. ВОТ ЧТО ЕЩЕ ПРОИЗОШЛО В МИРЕ.

Рис. И. Савинов

Рис. В. и Ю. Сарафановых



ЭПИДЕМИЯ У ВОДОПЛАВАЮЩИХ

...Вспышка смертельной болезни — ботулизма — среди птиц отмечена в конце августа в Калифорнии, в районе озера Туларе. Представители управления охраны природы насчитали около 10 тысяч трупов водоплавающих.

Специалисты, вызванные на место происшествия, объясняют: минувшая зима была необычно снежной, весна и лето — многоводными. Талые воды, задержавшиеся на два-три месяца, затопили 87 тысяч акров низменных и пойменных угодий, засеваемых ячменем. Продукты гниения ячменя в условиях частичного затопления создали среду для бурного размножения анаэробной (не нуждающейся в воздухе) бактерии, носителя ботулизма, губительного для птиц.

Уильям М. Блейр, калифорниец

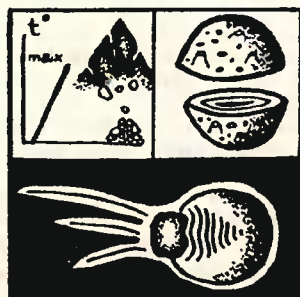
ЛУНОТЯСЕНИЕ

22 июля в 18 часов 01 минуту по Гринвичу сейсмометры, установленные астронавтами с «Аполлона-11» на Луне, в районе моря Спокойствия, зарегистрировали толчок. Анализ полученной на Земле сейсмограммы показывает, что вызванная толчком волна распространялась по поверхности Луны, а не через ее недра.

Всего, один за другим, было зафиксировано четырнадцать толчков, по мнению некоторых специалистов, в определенной степени аналогичных тем, что бывают на Земле при значительных обрушениях горной породы, оползнях и тому подобных явлениях. Их магнитуды составляли от 3,5 до 4,4. Эти события начались в тот момент, когда температура лунной поверхности достигла суточного максимума и должно было начаться похолодание. Возможно, в это время лунные породы больше крошатся и осыпаются, чем и были вызваны обвалы.

Таково мнение доктора Гэри Латама из Ламонтской геологической обсерватории. Он основывается на том, что источник толчка лежал близко — не более чем в нескольких километрах от места их регистрации, а длительность была значительной — около 5 минут. Если это так, то причиной может быть смещение нескольких десятков килограммов породы на расстоянии в 400 метров (или соответственно большей массы на несколько меньшем расстоянии).

С другой стороны, известный сейсмолог доктор Франк Пресс из Массачусетского технологического института склонен считать более вероятными причинами или лунотрясение сейсмического про-



исхождения с мелким очагом залегания, или удар, вызванный падением метеорита. Будь такие толчки зарегистрированы на Земле, — заявил он, — они указывали бы на землетрясение в нескольких тысячах миль от обсерватории. Если таково же причина этого события на Луне, то оно свидетельствует о том, что Луна имеет «слоистое» строение, подобно Земле, с различными свойствами распространения сейсмических волн в каждом слое.

Если предположить, что толчок вызван падением небесного тела, то это тело должно быть очень большим. Крупные метеориты — редкость даже на Луне. Метеорит весом в полтонны падает на Луну в среднем реже, чем раз в год, а ведь толчки были зарегистрированы почти сразу после установки приборов!

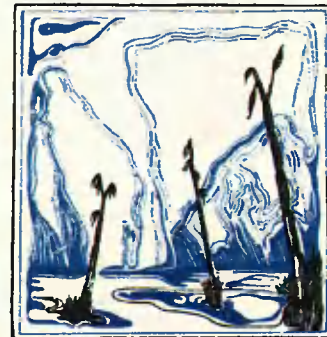
У. Чепмен, геофизический отдел Национального управления по аэронавтике и исследованию космоса

ЦВЕСТИ, ЧТОБЫ ПОГИБНУТЬ

Обширным плантациям бамбука на островах Хонсю и Кюсю угрожает гибель после начавшегося в июле 1969 года массового цветения. Наибольшая опасность нависла над зарослями так называемого мадаке, или бамбука длинносуствчатого, занимающего 130 тысяч гектаров из 170 тысяч, находящихся в Японии под бамбуком.

Массовое цветение этого вида — событие весьма редкое; оно случается не чаще чем раз в 60 лет, а обычно и с большим интервалом времени, достигающим до 120 лет. Последний раз подобное явление наблюдалось в 1846 году. Сейчас бамбук мадаке зацвел на площади, составляющей около 55 процентов всех его плантаций в стране, что является бедствием для многих японских крестьян и части обрабатывающей промышленности. В токийском пригороде Мачида увяли почти все посадки этого растения, в Киото, издревле известном как центр его выращивания, — 70 процентов.

Специалисты расходятся во мнении относительно причин массовой гибели бамбука после цветения.



Бамбук, являющийся, как известно, разновидностью травы, обычно живет около 15 лет. Он растет с огромной скоростью и достигает 20 метров в высоту. Если он гибнет естественной, возрастной смертью, корни, с помощью которых главным образом происходит размножение окультуренных растений, бывают не затронуты. В случае же массового цветения корни также погибают.

Доктора Такеёси Сузуки (Экспериментальная лесоводческая станция) и М. Нумата (университет Чикаго)

ПЛАВУЧИЙ ОСТРОВ

Внимание всех судов в Навейном проливе между Кубой и Гаити и северо-восточнее Ямайки. Опасность мореплаванию! Нам замечен плавучий остров под 19°38' северной широты, 75°13' западной долготы. Время 3 июля, 19.00 Гринвича, видимость 10 миль, ветер 260°, скоростью 6 узлов. Характеристика плавучего образования: диаметр около 15 метров, высота 7—10 метров над уровнем моря; над ним возвышается 10—15 деревьев, по-видимому, пальм с обломанными верхушками. Жизни на нем не отмечено.

Дрейфует на запад. Прослеживали с дистанции 10 миль визуально — в бинокль — и радиолокатором в течение 45 минут. Внимание, опасность мореплаванию!

Капитан Майкл Макуиртер, борт судна «Джон Пирс»

«Гидрографическое управление всем судам Карибского бассейна. Подтверждаем опасность мореплаванию, отмеченную с борта «Джона Пирса». Наблюдения с моря и воздуха подтвердили существование плавучего острова в 60 милях южнее Гуантанамо. По-видимому, представляет собой оторвавшуюся часть мангровых зарослей с переплетенными корнями и некоторым количеством почвы.

