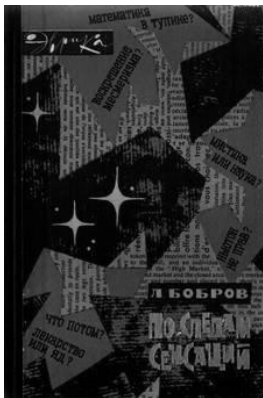


По следам сенсаций

Лев Викторович Бобров



Не читайте эту книгу, если вас не интересует:

- можно ли помолодеть, если пить талую воду;
- к чему приводит ношение магнитных браслетов и поясов;
- как узнать характер человека по его почерку;
- наступит ли конец света;
- взлетит ли в космос знаменитая машина Дина;
- когда беспомощна всемогущая кибернетика?

Но если вы, человек, несомненно, любознательный, решитесь всё же купить эту книгу, помните, что

начать чтение можно с любой из страниц.

Только имейте в виду: здесь нет ни слова о ясно-видении, кожном зрении, снежном человеке, гипнопедии, умных животных, летающих тарелках и т. п. Разве одними этими темами исчерпывается самое интересное в науке? Шесть очерков в этой книге — не просто цветастый букет разномастных научных сенсаций. Каждая из них — повод для того, чтобы помочь читателю взрыхлить глубинные пласты научных проблем, пласты, которые всегда подстилают лежащее на поверхности газетное или журнальное сообщение. И пусть читатель не сетует, если вдруг автор, ухватившись за конец нити и начав разматывать клубок сенсаций, вдруг уходит от темы.

Сенсации тем и хороши, что они наталкивают на увлекательные раскопки, разносторонние поиски, неожиданные сопоставления. И разве не заманчиво для молодого читателя, встретившего разноголосицу научных мнений, самостоятельно отправиться по одной из многочисленных исследовательских троп, где его обязательно ждут замечательные находки?

Ещё одно, последнее и серьёзное предупреждение: эта книга; не имеющая определённого начала, не дописана и до конца. Можно было бы наращивать главу за главой, охватывая всё новые темы, но,

как учил незабвенный Козьма Прутков, нельзя объ-
ять необъятного! Да и дописать конец каждой главы
ещё предстоит науке и технике, учёным и инженерам
— быть может, вам, дорого» читатель, — а почему
бы и нет? И автор будет рад прочитать новую кни-
гу, где вопросительные крючки сегодняшних сомне-
ний выпрямятся в восклицательные знаки завтраш-
них утверждений.

Оглавление

Эликсир молодости?	6
Шестое чувство?	100
Рождённый ползать?	205
Характер по почерку?	279
Движенья... нет?!	357
* * *	450

Эликсир молодости?

— Пейте снеговую воду! Она лечит болезни, она восстанавливает силы увядшего организма!

Представьте, одна чересчур полная женщина (девяносто килограммов!) за каких-нибудь три месяца легко сбросила целый пуд веса. Заметьте: пищевой рацион при этом оставался прежним. Вот что значит снеговая вода! К тому же она предупреждает сердечно-сосудистые заболевания...

— Ну, что касается лечения недугов, то здесь ещё можно спорить о влиянии снеговой воды.

О лечении же старости говорить бессмысленно: это не болезнь, а естественное состояние организма. И химия тут поможет лишь постольку, поскольку она способна избавить от обычных недугов...

— Как же так? А чудодейственный препарат НРВ? Это же настоящий эликсир молодости! Семидесятишестилетний врач, принимая НРВ внутрь, помолодел на двадцать пять лет. Впрочем, только ли НРВ? А му-

миё? До сих пор не раскрыта тайна этого целительного бальзама!

— Всё это несерьёзно. В изобретении способов омолодиться не было недостатка за последнее столетие. Однако эти идеи оказались пустоцветом.

Учёные спорят. Журналисты муссируют сенсации. Читатели тем временем экспериментируют над собой.

Неужели сбывается мечта средневековых алхимиков о таинственном чудо-эликсире?

«... Войдя в комнату, они увидели на стене великолепный портрет своего хозяина во всём блеске его дивной молодости и красоты. А на полу лежал мёртвый человек во фраке. Лицо у него было морщинистое, увядшее, отталкивающее, и только по пальцам на руках слуги узнали, кто это... »

Это был Дориан Грей. Человек, который десятилетиями не поддавался разрушительному действию времени, сохраняя юношескую гибкость тела и бодрость духа. Вместо самого Дориа-

на Грея старился его портрет. А потом... Потом стряслось нечто ужасное: портрет возвратил старческий облик человеку в момент его смерти.

Сказка... Захватывающая, проникновенная, талантливая, но, какой бы она ни была, выдумка остаётся выдумкой. И всё же, как сказал поэт, «сказка — ложь, да в ней намёк...».

Но прежде чем докапываться до смысла намёка, читателю предлагается сделать эксперимент. Положите кусочек столярного клея в воду. Он будет растворяться иначе, чем сахар в стакане чаю или соль в миске супа. Те тают, постепенно уменьшаясь в размерах, пока не исчезнут совсем, а этот наоборот — набухает... Оставьте в покое чай или минеральную воду — они простоят хоть сто лет без изменения. Иное дело клей. Жидкий поначалу, он быстро теряет текучесть, становится всё более вязким, как кисель, наконец, превращается в студень. Процесс застудневания химики называют старением коллоидных систем. (Между прочим, «коллоид» — значит «клееобразный». Клееподобных тел вокруг нас мириады: скажем, хлеб и картофель, мясо и яйца, масло и

сыр — тоже коллоиды.)

Но метаморфозы кусочка клея ещё не закончились. Со временем студень начинает терять воду. Настанет день, когда, потеряв вместе с водой чуть ли не девять десятых своего веса, он превратится в твёрдый сухой стекловидный комок. По той же причине черствеет хлеб, а на сыре появляются «слезинки».

Так вот: лаки и краски — тоже коллоидные системы. Независимо от того, что служит растворителем: вода, клей или масло. Правда, высыханию масляных красок в отличие от акварельных или гуашевых сопутствует чисто химический процесс — окисление на воздухе. Тем не менее всё равно перед нами старение в физико-химическом смысле слова. Именно оно приводит к появлению трещин на старинных картинах. Так что без особой натяжки можно утверждать, что портреты действительно способны стариться. Ну, а сами оригиналы, изображённые на этих портретах?

Студни бывают не только мёртвые. Растительные и животные ткани — тоже студни. В морях обитают живые студни — медузы. И прими-

тивный одноклеточный организм, и шедевр инженерного искусства природы — думающий мозг — все они содержат студнеобразные системы.

Мы выпиваем в сутки около трёх литров воды. Белки кишечных стенок вбирают в себя воду и передают белкам крови, а та уже поставляет её всем тканям тела. Здесь опять, как и в случае с клеем, мы встречаемся с набуханием. Оно играет важную роль в процессах жизнедеятельности (вспомните припухлость от пчелиного укуса или от ожога крапивой. Это самое настоящее набухание). А вот к старости ткани нашего тела удерживают воду всё хуже и хуже. Морщины — первый признак того, что тело утрачивает упругость, начинает усыхать. Но если морщины — результат необратимых изменений, протекающих в студнеобразной белковой системе, то не в физической ли химии следует искать ключи к вечной молодости и красоте?

Как бы там ни было, хотел того Оскар Уайльд или нет, а и «Портрете Дориана Грея» химику наверняка почудится неявный полунамёк на физико-химическое сходство в старении живых

и неживых коллоидов. Впрочем, для читателя, привыкшего не просто «глотать духовную пищу», а размышлять над текстом, в понести Уайльда найдётся немало иных поводов для новых ассоциаций, аналогий, раздумий.

Увиденная сквозь магический кристалл причудливой фантазии писателя, ещё выпуклее, ещё зримее предстаёт перед нами извечная драма природы — борьба между силами разрушения и созидания, дисциплины и анархии, жизни и смерти — старение организма. Эта борьба идёт внутри нас с момента рождения. «Жизнь есть смерть», — гласит известный парадокс, и это недалеко от истины. Не успев появиться на свет, любое существо уже несёт в себе зародыш гибели. Более того, многие учёные убеждены, что процессы старения быстрее всего идут не на склоне лет, а именно в детстве и зародышевой стадии. И законы диалектики неумолимы: наша жизнь даже в пору расцвета не что иное, как медленное, едва заметное, но верное и неотвратимое угасание. Пробьёт час — и бесстрастное зеркало посмотрит на нас потускневшими глазами,

окаймлёнными сетью морщин и блёстками седины, — мол, здорово же ты изменился, дружище! Старость...

Увы, не радость — это знали ещё задолго до Оскара Уайльда. Неспроста, видать, древние миротворцы наделяли своих любимых героев вечной молодостью и красотой, а всё «отрицательные персонажи» выглядели почему-то старыми и уродливыми.

Горько оплакивал безвозвратно умершую молодость итальянский математик и врач эпохи Возрождения Джироламо Кардано: «Наступление старости заставляет каждого человека жалеть о том, что он не умер в детстве». Этому пессимистическому настрою созвучна знаменитая сентенция немецкого реформатора Мартина Лютера: «Старость — живая могила». А в 1905 году, в эпоху великих открытий и надежд молодого XX века, мир услышал слова, от которых повеяло жестокими сумерками инквизиции.

Один из самых выдающихся медиков того времени, американец В. Ослер, заявил, что старики становятся в тягость себе и другим, мешают

техническому, культурному и социальному прогрессу. Ссылаясь на то, что острота ума ухудшается с возрастом, Ослер делал вывод: у пожилых людей юридическая ответственность ниже, чем у молодых. По мнению Ослера, семьдесят процентов созидательной работы люди выполняют, как правило, до сорока пяти лет и ещё двадцать процентов до пятидесяти. Примеры? Вот они. Альберт Эйнштейн, Нильс Бор, Поль Дирак сделали свои наиболее выдающиеся открытия в двадцать шесть — двадцать семь лет. В двадцать восемь Карл Линней опубликовал «Систему природы». Джемсу Уатту не было тридцати, когда он изобрёл паровую машину. К эволюционной идее происхождения видов Чарлз Дарвин пришёл в — тридцатилетнем возрасте (в завершённом виде свою работу учёный выпустил, правда, лишь через два десятилетия). Николай Лобачевский сделал доклад о созданной им неевклидовой геометрии в тридцать четыре года. Дмитрию Менделееву, когда он сообщил об открытии периодического закона, исполнилось тридцать пять лет. Исаак Ньютон заложил фундамент новой физики за-

долго до сорока. Редко кто, даже среди гениев, создал что-либо сопоставимое с главным достижением жизни после сорока-пятидесяти лет. . .

И Ослер выступил с идеей евтанасии — «гуманного» умерщвления стариков. Дескать, всех, кто дожил до шестидесяти лет, следует — надо же додуматься до такого! — усыплять навсегда хлороформом. . .

Даже А. Вейсман, теоретически обосновавший необходимость и полезность смерти, не «поднялся» до столь значительных социальных выводов.

Бессмертие живого существа возможно, считал Вейсман. Но естественный отбор предпочёл смертных, ибо старые мешают молодым. «Отсюда следует, — писал он в «Очерках по наследственности и смежным проблемам биологии», — с одной стороны, необходимость размножения, а с другой — полезность смерти. Особи, даже частью утратившие свою жизнеспособность, не только бесполезны, но вредны для вида, так как они занимают место, которое могло бы принадлежать более жизнеспособным. Поэтому есте-

ственный отбор, по-видимому, должен был сократить жизнь нашей гипотетически бессмертной особи как раз на тот срок, в течение которого она бесполезна для вида. Иными словами, он должен был сократить продолжительность жизни особи до тех пределов, которые обеспечили бы наиболее благоприятные условия для одновременного существования максимального количества жизнеспособных особей.

Если в свете этих соображений смерть представляется благоприятным явлением, — оговаривался Вейсман, — то это ещё не значит, что её следует объяснять только таким «телеологическим» путём.

Мы можем также допустить, что она проистекает от причин, лежащих в самой природе жизни. Лёд плавает на поверхности воды, и это может быть для нас по той или иной причине полезным. Но плавает он не потому, что это нам полезно, а в силу своей молекулярной структуры. Именно так до сих пор объясняли и смерть — не как полезное приспособление, а как нечто изначально присущее самой природе живого.

Я, однако, не верю в правильность этого объяснения; я считаю смерть не первичной необходимостью, а вторичным приспособительным явлением. Я уверен в том, что жизни присуща определённая продолжительность не оттого, что вечное существование противоречит самой природе жизни, а потому, что вечное существование отдельных особей было бы ничем не оправданной роскошью. Приведённая выше гипотеза происхождения и необходимости смерти приводит меня к убеждению, что организмы утратили в конце концов способность обновлять «изнашивающиеся» клетки не потому, что клетки в силу своей природы не могут размножаться безгранично, а потому, что способность к безграничному размножению исчезла, когда в ней отпала необходимость. Я считаю, что эта точка зрения хотя и не доказана, но, во всяком случае, весьма правдоподобна».

Любопытно, что ровно за год до скандального появления на свет дьявольской рекомендации Ослера балканская пресса опубликовала мало кем замеченный очерк «Старость», принадле-

жащий перу хорватского литератора А. Матоша.

Хотя физиологи оспаривают творческие возможности пожилых людей, писал Матош, всё же на поприще интеллектуального творчества многие старики не уступали молодым. Самый крупный греческий драматург Софокл в глубокой старости создаёт трагедию «Эдип в Колоне». Лучшие свои трагедии на закате жизни пишет знаменитый римский поэт и философ Сенека. Имея за плечами 94 года, Сократ закончил «Хвалебную песнь Афине». Его критик Горгий жил 107 лет, причём не оставил занятий наукой до последнего дня. Когда Горгия спросили, не надоело ли ему влачить жалкое существование в столь почтенном возрасте, он ответил: «У меня нет причин жаловаться на старость!» Самый крупный философ Эллады Платон умер в 80 лет, продолжая на смертном одре записывать свои мысли. Вольтер в глубокой старости сохранил неповторимо тонкое остроумие и едкий сарказм. Когда ему пошёл 84-й год, он приехал в Париж на представление своей пьесы «Ирэна». Взволнованный восторженным приёмом соотечественников, из-

гнанник умер там же, в Париже, на руках у почитателей. Немецкому поэту Гёте было за 70, когда он создал «Годы странствований Вильгельма Мейстера». Накануне смерти завершил он вторую часть «Фауста» — самого сильного своего творения, так и не дождавшись его выхода в свет. Вспомним Льва Толстого! Исполненный юношеского энтузиазма, он до глубокой старости творил и боролся, будоража мир новыми философскими идеями. Микеланджело и Тициан с завидной энергией работали в 90 лет, причём умели создавать не менее замечательные шедевры, чем в пору юности и зрелости. Композитор Верди, написав 80-летним старцем оперу «Фальстаф», сумел резко изменить своё мировоззрение, отрешившись от многих прежних взглядов. Не утратили бодрости духа и свежести взгляда Галилей и Ньютон: на склоне лет они продолжали разрабатывать новые научные и философские системы.

Количество примеров Матоша легко удесятенить, назвав имена Ч. Дарвина, И. Павлова, А. Эйнштейна, А. Сент-Дьердьи, многих иных. Но разве не ясно и без того, что от идеи евтанасии

Ослера один шаг до человеконенавистнического кредо фашизма?

Каких культурных и материальных ценностей лишилось бы человечество, не относись оно бережно и уважительно к престарелым своим сочленам?

И всё же, сколько бы неиссякаем ни был родник творческих сил у отдельных людей на склоне лет, сколь бы многочисленно ни было созвездие великих старцев, а мысль о возвращении немощному старческому телу прежней силы, ловкости, красоты во все эпохи соблазняла человеческий ум. Что потребовал от Мефистофеля и первую очередь Фауст, как не омоложения?

Оптимистичнее смотрел на вещи Цицерон. Кто сказал, что старость не радость? Вздор! Весна хороша цветами, а осень плодами. Для мудрого человека, утверждал древнеримский оратор, старость — драгоценнейшая пора жизни. Страсти улеглись и не затуманивают более рассудок. Опираясь на трезвый ум и богатейший опыт, человек способен достичь небывалых высот в общественной мнительности. Быть может, действительно

перед такой перспективой тускнеют неоднократно воспетые радости молодости? Почём знать, вдруг старость и лечить не надо? Может, это вообще и не болезнь, а нормальное состояние? Стоит ли тогда бороться с всеильным деспотизмом времени? Если стоит, то как? И ради чего? Зачем человеку долголетие? Чтобы лишние десятилетия скучать от безделья на скамейке в парке? Или быть активным гражданином¹ своей страны, испытывать непреходящую радость творческого труда?

Давайте разберёмся во всём по порядку.

Из глубины веков дошли до нас классические описания старческих немощей, духовных и телесных. Казалось бы, кто обрисует их лучше специалиста? Ан нет, наиболее яркие и точные психологические и даже физиологические портреты старости принадлежат не примаам, а писателям. В пьесах античных драматургов, в комедиях Мольера и трагедиях Шекспира, в романах Достоевского зоркость взгляда художника соперничает с научной строгостью в изображении отдельных старческих черт. Вспомнить хотя бы короля Ли-

ра!

Любопытный штрих: многие из нас частенько представляют себе стариков с трясущейся головой, с дрожащими руками. Между тем французский невропатолог Ж. Шарко едва-едва нашёл типичный случай подобной старческой дрожи, чтобы продемонстрировать студентам на лекциях. Шекспир же, восхищаясь Шарко, оказался достаточно тонким для художника наблюдателем, чтобы не впасть и заблуждение, широко распространённое даже в среде врачей. Итог комплимент звучит особенно лестно в устах такого блестящего исследователя, каким был Шарко, автор знаменитых «Лекций о болезнях стариков».

Анатомические изменения внутренних органов опять-таки наилучшим образом описаны не медиками, а художниками. Не кто иной, как Леонардо да Винчи, впервые зарисовал затвердевшие обызвествленные артерии старика. Как видно, рукой Леонардо и других великих мастеров эпохи Возрождения, часами проводивших в «анатомичках» над вскрытыми трупами стари-

ков, двигала скорее неуёмная жажда познания, нежели эстетическая потребность.

Что же касается медиков, то они тоже, подобно художникам и писателям, во многом — увы, чересчур во многом — полагались на свою интуицию. Да и проблемой старости занимались, как правило, попутно, мимоходом. В науке господствовал качественно-описательный подход, чреватый не только субъективными передержками и недодержками, но даже грубыми просчётами.

Более шестнадцати столетий медицина опиралась на ошибочное заключение Галена, будто старческий пульс «неровен, редок и слаб». Сейчас мы знаем: уменьшение эластичности кровеносных сосудов с годами действительно приводит к некоторым отклонениям от нормы: скорость распространения пульсовой волны заметно повышается. Этот устойчивый признак предложено даже использовать в качестве шкалы возрастных изменений. Однако совершенно неверно, что пульс у пожилых людей «мягкий» и пониженной частоты. Лишь в 1839 году Канштатт опроверг Галена.

Заметьте: речь идёт о пульсе — одной из самых важных (наряду с температурой тела) характеристик, по которым столетиями судили и до сих пор судят о состоянии здоровья! И верите ли, эту ошибку ничего не стоило обнаружить гораздо раньше, причём простейшими средствами...

Такой стиль работы, понятно, не мог устроить подлинную науку.

Теперь существует целая область знаний, посвящённая проблемам старения, — геронтология. В её названии слились воедино два греческих слова: «герон» («старец») и «логос» («учение»). Трудно сказать, когда родился этот термин, ещё труднее проследить истоки самой геронтологии. Генеалогическое древо этой старушки насчитывает многие тысячелетия. Однако несомненно, что как наука, в современном смысле слова, она сформировалась только в последнее столетие.

В начале нашего века в «святцах» науки о старости появилось ещё одно не менее звучное имя — гериатрия (от греческого «иатрео»

— «лечить»). Им «окрестили» ветвь медицины, занимающуюся изучением, профилактикой и врачеванием болезней старческого возраста. И хотя официальные «крестины» произошли недавно (в 1999 году), «крестница» тоже отнюдь не молода — пожалуй, она даже постарше своей престарелой сестрицы — геронтологии. Ибо обострённый интерес к старости проистекал не только из голой любознательности, но также из практических потребностей: наверняка вожди первобытных племён, почувствовав на закате дней своих вкус к жизни, требовали от знахарей исцеления от недугов и продления жизни. Ну, а прежде чем лечить, надо было, разумеется, знать, что именно лечить.

В последние десятилетия в лабораторию геронтолога пожаловали добрые помощники: электронные аппараты и радиоактивные изотопы, химический анализ и математический расчёт. Измерения «на глазок», «на ощупь», «на слух» уступили место бесстрастным свидетельствам приборов. Геронтология перестала быть, подобно анатомии, чисто феноменологической, опи-

сательной наукой, вскрывавшей лишь внешнюю сторону, а не внутреннюю сущность явлений. Она стала проникать в интимнейшие физиологические, генетические, биохимические механизмы старения. Какой же приговор вынесла геронтология старости? Быть может, прав был Цицерон в своей знаменитой апологии, воскуряя фимиам преимуществам осенней поры в жизни человека?

О возрасте человека легче всего судить по внешнему виду. Глубокие борозды морщин, накипь седины, согбенная фигура — сколько раз мы видели это вокруг себя, в жизни и на картинах, а когда-нибудь увидим и в зеркале. . . . Меньше всего время щадит нашу кожу. Говорят, этому способствуют солнце и ветер. На участках тела, прикрытых одеждой, признаки старения появляются, как правило, в более позднем возрасте. Вот что сказано в одном из докладов на вашингтонской конференции по геронтологии, состоявшейся в 1961 году: «Старческая кожа морщиниста, суха, имеет землистый, желтоватый оттенок. Во многих областях тела понижается эластичность кожи, появляются пигментация и бородав-

ки. Её поверхностный слой становится тоньше; зато стенки сосудов утолщаются. Уменьшается число сосудистых клубочков, играющих важную роль в регулировании теплообмена, хуже начинают работать потовые и сальные железы. Падает интенсивность кожного дыхания: поглощения кислорода и выделения углекислоты через кожу. У мужчин растительность на лице редет, а у женщин грубеет. Содержание в коже кальция, магния, натрия и калия с возрастом повышается, а кремния и серы — понижается».

Ещё в тридцатых годах было установлено, насколько хуже заживают раны на старческой коже. Так, ссадина площадью 20 квадратных сантиметров у десятилетнего ребёнка затягивается примерно через 20 дней, а у шестидесятилетнего старца через 100 дней — в пять раз дольше. Мужчина, выжимающий в 30 лет на динамометре правой кистью 50 килограммов, а левой — 35, к 70 годам ухудшает показатели до 35 и 25 килограммов. У женщин руки слабеют ещё быстрее.

Мышцы становятся дряблыми, нарушается координация в совместной работе мышечных

групп. Иногда это накладывает отпечаток неузнаваемости даже на такие устойчивые характеристики личности, как почерк и походка. И уж, конечно, в списках покушающихся на спортивные рекорды почти не встретишь имён тех, кому пошёл седьмой десяток.

Химические анализы показали: с возрастом притупляется обонятельная и вкусовая чувствительность, а это влечёт за собой потерю аппетита. Кислотность желудочного сока с годами всё ниже и ниже (к шестидесяти годам она составляет меньше половины той, что была в двадцать лет); стало быть, пищеварительная система начинает сдавать.

На стенках артерий откладываются жировые бляшки, а в местах этих отложений выпадают нерастворимые соли кальция, развивается склероз. Из-за плохого кровоснабжения часто мёрзнут ноги и руки, даже летом. Приток крови к мозгу тоже уменьшается; всё чаще подводит память.

Скорость, с какой импульс возбуждения распространяется по нерву-проводнику, в семьдесят лет меньше на одну десятую, чем в тридцать. Ес-

ли же учесть, что она и в молодые годы сравнительно невелика (примерно тридцать метров в секунду), а век сложных машин и динамических темпов требует от оператора мгновенной реакции на сигнал опасности (см., например, главу «Характер по почерку?»), станет понятным, что эта украденная скоростью одна десятая доля может стать причиной катастрофы. Вот пример.

... Вынырнув из переулка, машина резко поворачивает к перекрёстку. Глаза шофёра впиваются в светофор. Жёлтый свет! Водитель насторожился. Если сейчас зажжётся красный глаз светофора, нужно немедленно тормозить. Если же загорится зелёный — не только не тормозить, но увеличивать скорость: медлить на перекрёстке нельзя! Сколь бы быстро ни отреагировал водитель, время реакции на разрешающий или запрещающий сигнал, следующий за сигналом предупреждающим, будет больше, чем если бы шофёр знал заранее и определённо, какой сигнал ему ожидать. Это так называемая реакция выбора. Её длительность колеблется от нескольких десятых долей секунды до нескольких секунд. Допу-

стим, вам тридцать лет и вы реагируете за три секунды. Значит, к семидесяти годам время вашей реакции удлинится примерно на 0,3 секунды. За этот отрезок времени автомобиль, едущий со скоростью 60 километров в час, сделает 5–6 метров. А сверхзвуковой самолёт — более трети километра!

Положение усугубляется тем, что органы чувств к старости утрачивают прежнюю остроту. У четырёх тысяч человек была измерена способность хрусталика аккомодировать — быстро приспособляться, меняя кривизну, к рассматриванию то близких, то дальних предметов. Что же выяснилось? Начиная с пятидесяти лет у большинства людей диапазон аккомодации сокращается с 13 диоптрий до одной. Дело тут вот в чём. Пока глаза молодые, ядро хрусталика плотнее оболочки. Организм старится — уплотнение распространяется к периферии. Живая линза теряет эластичность, и кривизна её поверхности перестаёт беспрекословно подчиняться ресничным мышцам — тем самым, сокращение которых обеспечивает аккомодацию нормального глаза.

Острота зрения к шестидесяти годам тоже падает чуть ли не на треть (по сравнению с сорока годами), И не одна острота.

Все помнят нашумевший эпизод с покушением на репинского «Ивана Грозного». Полотно было так располосовано ножом, что потребовались серьёзные реставрационные работы. За дело взялся, сам автор. Он решил переписать картину. Когда друзья посмотрели на лицо царя-убийцы, они его не узнали: в изображении преобладала фиолетовая гамма красок. На свой страх и риск они стёрли свежий слой Краски, восстановив прежний облик Знаменитой картины.

Странности репинского цветоощущения взволновали одного физиолога. Учёный подметил, что от многих других картин, написанных Репиным в последние годы жизни, тоже веет холодом лиловых тонов. Что это, прихоть гения? Или... Догадка, осенившая исследователя, требовала подтверждения. И вот началось хождение по галереям и музеям, кропотливое изучение их живописных богатств и... биографий художников. Сравнивая дату, проставленную в уголке кар-

тины, с годом рождения автора, учёный убедился: да, на склоне лет очень многие художники тяготеют к сине-голубой палитре красок. И как выяснилось, неспроста.

С годами прозрачное стекловидное тело глазного яблока желтеет. Этот жёлтый светофильтр крадёт У престарелого мастера прежние видение, особенно хорошо задерживая лучи синей и фиолетовой части спектра. Лица чудятся художнику чересчур жёлтыми, ультрамариновое небо — слишком зеленоватым, и вот он наносит всё больше и больше сине-голубых мазков, вызывая недоумение своих молодых коллег и, чего доброго, поощрив этим искусствоведов на рассуждение о новом, «голубом» или «сиреневом», периоде в манере живописца. . .

Теперь представьте: жёлтая старческая пелена застилает глаза химику, исследующему состав вещества по окраске раствора или пламени, астроному, напряжённо всматривающемуся в крохотные разноцветные блёстки звёзд, врачу, ставящему диагноз по цвету языка или лица, фотографу, подбирающему светофильтры для цвет-

ных снимков, типографу, печатающему обложку этой книги, криминалисту, определяющему происхождение подозрительных пятен. . .

Старость несёт и притупление слуха. У пациентов в возрасте от 65 до 75 лет оно встречается в десятки раз чаще, чем у людей 25–35 лет. Старческое ухо хуже воспринимает высокочастотные звуки — скажем, тревожный вой сирены. Да и низкочастотные, басовитые тона тоже. Беда, коли приключится такое с дирижёром! Душераздирающим фальцетом заливаются флейты, гулко ухают контрабасы и барабаны — слушатели готовы заткнуть уши, а дирижёру всё мало, он подбадривает палочкой музыкантов. . .

А умственные способности?

Интересны попытки количественно оценить внимание и память. В одном из тестов испытуемым разных возрастов показывали различные комбинации цифр и потом предлагали воспроизвести их по памяти. Наибольшее количество очков регулярно набирали юноши и девушки 13–18 лет, наименьшее — восьмилетние дети и восьмидесятилетние старики.

Короче говоря, увядание глубоко захватывает весь человеческий организм, не щадя ни одного жизненно важного органа. В этом смысле старость, пожалуй, более жестока, чем любая болезнь, — та хоть разбойничает в каких-то определённых границах, поражая не все органы, не все системы живого тела. Старость коварна: подтачивая изнутри силы организма, отнимая способность сопротивляться воздействиям внешней среды, этот троянский конь времени распахивает настежь ворота перед хищными полчищами недугов.

Не страдай старики от болезней, большинство их жило бы гораздо дольше, это ясно. Интересно другое — до каких лет?

Американский миллионер Дж. Рокфеллер во что бы то ни стало хотел справить свой сотый день рождения. Он жил в специально оборудованных комнатах, с противомикробной изоляцией, с установками для кондиционирования воздуха, выдерживал строжайшую диету, пунктуально соблюдал все предписания своих лейб-медиков, не останавливаясь перед любыми за-

тратами. Тщетно! Цель так и осталась недостигнутой: злой рок доконал Рокфеллера в 1937 году в возрасте 98 лет.

В том же 1937 году средняя продолжительность жизни «среднего» американца составляла 61 год для мужчин и 65 лет для женщин. А раньше была ещё меньше.

«Здесь покоится Адие тумар, ста лет, вольноотпущенник Кая Юлия Максима; этот памятник он наказал по завещанию поставить себе и своей супруге Спорилле, пятидесяти лет». Эпитафии с такими цифрами были редки в античном мире. Изучая надписи на древнеримских надгробиях, учёные пришли к выводу, что средняя долгота жизни в Италии I–II веков была равна 31 с половиной году. Ещё короче был век первобытных людей. Когда подвергли анализу останки пещерных обитателей, относящиеся к каменному веку, выяснилось, что среди них кости стариков попадаются в редчайших случаях. Полагают, что общество троглодитов состояло в основном из молодёжи; на тысячу человек приходилось всего лишь несколько индивидуумов, которым пе-

ревалило за 50 (для сравнения можно привести такую цифру: в теперешней Франции семнадцать человек из ста старше 60 лет).

В Европе средняя продолжительность жизни в течение многих тысячелетий, вплоть до позднего Возрождения, держалась на одном уровне: 20–30 лет. В XVII веке этот показатель (на примере немецких бюргеров) чуть стронулся вверх: 33,6 года. Зато начиная с XVIII столетия смертный час стал получать всё большую отсрочку: если в 1755 году шведская «статистическая единица» отправлялась ад латрес (к праотцам) в 34,5 года, то в период от 1816 по 1840 уже в 41,5 года, наконец, в 1945–1950 годах в 68 с половиной лет. Более живучими стали и американцы: средняя продолжительность их земного существования увеличилась примерно с 50 (1909–1911 годы) до 70 лет. Интересно отметить, что женщины всех времён и народов были и остались более долговыми, чем мужчины.

Прикиньте: «от Ромула до наших дней» средний человеческий век увеличился на 40–45 лет, причём основной скачок пришёлся на последние

три столетия. И чем ближе к нашим дням, тем щедрее надбавки времени. Понятно, что это отнюдь не милосердие судьбы; природа вынуждена пойти на уступки научно-техническому и социальному прогрессу.

Было время, население целых городов истребляли эпидемии чёрной оспы и холеры; сейчас об этих бедствиях мы имеем представление лишь по историческим романам. Да что чёрная оспа! Обычный грипп в начале нынешнего века значился первым душегубом-могильщиком в кладбищенском реестре медицины. Прошло шесть десятков лет, и картина резко изменилась. Взгляните на таблицу десяти главных причин смертей в США. Сразу же бросается в глаза, насколько укрощёнными стали инфекционные заболевания.

Правда, на первый план выдвинулись другие жестокие враги здоровья, но к ним уже подбегает рука медицины. Обратите внимание: в 1900 году цифра 1082 соответствует 63 процентам ушедших от недугов и несчастных случаев.

Стало быть, это общее количество составляло 1720 человек на каждую сотню тысяч, В 1959 году, если пересчитать по изменившемуся паритету 801 человек = 85,1 процента, оно сократилось до 941 — чуть ли не вдвое! Так что наша ревизия этой печальной бухгалтерии вселяет реальные надежды на скорый и неминуемый триумф здравоохранения.

Не за горами день, когда в графе «Причины смерти» будет стоять только одно слово — «старость». Ну, а что тогда? Сколько лет будет отпущено нам природой на житьё-бытьё?

30 июня 1934 года в одном из госпиталей Константинополя скончался турок Заро Ага. Не подкоси его болезнь, он наверняка прожил бы дольше, а ему стукнуло как-никак 156 лет. По крайней мере так утверждал сам Заро Ага. Точно установить дату его рождения не удалось, зато было доподлинно известно, что его сын умер в 1918 году в возрасте 90 лет — на 16 лет раньше отца. Будучи женат ни много ни мало 13 раз, Заро Ага имел 25 детей и 34 внука. Не блистая особым умом, сангвиник по натуре, он просто и

жизнерадостно смотрел на мир, вёл размеренный, без излишеств, образ жизни, курил мало, жажду утолял только водой и безалкогольными напитками, ел вдоволь хлеба, простокваши, охотно лакомился сладостями и неохотно мясом. Скромный уклад жизни помог ему до конца своих дней сохранить крепкое здоровье. Правда, при вскрытии анатомы обнаружили рассеянные туберкулёзные очаги в лёгких, склеротические образования в сердечных клапанах и артериях, едва заметные признаки инфаркта и атрофию щитовидной железы. Вот они — следы притаившихся врагов! По-видимому, при менее благоприятных условиях эти агрессоры в любую минуту могли бы распоясаться — и тогда Заро Ага несдобровать; он стал бы заурядной статистической единицей в безликих цифровых отчётах.

Геронтологическая литература, изобилующая биографиями дедушек, переживших эпохи, неправомерно мало уделяет внимания бабушкам — видимо, отчасти потому, что представительницы прекрасного пола всегда отличались неподдельной скромностью в оценке своего возраста.

А жаль! Похоже, что долголетие — наследственное свойство и передаётся больше по материнской, чем по отцовской линии.

По итогам переписей твёрдо установлено: женщины в среднем живут дольше мужчин и чаще переходят столетний рубеж. Одна женщина, умершая в 1926 году в США, дожила до 111 лет. Другая, мисс Катарина Планкет, ирландка, родившаяся 22 ноября 1820 года, в эпоху Байрона, скончалась 14 октября 1932 года, во времена Уэллса. Ходили слухи о стосорокалетней английской графине Десмонд, но они не заслуживают особого доверия.

Вообще надо сказать, абсолютно достоверных, убедительно документированных сообщений о случаях выдающегося долголетия — раз, два — и обчёлся. Когда в Германии стали недавно проверять сомнительные публикации по актам гражданского состояния, выяснилось, что большинство людей, чуть не под присягой клявшихся, будто им перевалило за 120, на самом деле не дотянули ещё и до ста. Не потому ли основная масса старцев, живущих якобы в первой поло-

вине своего второго столетия, сконцентрирована именно в тех некогда отсталых районах (например, Азербайджан, Абхазия), где раньше не было официальной регистрации рождения, а в основу переписи положены утверждения самих опрашиваемых? Как бы то ни было, геронтологи до сих пор затрудняются ответить на вопрос: а кто же прожил дольше всех?

В 1799 году вышла в свет книга Дж. Исто-на «Человеческая долговечность; содержит имя, возраст, место жительства и год кончины 1712 персон, кои прожили столетие и более в период с 66 по 17.99 год от рождества Христова». В числе названных персон фигурирует Золтан Петраж, 186 лет, венгр, преставившийся в 1724 году анно домини. Окажись всё это правдой, Петраж был бы самым древним дедушкой на земле из всех, о ком слышала геронтология.

Отсутствие достаточно полной и надёжной статистики долголетия препятствует выяснению временных пределов человеческого бытия.

Твёрдо установлено лишь одно: за все исторические эпохи максимальная длительность жизни

не изменилась. Средняя же долгота жизни увеличилась оттого, что стало меньше умирать молодых и людей средних лет. И всё-таки не подлежит сомнению перспектива — жить человеку больше ста! Сколько же?

Великий алхимик средневековья Парацельс считал: каждый может жить до 600 лет, хотя сам не дотянул даже до 60, Учёные XVIII века оказались менее щедрыми: они прочили человеческому бытию срок в три раз короче. Геронтология XX столетия урезала и этот посул.

Советский учёный академик А. А. Богомолец, следуя геронтологическим идеям И. И. Мечникова, считает естественной возрастной границей человеческой жизни 150–160 лет.

Итак, 160 лет? И выходит, примерно сто лет тихого угасания? Правда, угасания без физических мук, ибо болезни к тому времени будут побеждены. Но угасания невыносимого морально: увядший организм едва ли даст человеку ощущение неизбывной бодрости, лёгкости, свежести, силы, красоты, радости... Велико ли счастье встречать участливые взгляды прохожих,

ежеминутно чувствуя себя стариком — сгорбленным, морщинистым, седым или плешивым, хилым, подслеповатым, тугим на ухо, забывчивым, нерасторопным, с шаркающей походкой и срывающимся голосом? Впрочем, не это самое страшное! Неужто не мучительно сознавать, что далеко не всякий физический и умственный труд тебе по плечу? Что ты стал пенсионером не только по бумажке, но и по духу?

О нет, любой лишний год такой старости превратится в непомерную обузу, и вряд ли кому захочется коротать лишнее столетие, денно и нощно забивая «козла» на скамейке в парке. . .

Думается, люди ждут от гериатрии иного долголетия. То ли дело чувствовать себя полноценным членом коллектива, неутомимым в работе, задорным на отдыхе! Способным принести радость людям и вкусить собственного, личного счастья — не суррогата, скупотомленного скрягой-старостью, а полновесного, полноценного наслаждения всеми радостями бытия! Пилюлями от болезней тут не обойтись. Эликсир не эликсир, но радикальное средство нужно. Осуше-

ствимо ли это?

... В древнеегипетском папирусе Смита приведены советы более чем 4000-летней давности под многообещающим заглавием «Начальная книга превращения старых в молодых». Увы, доверие читателя оказывается обманутым: речь идёт о косметических процедурах, которые, по скромному заключению самого автора, «избавляют его от плешивости, пятен на коже и прочих неприятных признаков старости».

Уже упоминавшийся здесь Парацельс сулил всем, кто отведаёт его чудодейственного бальзама, исцеление от всех недугов и скорбей, молодость и долголетие. Но странное дело: сам Теофраст Бомбаст Ауреол фон Гогенгейм, он же Парацельс, составитель рецептов вечной молодости и красоты, по непонятным причинам умер в 48 лет.

Пока одни, запершись в прокопчённых подземельях, корпели над склянками с колдовским зельем, другие снаряжали заморские экспедиции в поисках родников с живой водой. Отчаявшись найти животворную влагу на изъезженном и ис-

хоженном вдоль да поперёк Европейском континенте, энтузиасты омоложения обратили алчущие взоры к Новому Свету. Эти надежды подогревались слухами о сказочных богатствах недавно открытых земель. Считалось, что источники вечной молодости ждут не дождутся своих купальщиков где-то в дебрях Индии. На поиски Эльдорадо с его золотыми горами и волшебными ключами к берегам Америки (её тогда считали окраиной Индии — Вест-Индией) хлынули полчища охотников за нектаром богов. Тысячеликая смерть подстерегала путешественников; но ни сокрушительные удары штормовых волн о скрипучие борта утлых каравелл, ни отравленные стрелы туземцев, бесшумно настигавшие алчных конквистадоров на змеиных тропах, ни грозный призрак тропической лихорадки не в силах были остановить поток «водоискателей». В 1512 году на берега Карибского моря высадились ватага молодчиков во главе с Пенсом де Леоном. Десант не достиг своей цели: вожделенных водоёмов с волшебной влагой почему-то не оказалось и тут; охотникам, за живой водой пришлось утешиться

тем, что они вошли в историю как первооткрыватели, а заодно и первоопустошители полуострова Флорида.

Минули века. Наивные верования уступили место научным теориям. Глазам людей открылась вся грандиозная сложность проблемы. Однако медицина не оставила надежды на выигрыш в борьбе со старостью и смертью. Скорее напротив: как раз последнее столетие особенно изобиловало попытками изыскать радикальный способ омоложения. И надо же так случиться, что именно в последние годы снова серьёзно заговорили о живой воде и эликсире молодости!

Эликсир — из-под крана...

Живая вода — это водопроводная минус тяжёлая...

Дейтерий — биологический тормоз...

Под такими аншлагами журналы в 1965 году печатали статьи В. Умчаева (кандидата химических наук В. Мухачева).

На редакции хлынул шквал читательской корреспонденции. Разговоры о талой и дождевой воде вспыхивали на улице, в вагонах метро и при-

городных электричек, в лекционных залах и студенческих аудиториях. Тема обсуждалась и «на профессиональном уровне» — в кругах специалистов.