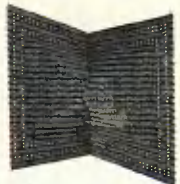


Кубинскими моряками обнаружен обломок плавучего острова длиной около 10 метров, над ним на 3 метра возвышается одна пальма. Место: точка с координатами 18°40' северной, 76°42' западной. 14 июля.

Управление судоходства

Усиленные шестичасовые наблюдения, проведенные 16 июля с воздуха в районе 19° северной, 75° западной, не обнаружили более остатков плавучего острова, замеченного с борта «Джона Пирса». Предполагаем, объект распался и затонул. Возможна отмена предупреждения об опасности.

Гидрографическое управление



Ю. СМЕЛКОВ

О БУДУЩЕМ НАУКИ

Мы привыкли к научно-популярным книгам, авторы которых рисуют захватывающие перспективы научного прогресса. Но вот книга*, написанная крупнейшим ученым нашей страны и мира. О нерешенных проблемах в ней говорится намного больше, чем о захватывающих перспективах. Описывая свои интереснейшие (даже для неспециалиста) эксперименты по исследованию молекулярных основ памяти, советский биолог В. Рыжков говорит: «В заключение этого раздела нашей статьи мы должны сделать одно парадоксальное и, может быть, несколько разочаровывающее замечание. К сожалению, все опыты на животных и человеке, о которых

* Группа авторов (под редакцией проф. Б. Г. Кузнецова), «Будущее науки», издательство «Знание», Москва, 1968 год.

Р. ПОДОЛЬНЫЙ

ПРАВ ЛИ МАЙКЛ ФАРАДЕЙ?

За плечами у научно-популярной литературы по крайней мере две тысячи лет. Ведь уже поэму Лукреция Кара «О природе вещей» можно считать и по этому ведомству. И конечно, за двадцать веков не могли не сложиться какие-то правила, по которым можно отличить популярную книгу «про науку» от учебника, а курс лекций — от художественного, с образами и сравнениями, рассказы о проблеме.

Но в книге, о которой сейчас пойдет речь*, смешаны жанры и стили, приемы опытного профессора соседствуют с шутками природного рассказчика, добротной серии формул сопутствуют житейские сравнения.

Ученый решил совместить несоевместимое. Вся книга словно нарочно посвящена опровержению знаменитого афоризма Майкла

Фарадея: «Популярная литература ничему научить не может». Книга учит. Ее задача, поставленная когда-то перед автором академиком И. В. Курчатовым, была сформулирована четко: изложить основы физики плазмы без лишней математики. Но с достаточной полнотой.

Плазма — это огонь свечи и сполохи северного сияния, это звезды и холодный свет реклам, это новейшие двигатели и — в скором будущем — превращение обыкновенной воды в экономичнейшее и концентрированнейшее топливо. В плазме электрический ток не подчиняется святому закону Ома, плазму, нагретую до сотни тысяч градусов по Цельсию, пренебрежительно зовут холодной, плазменная «метла», выброшенная из Солнца, вылетает из окрестностей нашего светила межпланетные магнитные поля... Читая эту книгу, приходится порою рыться в памяти, вспоминая страницы из уже забытых учебников. Но учебников школьных: Франк-Каменецкий твердо рассчитывает, что его читатели помнят физику 6—10 классов. Именно из-за необходимости

Фарадея: «Популярная литература ничему научить не может».

Книга учит. Ее задача, поставленная когда-то перед автором академиком И. В. Курчатовым, была сформулирована четко: изложить основы физики плазмы без лишней математики. Но с достаточной полнотой.

Плазма — это огонь свечи и сполохи северного сияния, это звезды и холодный свет реклам, это новейшие двигатели и — в скором будущем — превращение обыкновенной воды в экономичнейшее и концентрированнейшее топливо.

В плазме электрический ток не подчиняется святому закону Ома, плазму, нагретую до сотни тысяч градусов по Цельсию, пренебрежительно зовут холодной, плазменная «метла», выброшенная из Солнца, вылетает из окрестностей нашего светила межпланетные магнитные поля...

Читая эту книгу, приходится порою рыться в памяти, вспоминая страницы из уже забытых учебников. Но учебников школьных: Франк-Каменецкий твердо рассчитывает, что его читатели помнят физику 6—10 классов.

Именно из-за необходимости

своих областях, академики, профессора, лауреаты Нобелевской и международных премий, определяющие эти точные и компетентные. Однако наиболее далекие перспективы еще неясны даже такой быстро развивающейся науке, как современная физика. — А. Компанец в статье «Может ли кончиться физическая наука?» констатирует наличие двух точек зрения — что число типов взаимодействий, изучение которых является предметом физики, конечно или что оно бесконечно — и резюмирует: «Чему надо отдать предпочтение — в наше время еще вопрос веры».

Естественным мостом между статьями о проблемах физики элементарных частиц и космической физики служит статья шведского ученого Х. Альвена «Анти-вещество и космология». Несколько менее плавен переход от физического к биологическому разделу, но и здесь в упомянутой статье Ф. Жакоба мы находим слова: «Весь современный прогресс подтверждает идею, что каждое биологическое явление может быть в конечном счете сведено к понятиям, взятым из физики и химии». А статья «Будущее биологической и медицинской кибернетики» вводит нас в раздел, посвященный проблемам связи и информации. Создается ощущение тесной связи наук, единства процесса познания, комплексного изучения природы.

Есть в сборнике и статьи, посвященные выходу в практику дости-

жений науки — «Дальние передачи сверхвысокого напряжения» А. Саркисова и «Мировидение и глобальная радиосвязь» М. Кипланова. Они рассказывают о свершениях близкого будущего, в фундаменте которых — уже достигнутое наукой.

Ежегодник завершается статьями о перспективах гуманитарных наук — тех, которые, по словам авторов статьи «Археология завтра» Б. Рыбакова и Б. Колчина, «...могут коренным образом изменить свою методику в результате научного переворота середины XX века». Новейшие математические методы в анализе археологических материалов и древних текстов, физические и биологические способы датировки памятников древности — все это служит одной цели: как можно более полно воссоздать тот многовековой процесс, продуктом которого являемся мы и наша культура. Недаром сборник открывается статьями о перспективах общественных наук — «Октябрьская революция и перспективы социального прогресса» Ю. Францева и «Будущее человечества как предмет научных исследований» И. Бестужева-Лады.

Книга не снабжена аннотацией, указывающей, что она адресуется к широкому кругу читателей, — роль такой аннотации выполняет само ее название, ибо наукой и ее будущим сегодня интересуются, пожалуй, наиболее широкие читательские круги.