Так родилась сенсация.

Живой читательский интерес к проблеме, который скорее всех дано почувствовать, наверное, в силу профессиональных условий именно журналистам, побудил меня обратиться к литературе и консультантам.

Читатель уже в курсе некоторых интересных геронтологических сведений — они нам пригодятся в дальнейшем.

А теперь сущность гипотезы Мухачева.

Сейчас известно: у водорода не то четыре, не то пять изотопов (открытие пятого вроде бы не подтвердилось). Наиболее распространённый из них — протий H. Из него чуть ли не на все 99 процентов состоят массивные тела вселенной и межзвёздное вещество. Доля дейтерия несравненно скромнее, во всяком случае на Земле: в морской воде его в 6430 раз меньше, чем протия. О тритии и говорить не приходится. Все изото-

пы способны вступать в химические соединения. То, что мы пьём, — смесь «разных вод». Есть между ними разница? Несомненно. Дейтериевые соединения куда прочнее протиевых. Скажем, перекись водорода (протия) склонна к самопроизвольным взрывам. Дейтериевая перекись, напротив, вполне устойчива и, как сказал бы пожарник, взрывобезопасна.

Даже самое упругое тело какого-нибудь дюжего молодца на поверку довольно «жидковато» — оно на 60–70 процентов состоит из воды. Все биохимические реакции протекают в водной среде и с её непременным участием. Более того: водород входит в структуру важнейших биополимеров: нуклеиновых кислот, отвечающих за наследственные свойства живых существ, и белков, из которых построены все наши органы. И сколь бы мизерно ни было относительное участие дейтерия в жизненных процессах и структурах, абсолютное количество его атомов в любом организме достигает астрономических значений. И увеличивается к старости. Между тем в процессах на молекулярном уровне вполне может сказаться

присутствие одного-единственного атома дейтерия!

Красноречивой иллюстрацией к высказанному опасению служит биосинтез белка.

Белковая цепочка составлена из аминокислот. Типов этих звеньев не так уж и много — всего 23. Однако, сочленяясь в разных комбинациях, они обуславливают пёстрое разнообразие в свойствах наших органов. Для каждого вида белка характерна своя последовательность аминокислот. Малейшее нарушение очерёдности — и свойства белка резко меняются. Известно, что серповидноклеточная анемия (тяжёлый наследственный недуг, поражающий кровь) обязана своим происхождением пустячной вроде бы ошибке при синтезе гемоглобина. — замене одной аминокислоты в молекуле белка на другую.

Нынешние химики умеют соединять разные звенья в полимерную цепочку. Однако в пробирке одна белковая молекула получается длиннее другой, да и аминокислоты не всегда становятся на уготованное им место. Даже у самого тщательного экспериментатора в пробирке встречаются

отклонения от проектной «архитектуры» — примерно в каждой сотой молекуле. Если бы клетка работала с тем же процентом брака, мир живого постигла бы катастрофа. Ибо самомалейшая «опечатка» при воспроизведении полимеров грозит тяжёлыми последствиями (вспомните серповидноклеточную анемию!). Вероятность ошибки в работе клетки — один шанс из миллиона миллиардов. Фактически же синтез белка при такой архипунктуальности осуществляется с математической строгостью. Результат — образование полимера с абсолютно упорядоченным чередованием звеньев и требуемой пространственной геометрией. Безукоризненная чёткость в работе обеспечивается здесь прекрасно налаженным и безотказно действующим механизмом — речь идёт о матричном синтезе.

Как известно, матрицей, с которой отпечатываются белки, служит дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). В структуре, которую обычно сравнивают с телеграфной лентой, записана инструкция, в какой последовательности должны нанизываться аминокислотные звенья, составля-

ющие белковую молекулу. Подобная аналогия не случайна.

ДНК, как и белок, — полимер. Только составлен он не из аминокислот, а из азотистых оснований. Азотистых звеньев в цепочке ДНК тоже много — до 10 миллионов. Но типов их всего четыре: аденин (А), тимин (Т), гуанин (Г), цитозин (Ц). До чего же экономна природа в своих творениях! И уж если азбука Морзе, оперирующая всего двумя символами (точка, тире), способна передавать любую информацию, можно себе представить, сколь богатые возможности таит в себе химический шифр наследственности. Как же ДНК программирует постройку белка?

Каждая из 20 с лишним аминокислот кодируется в ДНК трехбуквенным «словом». Правда, в построении белка ДНК участвует косвенно, «по почте» — через курьера. В качестве «нарочного» подвизается рибонуклеиновая кислота (РНК). Отштампованная по ДНК, она называется матричной — сокращённо мРНК — и представляет собой самый настоящий оттиск, снятый с ДНК. Вернее, синтезированный клеткой из мо-

номеров, плавающих вокруг ДНК в водной среде. Он тоже составлен из звеньев четырёх типов. Причём каждое звено мРНК подгоняется к соответствующему звену ДНК очень точно, как ленточная отливка к матрице. Известно, что такими структурными антиподами являются аденин и тимин, гуанин и цитозин. Стало быть, если матрицей служит слово ГГГ, то отпечатком окажется ЦЦЦ, если ЦГГ, то ГЦЦ и так далее. Правда, если матрицей служит ААА, то на мРНК появится не ТТТ, а УУУ. Перед нами инициалы урацила. Это основание похоже на тимин. Но в отличие от него не входит в состав ДНК. Зато в состав мРНК — да. И азбука мРНК состоит из таких четырёх букв: А, Г, Ц и У. Строгое соответствие пар Г—Ц и А—У вынуждает мРНК однозначно, без разночтений, передавать депешу с командами ДНК на стройплощадку, где монтируется молекула белка.

Итак, в клеточном хозяйстве царит строжайшая, поистине воинская дисциплина. Уж коли матрицей служило ААА, то слепком с него на мРНК будет именно УУУ, а не какой-нибудь иной кодовый знак (кодон). И этот кодон водрузит на

предписанное структурой ДНК место в возводимой молекуле белка совершенно определённую аминокислоту — фенилаланин. Не пролин, не серин, не валин, не прочую из остальных двух десятков аминокислот, а именно фенилаланин.

А теперь представьте: в это царство гармонии и порядка вдруг прокрался диверсант. Пусть даже просто анархист, игнорирующий непреложные законы биосинтеза. На такую неблагоприятную роль вполне способен дейтерий. Быть может, его подрывная деятельность и не приведёт к катастрофе. Но какой-то след, бесспорно, оставит, И видимо, печальный. Дело в том, что взаимно однозначное соответствие между парами азотистых оснований обеспечивается водородными связями, которые, подобно абордажным крючьям или, если угодно, железнодорожным замкам-сцеплениям, соединяют в процессе биосинтеза А с У, А с Т и Г с Ц. Например, между аденином и урацилом перебрасываются два таких мостика. Между аденином и тиминем тоже два. Зато между гуанином и цитозином — три. . . Третий мостик образуется благодаря тому, что

молекула гуанина, будучи весьма похожей на молекулу аденина, тем не менее отличается от неё. Разница вроде бы небольшая — там, где у аденина сиротливо притулился один-единственный атом водорода, у гуанина имеется атом азота с двумя водородными атомами. Именно этой группой один из атомов водорода выставляется настолько далеко вперёд, что становится возможной мостиковая связь с атомом кислорода, принадлежащим молекуле цитозина.

Большинство мостиков переброшено от водорода к кислороду или к азоту. Между тем известно, что дейтерий с кислородом и азотом даёт более прочную химическую связь, чем протий. Правда, водородные связи имеют несколько иную природу, чем обычные химические. Но если вместо протиевых связей появятся незванные дейтериевые, не исключено, что они могут оказаться либо чересчур шаткими мостками, либо чересчур цепкими крючьями. При любом варианте скорость химического взаимодействия изменится — вот только в лучшую ли сторону? А может быть — почём знать? — это приведёт и

к генетической опечатке, которая будет размножаться многомиллионными тиражами белковых молекул. . .

Вот перед нами волос. Седой ли он, рыжий, вьющийся или прямой — он состоит из белков. По своей структуре он напоминает трос, сплетённый из волоконце. Каждое волоконец составлено из семи спиралевидных ниточек — одна посередине, шесть по краям. Ниточки — молекулы белка. И кондицио сине ква нон (условие, без которого нет) живого белка — способность сохранять определённую пространственную структуру — ту самую, которую человек ещё не научился придавать искусственным молекулам биополимеров, но которая запросто получается в клетке при естественном биосинтезе. Строение на манер пружины белковая цепочка удерживает опять-таки благодаря водородным связям. Если это фибриллярные белки (волосы, ногти, мышцы) — витки скреплены поперечными мостиками, если глобулярные (гемоглобин крови) — продольными. От прочности водородных связей зависят многие важнейшие свойства белка, в ко-

нечном счёте — и самого организма. Но вот против замещён дейтерием — что тогда?

Мухи, которых кормили кукурузной мукой с добавками тяжёлой воды, жили вдвое меньше, чем контрольные.

«Повышенная прочность химических соединений тяжёлого водорода, — пишет В. Мухачев, — тормозит обмен веществ у живой материи. А ведь жизнь — это обмен веществ! Тяжёлый водород уменьшает способность размножения, вызывает в клетках необратимые изменения, то есть старение организмов. Бактериальные культуры в его среде перестают размножаться и гибнут».

Перестают размножаться и гибнут... Но только ли бактерии — крошечные невесомые твари?

Окаменелости — эти на первый взгляд немые свидетели минувших эпох — поведали учёным дивную фантастическую быль, похожую на полусказку-полугрезу. Мир не всегда был таким, как сейчас. Там, где Земля одета в асфальтовую броню, где взметнулись к небу многоэтажные ка-

менные корпуса, когда-то шумели непроходимые чащи, перед которыми теперешние джунгли показались бы низкорослым кустарником. Высоченные раскидистые хвои каламари, густые папоротники-великаны с мощными деревянистыми стволами, причудливые лепидодендроны и сингиллярии в 60 метров ростом — куда девалась эта буйная, безудержная вакханалия зелёной роскоши карбона — каменноугольного периода палеозойской эры? Среди пышной мезозойской растительности, сменившей палеозойскую, водоёмы и мелководье кишмя кишели обильной живностью, а- сквозь дебри с оглушительным треском продирались динозавры. Это были настоящие горы мяса высотой с четырёхэтажный дом, хотя и вырастали в те же сроки, что и коровы. Где они, колоссы земной флоры и фауны?

Животный и растительный мир не просто измельчал. Он заметно убавил в весе. Общая масса живых существ была в ту пору много больше, чем теперь. Тот самый углерод, который сегодня лежит мёртвыми пластами каменного угля, тогда жил, размножался, рос, боролся за место под

солнцем, пожирал себе подобных. Что же, заставило природу выключить из кругооборота жизни миллиарды тонн органического вещества?

Читатель уже смекнул, к чему клонит автор гипотезы о живой воде. Да, былую интенсивность роста всего живого подавил яд, накапливавшийся в организмах, — тяжёлый водород.

Вадим Михайлович Мухачев подсчитал, что раньше в воде зловредного дейтерия могло быть меньше. И вот почему.

Местные колебания в изотопном составе смесей соединений водорода— на нашей планете не редкость. Их вызывает круговорот воды в природе. Причина? Очень простая — разница физических свойств тяжёлой и лёгкой воды. Точка кипения первой на 3 градуса, а замерзания почти на 4 градуса выше, чем у второй. С открытого зеркала водоёмов лёгкая вода испаряется легче, чем тяжёлая. Кроме того, более лёгким молекулам H_2O проще подниматься в верхние слои атмосферы, чем D_2O . Там под действием солнечных лучей они расщепляются на водород и кислород. Водород рассеивается в космическом простран-

стве, а кислород остаётся в атмосфере (см. главу «Конец света?»). Не исключено, что океаны сохнут, причём вода в них накапливает свою тяжёлую разновидность. Такой процесс приводит, в частности, к заметному обогащению дейтерием озёр, не имеющих стока. Там, где влагообмен интенсивнее, вода скорее накапливает дейтерий. Например, в реках, протекающих через районы с жарким климатом (Рио-Гранде, Ред-Ривер), Полярно, почему тучки небесные, вечные странники, а также порождаемые ими дождь или снег всегда содержат меньше дейтерия, чем вода земных источников.

Непрестанная циркуляция воды в природе привела к тому, говорит Мухачев, что снеговые шапки на полюсах и на горах чуточку беднее дейтерием, чем воды рек, озёр и морей. И, продолжая работать как холодильные агрегаты гигантской перегонной колонны — атмосферы, они способствуют дальнейшему отделению лёгкой воды от тяжёлой.

Иначе якобы обстояло дело в палеозойскую эру. Геологи утверждают, что в далёкие доисто-

рические времена снеговые полярные шапки отсутствовали, а стало быть, не происходило и заметных сдвигов в глобальном распределении тяжёлой воды. Если бы удалось растопить ледяные щиты Антарктиды, Гренландии, горных хребтов и слить талую воду с океанской — вот тогда в полученной смеси концентрация дейтерия понизилась бы и достигла уровня, характерного для карбона.

Итак, земные водные бассейны на протяжении тысячелетий обогащались ядовитой тяжёлой водой, особенно в тёплых краях. А обитавшие там животные и растения накапливали в процессе обмена дейтерий до ещё более высокой концентрации, чем в окружающей среде. Изотопный анализ, проведённый над существами наших дней, показал: молодые особи действительно содержат меньше тяжёлого водорода, чем питьевая вода, а старые — больше.

В подтверждение своей идеи В. Мухачев приводит и такие аргументы: птицы совершают утомительные тысячевёрстные перелёты с тем, чтобы выводить птенцов не на юге, где теплей кли-

мат и обильней корм, а на севере, где тяжёлого водорода меньше. Рыбы идут нереститься в верховья рек по той же причине. Северяне и горцы здоровее и живут дольше потому, что пьют воду с пониженным содержанием дейтерия.

А вот теоретические выводы: «Удаление дейтерия из воды превратит её в необыкновенно сильный стимулятор жизни, поскольку, растворятся и усилятся обменные процессы. Животные и растения начнут усиленно размножаться, ускоренно наращивать живую массу, податливее развиваться в направлении, по которому подталкивает их человек. Урожай повысится в несколько раз. Повысится приплод животных и выработка мясо-молочной продукции на гектар. Животные станут более выносливыми и устойчивыми против заболеваний.

Начнём с полуфантастического предположения. Может быть, вода без дейтерия облегчит лечение таких тяжёлых загадочных болезней, как рак, заболевания сердечно-сосудистой системы, многие душевные заболевания, болезни обмена веществ? Может быть!» Интересно: ленинград-

ский биофизик А. К. Гуман поил цыплят талой снеговой водой (в ней дейтерия якобы меньше, чем в обычной). К концу седьмой недели цыплята весили на 40 процентов больше, чем контрольные.

В клинике Томского университета три месяца подряд двадцать пять больных проходили курс лечения снеговой водой. И что же? У всех улучшился обмен веществ. Понижилась концентрация холестерина в крови (повышенное содержание холестерина сопутствовало сердечно-сосудистым заболеваниям, а ведь они, если помните, уносят наибольшее количество жизней). Больная Н. перед началом лечения весила девяносто килограммов, что было явно ненормально для её комплекции, а в конце курса — семьдесят пять килограммов. Она легко сбросила целый пуд, хотя пищевой рацион не менялся. В. Мухачев считает, что инъекцией тяжёлых изотопов в злокачественные опухоли можно притормозить биохимические процессы в недрах раковых клеток и таким путём приостановить болезнь.

Сказать правду, дейтериевая гипотеза старе-

ния, несмотря на всю красноречивость доводов «за», легко уязвима многочисленными контраргументами.

Животные-исполины могли вымереть и от иных, причём более вероятных причин (изменение климата, вспышка космического излучения). Непонятно также, почему самые крупные представители фауны (слоны, бегемоты, носороги, гориллы) и царственная растительность — «остатки прежней роскоши» — сохранились не в горах, не на севере, а именно в тропиках, где влагообмен наиболее интенсивен. А киты? Ведь их предки когда-то ходили по суше! Почему же гигантские сухопутные млекопитающие переселились в менее благоприятную среду? Что же касается исключительного долголетия горцев и северян, достоверность этих сведений оставляет желать много лучшего. Кроме того, здесь смешно пренебрегать более важными факторами: особенностями климата, чистотой воздуха, составом пищи.

Да, конечно, в тяжёлой воде высокой концентрации не прорастают семена, а микробы, голо-

вастики, черви и рыбы погибают. Но, как оказалось, им может не поздоровиться и в обычной воде!

Один немецкий учёный решил приучить мелкотравчатую живность к тяжёлой воде. Он остановил свой выбор на микроорганизмах. Они размножаются быстро: за какой-нибудь час сменяется несколько поколений. Добавляя постепенно, понемногу всё новые порции тяжёлой воды, экспериментатор длительное время выдерживал непрерывно размножающееся скопище крохотных существ в новой среде. Вскоре тяжёлая вода полностью сменила обычную. А далёкие потомки первоначальных микроорганизмов чувствовали себя как ни в чём не бывало! Но самое поразительное ждало экспериментатора впереди: когда микроорганизмы внезапно попали в обычную, без дейтерия, воду, они сразу же погибли. . . Так неужели высокоорганизованные растения и животные не смогли приспособиться в ходе эволюции к едва заметному изменению концентрации тяжёлой воды — от 0,014 до 0,016 процента, то есть на две тысячных процента? И если они

действительно приспособились к новому изотопному составу воды, то не вызовет ли глубокая очистка питьевой воды от дейтерия ещё более тяжёлые последствия, чем увеличение его концентрации? Наконец, вот что пишет Б. Стрелер, известный американский биофизик, сотрудник Института геронтологии, в своей монографии «Время клетки и старение», выпущенной издательством «Мир» в 1964 году: жизнь насекомых значительно сокращалась уже в присутствии 20 процентов тяжёлой воды. Однако количество дейтерия, включающегося в условиях такого эксперимента в состав жизненно важных структур, намного превосходит любое возможное его накопление в естественных условиях. «Следовательно, — резюмирует Стрелер, — гипотезу, согласно которой старение обусловлено накоплением в организме больших количеств тяжёлой воды, по-видимому, надо отбросить».

Эх, красивая получилась гипотеза! И вдруг — отбросить... Жаль, не правда ли? Но Фемиде науки не свойственна сентиментальность. Сколько раз, не дрогнув, она твёрдой рукой подписыва-

ла смертный приговор идеям, так фундаментально разработанным и так мужественно защищаемым их авторами, поданным с таким популяризаторским блеском и снискавшим такую глубокую симпатию у публики!..

1 июня 1889 года аудитория, собравшаяся в актовом зале Парижского научного общества, была мало сказать — взволнована, просто потрясена лекцией, прочитанной Ш. Э. Броун-Секаром. Ещё бы: выдающийся физиолог, преемник знаменитого Клода Бернара в Коллеж де Франс, рассказал об опытах по омоложению, проведённых над самим собой. Сначала, конечно, учёный экспериментировал на животных. Потом сделал и себе шесть инъекций свежей вытяжки из семенников собак и кроликов. В это время ему шёл восьмой десяток, и не мудрено, что, по собственному признанию Броун-Секара, тело его увяло, а ум ослаб. Но вот результат: лектор чувствует, будто сбросил с согбенных своих плеч целых тридцать лет!

Вскоре и другие врачи сообщили об успешном применении чудодейственного «экстракта Броун-

Секара». Австрийский хирург Э. Штейнах пошёл дальше и начал рассекать и перевязывать у пациентов особые выводящие каналы — этим он хотел стимулировать выработку так называемых интерстициальных клеток, якобы обновляющих организм. В Америке последователем Штейнаха стал Б. Бенджамин, видоизменивший новый метод применительно к женщинам. Огромную популярность завоевали попытки омоложения, предпринятые в 1919 году в Париже С. А. Вороновым. Русский хирург пересаживал французам семенные железы человекообразных обезьян. Подобные операции вызвали поток возражений, особенно после того, как в качестве доноров для пересадки богатым старцам вместо обезьян стали привлекаться молодые люди, доведённые нуждой до отчаяния и соблазнённые денежной мздой.

Все эти эксперименты базировались на предположении, будто молодые силы организма поддерживаются прежде всего активным выделением половых гормонов. Между тем истари известно, что люди, организм которых сизмала начисто лишён этих гормонов, отличаются евнухо-

идизмом, но старятся так же медленно, как и все другие, нормальные. А Броун-Секар, хотя и чувствовал себя помолодевшим на тридцать лет, умер всего через пять лет после своего сенсационного выступления.

В XX веке на роль «прима-железы», играющей первую роль в драме старения, выдвинули щитовидку. Потом гипофиз. Потом комплекс гипофиз — подпочечники — щитовидная железа. Увы, успехи эндокринологии в последнее десятилетие убедительно продемонстрировали тщетность попыток исчерпывающе объяснить наступление старости нарушениями в секреции гормонов.

Врачи знают, что такое болезнь Симмонда. Она поражает гипофиз, вызывая состояние, напоминающее глубокую старость. И тем не менее, несмотря ни на что, сильно отличается от неё. Более того: полная атрофия одной или нескольких желез внутренней секреции не приводит к старости. Короче говоря, понижение гормональной активности не причина, а результат, вернее, спутник старости. Это лишь приспособление ор-

ганизма к новому качеству, когда начинается общее ослабление обмена веществ. Вопреки теоретическим выводам Броун-Секара, Штейнаха и других пионеров гормональной гериатрии выяснилось, что бесконтрольное применение гормонов, чрезмерное подстёгивание задремавших с годами эндокринных желез способно нарушить сонный баланс старческого организма и привести к катастрофе.

Как видно, «эндокринная» гипотеза старения рухнула под ударами научных фактов. Не беда! Зато она сама, подобно железам внутренней секреции, стимулировала исследования в новом направлении, а те привели к открытиям, обогатившим геронтологию, осветившим проблему старости с других сторон.

Ещё пример. Оригинальную гипотезу старения выдвинул и энергично отстаивал Илья Ильич Мечников. Его «Этюды оптимизма» вызвали настоящую сенсацию в начале нашего века, привлекли пристальное внимание врачей и, как всегда в таких случаях, ещё более пристальное — неспециалистов. Старость — это болезнь, гово-

рил Мечников. Она вызвана постепенным отравлением организма. Яд вырабатывают кишечные бактерии. Токсические вещества вредно влияют на нервные клетки. Это с одной стороны. А с другой — активизируют деятельность фагоцитов, которые, в свою очередь, атакуют и уничтожают другие, нужные организму, но ослабленные клетки. Нервная система начинает атрофироваться. Появляется артериосклероз. Так приходит старость и, наконец, смерть. Чтобы этого не произошло, учёный рекомендовал подавить антибиотиками гнилостные процессы. Или, в целях профилактики, вообще удалить толстые кишки.

«В свете современных научных исследований, — пишет югославский учёный, доктор медицины Мирко Грмек, автор книги «Геронтология, учение о старости и долголетию», — обе теории Мечникова ошибочны».

«Ошибочны». Да, Фемида науки бдительно стоит на страже истины. Но она слепа! Повязка поверх глаз мешает ей разглядеть, что происходит по ту сторону весов, на чашки которых бро-

шены сухие аргументы «за» и «против». А там глубокое волнение широкой читательской аудитории, захваченной полётом мысли учёного. Там жаркие споры в среде специалистов, споры, в которых (ну конечно же!) рано или поздно выкристаллизовывается истина. Истина торжествует. Фемида выносит приговор. Посрамлённую гипотезу сдают в архив.

Неужто же, помимо истины, так-таки ничего и не остаётся? А люди, увлечённые романтикой научного поиска, пришедшие в науку после лекции Броун-Секара или книги Мечникова? А результаты исследований, порождённых желанием проверить правильность дерзкой идеи и дающие порой совершенно неожиданный выход в смежных областях знаний? Разве можно сбросить со счётов весь тот актив драгоценных крупниц новых истин, которые исподволь, незаметно выплавились в пламени, разгоревшемся из искры?

Пусть дейтериевая гипотеза тоже не годится на роль всеобъемлющей теории старения. Но разве не интересно узнать, как влияет на живые организмы различие в изотопном составе воды?

Знаменательный факт: полемика вокруг «живой» и «мёртвой» воды пробудила интерес к загадочной проблеме не только у читателей-неспециалистов, но также у знатоков — у тех, кто по своей профессии занят изучением свойств тяжёлой воды. Так на арену выступила ещё одна гипотеза, объясняющая необычное действие талой воды.

Эту оригинальную идею Зинаиде Александровне подсказало удивительное явление: под действием магнитного поля вода меняет свои физико-химические свойства (см. главу «Шестое чувство?»). Видимо, потому, что у омагниченной воды появляется иная геометрическая упорядоченность её структуры. И сохраняется в течение многих дней. Если вспомнить вывод советского учёного Н. Тринчера об особой упорядоченности молекул воды внутри клеток, то «структурная» гипотеза выглядит вполне правдоподобной.

И всё же она ничуть не менее, хотя и не более спекулятивна, чем гипотеза дейтериевая! Подтвердить же или опровергнуть оба предположе-

ния сможет только эксперимент, судья строгий и нелицеприятный.

Кстати о спекуляциях. У того же Б. Стрелера, который, исходя из опытов с мушкой-дрозофилой, блистательно похоронил дейтериевую гипотезу старения, сказано: дрозофилы, получившие дозу около 4500 рентген, жили дольше необлученных мух.

Вдумайтесь в эту страшную цифру — 4500 рентген. В семь раз меньшая доза — 600 рентген — абсолютно смертельна для человека. В своё время на злосчастное японское судно «Дайго фукурю-мару» (какая ирония судьбы: в переводе на русский это значит «Счастливым дракон»!) пал с неба радиоактивный пепел, очутившийся в воздухе после, испытаний американской водородной бомбы у печально знаменитого атолла Бикини. Через несколько месяцев от тяжёлого поражения печени в муках скончался радист судна Аикиси Кубояма, хотя доза облучения была на сотню-другую рентген меньше абсолютно летальной. А мухам хоть бы хны! Даже напротив: для них смертоносные лучи своеобразный «жиз-

ненный эликсир»!

Следовало бы напомнить, что понятия «много» и «мало» применительно к биохимическим процессам весьма и весьма относительны. Кто сейчас сомневается в колоссальной роли микроэлементов? А ведь разница между их реальным содержанием в организме и потребностью в них измеряется порой ничтожными долями процента. Зато какой эффект! Считается, например, что малорослость пигмеев и карликовых животных объясняется недостатком в пищевом рационе цинка и других нужных микроэлементов.

Другой пример. Известно, что длительное состояние тоски или страха, вроде бы совершенно беспричинное с точки зрения анатома или физиолога, вызвано прямой химической причиной: в крови повышается концентрация адреналина. Или его ближайшего сородича — серотонина. Оба вещества — хорошие акцепторы электронов. «Акцептор» по-латыни означает «берущий». Его молекула охотно принимает электроны других молекул при образовании химической связи.

Антагонистом

соедине-

ний, нагоняющих страх, является аминазин. Это, напротив, щедрый электронный донор (от латинского «дарящий»). Но если целебное действие успокаивающих препаратов связано с их способностью отдавать электроны, то не недостаток ли электронов обуславливает угнетённое состояние, сопутствующее многим психическим недугам, в частности шизофрении? А коли так, то на любой акцептор можно найти управу в виде соответствующего донора!

Именно так ставит вопрос в своём «Введении в субмолекулярную биологию» патриарх квантовой биохимии Альберт Сент-Дьёрдьи. Но нас интересует не новый способ лечения, подсказанный американским учёным, а ещё одна убедительная иллюстрация непреложной истины: психическое, равно как и физиологическое, состояние организма во многом определяется тонкими электронными механизмами, вступающими в действие даже при незначительном изменении концентрации некоторых химических веществ. Вот почему было бы преждевременно отмахиваться от состари-

вающего влияния тяжёлой воды. Может, и дейтериевая гипотеза, окажись экспериментальных фактов побольше, тоже заслужила бы у Б. Стрелера порцию внимания посolidнее — размером не в абзац, а, скажем, в страницу-другую?

Нет такого объяснения природы и сущности старения — а их около двухсот, — у которого не было бы своей ахиллесовой пяты, как, впрочем, и своей изюминки или, как любят выражаться философы, своего «рационального зерна». Одно из них, пожалуй, заслуживает особого внимания.

В 1964 году в Нью-Йорке вышла книга А. Комфорта «Биология старости». Автор пишет, что из всех общих концепций старения самая правдоподобная принадлежит Дж. Биддеру, Б. Стрелер, которому скептицизма не занимать статью, называет её «очень перспективной». Вот она, эта гипотеза.

В начале 1965 года английская газета «Дейли Уоркер» поместила фотографию долговязого джентльмена, которую тут же перепечатала наша «Неделя». Этот подлинно международный интерес к скромному сыну Альбиона вызван лишь

тем, что его рост составляет 2 метра 49 сантиметров.

С другой стороны, статья Р. Подольного о пигмеях — «А почему они маленького роста?», сравнительно недавно опубликованная журналом «Техника — молодёжи», судя по редакционной почте, также не оставила читателей равнодушными.

Да, мы привыкли изумляться, сталкиваясь с лилипутом и чувствуя себя Гулливером, или, наоборот, — с Гулливером и чувствуя себя лилипутом. И мало кому взбрѣдет в голову, глядя на своих соплеменников, удивиться противоположному: «А почему, собственно, все они примерно одинакового роста?» Воистину — почему? Почему род человеческий не отличается разнокалиберностью своих представителей, скажем, от карликов размером с кулачок (между прочим именно так переводится греческое слово «пигмей») до исполинов с колокольню Ивана Великого? Люди, рост которых значительно (больше чем на 20 процентов) отличается от среднего, встречаются весьма и весьма редко!

Жёсткие рамки, в которые втиснуты человеческие габариты, завещаны нам всем ходом эволюционного развития отнюдь не из-за скопидомства природы. Вспомните колоссов мезозойской эры! Природе не жаль строительного материала — пожалуйста, растите, если вам это нравится! Вот именно: если нравится...

«Присущее людям строгое соответствие между ростом и весом, — отвечает Биддер, — по видимому, связано, с вертикальным положением тела и служит приспособительным механизмом для бега».

Кажется, ещё Галилей доказал губительность чрезмерно высокого роста для наземных животных, способных к быстрому передвижению. Особенно важны гармонические пропорции между весом и размерами для птиц. (Разумеется, на другой планете, где сила притяжения гораздо больше или меньше, требуемые соотношения могут оказаться иными.) Юркие, мобильные, быстрходные организмы млекопитающих и птиц появились лишь с той поры, когда у их предков возникли биологические механизмы для поддер-

жания стабильных размеров, свойственных виду.

Любой из нас, из трёх миллиардов землян, каким бы рослым и тяжеловесным он ни был, произошёл из одной-единственной оплодотворённой клетки. Разделившись пополам, зародышевая клетка дала поначалу две дочерние, потом четыре, потом 8, 16, 32 и так все 30 или 50 миллиардов живых кирпичиков, из которых построен взрослый организм. Быстрее всего мы растём в юности — от 13 до 18 лет. В период от 20 до 27 лет рост увеличивается мало — на каких-нибудь 2 сантиметра, после 40 он начинает постепенно уменьшаться. Какая-то таинственная сила властно останавливает бурное деление и рост клеток в 20 лет — именно в тот момент, когда человек достигает размера, наиболее выгодного для вида в целом.

Все знают, какой величины обычно бывает курица — бравый солдат Швейк мог запросто уместить её, даже не общипанную, в своём ранце. А всё потому, что какой-то стопорный механизм, некий регулятор размеров в определённое время прекратил размножение клеток в организме жи-

вого цыплёнка. Между тем в среде, содержащей плазму зародыша, деление клеток идёт безостановочно, ткани растут и растут. Этот эксперимент подсказал: регулятор действует через кровь.

Но при чём тут старость?

«Хотя мы решительно ничего не знаем о природе этого регулятора, — говорит Биддер, — я высказал предположение, что старение связано с продолжающимся действием регулятора после прекращения роста. Функция регулятора способствует благополучию вида. Если первобытный человек в возрасте 18 лет производил на свет сына, то к 37 годам вид в нём больше не нуждался, так как сын его к этому времени уже умел сам охотиться и обеспечивать пищей своих детей. Наступавшие позже возрастные изменения тканей (хряща, мышечных и нервных клеток), которые мы относим к процессам старения, не имели значения для выживания вида. В соответствии с этим регуляция роста обеспечила оптимальное физическое развитие в период между 20 и 40 годами. Последующие изменения в росте были безразличны для расы: в то время ни один человек

никогда не доживал до 60 лет».

Таким образом, не что, иное, как естественный отбор, при котором выживали и оставляли себе подобных лишь самые крепкие, самые выносливые, самые подходящие по размерам индивидуумы, обусловил теперешние антропометрические «параметры», присущие человеку в пору зрелости. Если, предположим, и существовали когда-то мелкотравчатые, а значит, и слабые двуногие или, наоборот, двуногие огромных размеров — неуклюжие, нерасторопные, все они, будучи менее приспособленными к суровым условиям среды, были обречены на вымирание. Конечно, решающая роль слепого, бессердечного отбора в человеческом обществе со временем сошла на нет (см. главу «Конец света?»). Тем не менее эволюция завещала нам какой-то наследственный биологический фактор, угнетающий рост. С точки зрения природы было важно, чтобы этот ограничитель срабатывал примерно в 20 лет, обеспечивая представителю расы наилучшее физическое развитие в пору, когда он обзаводился потомством и передавал детям по на-

следству свои качества.

Тяжёлой и скоротечной была эта пора (если помните, средняя продолжительность жизни у наших древних пращуров составляла 20–30 лет). Ну, а ежели какой-нибудь счастливец, чудом миновав невзгоды, оставался жить дольше? Ингибитор роста, продолжая угнетающе действовать на ткани счастливца до конца его дней, попутно всё больше и больше подавлял другие функции организма. Дикари, наверное, с удивлением взирали из-под низко нависших бровей на редчайшие¹ экземпляры своих соплеменников с побелевшими волосами, сморщенной кожей, сгорбленной спиной, напрягая, должно быть, неповоротливый мозг, чтобы изобрести новое слово для обозначения странного состояния беспомощности. Старость...

Её не знал бы человек, не будь этого ограничителя роста! Ибо (тезис Биддера) живые системы, перестающие расти, обречены на неотвратимое увядание и смерть. Зато все, кто наделён способностью непрерывно расти и развиваться, останутся вечно молодыми. Доказательства?

Будьте любезны: удивительная закономерность в судьбах камбалы и некоторых других морских рыб. Достигнув определённого возраста, самцы больше не растут и при этом начинают скопом умирать. У самок же, напротив, рост не прекращается, и они живут дольше. Конечно, автор гипотезы учитывает, что донные лежебоки очень часто погибают и не своей смертью, тем не менее при равных условиях смертность у самок куда ниже, чем у самцов. Похоже, что осётр тоже не перестаёт расти и поэтому не старится. Вот вроде бы и все доводы. Сказать по правде, не густо. А возражений хоть отбавляй.

Трудно доверять статистике смертности в условиях, когда у камбалы столько врагов — и морских и сухопутных. Чуть зазеваешься — и угодила в рыбацкие сети или в зубы своему же брату хищнику. По всей видимости, многие рыбы просто не доживают до того возраста, когда старость вступает в свои права.

Нелегко выявить взаимосвязь роста с живучестью не только для рыб, но также для земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитаю-

щих. Зарегистрированы случаи, когда свиньи доживали до 27 лет, корова — до 30, собака — до 34, шимпанзе — до 37, лев и крокодил — до 40, верблюд — до 50, лошадь — до 62, филин — до 68, слон — до 98, а гигантская черепаха — даже до 152! Считают, что киты способны прожить несколько столетий. Как знать, вдруг среди животных и впрямь попадаются если не бессмертные, то вечно молодые экземпляры?

Комментируя идеи Биддера, Стрелер с осторожностью, присущей всякому уважающему факты специалисту, заключает: «Итак, у нас нет веских оснований утверждать, что старению подвержены все многоклеточные». Выходит, старость обязательна не для всех видов? А нельзя ли сделать так, чтобы она была необязательной и для человека?

Если гипотеза- Биддера верна, то дело за раскрытием загадочного ингибитора, подавляющего рост организма. Нейтрализовать его действие — это сделать людей не только молодыми, но и более рослыми, массивными, сильными. Сейчас не каменный век, чтобы опасаться неудобств,

связанных с крупными габаритами человеческого тела. Казаху-гиганту Ахтаеву, к примеру, 232 сантиметра роста не только не мешали, а помогали отлично играть в баскетбол. А потом кто сказал, что человек всегда будет ходить по земле (суше) и по Земле (планете)? Неподнятая целина Нептунова царства уже давно влечёт к себе любознательных и отважных, а Жак-Ив Кусто серьёзно говорит о расе «гомо акватикус» — будущих Ихтиандров. Рост пловцу не помеха. Уж на что громадины киты, а чувствуют себя там как рыба в воде. Человек готовится и к заселению иных планет. Если же там сила тяготения меньше, чем на Земле, то больший рост и вес придутся как нельзя кстати.

И уж как тут устоять перед искушением (да простит нам это многоопытный читатель!) в тысячу первый раз потревожить тень великого мечтателя Герберта Уэллса, помянув его незабвенную «Пищу богов»! Главный «персонаж» этого романа — «гераклеофорбия», чудодейственный ускоритель, роста. Каскад чудес начинается на уединённой ферме в Кенте, где химик

Редвуд и физиолог Бенсингтон приступили к выращиванию гигантских цыплят. Мысль о преодолении габаритных ограничений, предписанных природой человеческому телу, владела умом и другого писателя — Л. Лагина. К сожалению, и уэллсовской «гераклеофорбии» и лагинскому «эликсиру Береники» из «Патента АВ» присущ непоправимый изъян: авторы благоراضно умалчивают о рецептах этих препаратов. Тем не менее журналисты из тех, кто побойчее, уже готовы «без натяжки утверждать, что в этих научно-фантастических романах запатентована идея НРБ». Речь идёт о прогремевшем на весь мир нефтяном ростовом веществе, открытом азербайджанским академиком Джебраилом Мухтаровичем Гусейновым.

Признаться, не без тайного скепсиса открывал автор этой книги брошюру К. Левитина и А. Меламеда «Патент НРВ». На скептический лад настраивало уже само название, подчёркнуто варьирующее заголовок лагинского романа. Думалось, уж кто-кто, а журналисты-то умеют делать из мухи слона. Но нет, с первых строк читате-

ля ожидает приятное разочарование. «Мы долго думали, — пишут авторы, — как начать этот рассказ о встречах с азербайджанскими учёными. Можно было, например, так.

... Поздней ночью вьюжного января 1541 года на окраине маленького немецкого города Штауфена, что под Фрейбургом, громыхнул взрыв. Крестьясь и поминая нечистую силу, подходили К развалинам дома соседи: всезнающая молва донесла до них, что ночами здесь колдовал над какими-то зельями заезжий алхимик. Так окончил свои дни, отыскивая эликсир жизни, Магистр Георг Сабеликус Фауст-младший, Бездонный источник Некромантов, Астролог, Второй Маг Подлунной — как он сам именовал себя в письмах к великим мира сего. Тот самый доктор Фауст, о котором, были сложены легенды и написаны великие книги...

После такого начала, упомянув вскользь, что человечество пять веков все мечтало о вечной молодости, полагалось бы поставить многоточие и огорошить читателя фразой:

— И вот эликсир жизни найден, вы можете

получить его в любом отделении «Союзсельхозтехники», если, конечно, у вас есть заявка на следующий год и вы запаслись соответствующей тарой: канистрами, бочками или цистернами.

Но мы твёрдо знаем, что читатель скептик и не поверит нам. Мы и сами, впрочем, немного скептики. Мы уже слышали о различных стимуляторах роста: гиббереллине, ауксине, гетероауксине и других. Удивительными были две вещи: новый препарат практически-ничего не стоит и, главное, успешно опробован не только: в лабораторных условиях, а уже на миллионах гектаров полей.;

Как истинные скептики, мы не поверили. И через неделю, собрав наши нехитрые журналистские пожитки, оказались, в Баку».

Так непринуждённо, с юмором, вполне добротнo с научной стороны (сведения из первых рук!) написана скромная книжица, которую проглатываешь залпом, словно приключенческую повесть. Да что там приключения! Разве могут сравниться с ними удивительные «похождения» препарата Гусейнова? А дивиться и впрямь есть

чему.

В углеводном обмене важную роль играет гормон, выделяемый гипофизом, а этот придаток мозга, если не забыли, заведует ростом тела. Его болезнь — гипофизальная кахексия, — пожалуй, самая близкая «модель старости». Так вот, если удалить гипофиз, но одновременно ввести в организм строго определённую дозу НРВ, то углеводный обмен не нарушается. Значит, нефтяной стимулятор роста способен в какой-то мере, замещать гормон роста! Неспроста под действием НРВ улучшается обмен веществ, организм прибавляет в весе.

И это не всё. Академик А. И. Караев независимо от Д. М. Гусейнова обнаружил, что НРВ, способствуя заживлению ран, не только убивает микробов, но и убыстряет рост повреждённых тканей.

НРВ благоприятно действует на центральную нервную систему. Под его влиянием повышается возбудимость нервной системы, сокращается время реакции организма на раздражение, скажем, на сигнал опасности, повышается его, орга-

низма, готовность к ответным мерам.

Постепенно, исподволь, осторожно экспериментируя на животных, подбирались учёные к проверке, действия НРВ на человека. И вдруг...

«Гражданину С. 65 лет. После приёма НРВ у него началось потемнение седых волос, зарастает лысина, брови потемнели, повысилась общая работоспособность и умственная деятельность...»

«16 лет гражданин Л. пугал людей своим жутким видом: от экземы не помогало ни одно лекарство. После применения в течение 23 дней ванн из раствора НРВ от экземы не осталось и следа, сейчас кожа его рук напоминает тело новорождённого — розовая, гладкая, исчезла ороговелость пальцев, начался рост ногтей...»

«После приёма внутрь НРВ у меня возросла умственная и физическая деятельность, — сообщал семидесятишестилетний врач З., — одновременно со мной произошло нечто необыкновенное: я почувствовал, что мой организм возвратился к более раннему возрасту лет на 25. Официальная медицина пусть извинит нас: за столь дерзновенный эксперимент, но мы, экспериментаторы НРВ,

проверявшие действие препарата на себе, утверждаем, что НРВ обладает удивительным свойством вызывать омоложение. . . »

Такие письма неожиданно посыпались в адрес академика Д. Гусейнова. Учёные развели руками: ну что ты будешь делать с «самовольщиками»? Ведь испытание новых, ещё не апробированных медициной средств безо всяких методических рекомендаций — дело, понятно, рискованное и может ненароком кончиться весьма плачевно. Чуть переборщил с концентрацией — и НРВ станет смертоносным ядом! Колхозники отлично знают; великолепный стимулятор роста, дающий ощутимую прибавку урожая, НРВ в больших дозах обладает гербицидным действием — губит растения. А в самодеятельных экспериментах величина дозы нащупывалась эмпирически, вслепую. Один неосторожный шаг — и препарат, так хорошо зарекомендовавший себя с первых же шагов, будет, чего доброго, скомпрометирован. Стрясись несчастье — тень от него невольно падёт и на репутацию без вины виноватых учёных.

И вот в один из городков Ставропольского

края, где объявились доморощенные экзаменаторы НРВ, направилась комиссия, чтобы проверить сенсационные утверждения авторов писем. И вот:

— Всё, о чём писали экспериментаторы, правда на сто процентов, — констатировал Паша Байрамович Заманов, молодой учёный, сподвижник Гусейнова.

Заключение научного сотрудника Института рентгенологии и радиологии Минздрава АзССР Мазарского, естественно, было, просто не могло не быть куда более осторожным. Допустим, НРВ стимулирует деятельность определённых органов и систем, но надолго ли? И не проявится ли через какой-то срок угнетающее действие препарата?

Опасения оказались небеспочвенными. Кое с кем из энтузиастов нового эликсира молодости случались обмороки и припадки. Необходимо было углублённое исследование всех положительных и отрицательных эффектов, вызванных действием НРВ на старческий организм. Эту работу добросовестно проделал Всесоюзный институт геронтологии в Киеве. Опыты проводились

на кроликах. На людях тоже. Проводились влечение многих месяцев.

Выводы вопреки ожиданиям пришлось сделать неутешительные. Препарат покамест не выдержал экзамен на звание «эликсира молодости и долголетия». Применение НРВ внутрь было категорически запрещено медициной, хотя как наружное средство оно по-прежнему не утратило терапевтическую ценность.

Да, трубить в фанфары преждевременно. Но значит ли это, что на поисках эликсира молодости гериатрия поставила крест?

Нет, тысячу раз нет! Природа действия стимуляторов далеко ещё не познана. Не исключено, что в сочетании с каким-то иным препаратом, с какими-то другими приёмами НРВ ещё покажет, на что оно способно, ещё заставит говорить о себе весь мир. Только почему обязательно НРВ? Разве мало на белом свете стимуляторов роста — открытых и неоткрытых? А вдруг биохимики иным путём найдут управу на «ингибиддер» — гипотетический ингибитор Биддера? Кто знает, может, и «живая вода» тоже пригодится герон-

тологам?

В 1963–1964 годах в журналах и газетах замелькали сообщения о необычной находке: в горах Зеравшанского хребта обнаружен древний бальзам — мумиё. Мумиё — уникальное целебное средство, равных которому нет в природе! Оно врачует болезни, заживляет раны, способствует сращиванию переломов! Происхождение мумиё загадочно! Химический состав мумиё сложен и своеобразен!

Вскоре журнал «Природа» под рубрикой «В защиту научной истины» опубликовал выступление профессора К. В. Кострина. «Не вдаваясь подробно в вопрос о медицинской ценности «чудесного бальзама», — хмурился автор, — считаю необходимым обратить внимание на сенсационность выше отмеченных публикаций». И пунктуально расставлял точки над «і».

После захвата Египта арабами в VII веке начался грабёж древних усыпальниц. Рассматривая набальзамированные трупы, завоеватели обратили внимание на окаменевшее вещество, пропитавшее тела умерших и напоминавшее асфальт.

В нём узнали мумиё, издревле известное как универсальное лекарство, чудодейственный бальзам. Алчные осквернители гробниц немедленно принялись соскабливать асфальт со знатных покойников и экспортировать его и другие страны, продавая там по баснословно высокой цене под торговым названием «мумия могильная». С тех самых пор в языках народов укоренилось слово «мумия» — наименование бальзамированных человеческих останков, ведущее свой род от аравийского и персидского названия асфальта.

Мумиё — это органическая смесь нефтяного происхождения.

Это давно не секрет. Присутствие в ней минеральных компонентов — тоже общеизвестный факт. Что же касается его неповторимых целебных свойств, они присущи не одному мумиё, а и некоторым иным битуминозным ископаемым, например сибирскому «каменному маслу». Так не лучше ли, делал вывод профессор Кострнн, не лучше ли вместо наивных сенсационных заявлений скромно продолжать деловое, целенаправленное и всестороннее исследование мумиё?

Резонный совет! Не стоит забывать проделанные ранее исследования, как не стоит и слепо доверять старинным легендам. Но вот ведь что интересно: ближайшим сородичем мумиё является НРВ!

«Советская медицина подтвердила целебность нафталанской нефти, — пишет профессор Кострин. — В нафталанской нефти содержится много смол. Они служат хорошим лекарственным средством при язве желудка, при заболеваниях, печени, эндокринных желез, нарушениях обмена веществ, при некоторых кожных болезнях. В наши дни курорт Нафталан имеет мировую известность».

Следует добавить, что в нафталанской нефти больше нафтеновых кислот, чем в любой другой. А НРВ — это раствор натриевых солей нафтеновых кислот. И репутация целебного препарата осталась как за НРВ, так и за мумиё.

Подмечая общность несхожего, различие однородного, развенчивая легенды и отстаивая истину, химия императивно утверждает себя в науке о старости. Всё чаще и охотнее опускается ге-

геронтология с анатомических и психологических пьедесталов на субклеточный и молекулярный уровень.

И пусть мумиё не так уж уникально — чем больше подобных веществ привлечёт внимание гериатров, тем лучше. Пусть оно давным-давно известно — разве все свои секреты выдало мумиё, как, впрочем, и родственное ему НРВ? Пусть, наконец, ни тому, ни другому пока не дано претендовать на звание универсального средства, уникальной панацеи от всех недугов, тем более на звание эликсира молодости. Так ли уж мало и без того заслуг у замечательных препаратов? Излечивая от болезней, они уже сегодня гонят прочь старость и смерть.

Геронтологи всё больше склоняются к мысли, что старость обусловлена не какой-то одной причиной, а целым комплексом биологических явлений. Но если и вправду так, что чем смелее будут поиски гериатрии в области фармацевтической химии с её древними и новыми лекарствами, в области биохимии и биофизики с их глубоким проникновением в интимнейшие внутрикле-

точные механизмы, в области биокибернетики и математической биологии с их строгими количественными критериями, тем скорее старческое увядание организма перестанет приходить с фатальной неизбежностью, тем дольше будут жить люди, не ведая, что такое телесная немощь, суррогаты чувств, сумерки разума.

«Живая вода»... НРВ... Мумиё... Цепочка исследований и находок ещё не оборвалась! Ещё много тайн и откровений ждёт геронтологов и гериатров. Возможен ли в принципе эликсир молодости? Если да, то удастся ли найти его рецепт? А если удастся, какой мерой будут мерять люди свой век, каким станет время жить и время умирать?

Десятки проблем, сотни загадок. Все они ждут пытливых и любознательных.

Неизведанное — малонадёжная почва для пьедесталов. Тому, кто на неё вступает, дано утешаться лишь надеждой, что его ошибки окажутся почётными.

И всё же рукой пишущего эти строки двигает пусть ребяческая, наивная, слепая, но искренняя

вера в то, что рецепт эликсира молодости и долголетия будет найден.

Шестое чувство?

— Японские фирмы миллионами штук сбывают магнитные браслеты. И утверждают, что это благотворно сказывается на здоровье...

— Да, но американские специалисты скептически оценивают терапевтический эффект магнитных украшений...

— Но ведь доподлинно известно, что омагничивание воды повышает растворимость в ней солей! Именно так можно избавляться от накипи в трубах. А соли кальция на стенках кровеносных сосудов при артериосклерозе чем не накипь?

— Воздействие магнитного поля на живое исследовано ещё очень и очень мало. Более того, есть подозрения, что оно плохо сказывается на состоянии здоровья. Известно, например, что в периоды магнитных бурь учащаются сердечные приступы, даже повышается смертность среди больных.

— Скорее всего случайные совпадения. Связь между магнитными бурями и обострением болезней твёрдо не доказана.

— Но если магнитные поля воздействуют на живое, то почему обязательно только благотворно? А сейчас, когда искусственные электромагнитные поля из года в год становятся всё мощнее, мимо этого вопроса уже не пройдёшь. . .

Учёные вступают в новую область — электромагнитную биологию. Какова её проблематика? Каковы её трудности и надежды? Что принесёт она человеку?

В один из летних дней 1774 года к венскому астрологу Геллю пожаловал незнакомец, по виду знатный иностранец. Чем может быть полезен простой иезуитский патер столь высокому гостю? Изготовить большой магнит? Отчего же, это сущий пустяк! Да-да, именно такой формы, чтобы его удобно было класть на живот. Господин надеется, что таким способом можно избавить внезапно захворавшую супругу от резей в желудке? О, этим (согласитесь!) не должен интересоваться скромный служитель, ордена Иисуса: Максимилиан Гелль всего-навсего звездочёт, а не

эскулап. Его дело — изготовить магнит, и заказчик останется доволен, уж будьте спокойны.

Патер Гелль слыл человеком слова, и заказ был выполнен в срок. Но скромный иезуит не утерпел, чтобы не рассказать своему другу Францу о необычной затее заезжего англичанина. Учёный, получивший докторскую степень за диссертацию «О влиянии планет», с непонятным для Гелля волнением выслушал занятную историю с магнитом, водружаемым на живот. Мало того: Франц нанёс пациентке визит, который ни один благовоспитанный немец не счёл бы визитом вежливости. Правда, Франц — врач, доктор медицины, но... подвергать незнакомую даму расспросам, вникая в самые что ни на есть пикантные подробности...

Между тем другом Максимилиана Гелля двигало отнюдь не праздное любопытство. Узнав, что больной полегчало, Франц немедленно поручает Геллю изготовить для себя несколько таких же магнитов, чтобы собственноручно испытать целебную силу удивительного куска железа. И странное дело: с первых же шагов маг-

нетизёру сопутствует успех; он излечивает некую девицу Эстерлин, профессора математики Бауэра, многих других.

Так начались сенсационные эксперименты Франца Антона Месмера.

Чудо за чудом на глазах у изумлённых горожан свершается в доме № 261 по Загородной улице австрийской столицы. Не проходит и года с той поры, как чужак-англичанин надоумил Месмера заняться сеансами магнетизма, а столетняя молва уже превратила безвестного дотоле медика в знаменитого «дунайского мага». Слава о Месмере, шагнув через границы, докатывается до самых отдалённых уголков Европы. Но в тот момент, когда видные доктора печатно и устно подтверждают чудесную силу магнита, Месмер обнаруживает своё, заблуждение: поразительное влияние на людей оказывает не подковообразный кусок мёртвого металла, а он сам, живой человек, манипулирующий им. Увы, Месмеру и невдомёк, что речь идёт о гипнозе, о лечении внушением — лишь через много десятилетий появятся эти термины в медицинском лексиконе.

Обывателям, конечно, нет дела до сомнений, терзающих душу их кумира, Их вполне устраивают эффектные процедуры, дающие хоть какую-нибудь пищу их дремлющим мозгам и чешущимся языкам, им по душе всякие таинства, щекочущие нервы терпким ароматом мистики. Валом валит толпа состоятельных клиентов к Месмеру, но ему не до эксплуатации золотых приисков человеческого невежества. Что значит многоголовый хор легковверных профанов в сравнении с одним, хотя бы одним благосклонным отзывом академической профессуры? Пять раз обращается Месмер в наиболее: авторитетные научные учреждения всего мира, домогаясь признания. Тщетно! Официальная наука гнушается прикоснуться к скверне спекуляций и шарлатанскому действию. Венский медицинский совет, Берлинская и Парижская академии наотрез отказывают месмеризму в каком бы то ни было серьёзном рассмотрении. Тогда Месмеру ничего не остаётся, как апеллировать к общественному мнению, ко всем образованным и любознательным читателям: он публикует свой «Трактат об открытии животного»

го магнетизма». Эпидемия месмеромании вспыхивает с новой силой.

Разумеется, судьбы научных идей не решаются голосованием — это хорошо известно Месмеру. Но что попишешь, если «бессмертные» игнорируют новый метод с его несомненным терапевтическим эффектом!

Перед угрозой повального увлечения месмеризмом, и так уже охватившего все круги — от черни до придворной знати, перед опасностью нашествия ловкачей, спекулирующих на суевериях неграмотных простолюдинов и образованных аристократов (впрочем, одинаково невежественных в своих безапелляционных суждениях о магнетизме), — поставленные перед свершившимся фактом, учёные мужи не могут не чувствовать всей нелепости, всей щекотливости своего положения. Их высокомерие сломлено, они вынуждены прервать заговор молчания.

Столь авторитетной комиссии, как эта, учреждённая высочайшим волеизъявлением Людовика XVI для инспекции подозрительных новшеств маэстро Месмера, ещё не доводилось знать

видавшей виды Европе. В созвездии имён сияют такие знаменитости, как Бенджамин Франклин, исследователь, электрических процессов, Антуан Лоран Лавуазье, создатель новой химии, и — рангом поменьше, Но столь же достославные — астроном Байльи, ботаник Жюсьен, наконец, врач Гильотен, которому вскоре предоставят неповторимую честь испытать на самом себе действие собственного дьявольского изобретения — гильотины...

И вот написана последняя страница пухлого отчёта. 11 августа 1784 года приговор вынесен: «После того как члены Комиссии признали, что флюид жизненного магнетизма не познаётся ни одним из наших чувств и не произвёл никакого воздействия ни на них самих, ни на больных, которых они испытали; после того как они установили, что касания и поглаживания лишь в редких случаях вызывали благотворное изменение в организме и имели своим постоянным следствием опасные катаклизмы способности воображения; после того как они, с другой стороны, доказали, что воображение и без магнетизма может вы-

зывать судороги, а магнетизм без воображения ничего не в состоянии вызвать, они единогласно постановили, что ничто не доказывает существования магнетически-жизненного флюида и что, таким образом, этот непознаваемый флюид бесполезен, что разительное его действие, наблюдавшееся при публичных сеансах, должно быть частично объяснено прикосновениями и возбуждаемым ими воображением, а также тем автоматическим воображением, которое против нашей воли побуждает нас повторять действия, воспринятые нашими чувствами. Вместе с тем Комиссия считает себя обязанной присовокупить, что эти прикосновения, эти непрестанно повторяющиеся старания вызвать кризис могут быть вредными и что зрелище таких кризисов опасно в силу вложенного в нас природою стремления к подражанию, а потому всякое длительное лечение на глазах у других может иметь вредные последствия». В своей книге «Таинственные явления человеческой психики» профессор Ленинградского университета Л. Л. Васильев так комментирует это заключение, изложенное, правда,

по другому, но не менее любопытному источнику — по «Материалам для суждения о спиритизме», автором которых был не кто иной, как Д. И. Менделеев: известный в своё время швейцарский врач Парацельс и его последователи ван Гельмонт и Флюдд утверждали, что один человек может оказывать влияние на организм и психику другого посредством таинственной «жизненной силы», якобы истекающей из рук, глаз и других органов тела. Эта предполагаемая сила, или эманация, вначале называлась флюидом. Впоследствии стали утверждать, что на живые существа флюид оказывает влияние, сходное с действием магнита, которому в те времена приписывали целебные свойства. Благодаря этому флюид был переименован в «животный магнетизм», а лица, обладающие искусством передавать пациентам свой целительный магнетизм, стали именоваться магнетизёрами. Во второй половине XVIII века это далёкое от истины учение было отчётливо сформулировано и распространено венским врачом Месмером... Комиссия детально обследовала врачебную деятельность Месмера и его по-

следователя Делона, а для разрешения вопроса о «животно-магнетической жидкости» поставила ряд остроумно задуманных опытов. Эти опыты окончательно опровергли существование такой жидкости, но вместе с тем они привели и к важному открытию, показав, какое сильное физиологическое действие может оказывать возбуждённое воображение. Всё то, что Месмер и его последователи принимали за влияние магнетической жидкости, комиссия объяснила действием воображения (впоследствии это слово было заменено более точно выражающими суть дела словами — «внушение», «самовнушение»).

Справедливо оценивая выводы комиссии, как «сыгравшие важную роль в истории борьбы с суевериями», профессор Васильев считает, что они «привели и к важному открытию» (имеется в виду констатация гипнотического внушения). Стефан Цвейг, внимательно проследивший по архивным документам всю драматическую эпопею месмеризма, в своей биографической повести «Франц Антон Месмер» придерживается несколько иного мнения — дескать, заключение

комиссии затормозило открытие и обоснование гипнотических явлений: «После такого приговора Академии и равным образом отрицательного и неприязненного отзыва врачебной коллегии вопрос о психотерапевтических методах, о лечении путём личного воздействия раз и навсегда снят для учёного мира... Для высокоученой Парижской Академии, после того как она однажды в восемнадцатом столетии изложила своё мнение письменно, не существует, почти до двадцатого века, никаких гипнотических, сверхчувственных явлений. Когда в 1830 году один французский врач предлагает дать ей новое доказательство, она отвергает его. Она отвергает всё и вся даже в 1840 году, когда Брэд своей «Неврогионологией» сделал из гипноза всем понятное орудие науки. В каждом селе, в каждом городе Франции, Европы и Америки магнетизёры-любители уже с 1820 года демонстрируют в переполненных залах примеры самого поразительного влияния на людей; ни один полуобразованный или даже на четверть образованный человек не пробует отрицать их. Но Парижская Академия, та самая,

что отвергла громоотвод Франклина и противоспенную прививку Дженнера, которая назвала паровое судно Фультона утопией, упорствует в своём бессмысленном высокомерии, отворачивает голову и утверждает, что ничего, не видит и не видела.

И так длится ровно сто лет, пока, наконец, французский врач Шарко не добивается в 1882 году, чтобы сиятельная Академия сооблаговолила официально познакомиться с гипнозом: так долго — битых сто лет — ошибочный приговор Академии Францу Антону Месмеру тормозил открытие, которое, окажись академики более справедливыми и вдумчивыми, могло бы уже в 1784 году обогатить науку».

Так или иначе, немецкий писатель и советский учёный согласны в одном: раскритикованные в пух и прах опыты несли в себе разумное начало, которое проморгал Месмер, рациональное зерно, которое впоследствии дало научные всходы на ниве гипнотерапии. Об этом разговор пойдёт впереди. А сейчас поговорим о судьбе другой идеи — той, что вскормила месмеризм и

прослыла бредовой с того знаменательного августовского дня, когда комиссия Парижской Академии сравняла с землёй спекулятивные построения Месмера. Речь идёт вот о чём: не оказывает ли и впрямь магнит целебное действие на организм?

«... Особенно поражал в её внешности тонкий металлический обруч, словно диадема, охвативший её лоб.

— Это мама, — сказал Лемансель. — У неё мигрень.

Госпожа Лемансель поздоровалась со мной жалобным голосом и, должно быть заметив, как удивлённо я смотрел ей на лоб, сказала с улыбкой:

— Не подумайте, молодой человек, что это корона; это просто магнитный обруч от головной боли».

Маму с мигренью и магнитным обручем на голове вы встречали у Анатоля Франса в его новелле «Красное яйцо».

«Затухающий отголосок месмеризма! — усмехнётся читатель. — В наш просвещённый век

такого уже никто не встретит».

Нет, встретит!

«Из многочисленных публикаций японских учёных следует, что ношение на руке небольших магнитных браслетов благотворно сказывается на кровяном давлении людей».

Это выдержка не из новеллы писателя, а из статьи учёных — профессора В. Классена и кандидата химических наук В. Миненко. И напечатана она не в прошлом веке, а в наши дни. Чтобы убедиться в этом, достаточно зайти в библиотеку и полистать подшивку газеты «Известия» за 1965 год и остановиться на номере от 3 июня. Правда, учёные оговариваются: «Возможно, что это только реклама. Но...»

Давайте посмотрим, что скрывается за этим многозначительным «но».

В тридцатые годы советские физики Р. Берлага и Ф. Горский провели серию интересных опытов. Они наблюдали, как выпадают кристаллы из растворов, находящихся по соседству с магнитом. И процесс кристаллизации, оказывается, шёл иначе, чем в отсутствие магнит-

ного поля. Позже сотрудниками Харьковского инженерно-экономического института было твердо установлено, что кратковременное, в доли секунды, воздействие слабым магнитным полем изменяет почти все физико-химические свойства воды: и величину поверхностного натяжения, и вязкость, и электропроводность, даже плотность.

Сколько хлопот доставляет хозяйкам жёсткость воды! Виной всему — соли кальция, магния, железа. Эти вредные примеси образуют накипь в чайниках, портят вкус кофе, оставляют рыжие пятна на стенках ванны и свежевывстиранном бельё. Туговато приходится и тем, кто не считается с «жёстким норовом» воды в технике. Недогляди теплотехник — на стенках котлов и труб появится накипь, а там, глядишь, недалеко и до аварии. Между тем магнитная обработка, изменяя молекулярную структуру солей, выпадающих в котлах при нагревании воды, приводит к тому, что вместо прочного и плотного осадка на стенках появляется рыхлый, легко смываемый порошок. Более того: «омагниченная» вода сама начинает растворять накипь, которая

образовалась раньше. В одном из автомобильных хозяйств Харькова радиаторы сотен автомашин были покрыты толстым белесым налётом. После того как шофёры вместо обычной воды стали заливать воду, прошедшую магнитную обработку, накипь исчезла.

Магнитное «облагораживание» воды, этого самого распространённого растворителя, помогает регулировать твердение цементного камня, кристаллизацию сахара, полимеризацию и другие процессы. Причём метод обработки ошеломляюще прост: в трубу, по которой струится жидкость, вставляется кольцо с вмонтированными в него небольшими магнитами.

Это имеет отношение и к нашему с вами здоровью. Ведь человеческий организм на две трети состоит из воды! А разве кровеносные сосуды не трубы, по которым течёт — переливается вода с растворёнными в ней солями и взвешенными в этом растворе органическими веществами? Аналогия останется неполной, если не вспомнить, что соли кальция способны отлагаться и на стенках артерий, особенно там, где образуют-

ся жировые бляшки. Так начинаются сердечно-сосудистые заболевания, которые дают наибольший процент смертельных исходов. . .

Теперь поразмыслим. Магнитный обруч на руке или на голове опоясывает кровеносные сосуды. Не «облагораживает» ли он солёную алую жидкость, циркулирующую в наших артериях?

Конечно, любые определённые выводы и тем более рекомендации тут преждевременны. «Но, — подсказывают учёные нехоженые тропы в неизведанное, — если вспомнить приведённые выше строго доказанные данные о резком возрастании способности воды растворять трудно-растворимые соединения после магнитной обработки, то от этого вопроса нельзя просто отмахнуться».

А вы говорите — месмеризм!..

И это далеко не всё.

Место действия — Пермь. Время — начало сороковых годов нашего века. Действующие лица — советские учёные. И ещё раненые, доставляемые сюда с фронтов Великой Отечественной войны. Драматические эпизоды борьбы за чело-

веческие жизни. Как далеки эти эпизоды — и по времени, и по расстояниям, и по методам — от наивных фарсов, игранных месмероманами в Европе XVIII столетия! Но что это? Зачем в госпитале магниты?! Неужто для лечения?!!

Вот именно: для лечения. «Магнитное поле угнетает нервную систему, — считают профессор Пермского мединститута М. Могенович и его сотрудник кандидат медицинских наук Р. Скачедуб. — Этим можно объяснить, что действие магнита уменьшает боли у раненых».

Уральские учёные впервые доказали, что в магнитном поле более активными становятся лейкоциты — белые кровяные шарики, защищающие организм от микробов. И что воздействие магнита уменьшает потребность организма в кислороде, снижая общий уровень газообмена. Это было установлено в серии опытов на белых мышах (зверюшек помещали в стеклянный бокс, между полюсами постоянного электромагнита).

Под действием магнита рассасывались небольшие злокачественные опухоли у животных.

Несколько лет назад магнитное поле стали применять в лечебных целях в Бухарестском институте бальнеологии и физиотерапии. Румынские врачи сообщают, что это сказывается благоприятно при паркинсонизме, параличе после полиомиелита, полиартрите, хроническом бронхите, при остаточных явлениях после эпидемического гепатита.

Магнит лечит!

Ну, а коли так, чего ж тогда медлить? Быть может, не теряя времени даром, запустить в массовое производство магнитные кольца, браслеты, пояса и продавать их числом поболее, ценою подешевле прямо с аптечных лотков, словно пилюли или очки, — носите, мол, на здоровье?

Прежде чем ответить, давайте послушаем поучительную быль.

«Недавно одна женщина-репортёр, выслеживавшая мнимых врачей, явилась к крупному шарлатану в качестве пациентки. «Доктор» важно приступил к обследованию. Он изучал позвоночник с помощью загадочного чёрного ящичка, называвшегося «нейрокалориметром» и яко-

бы измерявшего теплоту нервов. Концы термопары, присоединённой к гальванометру, прикладывались к спине по обе стороны позвоночного столба. Чикагский «врач» с многозначительным видом сообщил журналистке, что шея у неё смещена вправо, тазовая полость тоже сдвинута в сторону, а всего хуже то, что «вертлюг атланта перевернут».

Чем не «Четвёртый позвонок»? Помните, как у Мартти Ларни? «Стоны больного перешли уже в громкий вой, но доктор успокаивал:

— Чудо ещё, что вы до сих пор живы. Весь позвоночник у вас деформирован и сдвинут на целый дюйм влево! И под каждым позвонком образовался хрящ. Вот, например, здесь. И здесь! — Он нажал пальцем на один из шейных позвонков, а потом заиграл на хребте старика, точно на ксилофоне.

— Довольно... довольно... — стонал больной. — Нет сил больше! Умираю».

Однако первая цитата взята из серьёзной статьи Дж. Макнила, опубликованной недавно на страницах американского ежемесячника «Попю-

лар механикс». Самое интересное следует дальше: «Позже та же журналистка отправилась к другому шарлатану, заявлявшему, будто он лечивает болезни с помощью электромагнитной катушки. Пациентка пожаловалась на артритическое недомогание. «Врач» велел ей раздеться и закутаться в простыню, затем опоясал её толстым резиновым кушаком с электрической проводкой внутри и включил ток. По уверениям «врача», курс такого лечения в два счёта, за каких-нибудь два месяца, совершенно обновит пациентку. Ибо аппарат «создаёт в крови электроны» и «освобождает организм от азотистых накоплений».

К числу приборов, с помощью которых шарлатаны объегают простакон, относятся генераторы магнетизма, радиоволн и даже каких-то «неизвестных науке лучей».

Автор приводит цифры: осенью 1962 года федеральные инспектора, проведя облаву на ловкачей эскулапов, изъяли в одном только Нью-Йорке 11 никчёмных аппаратов. А по всей стране за мнимые врачебные услуги шарлатаны ежегодно

выкачивают из карманов своих клиентов до миллиарда долларов!

Но, может быть, Американская медицинская ассоциация переборщила в своих гонениях на электромагнитные ящички и пояса?

Судите сами.

Не так давно в американскую прессу просочились кое-какие сведения о секретных экспериментах, проводившихся в лаборатории Мерилендского национального института здравоохранения.

Подопытными животными служили обезьяны породы резус. Их организм наиболее близок по своей анатомической и физиологической конституции к человеческому. В медных клетках с направленными антеннами сидели обезьяны, с любопытством взирая на людей в белых халатах. Перед клетками на почтительном удалении стояли военные врачи, представители управления, занимающегося специальными видами вооружения. Но вот приготовления окончены. Лаборант подходит к щиту, включает рубильник, и... через несколько минут все животные погибают.

Их убило сильное электромагнитное поле.

Электромагнитное? А при чём оно здесь? Мы же говорили до сих пор о влиянии на организм Постоянных магнитов!

Всё это не так просто.

В 1791 году, в то самое время, когда Месмер, одинокий старик, лишившись славы и средств, пытается незаметно исчезнуть с арены своих былых триумфов, выходит в свет «Трактат о силах электричества при мышечном сокращении», принадлежащий перу Луиджи Гальвани. Итальянский учёный предполагает, что любой организм служит генератором «животного электричества».

Так на место опозоренного «животного магнетизма» на сцене появляется «животное электричество». Новой идее выпал более счастливый жребий, хотя без конфликтов не обошлось и здесь.

Современник и соотечественник Гальвани физик Алессандро Вольты воспроизвёл эксперименты автора трактата, но пришёл к иным выводам. Нет, заявил Вольты, лягушачьи лапки никакие не источники тока! Они всего-навсего его проводни-

ки. Что же касается тока, пронизывающего мышцу, то его в опытах Гальвани порождали посторонние влияния: он возникал в местах соединения с тканями металлических проволочек и солевых растворов.

В 1837 году итальянец Карло Мантеучи разрешил давний спор остроумным экспериментом. Он взял мускульный препарат и кончик его нервной ниточки положил на поверхность (не на нерв!) второй мышцы. Никаких металлов не было в цепочке. Стоило, однако, вызвать судороги этой второй мышцы раздражением её нерва, как трепет тотчас же передавался первому препарату; Тут уж места для сомнений не оставалось: спазмы первой мышцы вызывал ток, снятый её нервом с поверхности второй мышцы. Выходит, процессам жизнедеятельности действительно сопутствует зарождение, электричества в тканях!

Впрочем, Вольта тоже был по-своему прав, хотя и не ведал, что посторонними факторами, возбуждающими ток в живом теле, не обязательно служат лишь электрические батареи. Магнитный жезл Месмера тоже сгодился бы на эту роль!

Сейчас мы знаем: у любого организма импульсы возбуждения передаются изменениями электрохимических потенциалов. Иными словами, система нервных волокон не что иное, как сеть телеграфных проводов, по которым бегут электрические депеши. Между тем закон электромагнитной индукции, открытый Фарадеем, гласит: всякое изменение внешнего магнитного поля индуцирует в проводниках электрический ток, сила которого зависит не от напряжённости магнитного поля, а от скорости её изменения. Значит, приближение или удаление постоянного магнита должно всегда порождать токи в нервах. Разумеется, неважно, что перемещается: сам ли магнит или же животное в поле этого магнита, — движение относительно! Другое дело — токи, наведённые постоянным магнитом, слабы. Во всяком случае, гораздо слабее, чем при включении или выключении электромагнита, Но всё равно говорить о чистом биомагнетизме неправомерно. Скорее речь идёт о биоэлектричестве или уж, если хотите, об электромагнитной биологии.

А не так давно электрофизиология обогати-

лась ещё одним откровением.

Представьте себе чёрный силуэт человека во весь рост. На голове, между лопаток и на пояснице белые кресты. Вокруг крестов многоярусная пунктирная окантовка, напоминающая концентрические замкнутые линии на топографической карте. Под кончиками пальцев рук и ног горизонтальные штрихи. Здесь же рядом силуэт ящерицы, словно распластанной на полу. У неё четыре крестика — по два на затылке и на спине. И тоже горизонтальные чёрточки — у кончиков лап и хвоста. Нет, это не кабалистика месмеромана. Перед нами карта, составленная американским учёным Р. Беккером. Она изображает, как распределены по поверхности нашего тела электрические потенциалы (крестики — это плюсы, символы положительных зарядов, чёрточки — минусы). Эту особую электрическую систему, считает Беккер, порождают потоки электронов вдоль нервных волокон (до сих пор было известно поперечное движение ионов в нерве; оно-то и обуславливает распространение биотоков). В чувствительных нервах эти продольные

потоки направлены к спинному мозгу, в двигательных — в обратную сторону. Беккер полагает, что найденная им система управляет скоростью распространения биотоков по нервам. Она передаёт информацию о боли и вообще тесно связана с психическим состоянием организма. Не исключено, что она выработалась в процессе эволюции раньше, чем система биоточной сигнализации, и до сих пор играет главную роль в управлении поведением у примитивных животных. Но для нас существенно другое: по Беккеру, именно эта система чутко реагирует на воздействие магнитного поля!

Выходит, магнитное влияние извне неотделимо от электрических эффектов внутри организма? Тогда, может, близкое соседство магнита, этого месмеровского талисмана, аналогично в какой-то мере действию Вольтова столба?

Стоит подвести к изолированной мышце даже слабое напряжение — скажем, присоединив к ней полюса батарейки от карманного фонарика, — она незамедлительно встрепенётся. Но сколь бы упорно вы ни, колдовали вокруг неё с

магнитом, пусть самым что ни на есть сильным, какой и не снился Месмеру, она не шелохнётся. Не шелохнётся, хотя нерв остаётся проводником и в мёртвой мышце (точнее сказать, в лабораторном препарате, когда ткань уже отсечена от тела подопытного животного). Не шелохнётся, хотя ток, несомненно, возникает, просто не может не возникать! Чем же тогда воспринимается магнитное поле? Органом, какого нет у изолированной мышцы, — глазами? Ушами? Носом? Кожей? Или барабанными перепонками? А может, природа одарила свои творения пресловутым шестым чувством, покамест нам не известным?

Не улыбайтесь. В науке нет наивных вопросов. Наивными бывают лишь ответы.

Есть такое слово «фосфен» — красивое, мудрёное. А если разобраться, его можно объяснить попросту: искры из глаз. Вернее в глазах — человек видит неожиданные мерцания, сполохи, зарницы, чуть ли не падающие звёзды. Такое случилось со многими, когда включали электромагнит. Даже не очень сильный. При отключении тока свечение пропадало. Стало быть, магнит «не зву-

чал», «не пах», а «светился». Кое-кто поспешил с выводом, будто магнитные «флюиды» проникают в организм через зрительные каналы.

Проверить свои и чужие предположения взялись Ю. Холодов и его коллеги с кафедры физиологии высшей нервной деятельности МГУ. Работой руководил профессор Л. Воронин.

Выбор экспериментаторов пал на рыб. И неспроста.

Днём и ночью, в ненастье и вёдро плывут европейские речные угри через всю Атлантику к берегам Нового Света, достигая Бермудских островов. Там они мечут икру. И умирают. А вылупившиеся из икры личинки пускаются одни в обратный путь — к берегам своих предков. По дороге угрёнок подрастает и — надо же! — на четвёртом году жизни поднимается в верховья тех самых рек, откуда начали свой дальний вояж его родители-эмигранты. И такие одиссеи совершают не только угри. Какие же компасы ведут животных по тысячевёрстным маршрутам? Вроде бы морские создания не проходили ни географии, ни навигации, а путь знают не хуже заправ-

ских лоцманов!

Многие учёные склонны думать, что рыбам, как, впрочем, и некоторым иным путешественникам, помогает ориентироваться магнитное поле Земли. Но в таком случае должны существовать чуткие биологические механизмы, улавливающие слабое магнитное поле гигантского магнита, которым является наша планета. Существуют ли они? Если да, то каково их устройство?

Посадите карася, кошку или голубя в магнитное поле. Заметили какую-то разницу в их поведении? То-то и оно: нет. Но вправе ли вы сделать вывод, что магнит нимало не действует на животных, что они его не чувствуют? Не вправе. Погасите лампочку, понаблюдайте, как ведут себя ваши испытуемые, потом зажгите снова. Изменилось ли что-нибудь? Вряд ли. Но кому придёт в голову утверждать, будто рыбы, звери и птицы не воспринимают свет?»

Строго судить о влиянии того или иного раздражителя помогает павловский метод условных рефлексов.

Если через воду пропустить слабый ток, то

уснувшая была рыба вздрогнет и замечется в тревожных виражах мимо стенок аквариума. Если же просто включить лампу или громко хлопнуть в ладоши, она и не шелохнётся. Мигай не мигай огнём, шуми не шуми, выдавшую виды аквариумную обитательницу так не испугаешь. Чтобы добиться того же эффекта от света или звука, необходимо на первых порах подкреплять их действие столь сильным возмутителем спокойствия, как электрический ток. Через пятьдесят подобных сочетаний рыба начинает свою пляску, едва заведев вспышку света или услышав стук. Она уже не дожидается, когда её подстегнут — электрическим хлыстом: У неё выработался условный рефлекс на свет и на звук. Точно так же в своё время у павловских собак, начинала выделяться слюна при одном лишь звоне колокольчика, хотя «подавать на стол» никто и не собирался. Сигнал-попутчик заменил собой обед.

У Холодова сигналом-попутчиком заменялся болезненный удар электробича. И коли рыбу охватывал панический ужас всякий раз, как только зажигался свет или раздавался шум, значит

она хорошо воспринимала упреждающий сигнал. А если таким сигналом будет неслышимая и незримая магнитная «полундра»?

Увы, опыт ставился за опытом, а рыба и ухом не вела на магнитное воздействие. Вот уже двадцатый раз экспериментатор незаметно подносит к аквариуму магнит, сопровождая его приближение электроударом. Тридцатый... Сороковой... Нет, рыба не реагирует! Отчаявшись, учёные чуть было не оставили свою затею, как вдруг... После пятидесяти «шпицрутенов» рыба пускается, наконец, в круговой танец сразу же по приближении магнита, не дожидаясь электропобоев. Значит, чувствует-таки, чертовка, магнитное поле! Но почему же так поздно «поняла» она, чего от неё хотят?

Рефлекс плохо вырабатывается обычно в тех случаях, когда раздражитель или чересчур слаб, или, наоборот, слишком силён. Холодов применял магнитное поле в сто эрстед — примерно в полтора раза превосходявшее земное. Однако при уменьшении напряжённости дело не шло лучше. При десяти эрстедах рефлекс совсем не про-

являлся. Тогда силу поля подняли до десяти тысяч эрстед. Не помогло! Оставалось заключить, что магнит в сравнении со светом или звуком несравненно более слабосильный раздражитель, сколько ни умножай его хилую мощь. Это как писк комаров на фоне лесного шума: дуэт ли мошек звенит в воздухе, или целая стая их трубит что есть мочи, в тысячи глоток, — всё едино, хоровое пение «а капелла», без сопровождения, получается тихим.

Как рыбы могут при такой слепоглухоте к магнитным «флюидам» ориентироваться по магнитным силовым линиям Земли — уму непостижимо. Что ж, гипотеза магнитной навигации животных лишена оснований?

Посмотрите и убедитесь сами.

В равномерно освещённом ящике сидят болотные улитки. Их много, иначе трудно выявить закономерность. Им разрешено выползать из своего убежища через воронкообразный тоннель, обращённый к югу. Медленно, как им и положено, рогатые обитательницы лабораторного коттеджа покидают общежитие, таща на спине свою

хрупкую витую палатку. Нет ничего проще, как проследить маршруты этих тихоходных туристок. Наблюдением за ними занялись американские учёные Ф. Браун, Х. Уэбб и другие.

По утрам улитки отправлялись в свой неспешный поход вдоль магнитных силовых линий Земли. Ближе к полудню они все больше прямо с порога забирали влево. Вечером снова ползли на юг. Курс менялся не только в течение суток, но и день ото дня. Видно было, как маршрут, нанесённый на карту в один и тот же час, но в разные дни, постепенно отклонялся в сторону, потом возвращался к прежнему направлению. Эти колебания отличались замечательной регулярностью от новолуния к полнолунию. И так каждый месяц. Короче, расписанию улиточных рейсов свойственна строгая геометрическая правильность, причём «координатной сеткой» служат силовые линии земного магнитного поля.

Выявив эту закономерность, учёные взяли да подложили под порог «общежития» прямолинейный магнит, который давал чуть более сильное поле, чем земное. Магнитный брусок уклады-

вали так и сяк — то вдоль, то поперёк пути, то наискосок, напряжённость поля тоже варьировали в широком диапазоне. Пятьдесят одну тысячу маршрутов нанесли исследователи на карты за три года наблюдений, и что же? Улитки реагировали на все магнитные вмешательства человека, всякий раз корректируя свой курс по новой сетке магнитных координат. Происходило так, будто каждая улитка имела по две направленные антенны для улавливания магнитных «флюидов», причём не только направленные, а и вращающиеся: одна делала обороты в суточном ритме, другая — с периодичностью смены лунных фаз. Значит, где-то в организме улиток действительно запрятана стрелка компаса!