многое вспомнить, книгу далеко не все время читаешь легко и свободно. Порою возникает ощущение, что снова сдаешь экзамен на «аттестат зрелости» — только теперь борешься за высокое право понять «основы физики плазмы... с достаточной полнотой». Достаточной! Ради этого стоит потрудиться. А усердного читателя Франк-Каменецкий нет-нет да и вознаграждает шуткой, неожиданным сравнением, цитатой к месту из отнюдь не научного сочинения. Вот как, например, рассказывает он о столкновениях частиц в плазме:

«...если атом сталкивается со своим собственным ионом, то с очень большой вероятностью происходит имеющий очень важное значение в физике плазмы процесс перезарядки. Ион отбирает у атома электрон, причем атом превращается в ион, а ион в атом. Каким образом, ничего не изменилось. Вспоминается история, рассказанная Козьмой Прутковым о юнкерах Шмидте и Шульце, которые опаздывали из отпуска и решили сбить начальство с толку. Шмидт назвался Шульцем, а Шульц Шмидтом. Но в плазме подобный «обмен именами» (то есть обмен

зарядами) оказывается весьма важным событием. В самом деле, ион может ускоряться электрическими и удерживаться магнитными полями. Если же быстрый ион отберет у атома электрон, он превратится в быстрый атом, на который магнитное поле не действует. Атом никакая магнитная ловушка не удержит, и он уйдет... А получившийся при перезарядке ион — медленный; его надо опять ускорять».

Но будь готов, читатель, встретить схемы и графики, цифры и солидный заряд букв из греческого и латинского алфавитов: тебя ведь хотя бы только привлечет к физике плазмы, но и научиться кое-что по-настоящему понимать в этой физике. Научить? Но на книжке гриф: «Научно-популярная библиотека «Атомиздата». А ведь «популярная литература ничему научить не может!» Или Майкл Фарадей не прав? Что же, он сам написал весьма популярную «Историю свечи». И вслед за ним многие другие ученые идут по этому пути, стремясь к той же цели, которую преследуют своей научной работой: сделать невозможное — возможным. И, как видите, здесь — тоже получается.

* Д. А. Франк-Каменецкий. «Плазма — четвертое состояние вещества». «Атомиздат», Москва, 1968 год.



А. СЕМЕНОВА

ИСКАТЬ НУЖНО

У Ферсмана могла бы быть своя карта, карта его путешествий, его открытий. На ней были бы небольшие заштрихованные пространства с названиями минералов вместо населенных пунктов.

Урал — здесь в 1912 году начались исследования ученого. Здесь зародился у него интерес к проблеме пегматитов — крупнозернистых горных пород, которые когда-то извергали на поверхность древние вулканы. Здесь при его участии был создан Ильменский — первый в мире — заповедник земных недр.

Кольский полуостров. Первая экспедиция в 1920 году. Несколько человек в холодном, медленно ползущем поезде отправились изучать промышленные возможности этого неизведанного края. Длительные поиски апатитов. Знаменитая хибинская эпопея.

Средняя Азия. Первая экспедиция сюда была совершена в 1924 году. Ферсман доказывал, что пустыни имеют свои богатства и надо уметь их найти. Длительные экспедиции: пешком, на верблюдах, машинах.

...Александр Евгеньевич Ферсман сорок лет отдал Уралу, двадцать — Хибинкам, двадцать — Средней Азии. Но были еще в его жизни Забайкалье, Восточная Сибирь, Кавказ, Алтай. Были страны Ев-

ропы, где он учился, потом работал, потом перенимал опыт исследований и строительства.

Директор многих учреждений Академии наук, участник различных съездов и конференций, ректор географического института, редактор ряда академических журналов, один из руководителей Академии наук СССР.

Ферсману принадлежит 1500 печатных работ.

Однажды на вопрос, как вести поисковые работы, Ферсман ответил: «Мое глубокое убеждение, что найти можно только то, что ищешь».

Ученый искал всю свою жизнь. Вопреки неверию и сомнениям коллег искал руды в районе Монче-тундры. Сейчас там город Мончегорск. Искал серу в пустыне Кара-Кумы. Там был построен большой завод и вырос новый промышленный и культурный центр. Искал способы перевозки сырья через пески. Его экспедиция проделала 600 километров на автомашинах через пустыню, чтобы доказать, что транспортировка сырья возможна не только на верблюдах.

Искал оптимальных путей управления научными исследованиями. На Кольском полуострове была создана научная станция Тьетта, что в переводе означает наука, знание, в Таджикистане — научно-исследовательский институт, на Урале — филиал Академии наук и Ильменская горная станция.

В книге «Путешествия за кам-

нем» ученый пишет: «Камень владел мною, моими мыслями, желаниями, даже снами... Какая-то детская любовь к камню, красиво чистенькому кристаллу с аккурратно наклеенным номером и чистенькой этикеткой; потом юношеские увлечения красотой камня...» Через камень существовала для ученого история человечества, и в своих научно-популярных книгах он подолгу останавливался на роли того или иного камня в истории культуры края.

В книге Перельмана* есть глава «Метод и стиль работы А. Е. Ферсмана». Когда читаешь ее, то секрет необъятности сделанного Ферсманом кажется очень простым: в его жизни никогда не было праздности. Даже болел он с карандашом в руках. И, конечно, ни разу за всю жизнь у него не возник вопрос, чем бы заняться в свободное время. Жизнь и работа были для ученого неразделимы, и такой вопрос просто не мог бы появиться.

Насыщенность фактическим материалом, краткие сообщения о времени и событиях, сопровождавших основные этапы жизни ученого, позволяющие как бы оглядеть эту удивительную жизнь. И, возможно, многим после знакомства с книгой Перельмана захочется прочитать книги самого Ферсмана.

* А. И. Перельман. «Александр Евгеньевич Ферсман». Издательство «Наука», Москва, 1968 год.

В. ЕВГЕНЬЕВ

ИСТОРИЯ, НАПИСАННАЯ ЕЕ УЧАСТНИКОМ

Глядя на современный сверхзвуковой самолет, трудно свыкнуться с мыслью, что всего лишь пятьдесят лет назад аэроплан и велосипед были аппаратами одинаковой степени сложности.

Известный советский авиаконструктор А. С. Яковлев в своей книге «50 лет советского самолетостроения»* рассказал, что уже в 1934 году на вооружении Красной Армии были по тем временам не имевшие себе равных в мире истребители «И-15» и «И-16» конструкции Поликарпова. А в 1938 году советские истребители вооружили реактивными снарядами.