Но, пожалуй, интереснее всего для нас другой вывод: особенно чутко воспринимали улитки такие изменения магнитного поля, которые были сравнимы с величиной поля Земли! Когда же искусственное поле превосходило естественное, к которому они привыкали миллионы лет в ходе эволюции, не в полтора-два раза, а пятидесятикратно, чувствительность «магнитных ан-

тенн» заметно снижалась. Парадокс? Едва ль. Если вернуться к нашей аналогии с восприятием звуков, то ничего удивительного не было бы в том, что самый острый слух, способный различать малейшие шорохи или комариное многоголосье, спасовал бы перед оглушительной артиллерийской канонадой. Может, и рыбы в опытах Холодова опростоволосились потому, что магнитное поле оказалось для них чересчур сильным? Сказать трудно. Магнитное поле — стихия капризная. Недаром, видать, в заголовке статьи Ю. Холодова об опытах с рыбами звучит нотка изумления: «Магнитное поле — странный раздражитель». Воистину странный!

В 1948 году доктор Дж. Барнотти помещал мышат а магнитные поля, которые превосходили земное во много тысяч раз, то есть были столь же сильными, как и в опытах Холодова. И грызуны заметили соседство магнита: они перестали расти. А самцы, помимо всего прочего, ещё и погибли. Удалённые из искусственного магнитного поля самки нормально развивались и вскоре принесли здоровое потомство.

В другой раз в поле той же напряжённости очутились взрослые мышки, которые готовились стать мамашами. Пришло время — на свет появились хвостатые детишки. Они оказались меньше нормальных. И оставались таковыми всю жизнь. А в более сильном магнитном поле зародыши погибали во чреве матери.

Вот вам и магнитные браслеты!

Однажды клетку разделили перегородкой с отверстием. Непоседы зверьки словно того и ждали: они стали взапуски шнырять из одной половины в другую, по очереди протискиваясь через дверцу. По резвости, с какой они лазали туда-сюда, учёными оценивалась их активность. Потом всю компанию вместе с ареной их проделок перенесли под сильный магнит. Памятуя трагические эпизоды мышинога мора, приведённые выше, читатель вправе ждать от магнита каких угодно злодеяний. Как бы не так! Обданные незримым магнитным душем, животные стали ещё проворнее, жизнедеятельнее, обмен веществ у них ускорился в полтора раза, хотя еды они стали поглощать на четырнадцать процентов

меньше, чем их «не-омагниченные» собратья. И температура тела у них ниже, чем у контрольных.

Ещё один факт, тоже весьма странный. У мышей искусственно вызвали рак. А потом посадили их в магнитное поле — вместе с другими, здоровыми. Здоровые поумирали все до единого, а больные — нет! Наконец, из оставшихся в живых «омагниченных» пациентов некоторые полностью выздоровели.

Чудеса, да и только! А у учёных голова идёт кругом от вопросов. Может быть, магнит неодинаково действует на разные породы мышей? Но где тогда истоки этих различий? И как тут уловить более общую закономерность, если мышей магнит гробит, а рыбам хоть бы что, если им несть числа — плавающим в воде и бегающим по земле, ползающим и летающим?

Но вопросы существуют для того, чтобы на них отвечать. И учёные продолжают поиск. Чем больше наблюдений, тем скорее удастся их обобщить.

Вот термиты, крупные тропические муравьи. Во время отдыха они всегда располагают своё

тело поперёк магнитных силовых линий Земли. Если термитник повернуть, насекомые тут же закопошатся, стремясь занять прежнюю позицию. Тогда учёные решили экранировать, изолировать букашек от воздействия магнитного поля, поместив их в железный ящик. И муравьи расселись хаотично, потеряв вообще способность ориентироваться в пространстве. Зато с помощью мощного магнита удаётся тотчас навести порядок и повернуть крохотных африканцев в любую сторону. Правда, после такого сильного воздействия термитам нужны почти сутки, чтобы прийти в себя, — лишь тогда у них восстанавливается прежняя способность улавливать слабое земное магнитное поле. И так ведут себя не только африканские термиты.

Подобные опыты проводились с мухами, майскими жуками, другими насекомыми, даже с бактериями. Во всех случаях мелкотравчатая живность быстро и чутко реагировала на искусственные магнитные поля, как на слабые, так и на сильные — подчас с напряжённостью в сотни раз большей, чем у земного.

И снова загвоздка! Отмечено, что сильные магнитные поля (такие же примерно, как те, что возбуждали мышей) подавляют двигательную активность насекомых. Зато более слабые (всего лишь во сто крат превосходящие земное поле), наоборот, взбадривают мошек, в то время как их ловцов — рыб — оставляют, так сказать, индифферентными.

Да, не так-то просто от одного-двух многообещающих наблюдений перейти к конкретным практическим рекомендациям! По двум-трём выигрышам в лотерею раздавать векселя направо и налево — это значит рано или поздно оказаться банкротом. Но эпоха месмеров, слава богу, безвозвратно канула в Лету.

Раз уж мы, прослеживая действие магнита на живое, дошли от человека до бактерии, то, пожалуй, интересно было бы посмотреть, как к этой странной стихии относятся и представители царства флоры.

Итак, опыты с растениями.

Почему стебель тянется кверху, а корень книзу? Признайтесь, такой вопрос (опять наивный!)

едва ли когда-нибудь смущал ваш ум. А вот Чарльзу Дарвину он долгое время не давал покоя. Ибо настоящий учёный не устаёт удивляться всему, что рядом, под ногами, вокруг нас и внутри нас, — обыденному, естественному, привычному, но что на поверку всегда оборачивается чудом, повседневным чудом природы.

В своём последнем труде «Движение растений», написанном незадолго до смерти, Дарвин писал: «Едва ли будет преувеличением сказать, что кончик корешка, наделённый способностью направлять движения соседних частей, действует подобно мозгу одного из низших животных, находящемуся на переднем конце тела, воспринимающему впечатления от органов чувств и дающему направление различным движениям».

Многим из нас, живущим в пору расцвета биохимии, такой ответ покажется наивным. Тем более если вспомнить, как немецкие ботаники, поняв буквально эту, по выражению Тимирязева, «несчастную метафору», создали целое учение о «психологии» растений, об их «сознании» и «душе». Между тем основоположник эволюци-

онного учения разглядел в поведении прорастающего семени не «психику», а химию, предполагая в той же работе «наличие в верхней части coleoptily (проростка семени) какого-то вещества, на которое действует свѐз; и которое передаёт его действие в нижнюю часть».

Догадка подтвердилась. Теперь мы знаем, что в кончике coleoptily действительно вырабатываются специфические химические регуляторы роста — ауксины. И от их распределения в тканях зависит, куда изогнѐтся проклюнувшийся росток.

Можно было бы завести долгий и увлекательный рассказ о том, как в двадцатые годы советский физиолог Н. Холодный пришѐл к объяснению очевидного и в то же время странного факта: почему корням не дано рваться к облакам, а листьям — буравить почву, почему одно и то же вещество заставляет горизонтально расположенные корешки изгибаться вниз, а coleoptily, зачатки стеблей, вверх. Но вы сами разыщите и прочитаете книжку Н. Холодного «Среди природы и в лаборатории:», ставшую уже библиогра-

фической редкостью. Давайте просто положимся на авторитет учёных и примем без доказательств, что на вещества и процессы, обуславливающие рост, действует земное тяготение. Хотя, пожалуй, удержаться от соблазна трудно: уж очень эффектны эксперименты с центрифугой, куда помещали прорастающие семена!

Быстрое вращение барабана создаёт горизонтальную центробежную силу, которая превозмозгает гравитационную (вертикальную). И обманутые проростки устремляют свои стебли не к небу, а к центру барабана, корни же — прочь от него, от центра, независимо от того, где поверхность Земли. Кстати, интересно: а как будут вести себя растения в состоянии невесомости?

Впрочем, отклоняющее воздействие тяготения, чего доброго, собьёт нас с избранного курса, определяемого пока что магнитными силовыми линиями Земли.

Наш экскурс в сторону не пропал даром — он поможет нам понять такое утверждение учёных: любое, направленное внешнее влияние, будь то сила тяжести, свет, тепло, химическое воз-

действие, заставляет перераспределяться на поверхности растения биоэлектрические потенциалы. При этом одни участки стеблей и корней заряжаются положительно, другие отрицательно. А стимулятор роста ауксин обладает способностью перемещаться в направлении от «минуса» к «плюсу». Там же, где его концентрация возрастает, начинаются биохимические процессы, приводящие к ускорению или замедлению роста с одной стороны побега. Так появляется изгиб.

Заметили? Опять эти вездесущие биоэлектрические потенциалы! И для растений, верно, можно снять карту Беккера? Но не будем вдаваться в теоретические детали, посмотрим лучше, что говорит эксперимент — судья строгий и беспристрастный.

А. Крылов и Г. Тараканова укладывали семена кукурузы «воронежская-76» и пшеницы «краснозерная» на картон. Затем смачивали и направляли их колеоптилями к магнитным полюсам Земли — часть к южному, часть к северному. Так вот, те зёрна, что смотрели на юг, проросли намного раньше. Мало того, стебли и корни у

них вытягивались и толстели куда, скорее! А проростки семян, обращённых к северному магнитному полюсу, постепенно изгибаясь, упрямо поворачивали — куда бы, вы думали? Вниз к земле? Вот и ошиблись: параллельно поверхности почвы, прямёхонько к южному магнитному полюсу! Магнитное воздействие оказалось сильнее гравитационного. Говорите: непонятно почему. Почему сильнее, почему к южному? Мне тоже. Но не из таких ли недоумений, будто колеоптилы из зёрен, проклёвываются открытия? Открытия, которых хватит на всех, были бы руки умелыми, голова светлой, характер настойчивым. . .

Канадский агроном Питтман заметил, что при ориентированном расположении зёрен пшеницы в направлении север — юг урожайность увеличивается на несколько процентов.

Американские исследователи недавно сообщили, что искусственное магнитное поле не только увеличивает урожай помидоров, но и ускоряет их созревание.

Вот уже более тридцати лет в Риме существует Институт электрогенетики. Директор его, из-

вестный селекционер Альберто Пировано, опубликовал с полсотни работ, где утверждает, что действием магнитного поля ему удаётся изменить наследственность у растений.

Это всё сказано не просто для вящей убедительности: мол, магнитная паутина опутала весь мир, и давайте все срочно займёмся проблемами биомагнетизма. Здесь, как уже заметил читатель, подтекст иной. Тысячи лет снимали люди и богатые и скудные урожаи, не мудрствуя лукаво, зачем да почему растение пускает корни долу, а крону возносит горе, куда тянется росток — по курсу ли зюйд-зюйд-вест или как-то иначе. Если же кто-то начинал докапываться до первоисточков сущего, над ним нередко измывались, ославляя его как человека не от мира сего. Это в лучшем случае. А в худшем — возводили на эшафот. Конечно, ни улюлюканье всеведущей косности, ни неистовство воинствующего мракобесия та, к и не отбило у людей охоту к парадоксальному мышлению, к ревизии очевидного, к формулированию детски наивных и, как потом выяснилось, философски глубокомысленных «почему», Ибо

нет в науке пустых забав, если за дело взяться по-серьёзному.

По-серьёзному. . . Если верить молве, прадед великого естествоиспытателя Эразм Дарвин каждое утро, ко всеобщему изумлению, поигрывал перед тюльпанами на трубе: авось что-то получится. Увы, ничего не получилось. Что ж, достохвальна смелость, позволяющая человеку, не боясь прослыть чудаком, невзирая на ухмылки обывателей, идти необычными путями, держась в стороне от ортодоксальных, очевидных воззрений, от «диссертабельных» тем. Но что ни говорите, одного оригинальничанья, одной ершистости в науке маловато. Прояви Эразм Дарвин изощрённую наблюдательность и титаническую работоспособность своего великого правнука Чарлза, ему не пришлось бы разочароваться. Ибо, как мы теперь знаем, «музыкальные крнцеры», то есть, по существу, ритмические сотрясения воздуха, действительно оказывают заметное физиологическое воздействие на растения. Любой лист отнюдь не бесследно для себя слушает Листа или даже просто сирену, не сере-

наду, — даром что не имеет психики. Так что, если вы увидите чудака с магнитом ли, с трубой ли, во саду ли, в огороде — не торопитесь подымать его на смех.

Однако мы и впрямь здорово отвлеклись от темы.

Кому из нас не приходилось сживать на спиле дерева? Между тем далеко не всякий прикасался к срезу внимательным взором исследователя. Чему ж тут удивляться:, пни — явление распространённое, малоперспективное во всех смыслах, А вот советский учёный Н. Шведов подметил интересную особенность: некоторые годовые кольца у деревьев гораздо толще, чем другие. И такое чередование отличается определённой повторяемостью, совпадающей с одиннадцатилетней цикличностью в поведении Солнца! И сделал он это открытие ещё семьдесят лет тому назад.

Опять в сторону от влияния магнита на живое? Сдаётся, что нет.

«Благосклонный читатель, занимающийся философией магнита!» — таким обращением начинается книга Вильяма Гильберта «О магните,

магнитных телах и о большом магните — Земле», изданная в Лондоне в 1600 году. Достопримечательные слова! Отмежёвываясь от полумистического их толкования, без которого не мог обойтись автор, творивший на рубеже XVI и XVII столетий, вдумаемся: а ведь он был прав, поднимая проблему магнита до уровня философской значимости. Скромный кусок железа, начавший свою эпопею с трепетного, но упрямого стремления выбирать лишь одно направление над розеткой румбов в компасе, лёживавший на животах у прекрасных дам, гипнотически сверкавший в руках у магнетизёров, потом тихо стронувший с места рамку-проводник с током, чтобы подсказать конструкторам идею электромотора, наконец, обретший неумирающий язык в шорохе магнитофонных лент и- крепкую необъятную память в электронном быстродействии умных машин, — сколько у него за плечами, у старого служаки! И сколько у него впереди!

Тут в самый раз было бы прибегнуть к изрядно потрёпанному, но не утратившему эффективность приёму, нарисовав фантастическую карти-

ну мира, где исчезли магниты и магнитные поля. Пришлось бы напомнить, что любители спорта не увидели бы с телевизионных экранов баталии токийских олимпийцев, ибо никто не знал бы, что такое видеомангитофонные ленты, и вообще не слыхивал бы о телевизоре, как, впрочем, и о телефоне, телеграфе, радио, электронных машинах. Остановились бы трамваи, троллейбусы, электровозы; ракеты, если бы они взлетели, оказались бы неуправляемыми. Была — бы парализована вся электроэнергетика, остановились бы заводы, в домах погас бы свет, ибо электричество неотделимо от магнетизма. Вы думаете, хватило бы стародедовских паровиков или двигателей внутреннего сгорания последней марки? Глубочайшее заблуждение! И топливо, и строительные материалы, и всё, что нас окружает: земля, вода, воздух и мы сами — словом, все до единого экспонаты исполинского музея живой и неживой природы исчезли бы в небытие. Ибо материя состоит из элементарных частиц, а они представляют собой крохотные магнитики. Осталась бы пустота. И кромешная тьма: ведь свет — тоже

электромагнитные колебания!

Но к чему терзать себя ужасными и совершенно нереальными грёзами? Давайте принимать действительность такой, какова она есть. С изумительно тонкими методами проникновения в структуру молекул, опирающимися на явления ядерного магнитного и электронного парамагнитного резонанса. С надёжными приёмами геомагнитной разведки, магнитной сепарации руд, магнитной дефектоскопии и прочими чудесами науки и техники. С грандиозными перспективами усмирения термоядерных смерчей, скрученных в покорный жгут магнитными ловушками. Достаточно? Пожалуй, да, иначе просто не хватит бумаги. Но мы забыли о другом. Мы забыли, что космонавтам трудно прорваться через пояса радиации, охватывающие Землю, именно потому, что она, как её называл Гильберт, «большой магнит», Ибо густая сеть магнитных силовых линий, исходящих из северного магнитного полюса и входящих в южный, служит отличной ловушкой для радиоактивных частиц, ниагарами извергающихся из солнечных недр, из глу-

бин вселенной. Мы забыли, что Землю потрясают магнитные бури, заставляющие стрелку компаса метаться как сумасшедшую, телеграфные аппараты бесцеремонно выстукивать без помощи оператора непонятные депеши, радиорелейные устройства для телеуправления «барахлить» и подавать опасные в своей нелепости команды. Этот неистовый разгул взбунтовавшейся магнитной стихии прерывает связь с другими континентами, с морскими судами, самолётами и космическими кораблями, а в наземных линиях электропередач вызывает настолько сильные паразитные токи, что перегорают пробки и случаются аварии. Ну, а живое — неужто оно глухо и безразлично к этой несусветной сумятице?

Мы не блеснём особой проницательностью, если сразу же отметём всякие сомнения. Но вот как реагируют растения и животные на игру магнитных сил?

Колебания в ширине колец на срезе дерева имеют ту же ритмичность, что и максимумы солнечной активности, а они проявляются каждые одиннадцать лет, когда наше дневное светило

становится беспокойным, когда солнечный лик особенно часто озаряется вспышками небывалой яркости и особенно густо покрывается тёмными оспинами. Каждое пятно в отдельности представляет собой воронкообразное завихрение с поперечником в десятки тысяч километров (диаметр земного шара — примерно тринадцать тысяч километров). Это область с мощным магнитным полем — в сотни раз большим, чем на участках, не покрытых пятнами, и в тысячи раз превосходящим земное. Из такого огненного водоворота, как из сопла, бьёт фонтан заряженных частиц. Гигантские облака ионизированного газа, достигая земной ионосферы, насыщают её свободными электронами, начинают баламутить магнитное поле, искажая привычную картину магнитных силовых линий.

Так вот, кольца, выросшие за эти «смутные» годы, всегда массивнее, чем в пору спокойного Солнца, как, например, сейчас (последний максимум пришёлся на 1958 год, следующий ожидается в 1969 году). Оказалось, что по срезам старых деревьев, скажем секвойи, живущей тысячи

лет, можно судить о поведении Солнца в далёкие эпохи.

Не только деревья чувствуют себя лучше в периоды магнитных бурь. На обильных кормах буйно плодятся насекомые, прожорливые вредители лесов и полей. Исходя из этой закономерности, член-корреспондент Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени Ленина Н. С. Шербиновский разработал систему долгосрочных прогнозов возможных нашествий саранчи. Другие учёные сообщают о периодических вспышках в размножении мышей и прочих грызунов.

Описаны даже, случаи, когда несметные полчища зверьков, переходя дороги, в поисках новых охотничьих угодий, останавливали целые железнодорожные составы. Наиболее удачная путина на Каспии падала опять-таки на годы солнечной активности, когда севрюга добрела и давала много икры.

В промысле пушнины охотники и звероводы тоже усмотрели периодичность: бывали годы, когда выраставший после очередной линьки мех

был особенно хорош, да и зверя водилось немало.

Итак, магнитные бури растениям и животным на пользу?

Не будем торопиться с выводами.

В 1935 году два немецких врача, Т. и Б. Дюлли, занялись необычной статистикой. Они расписывали по датам 40 тысяч случаев самоубийств и душевных заболеваний, зарегистрированных на протяжении пяти лет. Затем сопоставили свою невесёлую хронологию с календарём магнитных бурь за тот же срок. Результаты нанесли на график. Исследователи были потрясены: настолько чётко совпадали всплески на обеих кривых! Однако статистический анализ медиков подвергся критическому обстрелу геофизиков: что в нём принималось за магнитную бурю? И действительно — критерии вроде бы оказались чересчур расплывчатыми, чтобы строго оценить степень возмущений.

Надо сказать, что поиски корреляции (соответствия) между событиями на Солнце и на Земле далеко не новость. В своей книге «Наше Солн-

це» известный разоблачитель мифа о летающих тарелках Дональд Мензел с иронией рассказывает о нескольких подобных же попытках. Например, несколько лет назад какой-то английский учёный проделал подсчёты и заключил, что в ясные дни рождаемость выше, чем в пасмурные. Конечно, он не замедлил опубликовать свои сенсационные результаты. Тогда один из скептиков решил шаг за шагом проверить все выкладки учёного. Ошибок вроде бы не нашлось. Но скептик не унимался. Он отправился в учреждение, предоставившее исходные данные. И здесь всё оказалось — чин чином, за исключением, правда, одной детали: список содержал не дни рождений, а даты, когда родители приходили регистрировать новорождённых. Статистика доказала таким образом совсем другое, а именно: люди не любят выходить из дому в плохую погоду. . .

В своё время знаменитый Вильям Гершель предполагал, что существует связь между пятнистостью Солнца и уровнем биржевых цен на пшеницу. В книге Дональда Мензела приводятся обе кривые. На некоторых участках они совпада-

ют очень хорошо. Автор так комментирует этот график: «Многие учёные считают, что существование подобных связей совершенно не доказано. Цены на бирже — слишком сложное явление, зависящее от спроса и предложения, налогов, законодательства и такого множества других социальных факторов, что невозможно проследить в них солнечное влияние. Если же это последнее и играет известную роль, приходится предположить более непосредственную связь с подобными явлениями, например с обилием сырья, которое меньше искажено влиянием людей».

Как видно, Мензел всё же не отрицает категорически влияние солнечной активности на урожай пшеницы. Однако действуют ли магнитные бури непосредственно на растения? Разве не могут волнения в атмосфере, вызванные деятельностью Солнца, привести к улучшению погоды, изменить режим выпадания осадков?

Следует иметь в виду, что сами по себе магнитные бури ничего общего не имеют с бурями воздушными и на погоду никакого влияния не оказывают. Погода зависит главным образом от

количества тепла, излучаемого Солнцем, а его поток в период максимальной активности тоже увеличивается, и заметно, — на один-два процента. На Земле становится теплее, даже зимой. Может, оттого-то в отдельных областях и повышаются урожаи, становится обильнее растительность, создаются более благоприятные условия для травоядных и плотоядных? Начинают безудержно плодиться насекомые, грызуны, рыбы? Как бы там ни было, отношения между Солнцем и Землёй — целый комплекс сложнейших взаимосвязей, где нет мелочей. Вот и поди разберись, что к чему... Но учёные не складывают оружия. Они продолжают наблюдать, считать, сравнивать и... удивляться.

В ноябре 1963 года трое американских учёных: Ч. Бачмен из Сиракузского университета, профессора Г. Фридман и уже знакомый нам Р. Беккер решили повторить статистический эксперимент немцев на более высоком научном уровне. Прежде всего они вообще отказались от туманного понятия магнитной бури, а просто взяли таблицу магнитных возмущений, непрерыв-

но отмечаемых каждые три часа обсерваторией в городе Фридериксбурге и Геодезическим бюро департамента торговли. С другой стороны, они заполучили из приёмных покоев восьми крупнейших психиатрических госпиталей США сведения о том, сколько больничных коек занято и в какие дни. С 1 июля 1957 года по 31 октября 1961 года в больницы на лечение было принято 28 642 человека. И оба ряда чисел опять бесстрастно засвидетельствовали: в периоды магнитных возмущений количество психических расстройств увеличивается. Такую же зависимость удалось выявить и для частоты смертных случаев в различных лечебницах.

В наши дни собран солидный статистический материал также: о вспышках цереброспинального менингита, эклампсий (бессознательных состояний с припадками судорог), об обострении сердечно-сосудистых заболеваний в период магнитных бурь. На многих наших курортах организованы специальные службы, оповещающие врачей о приближении магнитных бурь. Так удаётся предупредить инфаркты, инсульты, нервные при-

падки.

Фактов много, объяснений мало. Но всё же кое-какие объяснения есть. Вот что говорит, например, кандидат биологических наук А. Пресман: «Что же касается факта влияния магнитных бурь только на больных людей, то здесь мы сталкиваемся с особой ситуацией. Ведь управляющие системы в организме здорового человека полностью обеспечивают его приспособляемость, адаптацию к изменениям в окружающей природной среде. Но при заболеваниях деятельность этих систем может быть ослаблена или даже нарушена, и человеческий организм становится более чувствительным к внешним воздействиям».

Примечательное и, мы бы сказали, смелое утверждение! Начать хотя бы с того, что автор говорит не о какой-то там гипотетической причинной связи между волнениями на Солнце и беспокойством врачей за своих пациентов, а о влиянии магнитных бурь на человека как о непреложном факте. Что ж, Пресман — учёный, ему и карты в руки. Но приведённая цитата, как, впро-

чем, и вся статья, интересна другим — попытками объяснить механизм воздействия магнитных полей на человека и животных.

Если магнитные помехи встречаются в телефонные разговоры, ввязываются в телеуправление ракетой или промышленным автоматом, приводя к несогласованности в работе и даже авариям, то почему бы им не подстрекать к саботажу целые узлы сложной кибернетической системы, именуемой человеческим организмом? Тем более если здоровье уже подточено недугом и подпольные силы анархии давно начеку? Приводит же иной раз к сердечным или мозговым «авариям» внезапное нервное потрясение! А что оно собой представляет, как не «электрическую перегрузку» в информационной цепи? Перегрузку, которая начинается порой с ничтожного по силе «запального» импульса. Так, должно быть, и вспышка магнитного возмущения становится искрой, из которой возгорается пламя недуга. Но с какого хода магнитные «искры» проникают в организм?

Разумеется, импульсы раздражений поступа-

ют в наш мозг из окружающей среды не как-нибудь, а по каналам связи — от вынесенных наружу органов чувств. Рассказывают, что, когда Бетховен оглох, он воспринимал музыку, сидя спиной к оркестру или касаясь рояля, тростью, сжатой в зубах. Роль барабанной перепонки стали играть кожа и кости черепа. Один приёмник звуковых колебаний сменился другим, пусть плохоньким, но не останься у композитора хотя бы такого эрзац-слуха, ему и вообще никому не был бы доступен реальный, невоображаемый, мир звуковых гармоний, как, впрочем, и мир света, запаха, вкуса, прикосновений.

А воображаемый?

... Идёт операция. Черепная коробка вскрыта. Электрический контакт подносят к височной доле мозга... «Там было пианино. Кто-то играл на нём, — заявляет пациент, хотя кругом царила гробовая тишина. — Знаете, я слышал мотив!» При вторичном прикосновении он радостно восклицает: «Да-да, она самая — «О Мари, о Мари!» Кто-то напевает эту песню». В третий раз электрод прикладывают к виску, правда чуть-

чуть сдвинув. И снова галлюцинации: музыкальная пьеска из давней радиопрограммы. Когда же контакт передвинули на несколько сантиметров ближе к лбу, у испытуемого всплыли в памяти рекламные щиты бутылочной компании. Подозревая возможность самовнушения, врач пускается на хитрость, говоря, что прикладывает к мозгу электрод, хотя дотрагивается до него просто пальцем. На вопрос о впечатлениях оперируемый честно признаётся: «Никаких».

Систематическое изучение подобных психофизиологических феноменов проводил доктор Хосе Дельгадо в лаборатории нейрофизиологии при Йельском университете. Вживляя в мозг своим больным (как правило, это были неизлечимые эпилептики и шизофреники) тончайшие, с волосок, электроды, он нажатием кнопки легко вызывал у пациента гнев и радость, дружелюбие и подозрительность, жажду и голод. При этом люди не испытывали никакого недомогания. Все их чувства и переживания проявлялись так, что у наблюдателей не оставалось и тени сомнения в искренности и естественности искусственно вы-

званных эмоций. Те же выражения, те же жесты, прежнее отношение к окружающим, будто и в помине нет властного электрического регулятора, введённого в мозг. . .

Так было доказано, что на психофизиологическое состояние человека можно воздействовать, минуя органы чувств.

— Но ведь доктор Дельгадо, как и доктор Гальвани, прибегал к электрическому раздражению! — вещает мне собственный дух противоречия. — Между тем никакое «омагничивание» мышцы не заставит её дёрнуться! Подействует ли на мозг магнитное поле?

Представьте себе командный пункт организма — мозг — таким директорским кабинетом с пятью дверьми и табличкой «Без доклада не входить». В приёмной сидят пятеро секретарей: по звуковой части «тов. Ухо», по световой — «тов. Око», по обонятельной — «тов. Нос» и так далее. Посетитель-сигнал, придя в присутственное место, обязан знать распорядок: ежели, скажем, ты «тов. Шорох», ступай к «тов. Ухо», а не к «тов. Носу», ибо тот по звуковой части не горазд

и никого иного не признаёт, кроме «тт. Запыхов». Впрочем, секретари народ бойкий и сразу видят птицу по полёту: «А-а, товарищ Комариный Писк! Давайте-ка ваше заявление. Сию минуточку!» — и «тов. Ухо» устремляется к своему особому входу в кабинет шефа.

Но вот в один прекрасный день учреждение, такое образцовое с точки зрения дисциплины и ранговой этики, взбудоражено скандальной новостью: в здание проник Невидимка! Он искажает донесения, подделывает приказы и вообще готов на любые диверсии. Ох, не миновать беды! Недаром на днях было плохое знамение: на Солнце появились пятна! Но кто посмел впустить наглеца?! Подозрение падает на секретарей — на кого же ещё? Особенно на «тов. Око». К тому же иногда заявлялись тёмные, вернее, светлые личности — вроде бы по кличке Фосфены, а потом оказывалось, что поблизости действительно орудовал Невидимка.

Может, он и проник незаметно в дверь к шефу? Или вломился прямо через окно со двора? Ведь он как-никак Невидимка! Тут уж без «тов.

Шерлока Холмса» явно не обойтись!

Легко шутить, гораздо труднее ставить опыты, проверяя предположения, рассеивая сомнения.

После долгих мучительных неудач экспериментаторам повезло. Выяснилось, что, если у рыб выработать магнитный условный рефлекс, то на свет его вырабатывать излишне: он возникает сам собой. И наоборот: если выработан рефлекс световой, то магнитный окажется «бесплатным приложением» к нему. Что же касается звукового рефлекса, то он не обнаруживает столь близкого родства с магнитным. Напрашивался вывод: магнитное поле, как и свет, воспринимается органами зрения.

Каково же было наше разочарование, рассказывает Ю. Холодов, когда безглазые рыбы стали воспринимать магнитное поле не хуже зрячих! Нет, решили учёные, сетчатка тут ни при чём, как вдруг... слепые рыбы продемонстрировали свою способность реагировать на свет! Правда, хуже, чем зрячие, но вполне отчётливо. Вот и разберись: магнит ли «светится» или же свет «маг-

нитится» . . .

Тогда было решено перерезать нервы, соединяющие мозг с особым рыбьим органом, которого нет у других позвоночных, — так называемой боковой линией. Нет, магнитный рефлекс не утратился! Удалили обонятельный отдел мозга — магнитное поле воспринималось по-прежнему. Отсекли средний мозг — немного ослабел световой рефлекс: он стал таким же, как у ослеплённой рыбы. Удалили мозжечок — исчез звуковой рефлекс. А магнитный всё держался! Избавиться от него оказалось не легче, чем его вызвать.

И лишь после того, как повредили промежуточный мозг, световой и магнитный рефлекс исчезли напрочь.

Теперь, казалось бы, дело в шляпе: магнитное поле воспринимается промежуточным мозгом! Увы, такой вывод неправилен, ибо регистрировались движения рыбы, а вовсе не те процессы, которыми заправляет промежуточный мозг. А заправляет он вегетативными функциями (например, расширением или сужением кровеносных сосудов, сердечным ритмом и так да-

лее).

Вот тогда-то и пришла на выручку современная электрофизиология. Правда, в целях удобства пришлось распроститься с водными обитательницами и перейти к сухопутным кроликам. К лопаухой голове косоглазого присоединили контакты — и вот уже перо самописца вычерчивает склеротические автографы электроэнцефалограммы. Стоит включить электромагнит, питаемый постоянным током, как через пятьдесят секунд в нормальной электроэнцефалограмме животного появляются изменения — такие же, как при переходе от бодрствования ко сну. Значит, действительно магнитное поле оказывает тормозящее действие!

Однако учёных влекла к себе другая загадка. Они искали орган «шестого чувства».

Магнит прикладывали к задним лапам. К животу. К голове. И ничуть не удивились, узнав: да, именно голова наиболее чувствительна к магнитному полю. Но ведь голова — это и глаза, и уши, и нос, и язык, и кожа! Ничего не оставалось делать, как перерезать все нервные коммуникации,

связывающие органы чувств с мозгом. Последствия мучительной, операции животные переносят очень болезненно — это внушало опасения, что выявить реакцию на столь слабый раздражитель, как магнитное поле, не удастся. И вдруг — сюрприз! Отъединённый от каналов связи мозг воспринимал магнитное поле куда более чутко, чем мозг нормальный.

«Мы-то искали орган чувств, с помощью которого воспринимается магнитное поле, а на проверку вышло, что этим деликатным делом занимается сам мозг, минуя органы чувств, которые ему только мешают, — рассказывал кандидат биологических наук Ю. Холодов. — Если вживить электроды в разные участки головного мозга и записать их электрическую активность при действии магнитного поля, то окажется, что реакция возникнет во всех отделах, но наиболее интенсивной она будет в гипоталамусе и в коре головного мозга. Видимо, магнитное поле влияет на обмен веществ нервной ткани, а эти отделы мозга наиболее чувствительны к его изменению. Итак, впервые моменты магнитное поле влияет

прежде всего на функции центральной нервной системы, но позже, возможно, его действие скажется и на работе других органов, клетки которых также отличаются высоким уровнем обмена веществ»..

Невидимка проникает через чёрный ход!

И всё же кролик есть кролик. А человек не кролик, тем более не подопытный.

Как же окончательно разрешить проблему «человек и магнит»? Друзья они или враги? Будет ли прок от изучения биомагнетизма для практики?

Учёные не перестают доискиваться ответа на эти вопросы.

«После того как они доказали, что воображение и без магнетизма может вызывать судороги, а магнетизм без воображения ничего не в состоянии вызвать, они единогласно постановили, что ничто не доказывает существования магнетически-жизненного флюида и что таким образом этот непознаваемый флюид бесполезен».

Ровно 137 лет спустя после того, как были

написаны эти строки, в третьем томе «Русского физиологического журнала» за 1921 год появились тезисы доклада «О влиянии магнита на сомнамбулические галлюцинации». Автор, молодой учёный Леонид Васильев, ныне профессор Ленинградского университета, излагал результаты своих наблюдений и мысли по поводу «воображения» и «магнетизма».

Васильев решил повторить и проверить опыты по психомагнетизму, сделанные в прошлом веке Шарко и его последователями Бине и Фере. О, это были удивительные опыты! Удивительные хотя бы потому, что за ними вставала тень развенчанного и распятого Месмера.

В кресле удобно устроилась молодая женщина. Её глаза полузакрыты, лицо дышит безмятежным спокойствием. Она слушает. Где-то далеко-далеко звучат тихие чарующие аккорды, приносящие с собой дурманящее благоухание роз. Вдруг женщина изумлённо распахивает ресницы: ей на руку, откуда ни возьмись, неслышно опускается огромный, редкой расцветки махаон. Женщина осторожно, чтобы не спугнуть красав-

ца, подносит руку к глазам, хочет рассмотреть узоры на его крыльях, но... и бабочка, и запах розы, и звуки музыки неожиданно исчезают невесть куда. Женщина удивлённо озирается по сторонам, начинает смутно различать холодную белизну больничных стен, прозаический беспорядок врачебного кабинета, и в этот момент опять на руке вспыхивает ярким пятном мотылёк, снова раздаётся нежное глиссандо, снова волнами набегаёт аромат царицы цветов...

Женщина грезит...

А за спинкой кресла стоит человек в белом халате. Это магнетизёр... простите, гипнотизёр, хотя в руках у него увесистый подковообразный магнит. Нет-нет, то вовсе не Месмер, Месмера давно уже нет в живых. Дело происходит в парижском госпитале Сальпетриер, который навеки прославлен именем Шарко.

В 1919 году в одной из петроградских клиник начались гипнотические сеансы по методу Бине и Фере. И как когда-то в опытах парижан, приближение магнита к голове испытуемого приводило к тому, что внушённая галлюцинация исче-

зала или ослабевала. Магнит удаляли — гипнотические сны обретали прежнюю отчётливость. «У меня был очень сильный подковообразный магнит, который удерживал груз в полтора килограмма, — вспоминает эти дни профессор Л. Л. Васильев. — Применяя его, я смог дополнить данные французских авторов ещё одним неожиданным наблюдением. Место поднесения магнита к голове испытуемого значения не имело — это мог быть затылок, лоб, темя, но существенно, чтобы плоскость симметрии головы проходила между полюсами магнита. У пяти испытуемых магнит нарушал внушённые галлюцинации, когда северный его полюс находился против левой стороны головы, а южный — против правой, и только у одного — при обратном положении полюсов.

Впоследствии мне удалось продемонстрировать эти явления академику В. Бехтереву и специально назначенной им комиссии. В молодые годы Бехтерев работал в парижской клинике Шарко и на всю жизнь сохранил интерес к действию магнита на истеричных больных. Комис-

сия удостоверяла результаты некоторых опытов. Один из них свидетельствует, что при неглубоком гипнозе и слабом вследствие этого проявлении внушённых галлюцинаций магнитное поле не ослабляет, а, наоборот, усиливает внушённые галлюцинации.

Мне в сотрудничестве с Е. Гальвас, Я. Периханьянцем, П. Терентьевым сильным подковообразным магнитом удалось вызвать фосфены у женщины, предварительно принявшей дозу пейотля (мексиканского кактуса, содержащего мескалин и другие алкалоиды). Этот препарат вызывает необычайно сильное и длительное возбуждение зрительной области коры. Когда закрываешь глаза, в поле зрения самопроизвольно возникают и калейдоскопически сменяют друг друга чрезвычайно яркие и красочные зрительные образы. У нашей испытуемой, находившейся в тёмной комнате, быстрое перемещение магнита сверху вниз на расстоянии нескольких сантиметров от затылочной области каждый раз вызывало появление движущегося фосфена в виде «следа от падающей звезды».

Итак, магнит влияет на воображение. Но эти опыты ещё не опровергают вывода, будто «магнит без воображения ничего не в состоянии вызвать», — у человека, разумеется. И разумеется, в его сложном психическом естестве.

В 1963 году профессор Рокар, директор физической лаборатории при Высшей нормальной школе (Франция), прочёл в Чикаго сенсационный доклад — о водоискателях. — Конечно, тема была отнюдь не новой, хотя новое в ней было — экспериментальные результаты, полученные французским физиком. И конечно, не отличалось новизной отношение к теме со стороны серьёзных учёных, которые, как им и положено, предпочитают осмотрительность горячности, скептицизм легковерию.

Они не поверили. . .

Они не верили результатам исследований, которые проводил в тридцатых годах нашего столетия профессор геологии Каирского университета Тромп..

Они не верили, читая работу профессора Томского технологического института Н. Кашка-

рова «Обнаружение подземных вод по изменениям, вызываемым ими в атмосфере», выпущенную в Киеве в 1913 году.

«Человек, — писал инженер Кашкаров, — одарённый способностью водоискания, держа в руках простую раздваивающуюся (вилкообразную) ветвь орешника, по поворотам этой ветви, вызываемым его рефлекторными (бессознательными) судорожными движениями, может указать место нахождения подземного потока, определить его ширину, приблизительную глубину залегания под поверхностью земли и направление движения воды и проследить его течение. Многие водоискатели ощущают влияние не только потоков подземных вод, но также струй газов, электрических токов и, наконец, обнаруживают присутствие залежей металлов и рудных жил. После продолжительной подготовки некоторым искателям удаётся развить способность различать ощущения, вызываемые в них различными веществами, и определять, что именно воздействует на них в данном месте».

Не поверим и мы — ведь мы с вами, дорогой

читатель, скептики!

Не поверим, хотя профессор Рокар, уже после своего чикагского выступления, многократно проверял на своих испытуемых и на самом себе способность улавливать земной магнитный градиент (перепады в напряжённости магнитного поля). Проверял с помощью физических приборов — например, рамки со слабым током, которая включалась без ведома водоискателя, и получил неплохую статистику — случаев верного определения было гораздо больше, чем при случайных отгадках по теории вероятности.

Не поверим, хотя в Институте мозга профессором Л. Васильевым ставились опыты, доказавшие влияние магнитного поля на двигательные условные рефлексy руки. Безусловным раздражителем служил электрический ток, пускавшийся в пальцы той же руки. В двенадцати опытах, проведённых на четырёх испытуемых, опять-таки преобладало тормозное влияние магнита.

Не поверим!

Но от голого недоверия толку чуть. Какая корысть и нам с вами и науке, если каждый вдруг

превратится в Фому неверующего и станет бес-
перечь глаголать: «Не верю, и всё тут! Этого не
может быть, потому что этого не может быть ни-
когда». Такое неверие — самая настоящая, по-
чти религиозная вера. Вера в незыблемость на-
ших представлений. Вера в культ милых нашему
сердцу апробированных, очевидных, вечных ис-
тин, столь же дорогих и столь же затёртых, как
древняя монета из коллекции нумизмата.

Нет, истинные скептики поступают не так. Ко-
гда они говорят: «Не верим!» — то молчаливо
подразумевают: «Проверим!» И идут со своими
сомнениями в библиотеку, в школьный кружок,
в лекционную аудиторию, в исследовательскую
экспедицию, в институтскую лабораторию, а там,
глядишь, и в большую науку.

Сделав себе мимоходом эту инъекцию здоро-
вого скептицизма, мы можем теперь бестрепетно
вступить в новую, ещё более спорную область.