За первый месяц войны наши летчики уничтожили 1284 вражеских самолета. А когда эвакуированная на восток авиационная промышленность дала советским авиаторам «МИГи», «ЯКи» и «ЛАГи», фашистские летчики окончательно утратили господство в воздухе.

Реактивная техника была освоена советскими летчиками уже в 1947 году. Любопытно, что именно в 1947 году был сделан «ИЛ-18», — естественно, тогда еще с обыкновенными, поршневыми двигателями.

За пятьдесят лет мы прошли большой путь. Участником этого стремительного движения, человеком, во многом определявшим развитие авиации, был автор книги. Завидная биография.

* А. С. Яковлев. «50 лет советского самолетостроения». Издательство «Наука», Москва, 1968 год.

Н. СУРКОВА

С АЛМАЗНЫМ СЕРДЦЕМ В ШКУРЕ НОСОРОГА

«Фтор» по-гречески значит «разрушительный». Попытки получить его в свободном виде стали причиной многих несчастных случаев с экспериментаторами. Атаки ученых, пытавшихся открыть завесу тайны, окружавшую этот строптивый элемент, отражались с большой жесткостью.

Но на наших глазах происходит «новый, полный драматических ситуаций, период укрощения нового неприступного элемента, с разрушительной силой реагирующего почти со всеми элементами и материалами. Большая и сложная работа, связанная с интересными и значительными открытиями, привела науку к созданию новых ве-

ществ, являющихся подлинными творениями химии, потому что они не имели аналогов в царстве природы».

В 1967 году Поль Таррант, профессор Флоридского университета, председатель Международного симпозиума по химии фтора, писал: «Вследствие необычного поведения материалов интерес к химии этих соединений в последние годы в огромной степени увеличился. Новое развитие получила химия фторполимеров, эластомеров, поверхностно-активных веществ. Эти успехи направляют и стимулируют воображение химиков, близких к промышленности. Новые необычные синтетические реакции и применение фтора для решения теоретических вопросов открывают широкие возможности для многих других исследований».

Фтор — бледно-желтый газ с резким запахом. Все реакции с участием фтора отличаются очень высоким тепловым эффектом, например, «...трифторид брома взрывообразно реагирует с водой, деревом, резиной, даже с асбестом». В струе фтора загорается... вода! В этой реакции в отличие от обычных случаев горения кислород не причина, а продукт горения.

Странности химического характера фтора обусловлены тем, что он стоит на грани органической и неорганической химии.

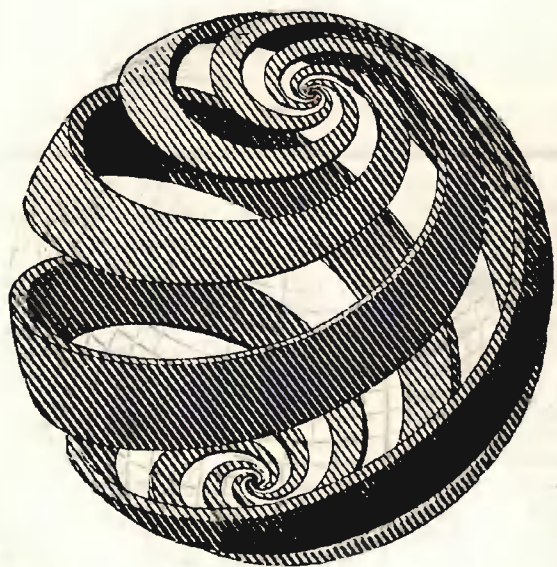
В брошюре академика Ивана Людвиговича Кнунянца и профессора Александра Васильевича Фокина «Мир фторуглеродов»* мы встречаемся с различными сторонами «химического» характера фтора и его соединений. Это — мощный источник энергии. И в то же время фторуглеродные жидкости охлаждают радарные лампы высокой мощности. Фторирование углеводородных масел приводит к получению «вечных» смазочных материалов, на основе фторолефинов получены полимерные материалы — фторопласты. Высокая энергия связи углерода с фтором определяет необычайную стойкость соединений.

Отсюда становится понятным образное выражение, что «фторполимеры обладают алмазным сердцем и шкурой носорога».

Этими словами, взятыми из брошюры, хорошо закончить краткий рассказ о ней.

* И. Л. Кнунянц, А. В. Фокин. «Мир фторуглеродов». Издательство «Знание», Москва, 1968 год.

Для тех, кто
не любит
математику



ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ РАПСОДИЯ

К. ЛЕВИТИН

Часть первая — «ПОЦЕЛУЙ ПО РАСЧЕТУ»

«Мамочка, почему я все время хожу по кругу?» — «Отстань, глупышка, а то я приложу к полу и вторую твою ногу.»

Это старая детская шутка. Ее, наверное, придумал древний математик, когда был мальчишкой. Повзрослев, он сформулировал ее по-другому:

«Окружность — это совокупность точек на плоскости, одинаково удаленных от какой-то точки на этой же плоскости». (Кадр 2).

А подумав, написал и еще одну фразу, покороче:

«Сфера — это совокупность всех точек, равно удаленных от одной какой-то точки.»

С той поры прошло много лет, а новых хороших геометрических шуток не появлялось. Создавшиеся положение, конечно, беспокоило серьезных ученых, например Исаака Ньютона. Мы бы, вероятно, никогда не узнали об этом, но, по счастью, друг великого математика, оксфордский астроном Дэвид Грегори вел дневник. В один из дней 1694 года он подробнейшим образом записал, как они с Ньютоном крупно поспорили. Грегори по обыкновению размышлял вслух на свои небесные темы — в этот раз о том, как звезды различной величины размещаются на небе. И тут вдруг Ньютон перебил его: «А я утверждаю, сэр, что тринадцать одинаковых шаров, как их не расположи, не могут касаться еще одного, четырнадцатого шара!» Грегори немного подумал и принял пари. Но сколько друзья не изводили бумаги и слов, ни один из них не убедил другого. И лишь через 180 лет математик Р. Хоппе сумел доказать, что Ньютон и в этом научном споре оказался прав. Но доказательство Хоппе было таким громоздким, а проблема настолько увлекала ученых, что до самого последнего времени они без устали решали «задачу четырнадцати шаров». Самое простое доказательство придумал англичанин Джон Лич в 1956 году. А в 1962 году в «Трудах Нью-Йоркской Академии наук» появилась большая статья, посвященная все той же задаче.