В 1960 году американский учёный К. Уиск,
работавший в Калифорнийском университете,
был потрясён слухами о некоей миссис Г. По ви-
ду вполне здоровая, психически уравновешенная,

рассудительная женщина, она жаловалась врачам на то, что её преследуют... голоса. Вернее, различные шумы, напоминавшие негромкий говор дюжины радиоприёмников, включённых одновременно на разных волнах. Доктора, приняв это за галлюцинацию, стали лечить миссис Г., будто она страдает обычным психозом, — ничего не помогало. Интересно: странные звуки мерещились миссис Г. лишь в её новом, недавно выстроенном доме. Вне его, на улице, у знакомых, у соседей, наконец, в своём прежнем жилище она слышала так же, как все нормальные люди.

Уиск, недолго думая, отправился к этой даме (он тоже, видимо, был скептик). Беседы с женщиной заставили учёного крепко усомниться в диагнозе врачей. Но Уиск не просто усомнился. Он принёс в «говорящую» обитель чуткие физические инструменты. И установил, что здесь действительно возникали электромагнитные поля, происхождение которых Уиск объяснил — некоторыми особенностями в конструктивном оформлении электрической, водопроводной, газовой, отопительной, телефонной и радиосе-

ти. Не говоря никому о своей догадке, он спросил себя: нет ли у миссис Г. какого-то «шестого чувства»? Чтобы окончательно разобраться в мучивших его вопросах, учёный сконструировал устройство, воспроизводящее в общих чертах те же электромагнитные явления, что и в квартире миссис Г., и позаботился о том, чтобы всю аппаратуру можно было включать совершенно незаметно. Как только аппарат заработал, хозяйка вздрогнула:

— Что с вами, мэм? — участливо спросил исследователь.

— Как! — воскликнула удивлённая дама. — Неужели вы ничего не слышите?

Ей-ей, Уиск ничего не слышал. Ничего, кроме голоса собственного сомнения: «Э, брат, первая удача ещё ни о чём не говорит. Работы непочатый край. Всё надо проверить и перепроверить». Так началась серия опытов, о которых Кларенс Уиск доложил на недавнем конгрессе биомедицинских экспериментаторов в США.

Сообщение было принято недоверчиво — как же ещё? Однако на том же съезде выступил дру-

гой его участник — доктор Аллан Фрей, психолог, который специально изучал влияние электромагнитных полей на психофизиологическое состояние человека.

— Действительно, — подтвердил он, — у большинства людей можно без труда вызывать различные безобидные ощущения с помощью сравнительно слабых электромагнитных полей. Достаточно подобрать колебания подходящей частоты и надлежащим образом модулировать их. Что же касается механизма этих восприятий, я об этом ничего не знаю.

Зарубежные комментаторы объясняют чрезмерную скромность доктора Фрея тем, что он в отличие от Уиска работает над проблемой по заданию военно-морского ведомства США. Но если доктор Фрей чего-то не знает или что-то утаивает, значит ли это, что наука не обойдётся без доктора Фрея?

Попытки теоретически обосновать загадочный феномен предпринимались давно и делаются сейчас.

Когда произносят слова «электромагнитные

волны», то почти каждый из нас своим сознанием выхватывает из этого понятия узкую полосу, ограниченную профессиональными рамками. Для радиохимика это прежде всего гамма-лучи, для врача — рентгеновы, для биолога и оптика — ультрафиолетовые, а также видимые, для физика-теплотехника — инфракрасные, для радиста — радиоволны. Между тем спектр излучений не знает демаркационных линий, он непрерывен. И не кончается на тех волнах, что эксплуатируются телевидением и радиовещанием. Он простирается дальше — в область низкочастотных колебаний, которая осталась «неприкасянной»: ей мало кто интересуется. Однако именно к ней да ещё к радиополосе примагничено сейчас внимание психофизиологов.

О биологическом действии гамма- и рентгеновых лучей распространяться излишне: все знают, что такое лучевая болезнь и лучевая терапия. Ультрафиолетовая и оптическая части спектра — это не только загар, не только зрительные ощущения, а и чудесные метаморфозы в зелёных листьях. Инфракрасное излучение — тепло. А вот

дальше начинается интервал колебаний, за которыми долгое время не замечали каких-то биологических «заслуг» или «проступков». Конечно, такое недоверие не близорукость. Просто, по-видимому, не было в этом особой практической надобности. И ещё методов, чтобы обнаружить слабые эффекты. Лишь в наши дни настоятельно заявила о своём праве на существование новая наука — электромагнитная биология.

С момента своего появления на нашей планете животный мир купается в электромагнитных волнах «заинфракрасного» диапазона. Их испускает Солнце, причём с точки зрения радиолобителя эти волны — ультракороткие (от сантиметровых до метровых). Их порождают хорошо известные радиолобителям «атмосферики» — при этих разрядах волны получаются более длинными, чем солнечные, и назойливо напоминают о себе треском в радиоприёмнике. Самый низкочастотный участок спектра представлен медленно колышущимися электрическим- и магнитным полями Земли. Напряжённость земного поля меняется не только каждые одиннадцать лет — в зави-

симости от солнечной активности, — она скачет на протяжении года, месяца и даже дня. А не так давно были открыты пульсации магнитного поля Земли в пределах от восьми до шестнадцати герц (колебаний в секунду). (Интересно, что главная составляющая колебаний мозговых биопотенциалов — альфа-ритм — характеризуется той же частотой. Полагают, что это не простое совпадение. Однако выявить и объяснить взаимосвязь ещё предстоит учёным.)

Если читатель не позабыл, что любое изменение магнитной напряжённости (скажем, ритмичное размахивание рукой с магнитным браслетом) индуцирует ток в проводниках (нервах), а движение электрических зарядов неизбежно порождает магнитное поле, можно продолжать дальше.

Когда заработали радиопередатчики, электромагниты, электромоторы, биологи не смогли заинтересоваться воздействием на организм мощных искусственных электромагнитных полей. Эффект обнаружили: радиоизлучения разогревали облучаемые ткани. И тем глубже, чем длиннее у них волна. Вскоре ультракороткие, а затем и

сантиметровые волны нашли широкое применение в физиотерапии. В любой амбулатории имеется установка для внутреннего прогревания токами УВЧ (ультравысокой частота здесь названа, разумеется, в сравнении с частотой переменного тока в сети, равной пятидесяти герцам).

Вдруг в один прекрасный день биологи забили тревогу. В отдельных случаях терапевтический эффект оказывался совсем иным, чем можно было ожидать, исходя из одного лишь теплового действия радиоволн. Советские учёные первыми заметили, что сантиметровые волны с небольшой энергией (настолько слабые, что даже не разогревали ткани) замедляли сердцебиение, понижали кровяное давление, приводили к истощению нервной системы. К счастью, физиологические функции нарушались ненадолго — через две-три недели всё приходило в норму. Но Долгожданный эффект был налицо!

От отдельных разрозненных наблюдений пришлось перейти к серьёзным систематическим исследованиям.

У обезьяны не выпитаешь, каково у неё са-

мочувствие. Тем не менее мимика, и жесты нашего далёкого предка достаточно красноречивы. Когда направили плотный пучок метровых волн на тело животного, никаких особых эмоций не последовало. Зато при облучении головы. . . Что тут было! Сперва обезьяна насторожилась. Через некоторое время её стала одолевать сонливость. Наступило состояние, подобное наркозу. Затем животное пробудилось, принялось хлопать глазами и крутить головой, всё чаще поглядывая в сторону источника излучения. Наконец, хищный оскал, широко раскрытые глаза, загоревшиеся недобрым огоньком, — всё свидетельствовало о крайнем возбуждении косматого испытуемого. Видимо, слишком долгий радиодуш оказался не из приятных. . .

Это чувствовали на себе и люди. Работники радиостанций, долго пребывавшие в зоне действия сильных электромагнитных полей, жаловались на недомогание, общую слабость. Ухудшалось зрение, изменялся состав крови. Наконец, специальные испытания показали: людям, которые облучались сантиметровыми волнами, слы-

шались звуки! Чудилось, будто они возникают где-то в области затылка. Создать такое впечатление ничего не стоит — достаточно облучить висок, причём электромагнитное поле может быть весьма и весьма слабым.

Значит, феномен, описанный Уиском, не мистификация?

Подытожив наблюдения, учёные, сделали вывод, что увеличение энергии электромагнитного поля почти не влияет на результаты воздействия.

Ещё в 1961 году по физическим лабораториям США были разосланы анкеты с вопросом: как действует на сотрудников постоянное магнитное поле? («Постоянное» здесь следует понимать условно, ибо люди, несомненно, двигаются в этом поле и таким образом меняют его напряжённость по отношению к себе.) Ответы гласили: магнитное поле до 20 тысяч эрстед людьми не ощущается. Лишь те, у кого были стальные вставные зубы, ощущали металлический привкус во рту.

В то же время не подлежит сомнению, что слабые магнитные поля влияют на организм. Ма-

ло того, результаты этого воздействия подчас сказываются ещё ярче, когда энергия поля падает. Ясно, что в био- и психомагнетизме главное значение имеет не энергия поля. Что же?

Этот вопрос окончательно ещё не решён наукой.

«Электромагнитное поле, — предполагает А. С. Пресман, — оказывает влияние на информационные процессы в организме, а энергия поля служит только средством осуществления этого влияния».

Но тогда какую информацию может нести магнитное поле?

Нет такой школьной хрестоматии, куда не вошла бы пушкинская «Осень». Честь ей там и место! Между тем это удивительное поэтическое откровение достойно быть представлено и в лучших учебниках психологии или физиологии. Вы только вчитайтесь:

Теперь моя пора: я не люблю весны;
Скучна мне оттепель; вонь, грязь —
весной я болен;

Кровь бродит; чувства, ум тоскою
стеснены.

Суровою зимой я более доволен. . .

Встречали ль вы более выразительное описание реакций человеческого организма на смену времён года? А описание циклических изменений в природе? Особое внимание обратите на строфу:

И с каждой осенью я расцветаю
вновь;

Здоровью моему полезен русский хо-
лод. . .

Чредой слетает сон, чредой находит
голод;

Легко и радостно играет в сердце
кровь,

Желания кипят — я снова счастлив,
молод,

Я снова жизни полн — таков мой ор-
ганизм. . .

«Чредой слетает сон, чредой находит го-
лод. . .» Эта периодичность в физиологических

состояниях организма свойственна всем нам. И не только нам, людям. Всему живому.

Вращение Земли вокруг её оси обуславливает ежесуточное изменение температуры, давления, влажности, освещённости, фона космической радиации. Комплекс этих условий, стойкий в своей извечной ритмичности, вызвал к жизни волнообразность физиологических процессов внутри живых организмов. Задолго до того как Фалес Милетский впервые разбил год на 365 дней, задолго до появления письменности, даже человеческого разума, природа вручила живым существам календарь, заставив «читать» его с чувством, с толком, с расстановкой, пунктуально отмерять времена года, месяца, суток.

В 1964 году издательство «Мир» выпустило сборник переводов «Биологические часы». Речь идёт о своеобразных внутриклеточных «ходиках». Впрочем, нет — о реле времени, о регуляторах биоритмов, этих «волн жизни», строго соответствующих колебаниям в магнитном режиме биосферы. Результаты опытов с улитками навели Брауна на оригинальную мысль. Земное по-

ле, сигнализируя живым существам о своих циклических изменениях, передаёт исчерпывающую информацию о времени дня и ночи, месяца и года. И если даже утратится всякая иная информация, магнитный «анкер» не перестанет поддерживать равномерным тиканье биологического «будильника». И так ли уж случайно упомянутое соответствие между альфа-ритмом и магнитными пульсациями?

Ну и что ж с того, если всё именно так?

«Периодически изменяющиеся электромагнитные поля различных частот могут навязывать биологическим процессам несвойственный им ритм, или, иначе говоря, вводить в организм «вредную» информацию, — , считает А. Пресман. — Она искажает нормальные информационные процессы. Теоретические соображения дают основание полагать, что периодически изменяющиеся электромагнитные поля в большей степени влияют на информационные процессы в живых организмах, чем поля, хаотически изменяющиеся».

Уже давно классическим примером резонанса

стал припудренный домыслами эпизод с солдатами, обрушившими висячий мост. А всё потому, что brave служаки чинно маршировали в ногу, покуда не раскачали полотно моста, подвешенное на стропах. Понятно, почему сейчас пехота по мостам всегда топаёт вразбивку.

Инфракрасными лучами ткани нагреваются. Дело в том, что ими вызываются хаотичные колебания атомов. И только. Сантиметровые же волны, падающие на организм, «раскачивают» частицы в едином ритме — словно солдаты мост, идучи нога в ногу. Разумеется, тепловой эффект и тут налицо. Тем не менее, навязывая ионам и молекулам несвойственный им ритм движения, радиоволны могут внести дезорганизацию в распространение биотоков в нерве и в прочие информационные процессы, обусловленные перемещением ионов и молекул.

Окружающий нас электромагнитный фон — это хаотическая мешанина несогласованных излучений от радиостанций и телецентров, работающих в самых разных диапазонах. Так сказать, батальоны, топающие как попало по мосту.

И представьте, вдруг раздаётся команда: «Ать, два, ать, два!» Дробный перестук кованых сапог сменяется гулками дружными ударами сотен ног. А мост? Вернее, а мозг? Если при каких-то условиях выделяется частота, особенно радушно принимаемая мозгом, не может ли получиться так, как в истории с миссис Г., описанной Уиском?

А теперь поразмыслите над другой, ещё менее вероятной возможностью.

В книге «Физико-химические основы высшей нервной деятельности» академик П. Лазарев писал: «Периодические реакции, протекающие в центрах, должны обнаруживать появление электродвижущих сил в области центров. Эти последние, передавая электрические явления на поверхность головы, должны по электромагнитной теории света сопровождаться электромагнитной волной в окружающей среде, распространяющейся со скоростью света. Всякое ощущение, всякий акт движения должны образовывать волны большой длины (до 30 000 километров) в окружающую среду. Какую физиологическую роль могут играть эти волны, сказать трудно, но возможно,

что они помогут нам объяснить явления внушения и другие сложные явления в психической области»

Ровно через год после того, как вышла книга академика Лазарева, итальянский невролог Кацамалли начал совместно с физиками свои знаменитые эксперименты.

Пол, потолок, четыре стены. Койка, стол, стул. Вроде бы комната как комната, только вот без окон, без дверей. Правда, в потолке есть люк, он задраен; но лишь через него мог проникнуть в эту камеру человек, который возлежит на кровати. И тот, кто стоит поодаль, — человек в белом халате и шлемофоне. От наушников тянутся провода к ламповому приёмнику, что примостился на столе, от приёмника — к рамке-антенне. Антенна направлена на того, кто лежит на койке. А на койке лежит гипнотик... Он не видит ни убогого убранства камеры, ни горящих оранжевыми светлячками глаз приёмника, ни сосредоточенного лица профессора Кацамалли, Он далеко-далеко, в мире странных грёз, навеянных властной волей гипнотизёра. И не подозревает,

что в это время профессор Кацамалли слышит донельзя странные в этой камере звуки: то мелодичный плач флейты, то басовитое пиччикато виолончели, то нечленораздельное человеческое бормотание, то посвист, то трески. Откуда они? Быть может, извне? Нет, стены камеры надёжно экранированы свинцовой обшивкой в полтора миллиметра толщиной, поглощающей радиоволны. Тогда, значит, они рождаются внутри, в самой камере? Но здесь нет никаких генераторов излучений, кроме. . .

— Проснитесь! — командует профессор Кацамалли. Человек на кровати начинает ёрзать, стряхивая остатки галлюцинаций. И чудо: наушники тотчас смолкают!

При напряжённой деятельности, при сильном эмоциональном возбуждении, вызванном внушённой галлюцинацией, заключил профессор Кацамалли, человеческий мозг становится источником метровых, дециметровых и сантиметровых радиоволн.

Эти выводы подверглись резкой критике в научной печати. Попытки повторить опыты про-

фессора Кацамалли (их предпринимал также профессор Л. Васильев в Ленинградском институте мозга имени В. Бехтерева) потерпели неудачу. Зато двум немецким физикам, Ф. Зауэрбруху и В. Шуману, удалось зарегистрировать низкочастотное электромагнитное поле вблизи сокращающихся мышц человека и животных. Частота колебаний, записанных на фотоленте, соответствовала ритму биотоков, поступающих в сокращающиеся мышцы из центральной нервной системы (около пятидесяти герц).

Такую частоту имеют электромагнитные волны длиной около шести тысяч километров — как раз те самые, что академик Лазарев считал носителями информации при мысленном внушении (если оно, разумеется, существовало бы). Наконец А. Каменский и другие советские учёные наблюдали непосредственное действие сантиметровых радиоволн на изолированное нервное волокно. При облучении его чувствительность к раздражению повышалась. Увеличивалась и скорость распространения в нём биотоков.

«Таким образом, — резюмирует профессор

Васильев, — по вопросу о том, какой вид электромагнитной энергии продуцируется работающим мозгом, выходит в окружающую среду и, проникнув в другой мозг, вызывает в нём определённые нервно-психические процессы, было высказано два взгляда: по Лазареву, это низкочастотные электромагнитные волны огромной длины; по Кацамалли —: сверхвысокочастотные волны очень малой длины. Если признать те и другие мозговые волны существующими, то всё ещё остаётся неясным вопрос: способны ли они раздражать кору другого мозга и тем самым вызывать в ней непосредственно, без участия органов чувств, нервно-психические процессы?»

Способны ли?..

«Исходя из фактов биологического действия электромагнитных полей и данных об их возникновении в живых организмах, можно сделать предположение о том, — говорит кандидат биологических наук А. Пресман, — что наряду с нервными и химическими способами передачи информации в организме существует своеобразная «радиосвязь». Она представляется вероят-

ной на всех уровнях: между системами, между клетками, между молекулами.

Некоторые учёные рассматривают биологическую радиосвязь как возможную причину так называемых телепатических явлений».

Телепатия... Вот куда, оказывается, завели нас разговоры о великой тайне взаимоотношений магнита и мозга!

У читателя ещё свежи в памяти бурные дебаты между сторонниками и противниками сверхчувственного восприятия.

— Передача мыслей на расстоянии возможна! — убеждали энтузиасты. — Экспериментальных фактов накопилось немало, а вот теоретических объяснений пока нет. Не исключено, что информацию от мозга к мозгу переносит загадочная электромагнитная стихия.

А скептики? Как парировали они дерзкие утверждения энтузиастов?

— Электромагнитные волны не годятся для телепатии, — доказывал доктор физико-математических наук профессор А. И. Китайгородский. — Конечно, токи мозга известны давно.

А раз есть токи, значит есть и электромагнитное поле. Но подсчёты показали, что это поле имеет ничтожную величину и с его помощью невозможно вести передачу, приём и расшифровку сигналов. Сигнал может распространяться двояко: либо во все стороны, как круги по воде от брошенного камня, либо в одну сторону концентрированным пучком, как от направленной антенны. В первом варианте интенсивность сигнала должна убывать по крайней мере обратно пропорционально квадрату расстояния (иначе будет нарушен закон сохранения энергии). Но если так, то два субъекта, находясь рядом, увеличили бы свою телепатическую силу в миллионы и миллиарды раз по сравнению с общением на большом расстоянии.

Ничего подобного! Парапсихологи утверждают, что расстояние тут ни при чём. Значит, не так. Выходит, сигнал направлен в сторону, где находится «родственная душа».

Тогда придётся изобрести механизм, поворачивающий луч «мозгового радио» и прощупывающий вселенную в поисках этой «души». Необ-

ходимые для этого скорости и чувствительность поворота несовместимы с наукой. Дальше ещё труднее. Обнаруженная «душа» должна немедленно откликнуться и послать свой луч в нужную сторону. После того как «души» нашли друг друга, в ход должен пойти механизм, поддерживающий взаимную ориентацию лучей, и теперь... Впрочем, увольте, сил нет продолжать в таком духе. Телепатия научного объяснения не получает...

Так думает профессор Китайгородский. Однако наиболее трезво, на мой взгляд, высказался на эту деликатную тему кандидат физико-математических наук В. Смилга:

— Я совершенно не согласен с любой попыткой однозначно связывать возможность телепатических явлений с мистикой, идеализмом или какой-либо чертовщиной. Если бы оказалось, что телепатические явления имеют место, то это означало бы только одно: у человека (или животного) имеется ещё один орган чувств, ещё один способ принимать или передавать информацию. Ни больше и ни меньше. Точная фиксация та-

кого факта была бы исключительным событием для науки, но никакой трагедии не возникло бы.

Каким именно образом происходит передача информации — вопрос другой. Вообще говоря, любой учёный средней руки может предложить десяток мыслимых механизмов, обеспечивающих передачу информации от одного организма к другому каким-либо новым способом. Первой, конечно, приходит в голову «электромагнитная гипотеза». Очень просто можно прикинуть, что для осуществления связи на расстоянии порядка сотен метров — километра при помощи электромагнитных волн требуются столь ничтожные мощности передатчика, что запасы энергии в человеческом организме превосходят эти мощности на несколько порядков.

Разговоры о невозможности приёма таких сигналов из-за сильного фона посторонних радиоволн ничего не могут опровергнуть, потому что при подобных оценках предполагается, что чувствительность «телепатического приёмника» такова же, как у обычных радиоприёмников. А предположение, что при интенсивной работе моз-

га излучаются в окружающее пространство электромагнитные волны, которые могут содержать информацию, не противоречит ни единому закону природы.

Я не собираюсь сейчас предлагать; какие-либо механизмы, объясняющие возможность подобных явлений. На сегодняшний день цена любых подобных объяснений тождественно равна нулю. Насколько мне известно, нет ни одного точного и строгого эксперимента, зафиксированного достаточно авторитетной комиссией и официально признанного научным миром, в котором был бы установлен факт телепатической связи хотя бы на расстоянии десяти метров. Подавляющее большинство сообщений о результатах зарубежных парапсихологов вызывают у меня сильнейшее недоверие к их научной честности. Кто-то где-то что-то слышал. Кто-то что-то видел. Кто-то возмущается. Кто-то проповедует. Возникает горячая дискуссия. Обсуждаются и отвергаются возможные механизмы. Есть всё. Нет только строгих фактов. А подобное положение идеально благоприятно для всех любителей мутной во-

ды. — В этом пункте я совершенно согласен с А. И. Китайгородским.

Но выводы наши прямо противоположны, резюмирует Смилга. Возможность телепатии не противоречит никаким кардинальным законам природы. Кулуарное обсуждение этих вопросов всё равно будет продолжаться. Чтобы иметь какую-то ясную точку зрения, необходим научно установленный факт.

Что ж, нам с читателем скептицизма тоже не занимать, Скептицизм — вещь хорошая. Он оберегает от ошибок, от необдуманных шагов. Он предостерегает от веры в сверхъестественные силы. Именно такой цели добилась Французская академия, когда выплеснула месмеризм за борт науки. Выплеснула вместе с драгоценными крупицами истины, затормозив почти на сто лет развитие электромагнитной биологии. Кстати, если помните, та же академия отвергла и громоотвод Франклина, и противооспенную прививку Дженнера, и паровое судно Фультона...

В наши дни электромагнитная биология настоятельно заявила о своём праве на существова-

ние. Она воистину примагничивает к себе любопытных своими тайнами, увлекательными исследовательскими маршрутами. Ей нужны светлые головы и умелые руки. Ей нужны энтузиасты и скептики. Разумеется, не такие энтузиасты, которые, подобно месмероманам позапрошлого столетия, готовы тут же поставить непознанное явление на службу практике. Но и не такие скептики, которые, подобно комиссии Французской академии, готовы, не задумываясь, поставить крест на непонятном, противоречащем сегодняшней логике, сегодняшнему здравому смыслу.

Электромагнитная биология ждёт нового пополнения.

Рождённый ползать?

— Исаак Ньютон не прав! Действие и противодействие не одновременны. Вполне возможно двигаться за счёт одних лишь внутренних сил, не отталкиваясь от других тел, не используя реактивную тягу. Машина Дина сулит переворот в космонавтике!

— Машина Дина — такой же миф, как и статуя Беллерофонта, якобы висевшая в воздухе без опоры. У неё нет будущего. Это обычный, к тому же неоправданно сложный лентопротяжный механизм.

— Но ходят слухи, будто за рубежом работы над новыми вариантами машины Дина засекретили и возлагают на них большие надежды?

— Законы механики незыблемы. Все покушения на них потерпели крах. Что касается теории относительности и квантовой механики, то эти новые области науки лишь установили пределы применимости ньютоновской физики, а не опровергли её.

— Разве классическая механика настолько заостенела в своём развитии, что в ней и

открывать больше нечего?

— Тем не менее нет ничего наивнее попыток опровергнуть Ньютона теоретизированием вокруг машины Дина. . .

А нельзя ли использовать машину Дина в иных целях? Так ли уж бесперспективны подобные аппараты? И во всём ли безупречны выводы Ньютона?

«Однажды, спасаясь от турок, попробовал я перепрыгнуть болото верхом на коне. Но конь не допрыгнул до берега, и мы с разбегу шлёпнулись в жидкую грязь. Вот уже всё туловище моего коня скрылось в зловонной грязи, вот уже и моя голова стала погружаться в болото, и оттуда торчит лишь косичка моего парика. Что было делать? Схватив себя за эту косичку, я изо всех сил дёрнул вверх и без большого труда вытащил из болота и себя и своего коня, которого крепко держал обеими ногами, как щипцами. Да, я приподнял на воздух и себя и своего коня и, если вы думаете, что это легко, попробуйте проделать это сами. . . »

Ба, да никак это рассказы барона Мюнхгаузена! Они самые. Приведённую цитату предпослал журнал «Техника — молодёжи» статье «Прав или не прав Исаак Ньютон?». Выступление журнала закрыло дискуссию вокруг пресловутой машины Дина. То был последний, девятый вал эмоционально-интеллектуальной бури, разыгравшейся на страницах научно-популярной прессы. Казалось бы, он разнёс в щепки новый, снаряжённый отнюдь не библейским капитаном ковчег, на котором пытались выплыть в науку закамуфлированные идеи вечного двигателя. Вроде бы брожение умов улеглось. Вроде бы и толковать больше не о чём. Зачем же гальванизировать труп?

И всё же сенсация, связанная с машиной Дина, стоит того, чтобы к ней вернуться. Нет, не для того, чтобы любым путём сызнова эпатировать публику. Слишком уж сильным было это беспрецедентное по масштабам искушение, чтобы о нём можно было легко забыть. Оно всполошило не только любителей острого чтения, но даже учёных, а особенно неугомонное изобрета-

тельское племя. Воистину неугомонное: взбур-
раженное многшумными спорами вокруг аме-
риканского «патента № 2886976», оно не утихо-
мирилось по сей день, хотя все точки над «і»
уже расставлены, установлена подлинная цен-
ность всех покушений на незыблемость фунда-
ментальных законов механики, авторам всех тео-
ретических «новаций» воздано по заслугам. Ку-
да там! Эхо сенсации до сих пор бродит изобре-
тательскими тенями по издательским коридорам.
На редакционном столе нет-нет да появляется
какой-нибудь «абсолютно неуязвимый» проект
безреактивного летательного аппарата «нового
типа», то бишь усовершенствованной машины
Дина. Читал ли изобретатель материалы дис-
куссии? А как же! Согласен с критикой несо-
стоятельных претензий Дина и его сподвижни-
ков? Вполне. Тогда чего же тратить впустую вре-
мя, энергию, наконец, деньги? Видите ли, патент
Дина подсовывает конструкцию заведомо негод-
ную («с целью дезинформации»), а настоящая-
де машина «летает, только засекречена».

Распространению легенд вокруг имени Нор-

мана Дина в немалой степени содействовала популярная пресса.

Интересно и поучительно было бы посмотреть, как зарождалась сенсация, как перетекала информация из страны в страну, кто впервые наполнил ветром доверчивости яркие паруса спекуляции, не правда ли?

Иногда шахматные композиторы, предлагают хитроумные задачи, которые можно решить лишь в случае, если догадаешься, вернее, однозначно определишь, какие ходы предшествовали острой ситуации, сложившейся на доске. Такой приём называется ретроградным анализом. Давайте и мы сделаем своего рода ретроградный анализ. Итак, направимся по следам сенсации, только вспять — от эндшпиля к дебюту.

Финал мы уже знаем — мат приверженцам ниспровергателя закона Ньютона.

Матовая ситуация сразу же создавалась после выступления в газете «Известия» академика Б. Константинова со статьёй «Кто прав — барон или Ньютон?», хотя первый грозный шах был объявлен ещё до этого доктором физико-

математических наук профессором Г. Джанелидзе в ленинградской газете «Смена».

Любопытно, что за три недели до того, как академик Константинов торпедировал аппарат Дина, генеральный конструктор О. А. Антонов писал в тех же «Известиях»: «Техника полна неожиданностей. Я с большим интересом познакомился с новой теорией Дина. Законы механики, открытые Ньютоном в области земных скоростей, до недавнего времени считались незыблемыми. А вот Дин утверждает, что для быстрого изменения ускорения любого тела необходима дополнительная сила. По этой теории, человек, оказывается, может сам себя поднять за волосы.

Я пока не уверен в достоверности теории Дина. Её нужно ещё тщательно проверить. Но если эта теория подтвердится, то откроются совершенно новые перспективы развития авиации. Главной подъёмной силой будет тогда не воздух, который отбрасывают вниз крылья самолёта, а использование инерции. Летательный аппарат, созданный на основе теории Дина, можно представить как замкнутый сосуд, который будет

не лететь, а плыть в воздухе, двигаться за счёт резких толчков внутри самой- системы: вверх — интенсивных, вниз — мягких. Но это пока фантазия, которая должна пройти большой жизненный путь, чтобы стать реальностью».

Итак, в бой вступили авторитеты.

Но, может, всемирное столпотворение вокруг нового «летательного аппарата» не плод наивного, искреннего заблуждения малосведущих в науке популяризаторов, а результат коварного замысла заокеанских опекунов Дина, заранее убеждённых в бесперспективности изобретения и злокозненно забросивших удочку-блеф на Европейский континент? Как бы то ни было, советские учёные вовремя разобрались в существовании импортной сенсации. Каковы же пружины, на которых так высоко подпрыгнул аппарат Дина? Могли ли его действительно засекретить? Сможет ли машина Дина когда-нибудь подняться в космос? И Дин ли первый построил то, что он назвал «летательным аппаратом»? В каком направлении следует усовершенствовать это изобретения? Наконец, существует ли «теория Дина»?

Итак, продолжим наш ретроградный анализ.

Первое краткое сообщение о двигателе Дина опубликовал у нас журнал «Знание — сила» в марте 1962 года, честно предварив читателей в своих сомнениях: «Если окажется, что изобретение Дина — не одна из тех дутых сенсаций, которые нередко появляются на страницах зарубежных журналов, человек получит совершенно новый способ передвижения».

Через восемь месяцев более обстоятельную информацию поместил журнал «Изобретатель и рационализатор». Примерно такую.

Можно ли передвигаться в пространстве за счёт одних только внутренних сил? Третий закон Ньютона (действие равно противодействию) неумолимо пресекает подобные попытки. Преступить этот закон удалось, если верить Распэ, лишь барону Мюнхгаузену, вытянувшему себя за волосы из болота.

Вторым после барона стал Норман Дин. Он предложил аппарат, способный, по идее автора, летать, отталкиваясь от самого себя.

Каждый школьник знает, что при вращении

возникают центробежные силы. Если центр тяжести совпадает с осью вращения, все центробежные силы взаимно уравновешены, гасят друг друга. А если нет? Появляется сила, увлекающая за собой вал, на который насажен эксцентрик. При 3000 оборотов в минуту и эксцентриситете в полметра центробежная сила превышает вес вращаемого тела в 4500 раз! Именно эту силу использовал Дин, соединив несколько эксцентриков в одну систему и заставив их вращаться с помощью электромотора.

«Аппарат, — сообщали инженеры В. Кардашёв и Л. Степанян, — как показали опыты, имеет постоянную подъёмную силу. В зависимости от её величины аппарат будет висеть в воздухе или устремится вверх. Его можно заставить двигаться и в горизонтальном направлении. Не нарушается ли при этом закон сохранения энергии? Как будто бы нет. Ведь энергию для подъёма аппарата даёт двигатель, вращающий эксцентрики».

Далее следует перевод из французского ежемесячника «Сьянс э ви», прочно зарекомендовавшего себя как легкомысленное, падкое до сен-

саций издание. А «Знание — сила» ссылается также на французский вариант американского журнала «Попюлар меканикс». Там в отличие от «Сьянс э ви» напечатан не компилятивный материал, полученный из вторых-третьих рук, а репортаж очевидца, посетившего Дина в его домашней лаборатории. Тем не менее внимательное ознакомление с текстом тотчас убеждает, что автор репортажа — человек совершенно некомпетентный, слепо повторяющий, слово в слово всё, что ему говорил изобретатель.

Наконец, сам журнал «Сьянс э ви» называет американский первоисточник — «Аналог». Мне удалось раздобыть нужные номера этого ежемесячника. Его полное наименование такое: «Аналог: эстаундинг сайенс фэкт энд фикшн» («Сходное: удивительный научный факт и выдумка»). Здесь печатаются главным образом фантастические рассказы, перемежаемые научно-популярными статьями. Именно этот журнал послужил трамплином одной из самых сногшибательных сенсаций второй половины XX века. Статья, о Нормане Дине, обстоя-

тельная, объёмом примерно в 40 машинописных страниц, написана самим шефом журнала Джоном У. Кемпбеллом-младшим. Она заслуживает того, чтобы её процитировать. Итак, слово главному редактору журнала «Аналог» господину У. Кемпбеллу.

«Может показаться, — пишет Кемпбелл, — будто создание космического двигателя чисто техническая проблема. Отнюдь нет! Это жесткая драма чувств, столкновение характеров, политическая игра и лишь потом уже — техническое творчество, причём инженерная сторона дела, как правило, наиболее проста.

То, что мы называем Наукой, — это прежде всего люди, «человека», которым, естественно, «ничто человеческое не чуждо».

Давайте обратимся к фактам.

Я верю: изобретён, испытан и запатентован совершенно не вый тип космического двигателя; и это подлинное открытие. Одновременно это и колоссальное нарушение национальной безопасности: непростительным промахом было выпустить его из рук, опубликовав во всех деталях

схемы и принцип действия аппарата. Но всё позади, жалеть поздно, и сейчас это уже не секрет.

Дело было так.

Летом 1956 года — за год до запуска Советами первого в мире спутника — Норман Л. Дин из Вашингтона обратился в патентное бюро с заявкой на аппарат для преобразования вращательного движения в одностороннее поступательное. Ему отказали. Он пытался заинтересовать различные государственные организации. Безуспешно. В мае 1959 года патент, наконец, был получен. Теперь он доступен для обозрения всем желающим за 25 центов. А за 50 центов, не более, любой правительственный чиновник мог в минуту доехать на такси от своего учреждения до дома, где жил сам изобретатель, и познакомиться с моделью аппарата в действии. Ни один из них не сподобился на такой подвиг. Я приехал взглянуть на детище Дина из Нью-Йорка.

Прошу взять на заметку и в дальнейшем не упускать из виду следующее:

1. Предыдущие утверждения о роли чувств в сфере разума, человеческих отношений в науч-

ной деятельности сохраняют силу независимо от того, является машина Дина космическим двигателем или нет.

2. Нежелание чиновников от науки проверить машину Дина в работе остаётся жестоким следствием нашей официальной научной политики независимо от того, действует аппарат или нет.

Конечно, уверенность в том, что Норман Дин сделал выдающееся открытие, — моё личное убеждение, основанное на наблюдениях. Но то обстоятельство, что ни одна государственная организация не заинтересовалась изобретением, даже после того как патент был опубликован, — это уже не субъективное впечатление, а непреложный факт.

Ещё Галилей боролся за право публичной демонстрации своих открытий, за их независимость от каких бы то ни было авторитетов и теорий, довлеющих императивно и безоговорочно над наукой. Учёные правительственной организации по космическим исследованиям (НАСА) не соизволили взглянуть на аппарат. Не захотело этого сделать ни военно-морское ведомство,

ни сенатская комиссия по космосу. Действительно, а кто такой, собственно, Норман Л. Дин? Ах, просто мистер? Не доктор? Даже не бакалавр? Полноте: такие не способны к научному образу мышления. Изучать его идеи? Нет уж, увольте.

Тем не менее факт остаётся фактом: Норман Дин, простой эксперт по закладу недвижимостей, доказал, на что он способен.

Спору нет, в области конструирования механических систем, как и в области их теоретического обоснования, он любитель, дилетант. Настолько любитель и дилетант, что в отличие от профессионалов не побоялся бросить вызов фундаментальнейшим законам физики.

Его установка, как, впрочем, и подобает быть опытным образцам самодельных приборов, не отличается ни высоким КПД, ни лёгкостью, ни компактностью, ни тем более изяществом исполнения. Она даже не поднимает самое себя. Однако Дин располагает фотографиями, на которых действующая модель его аппарата запечатлена висящей в воздухе. К сожалению, эти первые варианты сломались во время испытаний.

Образование и опыт дала Дину предпринимательская деятельность; обладая приземлённой интуицией, он не претендует только на небесные судьбы для своего детища. Прибор способен принести пользу и на земле, скажем, в качестве подъёмника где-нибудь в тяжёлой промышленности.

Инженерные испытания, проведённые Дином, показали: аппарат, оборудованный 150-сильным роторным двигателем, способен, развить тягу 2400 килограммов, если, конечно, пренебречь потерями на трение (а их легко свести до минимума, стоит лишь усовершенствовать конструкцию). На моём автомобиле стоит мотор мощностью в 400 лошадиных сил; вся машина весит 2320 килограммов. Допустим, что половина мощности двигателя тратится на преодоление трения. Это значит, что, будучи оборудован аппаратом Дина, автомобиль с места в карьер взял бы скорость больше 100 километров в час и понёсся с ускорением свободного падения. Максимальное ускорение, которое способны развить при старте на сухой бетонной автостраде автомо-

били с резиновыми шинами, в пять раз меньше.

Простейший способ продемонстрировать эффект Дина — это показать, что аппарат, установленный на обычные банные весы, сразу же после запуска начинает терять в весе. Разумеется, о точности измерений говорить не приходится, однако она и ни к чему, чтобы обнаружить подъёмную силу аппарата.

Не сказать, чтобы я очень ясно понимал теорию аппарата Дина; у меня такое впечатление, что и сам автор в ней, что называется, «ни бумбум». А разве древние строители отдавали себе отчёт, какие физико-химические процессы протекают при «схватывании» извести? Не разобралась в этом досконально и сегодняшняя наука! Нет, Дин вовсе не обязан вникать в теоретические тонкости. Он создал машину. Машина работает. Чего ж ещё?

Прибыв в Вашингтон и тщательно ознакомившись с конструкцией. Дина, я тоже принялся обивать пороги различных инстанций. Там не очень лестно отзывались о мистере Дине и его стараниях привлечь внимание к своему изобретению. Од-

нако из разговоров в сенатской комиссии по космосу я уловил, что идея Дина обсуждалась специалистами НАСА и на изобретателя давно заведено досье. Представитель этой организации составил отчёт, в котором чёрным по белому значилось, будто расчёты Дина беспомощны и неверны; иными словами, предложение было отвергнуто на основании чисто теоретических соображений. На том же самом основании, по которому отцы церкви отрицали астрономические открытия Галилея, наотрез отказавшись от предложения воочию убедиться в правоте учёного, взглянув в телескоп. . .

В ведомстве военно-морских исследований меня «отфутболили» в национальный совет изобретателей. Эта государственная организация учреждена, дабы опускать шлагбаумы или, при лучшем исходе, переводить стрелку на изобретательских путях-дорогах, справляя особо упорных в другие инстанции. Она блистательно выполняет свою миссию психологического тормоза, обладая уникальным сочетанием свойств тёплой смолы: достаточной мягкостью, чтобы избежать по-

ломок, но и вполне надёжной вязкостью, чтобы препятствовать быстрому продвижению. В такой смоле застряли бы мамонты и саблезубые тигры. Зайдите туда, вы встретите там безмятежный мир и покой, никогда и ничем не нарушаемые и по сей день.

Тогда я снова решил побеспокоить военноморское ведомство. Там мне дали понять, что прежде, чем браться за изобретательство, абсолютно необходимо разобраться во всём теоретически. Тесно познакомившись с деятельностью специального отдела при военноморском ведомстве, занимающегося усовершенствованием изобретений, я обнаружил, что в разработке этой философской доктрины там добились большего, успеха, чем в усовершенствовании изобретений. Если прибор или принцип не удаётся полностью объяснить в общепринятых понятиях, ему отказывают в праве на существование. (Замечу: собака не в состоянии объяснить процесс пищеварения в терминах биохимии и физиологии, однако это ей ничуть не мешает успешно переваривать пищу.) Представитель военно-

морского ведомства, к которому я обратился, известил меня письмом, где вежливо, но твёрдо заявил, что машина Дина теоретически невозможна. Смею заверить, что такая позиция не способствует устранению предубеждённости против деяний изобретательского люда. Полагаю, каждому студенту полезно изучить труды Галилея, которые вежливо, но твёрдо правились отцами церкви в соответствии с господствовавшими тогда теоретическими воззрениями. А также замечания Ньютона и Гука по поводу компетентности их оппонентов. . .

Повторяю, ни единый эксперт из НАСА, военно-морского ведомства или сенатской комиссии по космосу в глаза не видел то, что отклонял вежливо, но твёрдо. Как мне объяснили, «по причине чрезвычайной занятости». Таким образом, ни одно официальное учреждение не знает толком, работает или нет машина Дина.

Вашингтон — очаровательное царство многомудрой осмотрительности; здесь действуют по принципу «лишь бы чего не вышло». Животное, как известно, сообразуется с двумя принципами:

«избежать неприятности» и «получить удовольствие». Так, лев нападает на бегемота, чтобы не просто утолить голод, но насладиться победой, ибо риск огромен: гиппопотам — могучий и опасный зверь. Иначе поступают в Вашингтоне: бюрократ, который чурается всего, что хоть на йоту выходит за рамки директив, легко избегает неприятностей — но и только! Изобретательский жар ему неприятен: слизняк боится обжечься. Вы можете распалить его воображение лишь перспективой уклонения от обязанностей, предписанных инструкциями.

Поэтому не имеет ровно никакого значения, прав Дин или ошибается. Не подлежит сомнению, что любой, кому доведётся стать автором подлинно революционной идеи в области космонавтики, очутится в положении Дина...

— Если они по-прежнему будут упорствовать в своём нежелании заняться моим изобретением, — говорит Дин, — я построю сам летающую машину и поднимусь над Вашингтоном...

Вероятность, что НАСА или военно-морское ведомство добровольно примутся за испытания и

изучение аппарата Дина, ничтожно мала. Каждому ортодоксу внутренне присуще свойство замораживать всё выдающееся на том уровне, которого достиг он сам. Что ж, динозавры способны сколько угодно заниматься вариациями на темы пресмыкающихся. Но им не дано, даже в порыве вдохновения, вообразить хоть на миг облик млекопитающих. . . »

Так Дину и его детищу единым махом было создано громкое паблисити. О нём заговорила большая пресса всего мира.

Сдаётся, что горькие упрёки Кемпбелла по адресу бюрократических порядков в американской науке не только справедливы, но и вполне искренни. В самом деле: инженер ли, учёный, если он не истукан-канцелярист, из одного любопытства не усидит — отправится на свидание с новинкой, тем более с таким чудом техники, каким казалось Кемпбеллу его электромеханическое «протеже». (К слову сказать, на обложке «Аналога» со статьёй Кемпбелла изображён, разумеется на фоне марсианских каналов, фантастический межпланетный корабль. При бли-

жайшем рассмотрении этот громоздкий экипаж оказывается американской атомной подводной лодкой, оборудованной двигателем Дина. Таковую комбинацию автор считал идеальным конструктивным воплощением диновских прожектов и, видимо, не менее идеальной приманкой для военно-морского министерства, а заодно сенатской комиссии по космосу.)

Если верить сообщению журнала «Сьянс э ви», патетическая диатриба Кемпбелла возымела действие: «Машиной заинтересовались семь крупных фирм. Инженер Карл Изаксон, представитель массачусетской компании Уэллесли Инджиниэринг, попытался сконструировать новую модель машины Дина и заметил, что приведённый в действие аппарат взлететь не взлетел, но заметно терял в весе. Мы обратились с просьбой предоставить нам копию патента. Однако американский Патент оффис отказался выдать нам новую копию. Мистер Дин, в свою очередь, уклонился от ответа на вопросы нашего корреспондента в США: изобретение стало секретным».

Вот те на! Неужто нашлись простаки, уверо-

вавшие в многообещающие посулы ходатаев Дина? А может, прав Кемпбелл? Вдруг машине Дина и впрямь суждено когда-нибудь подняться в космос? А может. . .

В чёрном небе — яркие немигающие звёзды. И среди них, огромный, весь в голубом сиянии шар. Это Земля. А под ногами — пыльная, изрытая оспинами почва. Море Дождей. . . Вокруг пугающе мёртвая, холодная тишина. И вдруг — лёгкое ритмичное сотрясение грунта. Откуда ни возьмись, из-за гребня кратера появляется странное подобие существа с ярко горящим глазом. Безногое, бесколесное, как же оно движется? Вот если бы его тело извивалось, подобно змее, — так нет же! Но посмотрите, как ловко ползёт оно по неровному грунту, перетекая через рытвины и ухабы, огибая, а если надо, то и пробивая мощным клювом-долотом препятствия, встающие стеной на пути. Что это? Существо опрокинулось на бок! Как, даже на спину? И всё-таки движется! Ползёт как ни в чём не бывало, метр за метром оставляя позади себя лунное бездорожье. . .

Это не совсем мистификация. Такой полозсамоход действительно пригодился бы десантникам, высадившимся на Луне. Негостеприимный спутник нашей планеты не встретит космонавтов ни сверкающими лентами автострад, ни укатанными трактами. Привыкшие к земным скоростям, колёсные и гусеничные танкетки будут на малейших горбинах подпрыгивать так высоко, что, чего доброго, порастрясут всех своих пассажиров. Ведь на Луне любой груз весит в шесть раз меньше! Недаром сейчас конструкторы поговаривают о шагающих транспортных средствах. Передвигаться по Луне на рысях, по-видимому, сподручнее. Перебирая ногами, словно паук, осторожно ступая лишь там, где нет ни бугров, ни воронок, ни трещин, космический иноходец обеспечит седокам большой комфорт. А если он перевернётся? А если нога попадёт в расщелину скалы? А если... Впрочем, если бы даже не было этих «если»; не лучше ли, не проще ли построить упомянутый выше «полоз»?

Никаких выступающих движителей: ни колёс, ни гусениц, ни ног. Двигатель спрятан внутри.

Причём это не ракетная установка, так что баки с топливом и окислителем не нужны. Двигатель питается от электрических батарей, заряжаемых солнцем. Только вот какой выбрать двигатель? Уж не машину ли Дина?

Судите сами.

В 1959 году, когда у нас о Дине ни кто ещё ведать не ведал, в Новокузнецком металлургическом институте додумались до замечательной штуки. Представьте себе небольшой, с чемодан, наглухо закрытый со всех сторон ящик.

Без колёс, без ног, без других ходовых органов. Но вот раздаётся радиокоманда — и ящик устремляется вперёд. Не так чтобы быстро, зато уверенно; на буксире он тянет за собой детский велосипед, на котором восседает дюжий молодец, этак с боксёра полутяжёлого веса. Сам ящик, весящий 25 килограммов, развивает силу тяги 13 килограммов при скорости около полутора метров в секунду.

«Чудо-ящик» построен на общественных началах группой сотрудников и учащихся института: старшим преподавателем В. Тришункиным,

лаборантами Т. Антипиным и И. Бедаревым, студентами В. Ларионовым, А. Бетхольдом, А. Пономарёвым и Ю. Шупиловым. Работой руководил доцент Н. Филатов. Он и рассказал о ней недавно в журнале «Наука и жизнь».

Необычный тягач ведёт себя в полном соответствии со всеми принципами механики. Внутри кожуха запрятана тележка. Её колёса бегают вперёд-назад по рельсам, прикреплённым к днищу кожуха. На платформе установлен электромотор, а по соседству — питающийся от него вибратор. Толчки вибратора то придавливают тележку вместе с кожухом к земле, то подбрасывают кверху. Когда машина очутится во взвешенном состоянии, кривошипно-шатунный механизм подвигает кожух вперёд. Но как только кожух прижмётся к земле и сцепится с нею силами трения, шатун немедленно заставит тележку выкатиться по рельсам вперёд. Прыгнув вверх на 10 миллиметров, ящик скачет вперёд на 50. Машина мелкими шажками семенит да семенит вперёд, даром что безногая. Высоту прыжков и длину шагов легко регулировать прямо на ходу.

Вибратор состоит из двух эксцентриков, вращающихся в противоположные стороны, то есть, по существу, из двух волчков. Понятно, что машина, подобно едущему двухколёсному велосипеду, приобретает гироскопическую устойчивость, очень важную во время езды по бездорожью. Если днище и крышку кожуха сделать выпуклыми, то такой обтекаемый ящик будет ползти даже вверх ногами, накренившись или вовсе опрокинувшись. Можно добиться и того, чтобы машина, как ванька-встанька, стремилась занять любое определённое положение, приданное ей на старте. Когда же к носу механического пресмыкающегося прикрепили пику, новоявленный единокор начал, словно заправский отбойный молоток, крошить и разрушать препятствия, даже бетонные стенки.

Хотите знать, где пригодится инерционно-шагающий механизм новокузнецких изобретателей? Пусть лучше ответят сами авторы: «Его можно использовать для подводных работ, — например, при съёмке поперечного профиля реки. Инерционно-шагающий тягач может пе-

ревозить грузы через заболоченные местности, передвигать машины в обводнённых забоях гидрошахт. Весьма перспективно использование «чудо-ящика» при ремонте металлургических печей и дымоходов, при очистке пульпопроводов и канализационных труб. Наконец, не исключено, что в будущем такие тягачи окажутся полезными в качестве транспортных средств при обследовании, например, Луны».

Думается, что в таком качестве, переделанный в, соответствии с новокузнецким патентом, сгодился бы и аппарат Дина, который покамест только и умеет что подпрыгивать на месте. Тогда ему, может, и привелось бы побывать в космосе. Только не потому, что сам взлетит, отнюдь: рождённый ползать летать не может. Такая уж у него планида. Его подняли бы ракеты — в полном соответствии с законами Ньютона, — доставили бы к месту назначения. А там — почему бы и нет? — глядишь, он и окажется незаменимым транспортёром — опять же в рамках известных физических принципов. И можно поручиться, что если машиной Дина заинтересовались дельцы, то ско-

рее всего потому, что почуяли в ней, именно такие потенциальные, но надёжные практические возможности.

В журнале «Юный техник» за три месяца до первого сообщения нашей печати о работах Дина был описан бесколесный прыгающий автомобиль советского инженера В. Турика. Эксцентриковое устройство у него в принципе то же, что и в машине Дина. Модель построили и испытали. Она исправно двигалась по земле, и никто не соби-рался на ней рваться в облака.

А ещё четыре года тому назад появился про-ект челябинца Бурундукова. О нём писал жур-нал «Техника—молодёжи». Сердцем устройства были два скользящих эксцентрика, изменявших расстояние от оси вращения. Каждый груз, пе-рейдя в верхнее положение, оказывался наибо-лее удалённым от вала, причём центробежная си-ла достигала максимума; в нижнее — наименее удалённым (центробежная сила принимала наи-меньшее значение). Автор проекта надеялся, что, как только скорость вращения турбины станет достаточно высокой, центробежные силы пере-

кроют вес всего механизма, и устройство воспарит к небесам. Чем не машина Дина, а?

Инженер Г. Н. Остроумов, который обстоятельно проанализировал действие эксцентриковых механизмов, ещё тогда убедительно показал, что ни аппарат Бурундукова, ни ему подобные устройства — бывшие, сущие и грядущие — крыльев не имеют.

Список приведённых примеров можно было бы продолжить. Но разговор затея, отнюдь не для того, чтобы посягнуть на сомнительные лавры Нормана Дина. Важно извлечь урок из всей истории с «патентом на идею Мюнхгаузена».

Мы не собираемся хулить Дина, хотя его наивность, граничащая с невежеством, заслуживает самого строгого порицания.

Мы не собираемся хвалить Дина, хотя его увлечённость, граничащая с одержимостью, заслуживает самого искреннего восхищения.

Однако адвокату Дина кое в чём хотелось бы возразить. Лейтмотивом выступления Джона У. Кемпбелла-младшего в защиту своего подопечного служит противопоставление учёного, слепо

полагающегося на теоретические догмы и высокомерно взирающего на «этих малограмотных опровергателей», инженеру, а иногда даже не имеющему систематического образования изобретателю, дерзко экспериментирующему вопреки так называемым «очевидным» истинам и пренебрегающему теоретическим осмысливанием своих поисков. Симпатии автора явно на стороне последнего, хотя, если говорить начистоту, скверны обе крайности — как всякие крайности. Однако не будем касаться снобизма учёных — его уже (заодно с бюрократизмом) с неподражаемым сарказмом заклеил Кемпбелл. Поговорим лучше — как бы это выразиться — об отсутствии культуры, что ли, в работе некоторых изобретателей и авторов дерзких гипотез. Тем более что с этим пороком, вернее, с этой бедой приходится встречаться довольно не редко — во всяком случае, в редакционной практике. Опровержения появляются раз в полвека. Опровергатели появляются раз в полгода. . .

Вот доподлинная цитата из Кемпбелла: «Дин не обязан понимать своё изобретение, если он

может заставить его работать». И далее совсем уж афористически: «Вещь вовсе не обязана поддаваться уразумению, чтобы быть полезной».

Золотые слова! Не надо ворошить историю техники, чтобы раскапывать подтверждения этому самоочевидному тезису. Сколько изобретений и открытий получило теоретическое обоснование многие годы, а то И столетия спустя! Но сумели Дин дотянуть своё детище до уровня изобретения, тем более полезного?

Нет, если говорить о мифическом безреактивном летательном аппарате, из-за которого загорелся весь сыр-бор, но который до сих пор никто не «заставил работать».

Да, если иметь в виду устройство, запатентованное в США под номером 2 886 976. Это устройство действительно способно добраться до Луны Или до Марса, если... если предварительно протянуть туда с Земли ленту, по которой оно перемещается, цепляясь, как кошка за канат. Тогда позволительно спросить: а что тут понимать? Что не поддаётся объяснению?

Очевидно, эмоциональное начало возоблада-

ло над рациональным в оценке машины страхового агента Дина журналистом Кемпбеллом, начисто отвергающим перестраховку. Именно на это рассчитывают порой творцы скороспелых спекуляций, с тихим упорством маньяка обивающие пороги редакций — лишь бы «пропечататься». А там хоть трава не расти.

У нас огромно уважение к печатному слову. И научно-популярная литература старается по мере сил оправдать читательское доверие. Я не знаю такого журналиста, писателя или редактора, который, не будучи специалистом, на основании одних только личных впечатлений взял бы на себя смелость с апломбом отстаивать ту или иную теоретическую концепцию. Для оценки всякой своеобразной идеи принято привлекать авторитетных консультантов. В конце концов журналисту, с точки зрения самой элементарной этики, не положено быть арбитром в научном споре. Такой порядок кажется настолько естественным, что его невольно считаешь общепринятым повсюду. Между тем история с шумихой вокруг машины Дина лишний раз демонстрирует, сколь

легкомысленно доверять сенсационным заявлениям западных научно-популярных изданий. Но не об этом сейчас наша забота.

Конечно, иногда нужно полагаться в какой-то степени и на самого автора изобретения или гипотезы. Вот тут-то и начинается закавыка. Изобретательская гвардия в нашей стране неисчислима. Это люди самых разных возрастов и профессий. Частенько без специального образования. Иногда с образованием, не имеющим прямого отношения к научно-техническому «хобби». Большой беды тут нет: если у тебя есть «искра божия», твори, выдумывай, пробуй! В конце концов изобретательскому дару не научишься ни в школе, ни в вузе. Однако в изобретательском ремесле, помимо вдохновения, нужна, просто необходима определённая культура. И ей можно овладеть. Не будем пересказывать здесь весёлую и умную книгу В. Орлова «Трактат о вдохновении», где читатель сам найдёт немало полезных советов; добавлю лишь, что бичом большинства изобретателей является неумение, а подчас и нежелание самостоятельно работать с

научной и патентной литературой. А ведь научно-техническому творчеству свойственна глубочайшая преемственность! Кажется, не кто иной, как Эдисон, брался доказать, что у автора всякого «совершенно нового, небывалого» изобретения обязательно найдутся предтечи. (Даже Норман Дин ссылается в своей заявке на три похожих патента: два американских и один итальянский.)

Любопытно, что у нас каждый год более ста тысяч авторских заявок на изобретения признаются непатентноспособными по простой причине — повторяют зады! Не будем здесь касаться недостатков в организации научно-технической информации. Без недостатков не обходится ни одно большое дело. И всё же какие россыпи находок ждут вас в реферативных журналах Всесоюзного института научно-технической информации! Сколько сокровищ таят в себе четыре миллиона патентов Московской патентной библиотеки! А тридцать миллионов книг Ленинской библиотеки? Оказывается, треть из них никто никогда даже и не востребовал! Неужели из семи миллиардов людей, населявших нашу планету, во все

времена так-таки никому и не приходил в голову вопрос, взволновавший вас? А может, на него уже и ответ найден? Не лучше ли отправиться сперва в библиотеку, чем тотчас, ничтоже сумняшеся с гипотезой в кармане направлять стопы прямёхонько в редакцию журнала?

В статье В. Аграновского «Тайны патентной библиотеки», опубликованной «Экономической газетой» несколько лет тому назад, анализируются движущие мотивы изобретательства. Там приводятся такие, с позволения сказать, объяснения:

Первый изобретатель. Разоружается психика! Мы способны на творческий полёт лишь при условии, если чувствуем себя первооткрывателями. Какие мы к чёрту Колумбы, если вокруг столько «рейсовых» попутчиков!

Второй изобретатель. Помню, в ту пору, когда появились автомобили, я придумал оригинальную конструкцию навесных «дворников». Пришёл в бюро новизны, а мне выкатывают тележку с четырьмя громадными ящиками, полными патентов! Вот когда я по-настоящему понял, что

надо иметь много мужества, чтобы заниматься изобретательством в мире, где, кажется, всё уже придумано. . .

Третий изобретатель. Я жажду эффекта. Я решаю интереснейший ребус. И пусть он кем-то когда-то решён, пусть даже решение запатентовано — страсть к эффекту пересиливает. Сам могу! Сам дошёл! Жаль, говорите, времени? Плевать я хотел на время, если мне интересно.

Платформа у всех высказываний одна — сугубо личная. Государственного подхода к делу нет.

В. Аграновский предлагает ввести во всех технических вузах специальный курс — патентование. Думается, школьникам на практических занятиях тоже было бы полезно научиться не только строгать доски и нарезать резьбу, но и грамотно работать со специальной литературой. Быть просто хозяйственником-распорядителем в цехе, чертёжником-копиистом в конструкторском бюро или администратором-столоначальником в управлении — да разве для этого нужно высшее образование? Инженер — это прежде всего творец, изобретатель, энтузиаст техническо-

го прогресса. А чтобы ему не ломиться в отпертую дверь, не открывать Америку, он должен чувствовать себя среди потока отечественной и зарубежной информации как рыба в воде. Небезызлишне напомнить, что американские фирмы считают глубокую предварительную разведку в море информации выгодной во всех случаях, когда исследования в совершенно неизведанной области стоят не более ста тысяч долларов. Такую сумму Дин, игнорировавший специальную литературу и предпочитавший поиск вслепую, ухлопал уже к 1960 году.

Вспомните слова Кемпбелла: «Дин вовсе не обязан вникать в теоретические тонкости. Он создал машину. Машина работает. Чего ж ещё?»

Верно, не обязан. До тех пор, пока он числится скромным автором не бог весть какого лентопротяжного механизма. Но как только он объявляет во всеуслышание свой аппарат «летательным», да ещё таким, перед которым якобы пасуют все современные физические законы, тут уж, как говорится, пардон! Прежде чем транжирить десятки тысяч долларов, настырно соблазнять

заинтересованные фирмы, с хлестаковской отвагой давать интервью, право, не лучше ли сесть и проштудировать хотя бы учебник физики для колледжа, средней руки?

Пусть читатель не сетует на обилие сентенций. Грустный редакционный опыт водит пером пишущего эти строки.

Рукопись объёмом в 95 страниц. Аккуратно переплетённая. С красивыми чертежами. За солидностью чувствуется большой труд и усердие занятого человека. Заголовок: «Гипотезы». В частности, о магнетизме. На первых же страницах — лаконичные титры тезисов, не оставляющих камня на камне от здания современной физики. Не поздоровилось ни Ньютону, ни Эйнштейну. Библиография работ, от которых отталкивался автор? Не тратьте труда понапрасну на поиски. Вот выдержка из сопроводительного письма Д. из Алма-Аты, автора рукописи: «Я ничего не читал о земном магнетизме по двум причинам, а именно: 1) ничего не нашёл, кроме брошюры о магнитах; 2) особенно и не стремился читать, дабы не сбиться с курса своих домыс-

лов».

Таких рукописей изрядную толику перевидали на своём веку сотрудники любого научно-популярного журнала.

Графомания? Скорей всего людям просто не знаком стиль подлинно научных исследований. И до слёз обидно смотреть, как творческий задор и талант многих выдумщиков и умельцев транжирится впустую по неумению, по неграмотности, из-за легко устранимых препон.

Рождённые летать не должны ползать во тьме голой эмпирики! И помочь им сбросить вериги изобретательского бескультурья — одна из задач школы, вуза, научно-технического общества, домов технической пропаганды, наконец, популярной литературы.

Вот уже несколько лет, как в Москве открыт Университет технического прогресса и экономических знаний. Он создан на общественных началах. Без оплаты читают лекции, проводят семинары и консультации, делятся опытом пятьсот специалистов. На кафедре в аудитории вы увидите академиков А. Берга, В. Каргина, А. Дородни-

цына, Н. Жаворонкова, С. Лебедева, А. Несмеянова, П. Ребиндера, членов-корреспондентов АН СССР Г. Борескова, Б. Сотскова, В. Сифорова, многих других учёных и инженеров. Такие университеты могут быть созданы в любом городе. И кому, как не самим изобретателям, надо бы, отрешившись от кустарщины, келейности, инертности, стать застрельщиками интересного, большого и — не будем бояться громких слов — государственного дела!

Лишь во всеоружии знаний пристало уважающему себя исследователю поднимать руку на грандиозное научное наследие предков. А что в науке нет окаменевших, раз и навсегда установленных истин, — кто же в этом сомневается?

Механика Ньютона, разумеется, также не исключение из общего правила. Не далее как в начале 1963 года, в разгар диновской эпопеи, была официально засвидетельствована существенная поправка к закономерностям, установленным ещё Ньютоном.

Что же это за поправка? Неужто теория Дэвиса, предложившего «четвёртый закон механи-

ки»?

«Наука — череда последовательных приближений к познанию реальности, причём количество таких постепенно сокращающихся шагов бесконечно велико, хотя и имеет предел — абсолютную истину.

Для студента-первокурсника физика — очень ясный предмет: факты хорошо известны, соотношения выражены чёткими формулировками, не оставляющими места для разнотолков и сомнений. Проходит не менее трёх лет в аспирантуре, пока, наконец, зарождающийся учёный не прозревает: здание науки, такое стройное и монументальное издали, выглядит растрескавшимся и оседающим сооружением, опирающимся на зыбучие пески непрестанно меняющейся теории. Нет ничего такого, что было бы известно с абсолютной достоверностью. Просто одни вещи более вероятны, чем другие. Теории и законы лишь частично подтверждаются гипотезами, которые сами ждут, когда им на смену придут более совершенные, но опять-таки частично подтверждённые гипотезы. Если мы что-либо и знаем точно о

любой теории в современной физике, так это то, что она либо ошибочна, либо по меньшей мере неполна. Рано или поздно кто-то предложит новую, более обобщённую концепцию, где прежняя останется на правах частного случая».

Так начинается свою статью доктор Уильям О. Дэвис, полковник в отставке, бывший сотрудник научно-исследовательской лаборатории в атомном центре Лос-Аламос, ныне директор по научной части крупной нью-йоркской корпорации. Бьющий в нос скепсис, скорее даже пессимизм во взглядах на научный прогресс не помешал автору статьи без тени сомнения, без самомалейшего вопросительного знака, прямо-таки по-солдатски лихо начертать в заголовке три коротких слова, которые способны сразить наповал даже видавшего виды физика: «Четвёртый закон движения».

Три грации считались в древнем мире.

Родились вы. . . Всё ж три, а не четыре!

Так подтрунивал Пушкин над претензиями одной из своих современниц. Но бравому полковнику не до шуток.

Классическая физика знала три закона движения.

Вот как сформулированы они у самого Ньютона в его «Математических началах натуральной философии».

Первый: всякое тело продолжает удерживаться в своём состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменять это состояние.

Короче — инерция.

Второй закон: всякая сила, действующая на тело, сообщает последнему ускорение, прямо пропорциональное величине силы и обратно пропорциональное массе тела.

В школьных учебниках это записывается формулой: сила равна массе, помноженной на ускорение.

Закон третий: действию всегда есть равное и обратное по направлению противодействие.

Вот и всё. А теперь пусть наука узнает его, Дэвиса, четвёртый! Такого решительного вторжения в ньютоновское миропонимание история не припомнит со времён создания теории относительности и квантовой механики. Откроем маленький секрет: статья Дэвиса напечатана в том же журнале «Аналог», где и статья Кемпбелла, только два года спустя — в августе 1962 года. Но учёный есть учёный, с какой бы трибуны он ни обращался к аудитории со своими идеями. Так что предоставим слово самому Дэвису.

Прочность материалов, говорит Дэвис, зависит от скорости, с какой они деформируются. Баллистика изобилует примерами, когда снаряды продолговатой формы глубоко проникали в мишень благодаря тому, что действовали на неё на манер отбойного молотка. Объяснить подобные эффекты с позиций одной лишь ньютоновской механики трудно.

Исследуя ударные процессы в прессах для бумаги и текстиля, Дэвис обратил внимание, что резкое изменение ускорения сопряжено с интересными явлениями. (Здесь следует, пожалуй,

напомнить, что ускорение — это скорость, с какой изменяется скорость движения. Если скорость тела нарастает равномерно, значит ускорение остаётся постоянным. Но оно может и меняться, тогда скорость будет получать с каждой секундой уже не одинаковые, а всё большие или, наоборот, всё меньшие надбавки. Тормозиться тело может тоже как равномерно, так и неравномерно.)

«Интерес к этим вопросам был подогрет дискуссией вокруг машины Дина, начатой Дж. Кемпбеллом на страницах этого журнала в 1960 году. Мои (более ранние) исследования привели к гипотезе, что действие этой машины, если бы она работала, можно в какой-то степени объяснить влиянием скорости, с которой изменяется ускорение. Настоящая статья не ставит своей основной целью объяснить действие «безреактивных» аппаратов, но, безусловно, имеет отношение к оценке устройств этого типа».

Когда ускорение остаётся неизменным или его вообще нет, продолжает Дэвис, системы тел достаточно хорошо описываются законами Нью-

тона. Трудности возникают лишь в условиях, когда ускорение начинает изменяться.

Ключевым понятием в дэвисовском анализе динамических систем служит одновременность. Законы движения предполагают строгую одновременность действия и противодействия. Иначе говоря, если сила, с которой масса № 1 действует на массу № 2, внезапно изменилась, то и сила воздействия массы № 2 на массу № 1 должна измениться в тот же миг. Так считал Ньютон. Эйнштейн, однако, доказал, что условие одновременности в ньютоновском понимании невыполнимо для тел, разделённых дистанциями астрономического размера, ибо изменения в поле тяготения не могут распространяться быстрее света, а скорость света ограничена, хотя и чудовищно велика — 300 тысяч километров в секунду. Стало быть, две звезды не могут взаимодействовать мгновенно. Потребуется некоторое время (иногда это миллиарды лет), пока гравитационный импульс распространится от одной звезды к другой. Эта закономерность справедлива и для небольших тел, хотя вскрыть её практически невозмож-

но: настолько ничтожны земные расстояния для скорости 300 тысяч километров в секунду. Понятно, мол, почему ускользнула она от пронизательнейшего взгляда Ньютона.

Тем не менее Дэвис узрел неодновременность действия и противодействия и на Земле. «Рассмотрим, например, стальной стержень длиной в метр. Попытаемся сдвинуть его, толкнув с торца. Тотчас же вдоль стержня побежит импульс в виде волны сжатия. Скорость волны около 5000 метров в секунду. Дойдя до противоположного конца стержня, волна отразится, чтобы с той же скоростью возвратиться к точке, где была приложена сила. И до тех пор, пока волна не вернулась, то есть в течение четырёх десятитысячных долей секунды, стержень и не подумает двигаться, как мы ожидаем этого в соответствии со вторым законом Ньютона! Независимо от величины приложенной силы он не подчинится закону раньше, чем через указанный срок.

Полковник Джон П. Стапп, хирург военно-воздушных сил США, подвергал себя действию перегрузок, чтобы оценить опасность, которой

подвергается пилот при катапультировании. Он нашёл, что масштабы повреждений, причинённых людям и, оборудованию, зависят от скорости изменения ускорения не меньше, чем от величины самого ускорения. Более того, в наши дни военная авиация устанавливает разумные пределы не только для ускорения, но и для скорости изменения ускорения.

Так вот, чтобы раскрыть загадку аномалий, вызванных резкими изменениями ускорения, логично постулировать, что существует сила, пропорциональная скорости изменения ускорения, равно как и ньютоновская сила, пропорциональная самому ускорению».

Эту добавочную силу Дэвис включает в уравнение второго закона механики в виде дополнительного слагаемого. Далее следует решение дифференциального уравнения третьего порядка; из него автор выводит целый ряд следствий, формулируя четвёртый закон механики, а попутно и четвёртый закон термодинамики.

Один из выводов касается изобретения Дина, вернее даже, как говорит Дэвис, «целого ряда

безреактивных машин, которые демонстрировались в последние годы». Дескать, варьируя длительность паузы между действием и противодействием в механизме вибратора, рано или поздно удастся подобрать такой режим, когда при прыжке аппарата кверху добавочная сила, обусловленная изменением ускорения, будет всегда больше, чем при падении вниз. Короче, машина Дина обретёт постоянную подъёмную силу за счёт вращения своих эксцентриков, а изобретатель получит, наконец, долгожданную возможность вознестись в небо над равнодушным Вашингтоном. . .

«Если устройство описанного типа работает, — оговаривается Дэвис, — что же станется с законами сохранения энергии и количества движения? Примерно сто лет назад искренне верили, будто переменный ток не способен производить полезную работу, ведь средний ток равен нулю! Потом выяснилось, что уравнивающие друг друга токи не являются равными и противоположно направленными одновременно. Стало быть, работа совершаться может. Чтобы отстоять закон сохранения движения, на подмогу бы-

ло призвано излучение. Попробуем и мы прибегнуть к такому же приёму.

Если существует сила, пропорциональная скорости изменения ускорения, то логично допустить, что существует особого вида энергия — назовём её виртуальной. (Конечно, если ускорение постоянно, то добавочный член, описывающий виртуальную энергию, равен нулю, и уравнение немедленно становится ньютоновским.)

А теперь вспомним: движущийся электрический заряд создаёт магнитное поле. Эйнштейн предположил, что движущийся «гравитационный заряд» (масса) тоже образует особое поле, подобное магнитному. Предвидимая напряжённость такого «инерционного» поля исчезающе мала при небольших скоростях — во всяком случае, много меньше, чем у обычного поля тяготения, создаваемого массой и подобного электростатическому. Волны, если они действительно возникают при наложении друг на друга инерционного и гравитационного полей (подобно тому как электромагнитное излучение вызывается взаимодействием электрического и магнитно-

го полей), должны быть столь неощутимыми, что ими можно пренебречь в любой реальной системе.

Я полагаю, однако, более целесообразным постулировать существование такого инерционного поля, которое обусловлено не просто скоростью массы, а её ускорением. Тогда гравитационным зарядом можно представить себе не просто движущуюся массу, а количество движения (произведение массы на скорость).

После всего сказанного легко представить себе совершенно новый вид излучения. Если электрон, когда его ускоряют, испускает электромагнитное излучение, то масса, подвергнутая толчкам, ударам, вибрации с изменением ускорения, породит гравитационно-инерционное излучение. И если излучение, предсказанное Эйнштейном, настолько слабо, что не поддаётся регистрации, то излучение, описанное здесь, должно ясно проявлять себя при соответствующих условиях. В настоящее время в наших лабораториях ставятся опыты, которые, как мы надеемся, в ближайшем будущем подтвердят эту догадку».

«Четвёртый закон» — далеко не первый и, может быть, даже не четвёртый казус в ряду попыток ревизовать Ньютона.

Ещё французские математики XVIII века Клеро и Даламбер предлагали ввести в формулу закона всемирного тяготения добавочный член; им нужно было как-то объяснить загадочные смещения лунного перигея. Знаменитый естествоиспытатель Бюффон возражал против неоправданных посягательств на ньютоновскую формулу. Не прошло и четырёх лет, как сконфуженный Клеро сам же дал верное истолкование странностям нашей космической соседки на основе тех же законов Механики, в справедливости которых сомневался.

Лет через сто снова начались покушения на закон всемирного тяготения. На этот раз астрономов не устраивали расхождения между действительной орбитой Урана и вычисленной по ньютоновской формуле. Иначе подошли к делу Лавуазье и Адаме. Не вызваны ли возмущения орбиты Урана соседством другого массивного тела? Опираясь на законы механики, они предска-

зали существование ещё не открытой планеты и точно назвали место, где следовало ожидать её появления. Так в 1846 году был открыт Нептун. Посрамлённые скептики стали свидетелями нового триумфа классической механики.

Спустя почти сто лет, в 1933 году, учёные снова недоуменно развели руками: при бета-распаде, переходя из одного совершенно определённого энергетического состояния в другое, столь же определённое, атомное ядро выстреливало электроны с самыми различными значениями энергии. Опять «не клеилось» с законом сохранения энергии и количества движения (разумеется, с учётом поправок, внесённых теорией относительности и квантовой механикой). Учёным опять пришлось призадуматься. Ревизовать закон? Или последовать примеру Лавуазье и Адамса? Было высказано предположение: вместе с бета-частицей из ядра вылетают неведомые до того частицы — нейтрино. Имеющие ничтожнейшую массу, не несущие заряда, они долгое время оставались невидимками. И лишь в 1962 году их удалось обнаружить экспериментально.

— Значит, поправки к законам Ньютона всё-таки возможны! — не преминет читатель поймать автора на слове. — Разве принцип сохранения материи, установленный Ломоносовым и Лавуазье, не пересмотрен в специальной теории относительности Эйнштейна? Ведь в ядерных превращениях материя, как считали раньше, «исчезает», переходя в излучение! Дабы свести концы с концами, Эйнштейну пришлось сформулировать новый закон, по которому должна сохраняться не просто материя, а сумма масс и энергий. А квантовая механика — разве она не отменяет фундаментальных понятий ньютоновской физики, как, например, строгая определённость траекторий? А полупроводники, а лазеры — разве перед ними не капитулирует классическая физика?

Так, может, и Дэвис подметил какие-то парадоксы, обещающие стать вестниками новых открытий? Вдруг «расширенный вариант» второго закона, объясняя и предсказывая какие-то неизвестные явления, сохраняет силу для ранее известных?

Что ж, пусть выскажутся учёные. Они специалисты, им, как говорится, и карты в руки.

Доктор физико-математических наук Г. Ю. Джанелидзе, профессор Ленинградского политехнического института имени М. И. Калинина:

— Не обращая внимания на то, что одних законов Ньютона недостаточно для описания явлений в деформируемых телах (здесь необходимо привлечь теорию упругости и пластичности), Дэвис ставит вопрос: как изменить аксиомы механики, чтобы они описывали поведение протяжённых тел, а не материальных точек? Это приводит к тому, что сложная картина, характерная для деформаций, подменяется формальным введением поправки в закон, описывающий движение материальных точек. Автор ломился в открытую дверь, пытаясь в обход уравнений упругости учесть хорошо известный факт, что скорость распространения упругих волн конечна. Если, исходя из «четвёртого закона», решить задачу о падении материальной точки в пустоте или о колебании груза на пружине, нетрудно прийти к выводу, что предлагаемая Дэвисом форму-

ла неизбежно, вступает в противоречие с законом сохранения энергии и допускает возможность построить вечный двигатель.

Академик Б. Константинов:

— Позвольте, отпаривают «горячие головы», машина Дина никакой не вечный двигатель! Она расходует энергию электромотора или, скажем, ядерного реактора. Мол, чтобы объяснить «эффект Дина», достаточно лишь уточнить второй закон Ньютона, приняв во внимание скорость изменения ускорения. Правда, при этом нарушается закон сохранения количества движения (произведение массы на скорость), но ведь не энергии? И ньютоновская и эйнштейновская механика даёт на это один и тот же ответ: несохранение количества движения одновременно означает и несохранение энергии.

А как же с запаздыванием гравитационного взаимодействия? А не будут ли в определённых условиях излучаться гравитационные волны? Возможно, и будут. Но это вовсе не нарушит фундаментальные законы сохранения.

Столь грубый прибор, как аппарат Дина, не

может претендовать на уточнение с его помощью законов механики. Даже при распространении ультразвуковых и гиперзвуковых волн, когда ускорения и скорости изменения ускорений в миллиарды раз больше, чем в машине Дина, ничто не подаёт ни малейшего намёка на неточность второго закона движения.

Что же касается гравитационных волн, то их невозможно пока обнаружить даже самыми тонкими сверхчувствительными инструментами. . .

Да, приходится согласиться с академиком Б. Константиновым: не так-то просто стало делать большую науку теперь, когда её корни крепко сидят в прошлом, а буйно разросшиеся молодые ветви пронизаны тесными внутренними связями.

И тем не менее наука топталась бы на месте, она превратилась бы в вероучение, создай люди культ непогрешимых истин, выведись в один прекрасный день скептики, не оставляющие без внимания ни одного загадочного феномена, умеющие тысячекратно проверять и перепроверять свои и чужие гипотезы.

«Ни одно явление природы не может счи-

таться окончательно изученным, хотя в каждом конкретном случае существует разумный предел, когда дальнейшие уточнения неоправданны», — так считает кандидат технических наук Е. Александров. Именно ему в начале 1963 года председатель Комитета по делам изобретений и открытий Ю. Е. Максарёв вручил диплом на крупное открытие в области механики.

— В чём состоят поправки к законам Ньютона, сделанные вами? — донимали Евгения Всеволодовича.

— Такой вывод могли сделать лишь очень впечатлительные натуры, — отшучивался учёный. Но дотошные журналисты не унимались, и рассказать о своих работах по теории удара ему всё-таки пришлось.

Если в вакууме, ну, к примеру, на Луне, где нет атмосферы, на твёрдый ровный пол уронить твёрдый же шар, как вы думаете, сколько раз он подпрыгнет? Пять? Десять? Сто? Не гадайте: он должен скакать... вечно!

— Дудки! — скажете вы. — Нас на мякине не провести, мы законы физики ещё в школе учили.

Вечный двигатель невозможен!

И всё же, если строго следовать взглядам Ньютона на природу твёрдого состояния, придётся всё-таки согласиться, хотя вывод, безусловно, абсурдный, Что напишешь, если Ньютон считал все твёрдые тела абсолютно жёсткими, ибо признавал мгновенность распространения в них сил и напряжений!

Конечно, великий английский учёный не мог не подметить этого противоречия. Как же он вышел из положения?

Ньютон, надо сказать, специально теорией удара не занимался. Наибольший вклад в неё внёс голландский учёный Христиан Гюйгенс. Однако не кто иной, как Ньютон, ввёл понятие «коэффициент восстановления».

Если шар, стержень или иной предмет (назовём его ударником) падает на жёсткую подставку, он подскочит на высоту не большую той, с которой свалился. Отношение скорости тела непосредственно после удара к его скорости непосредственно перед ударом и есть коэффициент восстановления скорости. Если скорость восстанов-

ливается полностью, то, следуя Ньютону, удар называют вполне упругим, если частично — не вполне упругим, а если ударник вообще не отскакивает — вполне неупругим. При оценке коэффициента восстановления Ньютон допускал наличие упругих и пластических свойств, хотя это и было несовместимо с представлениями об абсолютной жёсткости твёрдых тел. Таким образом, здесь создатель классической механики вопреки себе пошёл на компромисс.

Однако Ньютон полагал, что коэффициент восстановления зависит только от свойств вещества, из которого изготовлены соударяющиеся предметы. Это положение господствовало в физике на протяжении столетий.

Возьмите современный справочник. Там вы найдёте таблицы коэффициентов восстановления для самых разнообразных материалов — от слоновой кости до мамонтового дерева. И всюду подчёркивается, что этот коэффициент не зависит от других характеристик, причём таких, которые присущи не материалу, а именно самому телу: формы, размеров, скорости. Только вот бе-

да — табличные данные в разных справочниках разнятся на недопустимую величину! Например, для стали, этого важнейшего конструкционного материала современной техники, в одних учебниках вы встретите цифры 0,55, в других 0,996 — почти вдвое больше! Казалось бы, разница невелика — меньше чем вдвое. Но если подставить эти величины в расчётные формулы для случая, когда в каком-то механизме происходят всего три последовательных соударения, то расхождение в результатах вычисления окажется уже не двукратным, а восьмикратным. Между тем в реальных машинах количество соударений зачастую составляет многие десятки. Можно себе представить, сколь чудовищными ошибками чреватые подобные расхождения в табличных данных! Именно по этой причине, а совсем не по вине инженеров, ещё в стадии проектирования отвергались вполне дееспособные конструкции.

Когда в лаборатории удара и вибрации Института горного дела имени А. Скочинского приступили к тщательной экспериментальной проверке табличных данных, результаты оказались

ошеломляющими. Для одного и того же материала при одной и той же скорости сближения получалась не строго определённая, а какая угодно величина — от 0 до 1, по всему возможному диапазону. Мало того, одни и те же значения коэффициента были найдены для самых несхожих материалов: стали и плексигласа, стали и эбонита, стали и дюралюминия. Весь фокус в том, что в опытах с одним и тем же материалом варьировались формы и массы тел, причём, а это важно, удары во всех случаях оставались практически упругими — не было потерь на пластические деформации.