Но если считать — хотя это было бы большой ошибкой — все эти работы одним только чистым геометрическим юмором, то двум последним шуткам предшествовало несколько более плоских острот. Плоских — в прямом смысле этого слова.

В июне 1936 года читатели журнала «Нейчур» были приятно удивлены. Известнейший английский химик Фредерик Содди, который получил Нобелевскую премию за то, что открыл изотопы, на этот раз порадовал научный мир поэмой, состоящей из трех стансов. Она называлась — в вольном переводе — «Поцелуй по расчету», и первый станс звучал приблизительно так:

Когда к устам прильнут уста,
Быть может голова пуста.
Но если вдруг четыре круга
Решат поцеловать друг друга,
То лишь геометрия расчит
Их к поцелую приведет.
Вариантов два, любой не плох:
Все три в одном, один среди трех.
Коль три в одном, то изнутри
К гиганту тянутся они.
Но и среди трех он рад вполне:
Три поцелуя — все извне. (Кадры 4 и 5).

В следующем стансе Содди в том же поэтическом ключе сообщает придуманную им формулу: «удвоенная сумма квадратов обратных радиусов равна квадрату их суммы». На языке формул это выглядит совсем просто:

$$2 \left(\frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R_2^2} + \frac{1}{R_3^2} + \frac{1}{R_4^2} \right) = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \right)^2$$

В этой несложной формуле Содди предусмотрел и тот случай, когда больший круг охватывает три меньших — для него надо просто брать величину радиуса со знаком «минус». Всякому ясно, что теперь ничего не стоит вычислить радиус четвертого круга, чтобы он смог «поцеловаться» с тремя другими.

Впоследствии выяснилось, что формулу эту знал еще Рене Декарт. Но Содди открыл ее



Рис. Е. Смирнов



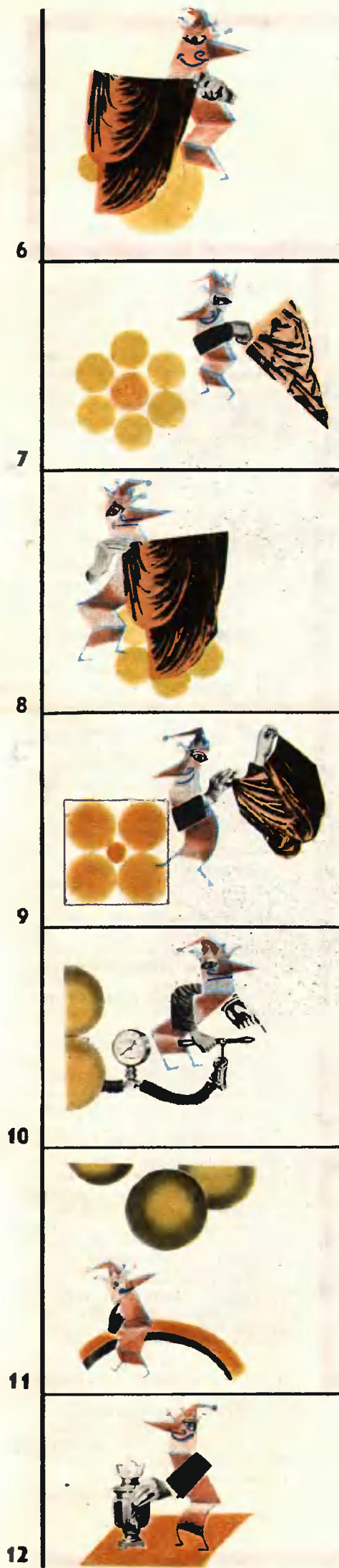
1

2

3

4

5



вполне самостоятельно. И кроме того, он не удовлетворился «целующимися кругами». В третьей — и последней — части своего «Поцелуя по расчету» Содди перешел с плоскости в пространство — от кругов к сферам. И тут прежде всего обнаружилось, что в целомальном обряде принимают участие не четыре, а пять сфер, а чтобы они могли коснуться друг друга, им надо подчиниться требованиям формулы:

$$3 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} \right) = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} \right)^2$$

Или, оставляя в стороне и математику, и поэзию и говоря презренной прозой: «утроенная сумма квадратов обратных радиусов равна квадрату их суммы».

Любители математических головоломок привыкли: все загадки о соприкасающихся кругах и сферах стали решаться с удручающей легкостью. Ну вот, к примеру, одна из них — просто так, чтобы лишний раз помянуть добром Содди. На столе лежат три арбуза, каждый диаметром в тридцать сантиметров, а под ними — апельсины. Конечно же, все фрукты, выращенные в садах геометрии, имеют идеальную сферическую форму. А потому легкий вопрос: каков диаметр апельсина? (Кадр 15).

Но Нобелевский комитет не дал Фредерику Содди еще одну премию, — быть может, потому, что его формулы мало помогали решать другие геометрические задачи, которые отняли у мыслящего человечества не одну тысячу человеко-часов. А именно — «упаковочные» головоломки. Формулируя задачу на теперь уже привычном нам языке, — каково максимальное число кругов (или сфер), которые могут одновременно поцеловать один (одну), такой (такую) же, целуясь при этом со своими соседями?

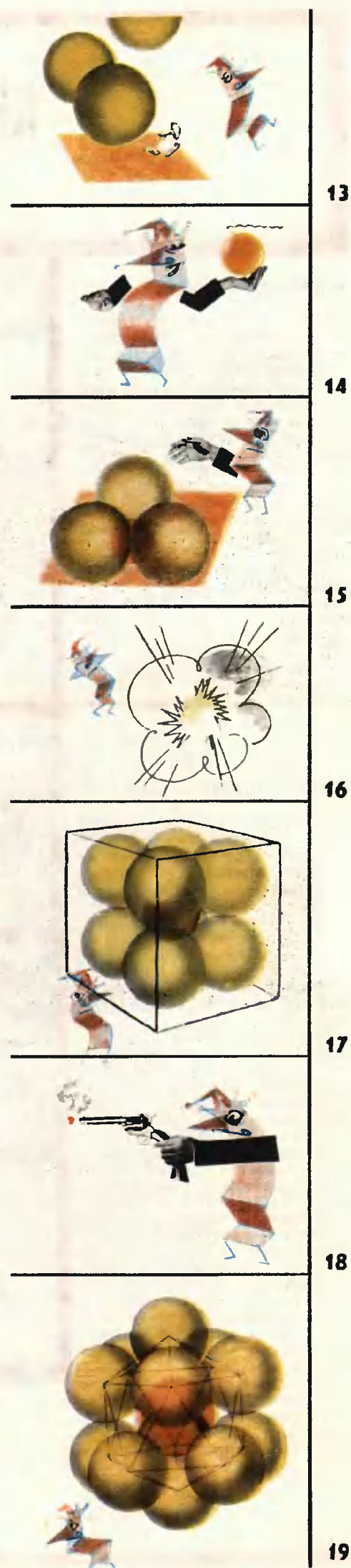
На плоскости задача элементарно проста: шесть кругов касаются седьмого. (Кадр 7). Но со сферами дело обстоит куда сложнее — недаром Ньютон так и не смог убедить своего друга Грегори, что их может быть не больше тринадцати, включая сюда и «целуемую».