Так мы пришли к выводам, говорит Е. Александров, которые находятся в разительном противоречии с представлениями классической механики о коэффициенте восстановления скорости.

Читатель знает, как в таких случаях поступают «горячие головы». Ура, Ньютон ошибся! Сутками напролёт опровергатель, раздувая ноздри, спеша и задыхаясь, скрипит пером. И вот в один прекрасный день на редакционный стол ложится

рукопись. Объёмом — страниц эдак за две сотни, на машинке через один интервал. Заголовок: «Четвёртый закон движения» (или что-нибудь в том же роде).

Шутки шутками, а редактору хоть плачь. И вот идёт он, умудрённый горьким опытом, рыться в библиотеку, в патентное бюро, отрывает от дел консультантов. Легко сказать: четвёртый закон! Это тебе не «Четвёртый позвонок». И вдруг — что такое? Из энциклопедии (должно быть, Брокгауза и Ефрона) он узнаёт, что наряду с классической механикой Ньютона существует теория упругости, возраст которой превышает столетие. Она рассматривает и явление удара, причём некоторые мысли, высказанные около века назад, каким-то чудесным путём, в обход всех законов сохранения, передались автору гипотезы и фигурируют у него в качестве откровений. Тут уж до удара недалеко. До апоплексического. Без коэффициента восстановления вообще. . .

Впрочем, шутки в сторону.

В противоположность классической механике теория упругости считает, что реальные те-

ла обладают не абсолютной, а вполне определённой конечной жёсткостью. Напряжения при ударе распространяются по реальным телам не с бесконечно большой, а с какой-то конечной скоростью. Следовательно, удар представляет собой процесс, протекающий во времени, а не мгновенный, как принимается в классической механике.

— Исходя из этих положений, ещё задолго до нас, — подчёркивает Александров, — исследователи ставили под сомнение неизменность коэффициента восстановления.

Первым скептиком был Сен-Венан. Это он нашёл, что процесс соударения вопреки ньютоновской механике не мгновенен, а протекает во времени. И что коэффициент восстановления не обязательно равен единице, если даже соударение вполне упругое.

А в начале нашего века А. Ляв, отталкиваясь от результатов Сен-Венана, пришёл к убеждению, что коэффициент восстановления не обязательно равен единице, если даже удар вполне упругий. Учёный вывел формулу: изменяясь, этот показатель всегда должен быть равен от-

ношению длин соударяющихся тел. Увы, несмотря на поддержку со стороны некоторых учёных, идеи Сен-Венана не получили признания «как не подтверждающиеся экспериментом» (слова, взятые в кавычки, заимствованы из книги академика А. Н. Динника, изданной в 1952 году).

Вскоре после Сен-Венана другой исследователь, Сире, уже не теоретически, а экспериментально получил прыгающие коэффициенты для вполне упругого соударения: от 1 до 0,449. И записал: «Этот результат, несомненно, очень удивителен». Но очередная попытка исправить Ньютона оказалась чересчур робкой и не была доведена до конца.

Что же сделали советские учёные?

Прежде всего доказали, что нападки верноподданных классической механики на теорию Сен-Венана, мягко выражаясь, несправедливы. Заключение Сен-Венана верно, правда, лишь для случая, когда сталкиваются стержни равного и постоянного сечения. Поверхности контакта должны быть идеально плоскими и идеально параллельными. Добиться такой сверхпреци-

зионной точности на практике невозможно. Вот почему вывод Сен-Венана был забракован, хотя блюстителям неприкосновенности классических принципов следовало бы помнить, что закон инерции опытом тоже не подтверждается. Ибо на практике нельзя полностью исключить трение. И в реальном мире тела, предоставленные самим себе, не сохраняют «равномерного прямолинейного движения, пока и поскольку» и так далее, по Ньютону.

Проверяя формулу Сен-Венана, Е. Александров одновременно и подтвердил и опроверг её. Если торцы у стержней плоские, она верна. Но чем более округлы соударяющиеся поверхности, тем шире расхождение. Правда, опыты, над стержнями с закруглёнными концами ставил и Сире. Но, во-первых, стержни у него были одинаковой и всюду равной толщины. Во-вторых, кривизна контактных поверхностей варьировалась в узком масштабе. Ограниченность экспериментальных данных удержала учёного от смелых обобщений. Если же условия опыта изменить ещё сильнее — скажем, сталкивая стержни

различных диаметров, — то и те скромные выводы, на которых остановились Сен-Венан и Сире, окажутся совершенно неприемлемыми.

Бесспорной заслугой советского учёного следует признать существенную теоретическую поправку к классическим представлениям, безраздельно господствовавшим три столетия, несмотря на неоднократные попытки поколебать их. Была окончательно выяснена — как теоретически, так и экспериментально — физическая сущность поведения соударяющихся тел. Что же касается злополучного коэффициента восстановления скорости, то он, по словам самого автора, при упругом ударе зависит от формы соударяющихся тел и соотношения их масс.

Всего три строчки! А за ними многолетний и многотрудный путь к открытию. К открытию, которое заставит конструкторов пересмотреть привычные схемы расчёта. Где? Да почти везде. В любой области техники приходится иметь дело с явлениями удара. Железнодорожные рельсы. Заклёпки мостов. Прессы. Кузнечные агрегаты. Паровые молоты. Шаровые мельницы. Вибро-

стенды. Даже цимбалы! А упомянутый Дэвисом эффект отбойного молотка, помогающий снаряду пробивать толстую броню? А катапультирование? А гусеницы, грохочущие по брусчатке праздничной Красной площади? Наконец, смешные прыгающие тягачи — прообраз будущих лунобилей...

В одной из лабораторий Института горного дела имени А. А. Скочинского хранится обычный на вид отбойный молоток. Но загляните в его послужной список — он отработал уже несколько сроков сверх нормы, положенной среднему молотку. Между тем главный ударный механизм этого удивительно долговечного инструмента сделан из дерева! Никто не поверит, но я собственными глазами видел рубильный молоток, ударник которого изготовлен не из металла, а из... резины. И работает ничуть не хуже, если не лучше. Впрочем, вместо резины можно взять и недорогую пластмассу. И это далеко не единственное воплощение идей Е. Александрова.

До последнего времени бурильные установки ударного действия рассчитывали по законам

классической механики, руководствуясь ошибочным положением, будто для достижения наивысшего КПД ударник и бурильный инструмент должны иметь одинаковый вес. На самом деле работами Е. В. Александрова окончательно доказано — как теоретически, так и экспериментально: коэффициент передачи энергии не зависит от соотношения масс соударяющихся тел; он определяется целиком и только их формой. Варьируя форму бурильного инструмента и ударника, легко добиться, чтобы бурильные установки, в основу которых положен этот принцип, стали легче, проще по конструкции, удобнее в эксплуатации, эффективнее.

Не будем облачать открытие в мундир приоритетного тщеславия: закон Сен-Венана — Сирса — Александрова. Но, отбросив ложную скромность, порадуемся ещё одному успеху нашей науки — такое случается не каждый день. Речь идёт не о предерзостном посягательстве на «богов», посягательстве, столь милом сердцу фрондёров от науки. Речь идёт о хорошей творческой радости, неспешно и трудно приходящей к учёному.

И, словно отвечая на вопрос «горячих голов», жаждущих малейшего повода потешить свою душу развенчанием авторитетов, Евгений Всеволодович Александров так оценивает свою работу: «Наши усилия свелись скорее всего к упорядочению существующих противоречий в трактовке коэффициента восстановления, а также к вскрытию его физической сущности. Ни о какой ревизии основных законов Ньютона здесь не может быть и речи. Если уж говорить о ревизии, то надо из всех справочников и учебников устранить ошибки в таблицах коэффициента восстановления».

Что к этому добавить? Сказать, что старушка механика открыла ещё не все сундуки с кладрами? Что на изъезженном тракте тоже порой попадаются перегоны, не меряные верстовыми столбами науки? Едва ли удастся переубедить пылких поклонников ядерной физики, радиоэлектроники, квантовой радиофизики — нынче мода на них установилась непреходящая. Однако ж и пора механиков земных и небесных, Кулибиных и Циолковских, искусных умель-

цев, безудержных фантазёров и одержимых.

Механика ждёт рождённых летать!

— Гадание по почерку? Ну, это уж, простите, чистой воды лженаука. Времена оккультизма давно миновали. Зачем гальванизировать труп?

— Нет, речь идёт не о гадании, а о том рациональном зерне, которое было спрятано под мистической шелухой графологии.

— Так это почерковедение, определение автора по почерку, а вовсе не графология, гадание о характере писавшего!

— Нет, речь идёт именно о графологии! И никакое это не гадание. Факты, накопленные эмпирическим путём, свидетельствуют, что психофизиологические проявления личности отражаются и в почерке.

— Ах, эта эмпирика! Блуждание в потёмках. Да и фактики-то уж больно сомнительны. А главное, где теоретическая база вашей графологии? Её нет!

— Так что же? Это ещё не значит, что мы должны игнорировать даже мало-мальски интересные факты. Напротив, мы должны стремиться

ся их объяснить. Да, предстоит не только уточнить, но и объяснить соответствие между признаками письма и особенностями человеческой природы. И в этом поможет учёным математическая статистика и кибернетика.

— А зачем? Что это даст нам с вами?

Действительно, что это может, дать? И может ли?

Характер по почерку?

«2 марта 1924 г. на заседании научной комиссии РНГО были произведены опыты гипнотического внушения. . . Объектом опытов была изъяснившаяся на это своё согласие чл. — сотр. РНГО В. Тронина. В присутствии членов научной комиссии. . . действительным членом Д. П. Канухиным было приступлено к опыту. По прошествии 10–15 минут усыпления наблюдалось лёгкое состояние гипноза; далее, после последующих внушений, полнейшее отсутствие контроля, воли над мускульными движениями, вызывались обманы чувств осязания и обоняния, а также частичная и полная анестезия.

Путём последовательных внушений было вызвано состояние детского возраста 10 лет. На вопрос, умеет ли она писать, последовал утвердительный ответ. Загипнотизированной было предложено написать что-либо одной из своих подруг.

«Милая Лида приходи завтра ко мне мамы дома не будет можно будет баловаться. Валя».

Характерный детский почерк. Процесс писания медленный, неуверенный. Далее следует почерк в возрасте 13 лет. Почерк более ровный,

более уверенный Процесс писания менее медленный, заметно изменение форм и начертаний некоторых букв. Почерк в состоянии 15-летнего возраста резко отличается от двух предыдущих. Процесс писания более быстрый и уверенный.

Далее было внушено загипнотизированной, что она обладает большой смелостью, причём, как и в предыдущих случаях, было предложено что-либо написать. Характер полученного почерка имел те особенности, которые наблюдаются в почерке смелого человека. При внушении скупости полученный почерк вполне соответствовал характерным признакам почерка скупого человека.

Результаты этого опыта подтверждают положение французских учёных: известного невропатолога Герикура, Ш. Риша и Феррари, производивших опыт в 1885 г. во Франции, о результатах коего было сделано сообщение в заседании 22/1 1886 г. Общества физиологической психологии.

Председатель Русского научного графологического общества

П. Рышков. Председатель научной комиссии

Д. М. Зуев-Инсаров.

Члены: (подписи)».

Этот отчёт заимствован из уникальной, давно уже ставшей библиографической редкостью книжки Д. М. Зуева-Инсарова «Почерк и личность», изданной в 1927 году в Москве.

— Опять эти пряные, с мистическим душком экзерсисы, которыми пробавлялись адепты оккультизма на потребу обывателю! — сокрушённо махнёт рукой иной многомудрый читатель. — Стоит ли тратить время и место на разговор о графологии — «лженаучной теории», как лаконично аттестует её БСЭ? Стоит. Тем более что кибернетика, генетика, психотехника в своё время тоже походя награждались подобными звонкими пощёчинами-аттестациями. Давайте лучше трезво и непредвзято проинспектируем обвинительное досье против графологии: авось найдём там что-то интересное и поучительное, может, даже разумное?

В 1963 году массовым тиражом вышла книжка Аркадия Ваксберга «Преступник будет найден» — об арсенале вооружения современно-

го криминалиста. Трудно сказать, чего больше у этой книги — увлекательности или познавательности. Её автор, кандидат юридических наук, много занимавшийся следовательской практикой, целую главу посвящает только экспертизе почерков. Сегодня наши знания о почерке так велики, говорит и доказывает А. Ваксберг, что гарантируют любому мало-мальски поднаторевшему специалисту возможность безошибочно отделить истину от лжи, спасти невинного от наветов и подозрений. На подмогу криминалистике пришло павловское учение об условных рефлексах.

Трудно, ой как трудно сделать первый шаг! И не только ребёнку. Посмотрите на взрослого дядю, обучающегося бегать на коньках или танцевать — не удержитесь от улыбки. Но проходит время, и самые сложные па — на льду ли, на паркете ли — выполняются легко, быстро, грациозно. Отрабатывается комплекс моторных навыков — динамический стереотип, как называл его Павлов. Человек уже не задумывается на тем, какие, за какими должны последовать движения — они совершаются автоматически. То же самое проис-

ходит и при обучении письму. Но если походка, как, впрочем, жесты, мимика, интонации голоса — словом, те признаки, что характеризуют нашу с вами индивидуальность, остаются незапечатленными без кинокамеры или магнитофона, то письмо немыслимо без графических следов. Это единственный психомоторный акт, который всегда и везде остаётся саморегистрирующимся.;

Вот малыш взял в руки карандаш. Налегая на него, как на лопату, сопя, высунув кончик языка, обливаясь потом, он срисовывает буковку за буковкой. А какие каракули получаются — хоть плачь! Не беда. Педагог знает: пробьёт час, когда движения пишущей руки обретут плавность, уверенность, быстроту. Так постепенно, не вдруг, возникает навык к письму, навык устойчивый, прочный. И не надо быть изрядным грамотеем, чтобы не задумываться над тем, как написать то или иное слово — рука проворно идёт сама — как привыкла. А всё потому, что в мозгу возникли временные условнорефлекторные связи. Налицо динамический стереотип. Изменить его практически невозможно.

В книге «О построении движений», написанной известным физиологом, членом-корреспондентом Академии медицинских наук СССР Н. А. Бернштейном, воспроизведена невзрачная на первый взгляд фотография. Она изображает рукописное слово «координация», повторённое десятикратно с небольшими изменениями в крупноте и «красоте» начертаний отдельных знаков. Между тем перед нами удивительный документ! Оказывается, профессор предлагал испытуемому писать под свою диктовку, причём безо всякой предварительной тренировки, не только руками — правой и левой, но также ногами. Карандаш привязывался к локтям, к предплечьям, к носкам ботинок — во всех случаях сохранялось строение букв, присущее «нормальному» автографу — написанному карандашом, свободно сжатым пальцами правой руки, Индивидуальность почерка полностью сохранилась даже в строчке, написанной карандашом, который был зажат зубами или захватами протезов безруких инвалидов!

А теперь вообразите: кому-то взбрело в голо-

ву изменить собственный почерк до неузнаваемости. Человек вынужден сдерживать свободное скольжение руки, он тужится парализовать давний навык, умертвить живую непринуждённость своего почерка. Приходится следить за каждым взмахом пера; движения волей-неволей становятся нарочитыми, неестественными, темп наложения штрихов на бумагу замедляется. И уж коли дело дойдёт до судебной экспертизы, эти аномалии не скроются от опытных глаз, сколь бы тщательно ни старался злоумышленник замести следы.

Разумеется, кое-какие общие признаки своего почерка изуродовать легко, как не составит труда воспроизвести и внешний облик почерка чужого. Однако сегодняшняя экспертиза не ограничивается изучением одного лишь общего абриса почерков. Замедлен ли темп письма? Чем примечательны конструкция и чёткость шрифта, размер, разгон и наклон букв, их связность, интенсивность и выраженность нажимов? Каковы конфигурация, направленность и форма строк, размеры интервалов между строками и между словами

в строке, размер полей и абзацев, размещение заголовков, подписей, дат, особенности нумерации, текстовая организация страницы? Наконец, композиция и стиль изложения, словарный состав и грамматические признаки письма? Всё это интересует дотошных исследователей и не ускользает от их внимания. Но это ещё не всё!

Специалисты выделили и частные «особинки» почерка. Строение каждой буквы и отдельных её элементов, направление штрихов, соотношение размеров букв в словах и штрихов внутри буквы, способ соединять буквы друг с другом. . . Всего не перечтёшь. Достаточно сказать, что одних лишь частных признаков почерка ни много ни мало — около двух десятков, из них четырнадцать только в подписи. И сколь бы изощрённым, ловким ни был проходимец, как бы он ни набил себе руку на составлении клеветнических доносов, фиктивных накладных или «подмётных грамот», ему не уйти от карающей руки правосудия. Гарантией тому — неуловимые для сочинителя индивидуальные особенности почерка, которые останутся на бумаге безмолвными, но в

то же время красноречивыми свидетелями. При самых нарочитых искажениях они выдадут с головой незадачливого правонарушителя.

Интересную работу ведёт рижский криминалист Р. Э. Эльбур в содружестве со своим московским коллегой Г. А. Самойловым. Оказывается, каждому почерку присущи особые характерные точки, не изменяющие при письме свою конфигурацию, — их называют константными. Представьте такой случай. Вы оставили две свои подписи, причём совершенно несхожие (вторую вы вольно или невольно исказили до неузнаваемости). И тут же рядом ваша подпись, сделанная другим лицом. Она как две капли воды напоминает первую из ваших двух. Но это для неопытного глаза. Если по определённым правилам, почерпнутым из арсенала проективной геометрии, сопоставить эти подписи попарно и провести прямые через соответствующие константные точки обеих подписей, то линии пересекаются «кучно» — почти все в одном месте. Это если обе подписи, пусть даже непохожие, принадлежат вам. Зато если вторая подпись не ваша, хотя и похо-

жа на неё, линии широко разбегутся, образовав множество далёких друг от друга пересечений.

— Помилуйте, но при чём здесь графология?! — возмутится читатель, чаша терпения которого переполнилась. — Всё, что до сих пор говорилось, относится к почерковедению, которое давно и успешно применяется в советской криминалистике. Его ценность никто и не подвергал сомнению. А ведь графология претендует на то, чтобы — подумать только! — по почерку определять характерные особенности личности самого пишущего.

Действительно, мыслимо ли такое?

«Один московский следователь рассказывал мне такой случай, — продолжает А. Ваксберг. — Грабитель на месте преступления оставил дерзкую циничную записку, бахвалился, что не будет разыскан. Записку дали прочитать криминалисту-почерковеду. Изучив её, эксперт заявил, что у писавшего нет левого глаза: этот дефект зрения выдавали своеобразные неправильности письма. Столь важная улика значительно облегчила розыск преступника. В процес-

се исследования вывод эксперта полностью подтвердился.

Сильно вытянутые в длину, в ширину или наискось буквы, сдвоенные штрихи и некоторые другие особенности выдают человека, страдающего астигматизмом — серьёзной болезнью глаз. По этой детали удалось однажды в течение двух суток найти опасного преступника: глазные больницы дали сведения о всех больных астигматизмом, и круг подозреваемых сильно сузился».

— И опять это всё физика, — досадливо поморщится нетерпеливый читатель, — а где лирика, душа пишущего, психика где? Короче, где обещанная графология?

Психика... Неужели неповторимая индивидуальность почерка, на которую опирается криминалистика, не обусловлена чисто физическими данными, физиологическими свойствами организма? Разве зарождение и проявления динамического стереотипа не связаны с высшей нервной деятельностью? Обратимся к фактам.

«Чи 34 ело гдао. ьларвеФ 349». Это цитата из гоголевских «Записок сумасшедшего». Нечто

подобное встречается и в записках реальных, не вымышленных Поприциных. Взять, к примеру, такое послание: «Его святейшеству Папе. Римскому, моему знакомому. Заявление о том, что мы желаем. Отбыть в сию резиденцию. Папы Римского. . . »

Злоупотребление знаками препинания здесь не ограничилось чересчур дробной разбивкой строки; точкам нашлось место и над буквами (в нашей цитате они опущены).

Известно, что при нарушении ассоциативности мышления буквы и их детали (палочки, закругления) начинают гулять порознь, разбегаясь врассыпную по странице, не выстраиваясь более в аккуратные шеренги строк. Примерно то же наблюдается в рисунке. Если больного попросить изобразить домик, на бумаге появятся не связанные друг с другом стены, крыша, окна и двери. В особо тяжёлых случаях рисунки становятся беспредметными — ни дать ни взять шедевры западных абстракционистов. А порой лист покрывается замысловатой, но бессмысленной вязью, напоминающей панцирную сетку или кружевной узор,

только хаотичный. Подумать только: и это почерк интеллигентного человека, который когда-то неплохо владел пером! Страшная, нелепая в своей слепой жестокости человеческая катастрофа. И рядом бесстрастный диагноз: налицо явный излом психики. Увы, он поставлен слишком поздно. А если бы загодя обратили внимание на первые аномалии почерка? Помогло бы это или нет психиатру?

Лихорадочные зигзаги вместо прямых чёточек и плавных овалов тревожно сигналият о симптомах писчей судороги. У страдающих прогрессивным параличом строчки и буквы располагаются вкривь и вкось, а нижние закругления букв и линий, выступающие за строку, заметно дрожат. В почерке тех, кто подвержен маниакально-депрессивным психозам, неизменно встречаются аномальные начертания.

Да, врачи (правда, и без графологов) давно уже усвоили: раньше всего расстройства психической деятельности проявляются именно в письме. История медицины знает немало примеров, когда анализ почерка позволял поставить диа-

гноз тяжкого душевного недуга за много месяцев до появления совершенно очевидных симптомов.

1— Простите, но это же патология! А где определение духовного склада нормального человека? — слышится возражение бдительного читателя.

Ответим вопросом на вопрос: если патологические сдвиги находят своё немедленное отражение в почерке, то не потому ли, что существует неизбывная, непреходящая, постоянная связь между графическими признаками письма и характерологическими особенностями пишущего? Не может же в конце концов эта связь возникать только во время болезни!

История помнит удивительно точные анализы почерка.

«Неустойчивость настроения, порывистость... Склонность к жестокости по отношению к окружающим... склонность к утопическому мышлению. По натуре тщеславен, честолюбив, жаждет славы, лишён способности определять своё подлинное место в жизни и вести себя в соответствии с этим... Он жаждет

гораздо большего, чем может сообразно своим способностям».

Прямые, жестокие слова! Они взяты из контрольной работы одного начинающего фрейбургского графолога и описывают натуру двадцативосьмилетнего Адольфа Шикльгрубера — того самого, что вскоре снискал себе омерзительную славу под проклятым человечеством именем Гитлера...

Разумеется, многие графологические экспертизы грешили и ошибками. И всё же...

Вот слова, принадлежащие видным советским специалистам: профессору А. Н. Леонтьеву — психологу, лауреату Ленинской премии, действительному члену Академии педагогических наук, и профессору А. Р. Лурия — психофизиологу, действительному члену Академии педагогических наук: «Самая мысль о том, что почерк находится в известном соответствии с индивидуальными особенностями пишущего и с его наличным психофизиологическим состоянием, несомненно, является совершенно правильной». И ещё: «Исследования виднейших психологов, клиницистов

и социологов. . . утвердили научное значение графологии и создали принципы для построения графологического метода изучения личности. . . В современной объективной психологии графологический метод приобрёл существенное значение; его расценивают как один из методов, имеющих симптоматическую ценность. . . Графологический метод может с достаточной объективностью отражать и такие характерологические особенности, как преобладание волевых установок или их слабость, степень возбудимости человека, его уравновешенности и т. д. Все эти особенности могут отразиться как на начертании отдельных букв. . . так и на ритме и темпе письма, на манере акцентировать и выделять при письме отдельные (например, первые) буквы, пользоваться подчёркиванием, росчерками и т. п.».

Сказать правду, приведённой цитате более трёх десятков лет от роду. Много воды утекло с тех пор. Так, может, права Большая Советская Энциклопедия, обзывающая графологию «лженаукой» в своём двенадцатом томе, изданном в 1952 году? Может, были проведены какие-то

серьёзные исследования, позволившие сделать столь категорический вывод?

Увы, такими исследованиями никто не занимался у нас с момента, как графология была предана анафеме. А произошло это в середине тридцатых годов. И без того не слишком обширная литература о связи почерка с характером была постепенно изъята из библиотек, графологи стали третироваться как лжеучёные. Работы русских графологов были преданы забвению.

И всё же согласитесь, одного сочувствия к графологам маловато, дабы реабилитировать графологию. Нужны аргументы поосновательнее. Располагают ли ими адвокаты графологии?

Давайте сперва познакомимся поближе с графологической продукцией и посмотрим, имеет ли она какую-то ценность, чтобы знать, ради чего, собственно, ломать копыя.

Прочтите письмо, опубликованное в упоминавшейся уже брошюре «Почерк и личность»: «Анализ моего автографа, сделанный тов. Зуевым-Инсаровым, содержит совершенно правильные элементы, и я не нахожу никакого

тщеславия в этих лестных для меня выводах, ибо те, кто работает во имя революции, должны иметь нормальное и определённое представление о своих характерных качествах.

Редактор французской газеты «Юманите» Вайян-Кутюрье. Москва 3.XI.27».

А вот и сама характеристика, составленная Зуевым-Инсаровым: «Энергичная и деятельная натура, не останавливающаяся перед препятствиями и первоначальными трудностями. Способен зажечься начинанием настолько, что в те часы совершенно отбрасывает слова «личная жизнь». Привык к постоянной напряжённой работе мысли, распоряжениям и хлопотам, заботам о ходе борьбы, привык настолько, что уже спокойная, ровно текущая жизнь показалась бы ему странною. В личной жизни неприхотлив, не любит ничего лишнего и ненужного. В обращении с людьми чувствует уверенность, старается быть всегда ровным, простым и корректным (при внутренней неровности и порывистости). Самолюбив. Ревнив. Трудно даёт переубедить себя — привык оперировать фактами. Развитость познаватель-

ного комплекса. Увлечений не чужд, и увлечения могут достигать значительной силы, но когда речь идёт о выполнении своих обязанностей, то в большинстве случаев никакие соблазны личного характера не в состоянии бывают сбить его с принятого им уже пути. Защищая свои принципы, может быть очень жёстким».

Темперамент борца, истинного сына парижских коммунаров, неукротимого в защите высоких идеалов, не знающего преград в достижении благородных целей... На этом фоне куда более мягкой, поэтичной, спокойной, созерцательной выглядит натура другого француза: «Наблюдательность, любовь к фактам и в то же время увлекаемость и своеобразный внутренний романтизм. Способен к настойчивому волевому усилию, причём отдельные вспышки энергии и воодушевления достигают значительной для него силы — умеет сразу сделать большой сдвиг. Не боится открыто высказывать своих мнений, но при этом значительно развито чувство собственной ему деликатности: всегда боится обидеть человека, задеть его наболевшие стороны.

Порывы острой жалости к человеку. Многие не может не простить, потому что многое понимает. Не выносит больше всего заносчивости в людях. В личной жизни, в сущности, мягкий человек. Прямота и искренность внушают доверие без особых стараний с его стороны. Способность глубоко возмущаться всякой несправедливостью. Старается быть беспристрастным. Мышление носит преимущественно образный, конкретный и интуитивный характер. Выходит из себя редко, не лишён самообладания».

Заключение Зуева-Инсарова ещё больше подтверждается самим содержанием письма, по которому составлялась психологическая зарисовка: «Дорогой друг! Я верю в графологию, я сам ею практически занимаюсь. Она является элементом наблюдений и исследований, подчас безошибочных, а также весьма ценным знанием, приучающим к работе в области анализа и синтеза. Отсюда графология служит также и прекрасной гимнастикой для ума. Она требует мастерства учёного, а в некоторых случаях и интуиции артиста. Я очень охотно Вам пишу эти несколько

строк, между которыми Вы найдёте столь многое. Преданный Вам Анри Барбюс. 25.IX.27.»

Ещё образец: «Пытливая и беспокойная мысль. Склонность к рефлексии, самоанализу. Когда требуются решительные меры, не останавливается перед ними, но знаком с большими предварительными колебаниями, альтернативами. Многое, часто боясь остаться непонятым до конца, не высказывает. Самолюбив, способен заупрямиться. Временами раздражителен, придирчив. Умеет сразу сделать многое в работе, настойчиво и интенсивно работает, но работает неровно. Моментами высоко даровит, моментами становится апатичным. Самообладания в серьёзные моменты жизни не теряет. Глубоко с людьми сходится как-то редко: любит общество людей одного настроения. В личных отношениях скорее мягкохарактерная натура, хотя временами и «тяжёлый» человек. Впечатлителен. Настроение в жизни роль играет. Приступы опасений, часто не имеющих под собой реальной почвы. Трудно укладывается в рамки обыденной жизни. Сложность личных переживаний, выражающаяся ино-

гда в форме внутренних противоречий. Навязчивость отдельных представлений».

Получив этот характерологический этюд, Всеволод Иванов написал Зуеву-Инсарову: «Ваша характеристика потрясла меня как веяние огромного таланта».

В брошюре «Почерк и личность» читатель найдёт также графологические портреты Луначарского, Горького, Толстого, Чехова, Пушкина, Есенина, Собинова, Мих. Кольцова. Вчитываясь в них, трудно отделаться от мысли, что автор создавал свою портретную галерею не только на основании одних лишь почерков. Остаётся впечатление, что он в порыве вдохновения волея-неволей извлекал из памяти свидетельства современников или, быть может, образы, запечатлённые на фотографиях, картинах.

1— Ага, так это же не графология, а форменное очковтирательство! — грозно, уставится в книжку недремлющее читателево око.

Не знаю. Не думаю. В конце концов любое заключение легко было проверить, тем более что Зуев-Инсаров безбоязненно экспериментировал с

широким кругом также и совершенно незнакомых людей. Скептики могли вторично вручить графологу отрывок из какого-нибудь малоизвестного манускрипта, но уже без указания авторства. Между тем репутация исследователя почерков осталась незапятнанной. Скорее напротив: сохранились весьма лестные отзывы о работах Зуева-Инсарова.

«В своей области — большой знаток», — говорил о нём А. Луначарский.

Несколько писем:

«Глубокоуважаемый тов. Зуев-Инсаров, большое спасибо за письмо и характеристику. Она блестяща — основные черты верны. Признательный Вам Алексей Толстой».

«Нахожу, что сделанная графологом Зуевым-Инсаровым характеристика душевных свойств Л. Н. Толстого на основании его почерка очень верно вскрывает основные черты личности Л. Н. Толстого, точно указывая многие его характерные особенности. Заведующий Толстовским музеем секретарь Л. Н. Толстого Н. Гусев».

«Нахожу определение свойств моего характе-

ра, сделанное по моему почерку Д. М. Зуевым-Инсаровым, в основе совершенно верным и правдивым. Зав. Толстовским музеем Н. Гусев».

«Работа Зуева-Инсарова Д. М. о почерке С. А. Есенина произвела на меня большое впечатление по верности и богатству материала для характеристики Есенина. Считаю, что работа эта должна стать в числе лучших и ценнейших материалов для изучения Есенина. С. Есенина».

Толстой... Есенин... А сколько ещё дорогих нам имён, биографий окутано литературоведческими тайнами! Сколько душевных порывов осталось невысказанными в прозаических и стихотворных строчках!

Невысказанными? А вдруг у рукописных строк действительно есть второй язык — графологический? Сколько новых бесценных находок ждёт тогда пушкиноведов, лермонтоведов, шекспироведов... Впрочем, почему только литературоведов? А искусствоведов? А историков?

Поэтически пылко, романтически восторженно прозвучала речь «Смысл и красота рукописей», произнесённая Стефаном Цвейгом на

книжной выставке в Лондоне. «Вот крупный, размашистый, серьёзный почерк Генделя. В нём чувствуется могучий, властный человек и как бы слышится мощный хор его ораторий, в которых человеческая воля облекала в ритм необузданный поток звуков. И как приятно отличается от него изящный, лёгкий, играющий почерк Моцарта, напоминающий стиль рококо с его лёгкими и затейливыми завитушками, почерк, в котором ощущается сама радость жизни и музыка. Или вот тяжёлая львиная поступь бетховенских строк; вглядываясь в них, вы словно видите затянутое грозовыми облаками небо и чувствуете огромное нетерпение, титанический гнев, охвативший глухого бога. А рядом с ним — какой контраст! — тонкие, женственные, сентиментальные строчки Шопена или полные размаха и в то же время по-немецки аккуратные — Рихарда Вагнера. Духовная сущность каждого из этих художников проявляется в этих беглых строчках отчётливее, нежели в длинных музыковедческих дискуссиях, и тайна, священная тайна их творческого «я» раскрывается полнее, чем в большинстве их порт-

ретов. Ибо рукописи, уступая картинам и книгам по внешней красоте и привлекательности, всё же имеют перед ними одно несравнимое преимущество: они правдивы. Человек может солгать, притвориться, отречься; портрет может его изменить и сделать красивее, может лгать книга, письмо. Но в одном всё же человек неотделим от своей истинной сущности — в почерке. Почерк выдаст человека, хочет он этого или нет. Почерк неповторим, как и сам человек, и иной раз проговаривается о том, о чём человек умалчивает. Я вовсе не намерен защищать склонных к преувеличениям графологов, которые по каждой беглой строчке хотели бы состряпать гороскопы будущего и прошлого, — не всё выдаёт почерк; но самое существенное в человеке, как бы квинтэссенция его личности, всё же передаётся в нём, как в крохотной миниатюре. . . »

Но Цвейг, мудрый и человечный Цвейг, проницательнейший из знатоков человеческой натуры, здесь, как и всюду, оставался художником. А нам с читателем, скептикам до мозга костей, неизмеримо дороже свидетельства учёных

— пусть суховатые, безыскусственные, лишённые романтического, колера, не блещущие стилем, зато строго и ответственно взирающие в глаза фактам.

Посмотрите, что писал Зуеву-Инсарову известный русский хирург:

«Если Вы распознали мой характер действительно только по почерку, то это доказывает, что графология на самом деле имеет право претендовать на науку, и что Вы прекрасный графолог. Н. Семашко».

«Если»... Характерная оговорка настоящего учёного, который ничего не принимает на веру. Но попытаемся отбросить на миг все сомнения и допустим, что Зуев-Инсаров действительно исходил лишь из результатов графологической экспертизы. На чём тогда строились его заключения? На сверхчеловеческой интуиции? На догадках? Если так, то при всём соблазне обогатить биографии исторических деятелей новыми сведениями, при всём уважении к графологическому гению Зуева-Инсарова мы не вправе считать графологию наукой! Ибо подлинная наука не мо-

жет уповать лишь на случайные прозрения редкостных дарований, она опирается на объективные закономерности, на воспроизводимые эксперименты.

Есть ли у графологии за душой хоть какие ни на есть законы? Подтверждается ли строгими опытами гипотетическая связь между почерком и характером?

... Конец двадцатых годов. Старый университетский город на Волге, который помнит шумные революционные сходки студентов. Но теперь здесь царит сосредоточенная, деловая, словно на экзамене, тишина. И действительно: в Казанском институте организации труда идёт экзамен. Правда, не совсем обычный: его держат скорее те, кто задаёт вопросы, нежели те, кто отвечает. А отвечают сотни людей, причём, как и положено на экзамене, устно и письменно: они заполняют анкеты, участвуют в собеседованиях, подвергаются обследованию, проявляют свои способности в упражнениях-тестах. Так постепенно в руках психолога В. Д. Берлова накапливается солидный материал по психодиагностике личности.

Вот теперь можно сравнить данные психологических оценок с графологическими заключениями, которые загодя подготовил Д. М. Зуев-Инсаров, кропотливо изучивший почерк тех же испытуемых. Экзаменаторы волнуются, как первокурсники. Ещё бы: ведь речь идёт о судьбах графологии, этой Золушки науки, поразвлекаться с которой охотников хоть отбавляй, но которую никто не хочет допускать «в высшие сферы науки». Выдержит бедняжка испытание или нет?

Результаты превзошли все ожидания.

Строгие количественные мерки применимы и к графологическим опытам, хотя на первый взгляд задача выглядит непосильной. И неспроста Зуев-Инсаров с Берловым организовали свой крупномасштабный эксперимент. «На свете и двух нет одинаковых листочков; разнообразье — вот принцип жизни», — это высказывание в равной степени приложимо и к душевному складу людей.

Сколько людей — столько характеров. Всё же можно попытаться разбить (грубо, конечно) миллионы характеров по каким-то основным призна-

кам на несколько категорий — пусть на шесть. И допустить, что между почерком и личностью существует взаимосвязь — какая, вы не знаете и способны лишь гадать. Вам вручают несколько сот автографов и говорят: «Характеры их авторов нам точно известны безо всякой графологии, вот они. Но у кого какой — не скажем. Определите-ка сами по почерку!» Очевидно, спервоначала все схожие почерки вы объедините в равновеликие группы, их будет шесть — по числу «обобщённых характеров». Затем вам нужно привести в соответствие каждую группу с каждой категорией. По условию вы не знаете, как это сделать, вам остаётся просто гадать. Если бы вам предстояло найти всего-навсего, к какой категории относится одна-единственная группа, скажем № 5, это напоминало бы угадывание пятёрки при игре в кости. Вероятность «попасть в точку» здесь была бы одна шестая.

Вам необходимо расположить всю шестёрку категорий характеров во взаимно однозначном соответствии с последовательностью ваших групп: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Каковы ваши шансы?

Переставляя шесть разных предметов, вы сможете расположить их 720 способами. Стало быть, меняя порядок категорий, вы получите 720 вариантов. И среди них лишь один вариант именно тот, который вам нужен! Выходит, у вас всего один шанс из семисот двадцати. Не густо. А у Зуева-Инсарова характеристик-категорий было несравненно больше шести. Многие десятки, если не сотни. Да и нельзя их назвать категориями: ведь графолог не получал характеристику готовой в полном комплекте, он сам формировал её из разрозненных элементов-чёрточек (которыми, конечно, оперировал и психолог Берлов). Уповай графолог только на фортуна, ему пришлось бы довольствоваться скудными крохами угаданных совпадений. А что же произошло на самом деле?

На самом деле общность психологических и графологических оценок значительно превысила процент случайных совпадений, рассчитываемый по теории вероятностей. Особенно хорошо согласовались выводы графолога с заключениями психолога о такой черте характера, как решительность. И не только решительность. Столь

же единодушно, причём независимо друг от друга, учёные сошлись в мнениях при определении энергичности и предприимчивости у некоторых испытуемых. Здесь для графолога индикатором служила геометрическая выдержанность письма (ровные строчки, одинаковые интервалы, равномерный нажим, «полёт»), а психолог, как нетрудно догадаться, исходил из результатов экзаменов. Неспроста, видно, Леонтьев и Лурия говорили о способностях графологического метода вскрывать преобладание волевых установок. Зато выводы классической графологии, опиравшиеся на способы штрихообразования (росчерки, загибы), потерпели фиаско.

Итак, совпадение поразительное. А при столь массовом эксперименте — просто великолепное. Везение исключено. Какие бы скидки на субъективность оценок мы ни делали, о гадании не может быть и речи. Значит, графолог владел объективной закономерностью, которая связывает письмо и личность! Тогда, может быть, Зуев-Инсаров уникал, чудо природы? Виртуоз, секрет которого никому больше не доступен?

По окончании казанского эксперимента все автографы передали (разумеется, без заключений Зуева-Инсарова) другому графологу, Л. Зунделю. Окажись выводы аналогичными хотя бы в половине случаев — уже неплохо. Но они совпали в семидесяти двух случаях из каждой сотни, что опять-таки значительно превышает величину, допустимую теорией вероятностей при случайных совпадениях. Разве это гадание на кофейной гуще?! Так как же решить Гамлетову дилемму применительно к графологии: быть или не быть?

Спору нет, графология вынуждена влачить тяжкое бремя дурной славы, доставшееся ей в наследство от прошлого. Имя её скомпрометировано её же ревностными приверженцами, которые ударились в погоню за сиюминутными практическими результатами и пренебрегли скрупулёзными исследованиями.

История графологии долга, Однако богаче всего насыщены событиями последние сто лет.

Первые робкие попытки пристально взглянуть в почерк с целью выудить из него потаённые сведения о душе пишущего относятся к антич-

ной древности. Листая манускрипты императора Августа, Светоний строил догадки о натуре властителя древнего Рима. В 1622 году появился довольно скромный, всего в пятьдесят страниц, трактат «О способах узнавания образа жизни, характера или личных качеств человека по письму его». У автора его, болонского учёного Камилло Бальди, немедленно сыскался целый рой практиков-продолжателей, которые принялись наперегонки усовершенствовать новый метод, обильно сдабривая его собственными мистическими домыслами. У астрологов объявились опасные конкуренты, умевшие составлять гороскопы не по каким-то там небесным светилам, а по исполненным глубокого таинства чернильным хитросплетениям. В среде образованных людей XVII и XVIII веков стало модой изучение почерков как средство найти выражение характера. Коллекционер автографов Гёте в переписке со своим другом цюрихским физиогномистом Лафатером как-то обмолвился, что анализ почерка может дать заключение о пути, который надлежит избрать. После же того, как пред-

ставитель просвещённого французского духовенства аббат Жан Ипполит Мишон во второй половине XIX века выпустил свою капитальную монографию «Тайны письма», на книжные прилавки мутным бумажным прибоем хлынули наставления и толкователи, учебники и руководства, авторы которых божились в непревзойдённых качествах именно своей, а не иной отмычки к душам сограждан. Начали выходить специальные журналы, восполнявшие недостаток строгих научных данных избытком наукообразного суесловия. И от покупателей, охочих до чужих секретов, отбою не стало.