В те времена пинг-понг был не в моде, а то бы спорщики могли поставить любопытный эксперимент. Отбросив предассудок, им надо было взять «чертову дюжину» шариков и сдавить их прозрачной резиновой пленкой. Они могли бы убедиться, что «обычная» дюжина охватывает «чертов» шарик таким образом, что все двенадцать шаров располагаются в вершинах воображаемого икосаэдра (правильного двенадцатигранника) и между ними остается небольшой зазор. (Кадр 19). Но достаточен ли этот зазор, чтобы втиснуть еще и четырнадцатый шарик? Вот в чем вопрос. Можно попробовать располагать шары в самых различных комбинациях, но места для еще одного не освобождается. Это, однако, еще вовсе не доказывает, что такую удачную комбинацию найти невозможно.

Но все-таки — да или нет? Как доказать строго? Хоппе придумал — думайте и вы. Один лишь намек. Задача решается, если удастся выяснить, можно ли разместить без «перекрышки» на сфере тринадцать бумажных кружков такого радиуса, чтобы каждый круг занимал 60 градусов дуги большого круга сферы. Почему обе эти задачи эквивалентны, сообразит, наверное, каждый.

Но если эти простенькие головоломки вам, как и Исааку Ньютону, покажутся трудными, то вот две попроще. Докажите, что радиус круга, касающегося четырех одинаковых кругов, вписанных в квадрат со стороной, равной 4, равен $\sqrt{2}-1$. (Кадр 9). А справившись с этой задачей, смело принимайтесь за следующую: докажите, что радиус сферы, касающейся четырех одинаковых сфер, вписанных в куб с ребром, равным 4, равен $\sqrt{3}-1$. (Кадр 17).

Поверьте, все это — не только стандартные вопросы «на повторение пройденного». Вперед — космическое развитие темы Круга и Сферы.



13

14

15

16

17

18

19

АКАДЕМИЯ ВЕСЕЛЫХ НАУК

СЕНСАЦИЯ — НЕ ПОРОК

Рис. В. Морозова

РЕАНИМАЦИЯ ШАХТ

Бюллетень санитарного надзора за атмосферой Рурской области сообщает о поразительно эффективном и простом способе очистки воздушного бассейна. Способ заключается в сборе дыма из заводских труб и перегонке его по специальной системе трубопроводов в отработанные и заброшенные угольные шахты. Чистый воздух, отфильтрованный почвой, выходит на поверхность земли, а уголь в виде сжики постепенно заполняет пустые забои шахт. После заполнения можно приступать к повторной разработке шахты, причем без вложения дополнительного капитала ни проходку основного ствола, прокладку коммуникаций и т. д.

Кроме того, почва при очистке воздуха играет роль универсального кондиционера — охлаждает его летом и подогревает зимой.

В. НОВОСЕЛЬСКИЙ,
г. Ленинград

СОН ПО ЗАКАЗУ

В исследовательском центре фирмы «Кибернетик корпорейшн» (г. Чикаго) создан оригинальный прибор, которому специалисты предсказывают грандиозное будущее.

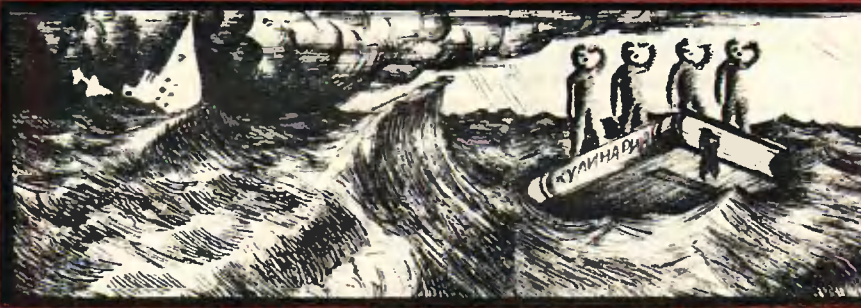
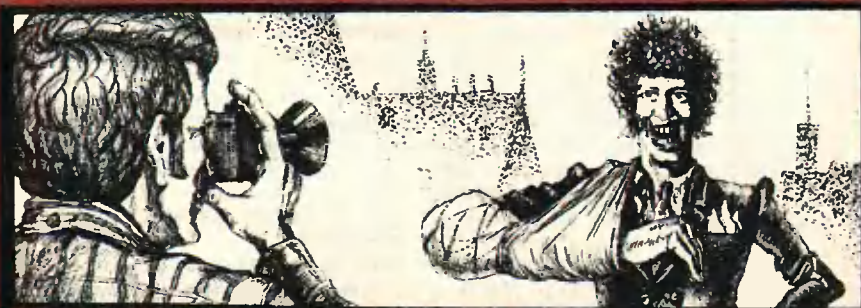
На основе изучения 7453 снов были установлены определенные закономерности в формировании импульсов биотока головного мозга в зависимости от содержания сна, возраста, пола и цвета глаз испытуемого.

Эти закономерности позволяют программировать сны 408 сюжетов, то есть охватить практически всю сферу интересов среднего американца, состоящую, по данным института Гопкинса, из 417 аспектов.

Статистический импульс биотока, положенный в основу разработки программы, сравнивается с аналогичным импульсом клиента в специальном дифференцирующем блоке и выработанная в нем поправка подается через обратную связь на корректирующий модуль программного устройства. Тем самым достигаются высокая четкость, ясность и устойчивость изображения сна, не уступающие современным телевизионным стандартам.

Как заявил коммерческий директор фирмы, «новорожденному гарантированы повышенный спрос покупателей и ненависть со стороны джентльменов, возмущающих ночной развлекательный бизнес».

В. НОВОСЕЛЬСКИЙ,
г. Ленинград



ЛОНДОН. Как утверждают очевидцы, житель Элбоу, небольшого городка на юге Англии, Том Лайэр укусил себя за локоть, опровергнув тем самым известную поговорку. Этому предшествовали долгие тренировки по системе самого Тома. К сожалению, вновь повторить это в обществе фоторепортеров не представляется возможным по причине повреждения локтевого сустава, нанесенного укусом. Но Том Лайэр не отчаивается, он продолжает тренировки, дабы опровергнуть другое утверждение, что нельзя укунить себя за ухо.

А. СИНЕВ,
В. ТУЛАЕВ,
г. Наманган

САНКТ-ДУРШЛАГ. Впервые за всю историю австрийского книгопечатания выпущена книга кулинарных советов для морских путешественников. Применение искусственных белковых пластмасс и специальных типографских красок позволило по-новому подойти к данному типу изданий. Теперь путешественнику можно не бояться кораблекрушений. В критический момент книга легко превратится в спасательный пояс. А на необитаемом острове она спасает обладателя от голодной смерти: из ее листов можно сварить около сотни порций «супа по-типографски» — любимого блюда санкт-дуршлагских печатников. В ближайшем году ожидается выпуск справочников-парашютов для местных авиалиний.

Ю. СТАХОВ,
г. Касимов

УВАЖАЕМАЯ РЕДАКЦИЯ!

Меня заинтересовали два сообщения, опубликованные в № 5 вашего журнала за 1968 год в разделе «Сенсация — не порок», и я хочу высказать некоторые свои соображения по этому поводу. Так в статье о летающем кубе, который летает безо всяких двигателей, но настолько скользкий, что не удастся установить кресло для пилота, меня заинтересовало, нельзя ли на куб набросить сетку, наподобие того, как это делается с воздушным широм, а к сетке привязать гондолу (если все дело только в том, что нельзя установить кресло пилота)?

Что же касается второй заметки там же, о карликовом племени Ма-Я-Та, то, возможно, это потомки детей, заблудившихся в лесу, которых выкормили и воспитали гигантские пчелы. Согласен поехать в экспедицию.

С уважением, Н. ВЕБЕР,
Челябинск

АКАДЕМИЯ ВЕСЕЛЫХ НАУК

Мозаика



ЦВЕТЫ В КАМЕННОМ ВЕКЕ

Уже в каменном веке человек не был равнодушен к красоте цветка, — утверждают археологи, открывшие в Ираке погребение 40—60-тысячелетней давности. В могиле обнаружены пыльца и остатки по меньшей мере восьми видов полевых цветов. Предполагают, что при захоронении умерших древние обитатели этого края клали их тела на ковер из цветов, как это и сейчас делают в некоторых странах.

ЧТО ДЕЛАТЬ СО СЛОНОМ!

...размышляет каждую ночь один индийский погонщик, вынужденный ночевать со своим питомцем под открытым небом. Слон, воспитанный и выдрессированный погонщиком, воспластал любовью к своему хозяину. Он повсюду следует за ним, и, когда человек хочет на ночь уйти в дом, слон сердится и становится опасным. В результате оба ночуют под открытым небом.

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ КАК ПРЕДМЕТ КОММЕРЦИИ

В японском городе Мацуширо землетрясения случаются весьма часто. Однако некто Мацуко, хозяин отеля в Мацуширо, объявил недавно, что его клиенты не только не должны бояться землетрясений, но, наоборот, жаждают их. Потому что при землетрясении в три балла каждый из них получает бесплатно бокал пива. При землетрясении в четыре балла плата за номер уменьшается на 5 процентов, а при пятибалльном — на 25 процентов. Землетрясение в шесть баллов и более полностью освобождает постояльца отеля от платы. Отныне в отеле господина Мацуко не бывает свободных номеров.

Рис. Н. Мвиуйлова

АЛЬБОМ СЫЩИКОВ

Во многих странах мира полиция издает в помощь детективам альбомы с фотографиями преступников. Недавно в Чикаго появился в продаже альбом прямо противоположного назначения: в нем были помещены портреты всех городских сыщиков. Спрос на книгу был колоссальный, тираж разошелся за несколько часов. Когда полиция спохватилась, на полках книжных магазинов осталось лишь несколько десятков экземпляров.



АМУЛЕТ ФАРАОНА

Действительно ли существовали связи между Древним Египтом и Южной Америкой? Подтверждение этой гипотезы нашли недавно археологи в Чили. Они обнаружили мумии, а также ценный амулет, поразительно похожий на амулеты египетских фараонов.

ЗУБНОЙ ПРОТЕЗ ДЛЯ ПУМЫ

В зоопарке Претории серьезно заболела пума. У нее сломались два нижних клыка. Спасти животное от гибели взялись студенты-медики. Пуму усыпили, а когда она проснулась, в ее пасти сверкали два новеньких золотых зуба.

КАМЕННЫЙ ВЕК В XX ВЕКЕ

Французский журналист И. Берже открыл в Южной Америке, в районе, расположенном недалеко от колумбийско-бразильской границы, неизвестное науке племя, находящееся на первобытной стадии развития. Членам этого племени незнакомо ткачество, использование металлов, сельское хозяйство. Основное их занятие — рыболовство.

АВИАЦИЯ ПРОТИВ БРАКОНЬЕРОВ

В Канаде браконьеры используют для запрещенной охоты самую современную технику. Снежные вездеходы, портативные радиостанции и телескопические прицелы стоят на вооружении браконьерских банд. Чтобы бороться с ними, создана специальная патрульная служба, снабженная самолетами и вертолетами.

К ЧИТАТЕЛЯМ ЖУРНАЛА „ЗНАНИЕ-СИЛА“

Дорогие товарищи!

Поздравляем вас с Новым годом, сердечно желаем новых радостей, творческих свершений, достижений в труде. Мы рады сообщить вам, что коллектив постоянных читателей нашего журнала в 1970 году увеличился на 70 тысяч новых подписчиков. Вместе с тем должны огорчить тех наших читателей, которые покупают журнал в киосках. Его розничная продажа в 1970 году будет не столь велика, как в 1969. Купить журналы в киосках будет трудно.

Еще раз — с Новым годом! Ждем от вас писем, отзывов, критических замечаний, предложений.

Редакция журнала «Знание—сила»

Главный редактор Н. С. ФИЛИППОВА.

Редколлегия: В. И. БРОДСКИЙ, А. С. ВАРШАВСКИЙ, Ю. Г. ВЕБЕР, Б. В. ГНЕДЕНКО, Л. В. ЖИГАРЕВ (зам. главного редактора), Г. А. ЗЕЛЕНКО (отв. секретарь), И. Л. КНУНЯНЦ, А. Е. КОБРЕНСКИЙ, М. П. КОВАЛЕВ, П. Н. КРОПОТКИН, А. В. НИКОЛАЕВ, Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ, В. П. СМІЛГА, В. Н. СТЕПАНОВ, К. В. ЧМУТОВ, Н. В. ШЕБАЛИН, Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН, В. Л. ЯНИН.

Номер готовили: Г. БАШКИРОВА, В. БЕЛОВ, А. ГАНГУС, В. ДЕМИДОВ, Б. ЗУБКОВ, К. ЛЕВИТИН, Е. ТЕМЧИН.

Главный художник Ю. СОБОЛЕВ.

Оформление О. РАЗДОБУДЬКО.

Художественный редактор А. ЭСТРИН.

Издательство «Высшая школа». Рукописи не возвращаются.

Т-17556. Подписано к печати 22/XII-69 г. Объем 8 печ. л. Бумага 70×108½. Тираж 500 000. Заказ № 1512. Адрес редакции: Москва, И-473, 2-й Волконский пер., 1. Тел. 284-43-52

Тип. им. К. Пожель, г. Каунас, ул. Гедимино, 10. Цена 30 коп.

В НОМЕРЕ:

НАВСТРЕЧУ СТОЛЕТИЮ

СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА
Е. ТЕРЕЩЕНКО — Киевские встречи 2 стр. обл.

Рассказ о работах украинских ученых приурочен к дням науки Украины в Москве — творческому отчету, посвященному юбилею со дня рождения В. И. Ленина.

Во всем мире 3, 15
Показывает и рассказывает ВДНХ 4
Курьер страны Агро 4
Патентная служба «Знание—сила» 5
Новинки советской техники 5
ПОИСКИ, ПРОБЛЕМЫ, СВЕРШЕНИЯ
В. ВИКТОРОВ — «КИВЦЭТ» 6

В технике появилось новое слово — КИВЦЭТ. Так называется ураган огня, из которого рождается медь, цинк, никель, кобальт.

Две колонки обозреватели 8
Факты о фактах 9

РЕПОРТАЖ НОМЕРА

А. НИКИТИН — Сунгирь. У ирзя великого ледника 10

В могиле нашли тысячи бусинок. Из мамонтовой кости! И копыце из нее же почти в два с половиной метра длиной. Но ведь бивни мамонта изогнутые. Значит, люди, жившие в районе теперешнего Владимира больше двадцати тысяч лет назад, умели делать то, чего сегодня мы не умеем, — размягчать слоистую кость и придавать ей желаемую форму.

И это только один из множества фактов, ставших нам известными в результате крупнейшего археологического открытия, о котором рассказывается в этой статье.

Л. КАЙБИШЕВА — Охотник на мамонта 14
ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ

Ф. ЗИГЕЛЬ — Квазары и квазаги 16
В их названиях входит латинское «квази», которое можно перевести на русский словами «как будто», «якобы» и даже «лже». Статья о самых разных гипотезах, пытающихся объяснить, чем эти космические образования являются на самом деле.

ГЕОЛОГИЯ НА СТЕНАХ
Ю. ФЕОКТИСТОВ — Лунный камень и его братья 20

В ЛАБОРАТОРИЯХ СТРАНЫ
Ю. СИМАКОВ — Лазер испепеляет глаз 22

Глаз — одна из самых сложных и увлекательных биологических систем. Глаз лягушки рассказывает многое и о нашем зрении тоже.

Дж. ГРЭГГ — Опыты со зрением 22
А. КОГАН — Подоплека очевидного ЛЭФ 25, 58

Клуб любителей элементарной физики, практические задачи, задачки-шутки, вопросы и ответы на различные «почему?»

НЕВЫДУМАННЫЕ СЕНСАЦИИ
П. ИВАНЧУК — Скважины, которые не надо бурить 26

НАУКА: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА
«Наука есть лучший современный способ удовлетворения любопытств-

Знание — сила
№1 1970



Цена 30 коп. 70332

ва отдельных лиц за счет государства». Эти слова принадлежат известному физiku. Конечно, это шутка. Но что можно предложить взамен? Об этом — статья В. ШЕВЧЕНКО «Похищение Европы» 28

В. БРЕЛЬ — Земля ледников. Фоторепортаж 32

Услышим ли мы их! — Нет, не услышим! Обзор читательских писем 36

ЧИТАТЕЛИ! НЕТ, ИЗОБРЕТАТЕЛИ!
Конверт в стальной руке 38

Изобретательские задачи предлагает нашим Активным Читателям главный инженер Главного почтового управления Министерства связи СССР.

Понемногу о многом 39
КЛУБ «ГИПОТЕЗА»

В. ДРУЯНОВ — Вода помогает мыслить! 40
Оригинальная гипотеза ученых из лаборатории бионики Казанского университета предполагает: что молекулы воды играют роль элементарных ячеек «вычислительной машины» мозга.

А. ДОБРОВИЧ — Почему щенок играет 41

Р. КУК — Кресло Бэнко 43
Нужно ли пересказывать детектив? Не нужно.

Материализация призрака. Комментарий психолога 44

Н. ЭЙДЕЛЬМАН — Таинственный XIX век 45

«На сохранившемся дневнике Пушкина обозначено — «№ 2». Слухи о большом дневнике № 1 (от 200 до 1100 страниц!), попавшем за границу, не менее романтически, чем предания о несожженном втором томе «Мертвых душ»... Это цитата. Вот еще одна: «...из произведений, написанных Пушкиным, пропало не менее шестидесяти (и минимум пятнадцать из них... можно разыскать)». А статья разумеется, посвящена не только пушкинским загадкам.

Ю. ЧИРКОВ — Какой зверь самый умный! 48

Действительно, какой?

Б. ЭДЕР — Звери, с которыми я выступал 51

СТРАНА ФАНТАЗИЯ
Ф. БРАУН — Последний марсианин 53

Н. МОЛЕВА — Несвиж: стоянка десяти минут 55

Память истории — это совсем не просто. Мы обкрадываем себя, не зная своего прошлого. Об этом рассказывает первый из серии очерков, посвященных забытым страницам из истории XVII века.

Понемногу о многом 58

Вся планета. Месяц за месяцем.. 59

Книжный магазин 60

ДЛЯ ТЕХ, КТО ЛЮБИТ МАТЕМАТИКУ
К. ЛЕВИТИН — Геометрическая рапсодия 62

Рапсодия — музыкальная фантазия на какую-либо тему. В данном случае эта тема математическая. Но вам и тут не понадобится никаких специальных знаний, а лишь один интерес к гармонии природы.

Академия веселых наук 64
Мозаика 3 стр. обл.