Редкие серьёзные учёные пытались в меру своих сил и способностей, а вернее, возможностей того века установить эмпирические правила и дать им теоретическое обоснование. Но больше всего над графологией колдовали теологи, призывавшие, чуть что, сверхъестественное для объяснения непонятого.

А вырвавшись из затхлых кабинетов этих учёных мужей, графология подверглась ещё большей профанации, ринулась в массы, под руку

с ясновидением, гаданиями и просто фокусничеством пошла гулять по брусчатке торговых площадей, по грязным подмосткам балаганов и паркету светских салонов. Её охотно приютили всевозможные общества, культивировавшие среди своих членов хиромантию, хирогномию, кристалломантику, физиогномистику и прочую оккультную чертовщину. Вокруг не успевшей ещё встать на ноги науки десятилетиями разрастался чертополох спекуляций и шарлатанства...

В мониствах гадалки заявила графология и в послереволюционную Россию.

Помните забавную сценку из нэповских времён у Ильфа и Петрова? «Однажды, прогуливаясь в летнем саду «Террариум», товарищ Аматорский остановился у столика, где под табличкой «Разоблачитель чудес и суеверий, графолог И. М. Кошкин-Эриванский» сидел волосатый молодой человек в очках с сиреневыми стёклами и определял способности граждан по почерку. Помедлив некоторое время, товарищ Аматорский своим нормальным почерком написал на клочке бумаги: «Тов. Кошк. — Эриванскому. На за-

ключение». Когда графолог получил эту бумажку, глаза его под сиреневыми стёклами засверкали. Определить характер Аматорского оказалось пустяковым делом. Через пять минут глава «Щей да каши» читал осе-бе такие строки: «Вы, несомненно, заведуете отделом, а вернее всего, являетесь главою большого учреждения. Особенности вашего почерка позволяют заключить, что вы обладаете блестящими организаторскими способностями и ведёте ваше учреждение по пути процветания. Вам предстоит большая будущность».

— Ведь до чего верно написано! — прошептал товарищ Аматорский. — Какое тонкое знание людей! Насквозь пронизает, собака».

Товарищ Аматорский немедленно пригласил тов. Кошк. — Эриван-ского к себе в учреждение на предмет инспекции душ и сердец своих подчинённых. Товарищу Аматорскому было и невдомёк, что весь фарс с графологической экспертизой был как по нотам разыгран с ведома и по инициативе его же подчинённого, Кипятке-вича. За пятирублёвое вознаграждение графолог обя-

зался представить начальству самый лестный отзыв о Кипяткевиче. И представил: «Оригинальный наклон букв свидетельствует о бескорыстии. Довесок к букве «щ» говорит о необыкновенной работоспособности, а завиток, сопровождающий букву «в», — о воле к победе. Нельзя не ждать от этого индивидуума крупных шагов по службе».

Мы смеёмся, а злая шутка юмористов не так уж и далека была от грустной действительности. Полистать бульварное графологическое чтение тех времён, так оторопь возьмёт. Чего стоит, например, такое, с позволения сказать, «заключение» о характере свергнутого царя; «Высоко поднимающаяся петля его росчерка в подписи означает развитое мистическое чувство, обеспечившее влияние на него Распутина». Ежели росчерк убегал вправо, это слыло вернейшей лакмусовой бумажкой на впечатлительность, ежели влево — на эгоизм. Незамкнутые снизу гласные и адрес, теснящийся к левой стороне конверта, тотчас настораживали подозрительного обывателя как сигнал лицемерия и скаредности; зато разрывы округлостей сверху и близость надписи на

конверте к правому краю вселяли в расчётливые души злорадную надежду на простоватость автора.

В зычном хоре доморощенных специалистов по автографам и дипломированных очковтирателей долгое время тонули редкие голоса тех, кто призывал блюсти чистоту научной истины, не разменивать её на медяки гонораров за непродуманные публикации и безапелляционные экспертизы.

Словно предостерегая от услуг Кошкиных-Эриванских и иже с ними, Зуев-Инсаров говорил: «Графология, являясь хорошим подсобным «средством при определении склонностей к той или иной профессии, в настоящем её состоянии не даёт возможности судить по почерку о том, какой профессией занимается в данное время пишущий, что берется определять чаще всего не имеющие научного базиса дилетанты-графологи, руководствуясь в своих выводах не определёнными данными, а главным образом фантазией и вдохновением».

«В современной науке, — вторил Зуеву-

Инсарову А. Н. Леонтьев, — задача непосредственного определения по почерку темперамента, характера или способностей ещё далеко не является полностью разрешённой, и все притязания в этом отношении «графологов-профессионалов» остаются до сих пор лишёнными научного обоснования. . . . Большинство исследователей почерков считает, что поднимающиеся вверх строки обозначают уверенность в своих силах, честолюбие и т. п., спускающиеся же строки характерны для людей, находящихся в подавленном состоянии, или, например, что сплошная связанность букв в словах обычно встречается у людей интеллектуального труда, со способностями к строгому логическому мышлению, и, наоборот, что несвязанность букв типична для людей мечтательных, художественно одарённых. . . . Однако далеко не всё в этих утверждениях можно считать вполне доказанным, и, насколько точно соответствуют эти признаки в действительности тем или иным индивидуальным особенностям писавшего, смогут показать только дальнейшие серьёзные исследования».

Исследования, бесспорно, проводились. Вполне серьёзные. Но глубоко знающих дело, работающих не на публику, а на науку графологов можно было пересчитать по пальцам. Тем временем по соседству с настоящей наукой толпились алчные пенкосниматели, паразитировавшие на неокрепшем теле графологии. Полуграмотные Шерлоки Холмсы от графологии, подвизавшиеся на поприще криминалистики, без колебаний брались предрешать человеческие судьбы, многозначительно выискивая по «довескам» к букве «щ» «преступные наклонности», «антиобщественную сущность» обвиняемого. То ли по невежеству, то ли искренне заблуждаясь, многие из них становились апологетами реакционных идей Чезаре Ломброзо, одного из патриархов графологии, создавшего так называемую «теорию врождённой преступности». Не мудрено, что юристы дружно ополчились на графологов. Определить, кем написан тот или иной текст, они умели и без графологов. А «распознать» по почерку преступника мог лишь такой ловкач, как Кошкин-Эриванский, ибо преступность — явле-

ние социальное, а не биологическое и никакой «склонности» к ней нет и не может быть в характере человека. Значит, нечего искать её и в почерке.

Так вместе с горе-графологами на скамье подсудимых пред грозной Фемидой науки очутилась и без вины виноватая графология, хотя её здоровая сердцевина, скрытая под гнилой шелухой мистики, могла бы пригодиться и криминалистам. И вместе с грязной бумажной пеной спекуляций за борт полетели драгоценные крупички истины. . .

Но если на научную графологию была возведена напраслина, не назрела ли пора пересмотреть обвинительный приговор? Стоит ли опасаться рецидива антинаучности, если реабилитировать графологию в её исправленном и дополненном издании?

Да, это сказано не для красного словца: нынче графология уже не та — она не только исправилась, но и дополнилась. Дополнилась новыми методами, новыми идеями, новыми экспериментальными данными. Она во многом очистилась

от скверны лженаучных спекуляций. Она оперирует только фактами.

Увы, только фактами. Теоретической базы она не имеет по-прежнему. Именно это подрывает все выводы графологии в глазах её критиков. Описывая закономерности связи между почерком и личностью, графология ограничивается ответами (да и то не всегда!) на вопросы «что» и «как». Когда же оппоненты спрашивают: «А почему это так?» — графологи беспомощно разводят руками. Укорять графологию за это можно. Но стоит ли из-за одного этого отказывать ей в праве на существование?

Здесь, пожалуй, уместно напомнить афоризм английского геофизика Оливера Хевисайда: «Стану ли я отказываться от обеда лишь потому, что не знаю, как протекает процесс пищеварения?» Ну, разумеется, нет! Эмпирика столетиями господствовала в развитии многих наук. Вспомните медицину — всегда ли она могла досконально объяснить свои новые открытия? Не все наблюдения, накопленные за долгую историю врачевания недугов, поддаются объяснению и те-

перь.

Без сомнения, медицина не чета графологии. Без услуг врача не обходится ни один человек. Без услуг специалиста по почеркам прожить можно. Но кто возьмётся присягнуть, что у графологии нет своего большого будущего?

Пока суд да дело, графология не стоит на месте.

«... Крупная фирма подыскивает секретаря 30–35 лет, обладающего развитым чувством ответственности. Повышение гарантировано. Рекомендации желательны, но не обязательны. Рукописные заявления направлять по адресу...»

Такие объявления всё чаще публикует западная пресса. Мимоходом, как бы вскользь, в текст вкраплено условие — «рукописные». Каприз дирекции? С каких это пор пишущие машинки не в почёте? Нет, неспроста, видать, фирме потребовались автографы кандидатов.

К анализу почерков в США и Западной Европе прибегают для предварительного (заочного) знакомства с претендентами на ответственные посты. Разумеется, дирекция отдаёт себе от-

чёт в том, что графология не бог весть какое средство для определения деловых качеств, но уж лучше плохой способ, чем совсем никакого. Тем более что, как утверждают психофизиологи, аномалии в письме действительно упреждают загодя, если автор заявления болен психически.

Особые надежды кадровики возлагают на быстро развивающийся метод, порождённый новыми веяниями в графологии. Его разрабатывают профессиональные графологи во главе с Эленом де Го-бино и Роже Перроном. Речь идёт о графометрии. Новое наименование предложено, конечно, не без тайного психологического расчёта: уж больно скомпрометировано старое название. Однако дело сводится не только к «смене поношенного белья», отнюдь, французские учёные говорят о полном перевооружении способов экспертизы. Интуиция классической графологии уже немыслима без научной психологии и вариационной статистики.

Графометрия изучает почерк в его эволюции, в его динамике.

На протяжении жизни архитектура письма

меняется, иногда весь ма заметно. Конечно, это было известно и раньше. Читатель не забыл, что свой рассказ автор повёл с описания гипнотического эксперимента, где прослеживались возрастные метаморфозы почерка.

В одной старой книге (В. Срезневский, «Гипноз и внушение») описан аналогичный опыт.

«— Ну вот, вам теперь только шесть лет. Как зовут вас? — делаю ей внушение (больной в то время было двадцать пять лет). Её лицо мгновенно меняется, появляются детское выражение, наивно приветливая улыбка, округляются глаза, она вопросительно смотрит на меня и говорит: «Аня!» Я прошу написать это имя. Происходит милый детский разговор, из которого выясняется, что она только что выучила буквы. Пером она ещё писать не умеет, берёт карандаш, долго слюнит его и вертит, укладывая в руку, и, медленно выводя палочку за палочкой, чертит буквы. «А» она изображает «чердаком» и ставит поперечную палочку; букву «Н» изображает «воротами», на которые поставлены ещё «ворота» вверх ногами, наконец, буква «Я» оказывается

чердаком с ранцем на спине. Для написания слова из трёх букв понадобилось почти 10 минут. Она очень устала, но была довольна и хлопала в ладоши. Весь характер её поведения, обороты речи не вызывали никакого сомнения в том, что тут не было игры, театральничанья, придуманности; всё было естественно, просто, как соответствовало шестилетней девочке». Насколько подобные — эксперименты отражают действительное положение вещей, можно установить сравнением реальных, не внушённых детских каракулей с почерком, оставшимся от юношеских лет, поры зрелости, наконец, старости. Этим, в частности, и занимается графометрия. Её представители Гобино, Штамбак и Ахурьягерра считают, что детский почерк интересен в двух отношениях. Прежде всего по нему пытаются судить о том, как закладываются основы характера у человека, и, может быть, даже предвосхитить, если не исправить, кое-какие нравственные изъяны. Кроме того, — это уже во-вторых, — изучив становление динамического стереотипа у маленького человека, приобщающегося к грамоте, легко про-

следить, какие из особенностей сохранятся, какие исчезнут в почерке взрослого. Такой подход обещает выявить более тонкие нюансы в сложной зависимости между письмом и личностью, чем при сравнении почерков разных людей. Ведь человеческая натура формируется под влиянием среды с первого шага до смертного часа; надо лишь не проглядеть каждый новый этап в эволюции характера и сопоставить его с изменениями в почерке. В рамках одной и той же биографии графометрическая шкала как бы обретёт более мелкие деления.

Графометры оперируют четырьмя литерами, присвоенными определённой возрастной стадии: Е (детство), А и Р (юность и зрелость), D (старость). В пределах каждой категории — подробная классификация графических признаков, число которых достигает 37 для группы Е, 31 для А, 14 для Р и 20 для D. Степень, с какой выражен тот или иной признак, оценивается в баллах отдельно для букв и строк. Например, категория Р содержит такие, к примеру, признаки: чёткость (если буквы прорисованы хорошо, ста-

вится отметка 5, если плохо — 1. Мягкий почерк оценивается единицей, энергичный — пятёркой). Далее в таблице разбирается организация (планировка) страницы, угловатость очертаний, замкнутость букв, их размеры, компактность (теснота или, наоборот, разгон в размещении знаков в слове), наклон, ориентировка (вращение вправо или влево кончика пера при вырисовывании символа), быстрота письма, ритм (равномерность графических движений), правильность (одного ли размера буквы, кривы ли палочки), связность, нажим (его можно определить и для написанного шариковой авторучкой), гибкость и жёсткость почерка.

Признаки и их градации только для двух категорий А и Р дают всевозможные сочетания числом около 19 триллионов. Понятно, что при такой дробной сетке можно нарисовать подробнейшую картину графических и психических проявлений личности. Опыт столь детальной классификации с попыткой количественно оценить особенности письма, по-видимому, представляет интерес и для почерковедов-криминалистов.

Графометристы с иронией вспоминают, как их самонадеянные предтечи брались определить злость или доброту, мстительность или всепрощение, щедрость или скупость, честность или лживость, искренность или лицемерие, тупость или гениальность, а тем более цвет глаз и волос, род занятий или внешность. Гобино, Перрон, Кум, Дора считают, что поддаются определению лишь уровень развития личности, её культура, некоторые профессиональные навыки, склонности, волевые качества, эмоциональность, иногда даже творческие способности и воображение. Наконец, психические отклонения от нормы. Не так уж и мало, если это подтверждается — пусть не психофизиологическими объяснениями, а хотя бы статистикой по закону больших чисел. Не так уж и мало!

Вот несколько графометрических оценок.

«Письмо лёгкое, скользящее, форма букв почти как у типографского курсива. 5 за правильность, 4 за организованность, подвижность и гибкость, 2 за чёткость. Развитое эстетическое чувство. Порывы, сдерживаемые большим самооб-

ладанием. Практический ум, сдержанность, трезвость».

«Почерк плохо организованный, резкий, компактный, неправильный по размерам, со слишком длинными линиями связи. Неровный, лихорадочно деятельный характер, с параноическими тенденциями. Впечатлительность, предполагающая, что субъект способен легко поддаваться под влияние чужого мнения».

«За нажим — 3 (текст написан шариковой авторучкой), за чёткость букв, штрихов и строк — 4, за выдержанность размеров и направления — тоже 4. Энергичность, сосредоточенность, систематичность, настойчивость в достижении цели. Гораздо менее выраженная способность поддаваться чуждым влияниям».

Одна-две строчки, а уже что-то сказано о человеке! Конечно, даже в столь лаконичной характеристике не обошлось без какой-то интуитивной дорисовки, этакой ретуши бледного человеческого силуэта, прорывающегося сквозь контуры почерка.

Но графометристы делают свои выводы не

наобум. Они старательно отсеивают из богатого опыта, накопленного психологией и графологией, лишь самое ценное, самое надёжное.

«Если человек не склонен к позёрству, — делился своими заметками Зуев-Инсаров, — не имеет особого тяготения к внешним формам, украшениям (в виде особых значков, жетонов), не отличается кокетством, нарочитостью, аффектированностью в своём поведении, оборотах речи, то он не будет прибегать к украшенности своего письма завитками, дугами и т. п.

Показательным в этом отношении является почерк писарей дореволюционного времени: манерный, аффектированный и щеголеватый. Подобную щеголеватость и примитивное франтовство можно было наблюдать и в поведении, одежде, особой причёске и т. п. Всё это объясняется теми условиями жизни, которые совершенно нивелировали социальное выражение личности и суживали до минимума круг интересов.

Подобным специфически канцелярским почерком отличались и мелкие служащие, причём можно было видеть, что чем незначительнее бы-

ло занимаемое положение, тем чаще украшеннее и манернее был почерк, как будто бы в эту затейливость и фантастичность росчерков автор вкладывал всё стремление к какому-либо проявлению личности, ущемлённой условиями существования. В настоящее время это манерное канцелярское письмо почти совершенно выродилось, как выродился и тот рождённый временем тип «военного писаря».

У человека с обострённой нервной чувствительностью, порывистостью, деятельность которого отличается неравномерностью приложения энергии и характеризуется отдельными, различными по напряжению её вспышками, будет также и почерк отличаться неравномерностью, геометрической невыдержанностью (в нажиме, который будет также распределён неровными по силе мазками, размере букв в одном слове и т. п.). Поэтому профессор Шнейдемилль в своём труде, посвящённом школьному воспитанию («Графология на службе школы»), советует родителям и воспитателям особенно бережно и осторожно относиться к ребёнку, почерк которого показывает

подобные особенности».

Что верно подмечено, что высосано, как говорится, из пальца здесь и во многих иных подобных выводах? Вопрос так и останется вопросом, если не искать на него ответ. Правда, целые сонмы графологов всех времён и народов тужились разогнуть вопросительные крючки своих сомнений в восклицательные знаки обоснованных утверждений — увы... Слишком низок был потолок тогдашней науки, чтобы позволить им вырваться из плена старой доброй интуиции. Редкостный дар, она дурманила горячие головы опиумом самонадеянности, и многие графологи, уверовав в собственную непогрешимость (а ещё пуще — в безнаказанность со стороны науки, не располагавшей объективными психофизиологическими критериями), по двум-трём метко схваченным штрихам готовы были лепить выпуклые, на все лады разрисованные портреты всех желающих и не желающих. Так наряду с изумительными прозрениями в характеристики попадали самые беспардонные гадания. Графометрия же с её точными классификациями, массовыми ха-

рактологическими обследованиями, откровенным подсчётом своих ошибок и неудач внушает куда больше доверия, нежели её крикливая и изрядно дискредитированная предшественница.

Современная система учёта кадров словно создана для того, чтобы помогать графометрии. Конечно, служебной характеристики, рукописной автобиографии, медицинской карточки мало — то, но пробелы легко восполнить психологическими тестами, заполнением специальных анкет, быть может, даже гипнотическими опытами, всем комплексом современных приёмов с использованием самой совершенной методики и аппаратуры из арсенала инженерной психологии, биокibernетики, почерковедения.

И как знать, вдруг когда-нибудь наука вручит педагогу графометрические критерии для раннего определения склонностей человека, вступающего в жизнь? Насколько эффективнее станет система образования и воспитания! Насколько легче будет найти людям своё место в жизни!

Ещё много десятилетий назад известный русский характеролог профессор А. Ф. Лазурский

писал в своей книге «Классификация личностей»: «Различные профессии в различной степени затрагивают те или иные основные способности и склонности человека. Никто не станет отрицать, что профессия учёного значительно больше требует способности к систематическому, последовательному, логическому мышлению, нежели профессия композитора или дирижёра оркестра; точно так же несомненно, что авиатор должен обладать большей смелостью, решительностью и самообладанием, чем мелкий торговец, всё время проводящий за прилавком».

Эхом этих мыслей звучат и слова Зуева-Инсарова: «Например, у военных в характере должна быть выносливость, самообладание, решительность и находчивость- Молодые люди, в почерке которых имеются эти признаки, указывающие на подобные свойства характера, безусловно, будут более пригодны к этой профессии, чем те, почерк которых указывает на нерешительность, неуравновешенность, нетерпеливость и т. п.».

«Авиатор», «мелкий торговец», даже «воен-

ный» — какой архаикой веет от этих понятий, произнесённых сорок лет назад! Поступь времён настолько изменилась, что наш мир становится иным чуть ли не каждое десятилетие, предъявляя всё более строгие требования к психике человека.

... Громовой гул дюз. Дрожь в широко распластанных, откинутых назад крыльях, со свистом рассекающих воздух. И сосредоточенное лицо пилота, его пальцы, крепко стиснувшие штурвал. Незаметный нажим на ручку управления — и могучая серебристая полуптица-полурыба покорно поворачивает в сторону. Лётчик выбирает ручку на себя — острый нос самолёта высоко вздымается над горизонтом. Толчок от себя — пёстрая «топографическая карта» Земли, стремительно укрупняясь, надвигается на пилота. Ах, как всё просто и эффектно выглядит со стороны! Особенно если смотреть с земли на белесую строчку-автограф, оставленный в небе реактивным самолётом. Но кто-кто, а уж пилот-то знает — в обращении с послушной и могучей техникой нужен ясный ум, мгновенная ориентация, са-

мообладание, твёрдый характер. Машина несётся, опережая собственный звук. Задержка реакции на треть секунды вызовет отклонение самолёта от курса на полкилометра. А если идёшь в строю, как во время парадов в Тушине? А если опускаешься на взлётно-посадочную полосу шириной в каких-нибудь десять метров? А если выходишь из пике? Поди попробуй резко рвануть ручку! Поторопился на ту же треть секунды и... держись, пилот! В грохоте отваливающихся крыльев, в вихре воздушных ураганов от хаоса обломков отделяется чёрная точка, расцветающая спасительным куполом парашюта. Общеизвестно, что семь из каждых десяти авиационных катастроф происходят не из-за отказа в работе машин и приборов, а по вине самого человека, который не успевает правильно оценить показания сигнальных устройств.

И так повсюду. Пришла пора, когда машина предъявила своему хозяину ультиматум. Либо неусыпное внимание к ней и умелое обхождение, либо она, машина, объявит саботаж.

Легко сказать «умелое обхождение»! А по-

пробуйте стать на место, скажем, оператора рельсопрокатного стана. Ему приходится ежеминутно делать до 100 движений руками и ногами, чтобы воздействовать на рычаги управления валками. Нет, могучие бицепсы здесь не помогут. Нужна чёткость, координация, скорость в движениях. Нужно внимание.

Разные профессии требуют и неодинакового внимания. У учёного ли, проводящего дорогостоящий эксперимент, у часовщика ли, ремонтирующего грошовый будильник, оно должно быть неотступным, сосредоточенным, «цепким». Ещё более сконцентрировано оно у дежурного, который следит за радиолокационным экраном дизельэлектрохода, лавирующего в тумане среди айсбергов. Зато у дирижёра, милиционера-регулировщика, шофёра оно должно быть скорее «порхающим» — широко распределённым и быстро переключаемым.

Не упускать из виду пёструю мозаику световых и звуковых сигналов, лавиной обрушивающихся на оператора, — если бы всё сводилось только к этому! А то ведь приходится молние-

носно соображать, как поступить в той или иной ситуации, неожиданно возникающей по ходу работы, порой запутанной, но не терпящей отлагательства. Возьмите диспетчера железнодорожного узла. Он имеет дело со сложной взаимозависимостью всевозможных факторов: тут и занятость путей, и положение стрелок, и длина платформ, и сроки формирования составов, направление, скорость, порядок следования поездов и так далее и тому подобное. Надо постоянно иметь перед внутренним оком непрерывно меняющуюся картину огромного пульсирующего организма. Надо командовать оперативно, гибко, чётко, правильно осмысливая не только ближайший результат, но и отдалённые последствия. Не этот ли комплекс качеств фигурировал во французском объявлении как «развитое чувство ответственности»?

Тут всё говорилось об инженерах или, как минимум, о командирах сложных технологических процессов. Может показаться, будто проблема профессиональных психологических требований касается узкого круга людей. Так ли это?

Советские учёные исследовали особенности трудовой деятельности ткачих. При обслуживании трёх-четырёх станков одновременно не все работницы справлялись с заданием. Пытаясь выдержать быстрый темп при осмотре станков, при ликвидации обрывов и неполадок, женщины теряли координацию движений («всё из рук валится», «руки трясутся»). Никакая тренировка не помогала. В то же время их соседки по цеху без всякой предварительной подготовки запросто успевали обходить и большее количество станков, хотя профессиональный опыт у тех и у других был одинаков. Оказывается, дело в психологических особенностях, в различии типов нервной деятельности. У одних он подвижный, у других — инертный. Как ни старайся, а превозмочь себя, прыгнуть выше своих возможностей не сумеешь.

Тем не менее медлительным ткачихам удалось добиться тех же результатов, что и спорым в движениях. Учёные посоветовали просто изменить стиль работы. Не стоит суетиться, если привык всё делать медленно и обстоятель-

но. Лучше увеличить внимание к чёткости работы на каждом агрегате и профилактике возможных нарушений её нормального хода. Когда стоишь у одного станка, не обязательно бегать к другим, можно чаще оглядываться на них, более тщательно проверять состояние механизмов и качество сырья. И вот аккуратность, осмотрительность, неослабный зрительный контроль с места — всё это позволило компенсировать нерасторопность.

Выходит, чтобы обучение профессиональным навыкам шло успешнее, небезызлишне заранее знать даже, каков у тебя темперамент: флегматик ты или холерик, меланхолик или же сангвиник, насколько ты инертен или подвижен.

Конечно, есть профессии, где психологические ограничения не стали жёстче: возьмите актёра, художника, писателя. Но нет таких профессий, где соответствие склада ума и характера деятельности не играло бы никакой роли. И уж, разумеется, прежде всего это относится к большой технике.

Было время — человек изготовлял нужный

ему продукт сам, своими руками, разве что с помощью нехитрых орудий. Нынче между человеком и изделием встал работающий и послушный посредник — машина. Машина, у которой не дрожат руки, не мёрзнут пальцы, не слезятся от усталости глаза, которую не терзают ни голод, ни жажда, ни обида и ревность, которую не отвлекают мысли о вчерашнем матче или завтрашнем свидании. Машина, которая бесконечно вынослива и терпелива, безукоризненно исполнительна и аккуратна. Машина, которая одинаково добросовестно фабрикует безобидные детские игрушки и всамделишные грозные ракеты. Машина, с помощью которой можно доставить умирающему лекарство и донести до цели смертоносный термоядерный заряд. Стоит только нажать соответствующую кнопку. . .

А перед кнопками — инженер. Не бесстрастный робот, а существо из плоти и крови, буруемое земными страстями и неземными идеями. Человек, который устаёт к концу рабочего дня, который. . . Да что говорить — кто не знает за собой недостатков и слабостей! Возникает во-

прос: как добиться наиболее гармоничного сочетания требований, предъявляемых современной техникой, с умственными и душевными силами человека?

Этой проблемой во всеоружии физико-математических и кибернетических методов занимается молодая наука — инженерная психология. Она ставит перед собой двоякую задачу: с одной стороны, найти оптимальные, наилучшие конструкции машин, механизмов и органов управления, чтобы они не превосходили нашего естественного психологического потолка. С другой стороны, изыскать ресурсы психологических возможностей человека, развить его профессиональные способности, подтянуть их к растущим требованиям техники. А коли так, то не лучше ли загодя и как можно раньше выявлять характерологические особенности человека? Чтобы потенциальный хороший актёр не стал посредственным учёным. Чтобы выпускник с инженерским дипломом в кармане не пошёл переучиваться в эскулапы. Словом, чтобы характер и темперамент учащегося наиболее полно соответствовали

избранной им специальности.

Предвижу недоумение: при чём тут графология или графометрия? Разве не существует иных способов узнать характер, и наклонности человека? Что ж, существует. И даже немало. Но, во-первых, для этого нужно очное- и подчас многолетнее знакомство с испытуемым. Во-вторых, человек может сам не знать своих задатков, чтобы найти возможность проявить их. Ошибётся он сам, ошибутся педагоги, составляющие характеристику. Как выразился Стефан Цвейг: «... человек может солгать, притвориться, отречься, портрет может его изменить и сделать красивее, может лгать книга, письмо. Но в одном всё же человек неотделим от своей истинной сущности — в почерке».

Впрочем, дело даже не в этом. Разве откажется психолог, невропатолог, педагог, криминалист, литературовед, искусствовед, историк, этнограф, социолог заполучить лишний — способ разведки в потаённых глубинах человеческой природы? Способ простейший из простейших — сличением автографа с графометрическими таблицами,

которые рано или поздно будут разработаны настолько же детально, как и таблицы типографских шрифтов. . .

Наступит и такой день, когда за анализ почерков примутся электронно-вычислительные машины, эти непревзойдённые виртуозы комбинаторики, способные молниеносно перебрать миллионы вариантов, чтобы выискать самый подходящий.

Созданием машины, опознающей буквы и цифры, независимо от того, как они написаны, вот уже несколько лет подряд усиленно занимаются учёные и инженеры всех стран. Над проблемой без особого успеха работали американцы Оливер Селфридж и Фрэнк Розенблат, а один из пионеров кибернетики, Уолтер Питтс, выразил глубокое сомнение в том, что её вообще можно построить. И надо сказать, его опасения были отнюдь не безосновательны.

Сотни лет исследуются глаза и мозг — как ин виво (в живом теле), так и ин витро (в стекле — то есть извлечённые из умершего организма лабораторные препараты этих органов). Но до сих пор никто не в состоянии объяснить, как мы

узнаём одну и ту же букву, когда она написана совершенно несхожими почерками. И как отличаем друг от друга разные буквы, которые имеют близкое начертание, — к примеру, рукописные «ч» и «г», «н» и «и». Мы не ошибёмся, если увидим любой незнакомый, пусть даже «дикий», как у Чернышевского, почерк в первый раз.

Спроецированные хрусталиком на сетчатку изображения одного и того же символа выглядят то долговязыми и сухопарыми, как Дон-Кихот, то округлыми и массивными, как Санчо Панса, то изошрёнными и фантастическими, как грёзы рыцаря печального образа, то грубоватыми и незащепленными, как чаяния его верного оруженосца, А мозг — его не проведёшь! — он сразу видит: это одна и та же фигура. Что при этом происходит? Как? Почему? Психофизиологи пока не представляют. Во всяком случае, досконально. Но даже если бы они до конца познали всю эту хитрую механику, поведать о ней машине было бы нелегко. Электронный мозг оперирует только последовательностью электрических импульсов и пауз, обозначаемых «1» и «0». Такой двоичной ариф-

метикой можно выразить любые понятия лишь в случае, когда они передаются строгим математическим языком. А как описать миллиарды почерков?

Однако выход нашёлся.

7 февраля 1962 года общее собрание Академии наук заслушало доклад директора Института автоматки и телемеханики академика В. А. Трапезникова о работах молодого советского математика Э. М. Бравермана, открывших новый этап в развитии кибернетики.

Когда ребёнок осваивает азбуку, ему достаточно показать два-три образца одной буквы или цифры, чтобы он потом узнавал и десятки различных её начертаний, разных по форме и величине, — на витринах, в газетах, в записных книжках. В его головке возник обобщённый образ. А нельзя ли машину тоже заставить обобщать саму? Показать ей, скажем, цифру «6» — сперва изящную, округлую, как её печатают в типографии, а потом корявую, угловатую, очень похожую на букву «Б», какой она может получиться при записи на ходу. И втолковать машине, что

все штриховые сочетания, похожие на продемонстрированную типографскую литеру, какими бы кривыми и уродливыми они ни были, суть цифры «6». Однако сходство кончается там, где шестёрка приобретает несвойственную ей чересчур сильную угловатость буквы «Б». Ту же самую информацию придётся сообщить электронному мозгу и о букве «Б». Допустимы любые её рукописные искажения. Даже такие, где полукруг не замкнут внизу вертикальной палочкой. Но до какого-то предела. Как только вместо знака «Б» появится нечто, больше похожее на «5», это уже будет границей, за которой кончается буква и начинается цифра. У пятёрки, конечно, тоже немало начертаний, но обобщённый образ опять-таки один.

Самым сложным было объяснить это машине на единственном лексиконе, понятном ей, — математическом. И добиться, чтобы она в математических же терминах сама переходила от нескольких конкретных образцов начертания символа, показанных ей, к обобщённому образу этого символа. Чтобы в дальнейшем, буде ей

встретится совершенно новый, невиданный ею раньше вензель, она опознавала его именно как «Б», а не как «б» и не как «5».

Строгую математическую интерпретацию расплывчатого психологического понятия «образ» Браверман предложил, исходя из своей «гипотезы компактности».

Уразуметь идею компактности поможет нам один древний парадокс. Вообразим, что перед нами горка зерна. Удалите одно зёрнышко. Затем второе, третье, ещё и ещё. Сколько зёрен должно остаться, чтобы куча перестала быть кучей?

Нечто подобное встречаем мы при распознавании образов.

Сколько зёрнышек фотоэмульсии необходимо, чтобы буква «Б» оставалась буквой «Б»? И основная идея «компактности» заключается в следующем: существуют некие граничные фигуры (буквы, цифры) — малейшее изменение этой предельной фигуры сделает её принадлежащей к какому-то иному классу. Всех возможных изображений буквы — миллиарды. Подавляющее большинство их лежит внутри данной области. Из-

менение одной какой-нибудь детали не вычеркнет букву из нашей области, как удаление одного зерна оставит горку горкой. Иначе обстоит дело с буквами, лежащими на границе множества: любое, самое незначительное изменение штриха или кружочка способно сделать нашу букву уже совершенно чужеродной фигурой, относящейся к иному множеству.

Теперь начинается самое главное. Вы пишете несколько раз одну и ту же букву и все эти образцы вашего почерка предъявляете машине. Она смотрит фотоэлектронным глазом. Тотчас же в многомерном пространстве появляется несколько точек, а в запоминающем устройстве — их координаты. Машина запомнила образцы. По конкретным примерам у неё создалось нехитрое представление об абстрактном образе буквы «Б». Теперь, какую бы красивую или уродливую, чёткую или расплывчатую букву «Б» ей вы ни показали, она должна сообразить, что новая точка относится именно к этому, а не иному множеству.

Должна. . . Ничего бы она не делала, никаких

приказов не выполняла, не составь Э. М. Браверман специальную программу (читатель может ознакомиться с подробностями по книге А. Г. Аркадьева и Э. М. Бравермана «Обучение машины распознаванию образов», вышедшей в 1964 году). Это было нелёгким делом. Но ещё предстоял эксперимент, который мог не подтвердить идеи молодого математика.

Машине одну за другой показали двести карточек и объяснили (на языке двоичного кода, конечно), что обозначают нанесённые на них изображения. Потом начался экзамен. Перед фотоэлектронным глазом стали появляться знаки таких форм, какие машина ещё не видывала. И она их правильно опознала! Ошибка была допущена лишь в четырёх случаях из восьмисот. Вот он, заслуженный успех!

Да, машина, как и ребёнок, способна учиться обобщениям.

Надо сказать, однако, что возможны и другие подходы к электронному ученику. Например, вовсе не обязательно вводить в машину, как это делал Браверман, заранее разработанную систе-

му основополагающих признаков, с тем чтобы дальнейший процесс обучения только уточнял их. Многие склонны думать, что машина, анализируя группы образов, должна самостоятельно вырабатывать систему характерных признаков, чтобы затем с помощью этих критериев классифицировать показанные ей объекты. (Кстати, цель работы любого графометриста — именно классификация почерков по определённом комплексу признаков.) И машина должна уметь решать множество разнообразных задач в меняющейся обстановке, приспосабливаясь каждый раз к новым ситуациям. Ведь программисту не всегда под силу заранее определить, какие признаки окажутся наиболее существенными, а какими можно пренебречь. Возникающие при этом трудности наглядно иллюстрирует одна восточная притча (со слов журналиста А. М. Кондратова).

Мудрецам показали две группы рисунков: первая состояла из маленьких геометрических фигур (эллипсов, кругов), а вторая — из крупных (но уже не эллипсов и кругов, а прямоугольни-

ков). Затем мудрецам предъявили большой овал и спросили: к какой группе фигур его следует отнести?

— К обеим, — ответил мудрец по имени Ага-Ага.

— Только к первой, — высказался другой, которого звали Ага-Ни. — Ибо перед нами овал.

— Позвольте, но ведь фигура-то большая! — возразил Ни-Ага.

— Её надлежит включить во вторую группу.

— Неверно! — подал голос мудрец Ни-Ни. — Новая фигура не имеет отношения ни к первой, ни ко второй группе.

Спор мудрейших должен, был разрешить суд.

— Все четверо правы, — молвил первый судья.

— Все четверо ошибаются! — отрицательно качнул головой второй судья. — Ни у кого не было достаточных оснований, чётких критериев, чтобы решить задачу однозначно.

И все судьи тоже разошлись во мнениях..

Очевидно, здесь допустимы различные варианты. Всё зависит от того, какой признак считать

существенным при размещении нового объекта: размеры ли, округлость или угловатость. Но все возможные классификации машина должна выработать и запомнить самостоятельно при рассмотривании картинок обеих групп ещё до начала экзамена — до предъявления карточки с большим овалом.

Программу подобного типа удалось составить кандидату физико-математических наук М. М. Бонгарду. Правда, машине показывали не рисунки, а числовые таблицы. Они содержали по три числа в каждой строке. Скажем, 2, 5, и — 30 в первой. А во второй 7, 3 и 84. И так далее. Для всех строчек соблюдался один и тот же, математический, закон: произведение первых двух чисел, умноженное на их разность, равнялось третьему числу. Вторая таблица строилась по другому правилу и, следовательно, принадлежала к иному классу.

Машине предъявляли разные таблицы. При этом не сообщали, каким уравнением описывается взаимосвязь чисел. Электронному следователю вменялось в обязанность самому расшиф-

ровать эту закономерность. Наконец, ему предъявили таблицу, которой он ещё не видел. Цифры в ней были совсем другие, но зависимость была знакомой. И машина безошибочно отнесла новую таблицу к своему классу.

Можно держать пари, что учёные, занимающиеся распознаванием образов, меньше всего думают о применении кибернетики в графометрии. Но если машина сегодня опознаёт цифры и буквы, то почему бы ей завтра не научиться различать тончайшие нюансы в их начертаниях, соотнося обнаруженные особенности почерка с характерологическими классификациями личностей?

Однако фантазировать покамест преждевременно. Ибо ни графология, ни графометрия не признаны официальной наукой. Золушка продолжает прозябать на задворках, мечтая о своём замешкавшемся принце, и, видимо, с горечью вспоминает слова Гюго: отбрасывать какое-либо явление, со смехом отворачиваться от него — это значит содействовать банкротству истины.

Письмо и личность... Их взаимосвязь несомненна. Её доказывает хотя бы «существова-

ние и огромная практическая ценность почерковедения, успешно применяемого криминалистами, литературоведами, искусствоведами, историками. Болезненные отклонения в почерке помогают психиатрам при диагностике душевных заболеваний. Накоплен огромный опыт. Исследования продолжаются. Родилась и постепенно обретает всё большую самостоятельность обширная и важная область знания — наука о почерке. И один из её интереснейших разделов — графология. Глубокая научная вспашка с привлечением всего арсенала современной техники сможет окончательно показать, насколько плодородна или бесплодна эта неподнятая целина...

Принца всё нет. Принц, где ты?

Движенья... нет?!

— *Машины-переводчики, машины-шахматисты, думающие машины, машины-творцы — всё это миф!*

— *?!!*

— *Давным-давно пора прекратить болтовню о необыкновенных способностях машин! Это плод досужей фантазии популяризаторов.*

— *Но как можно отрицать успехи кибернетики! Это верх несправедливости. Они поистине грандиозны. То ли ещё ждёт нас впереди!*

— *Заблуждение! Вот говорят: в каждом знании ровно столько науки, сколько в нём математики. Математика пронизывает всю кибернетику. И не только её. Математизация знаний стала поветрием, модой. Между тем современная математика, эта царица наук, переживает самый настоящий кризис. Её логические устои шатки, её аппарат несовершенен, она полна неразрешимых противоречий, из которых не может выпутаться вот уже третье тысячелетие. Да и возмож-*

ности человеческого разума ограничены. . .

— Человеческого разума?! Ну, это уж слишком! Так могут рассуждать либо невежды, либо сумасшедшие!..

Где кончается здравый скептицизм и начинается голый нигилизм? Где вера во всемогущество человеческого разума переходит в излишнюю самоуверенность, игнорирующую трудности?

Читатель, должно быть, помнит курьёзный эпизод из романа Сервантеса «Дон-Кихот». Не успел Санчо Панса освоиться со своим губернаторским положением, как ему учинили хитроумное испытание.

Некое поместье делится на две половины многоводною рекою. Через реку переброшен мост, а поблизости зловеще возвышается виселица. Закон гласит: «Всяк проходящий по мосту через сию реку долженствуем объявить под присягою, куда и зачем он идёт; кто скажет правду, тех пропускать беспрепятственно, а кто солжёт, тех без всякого снисхождения казнить через повешение».

ние».

И надо же было так случиться, что однажды некий человек, приведённый к присяге, заявил: он-де клянётся, что пришёл сюда, дабы его... вздёрнули на эту вот самую виселицу и ни за чем другим. Стоило видеть недоумение судей! В самом деле, если позволить чудаку-незнакомцу следовать дальше, то это будет означать, что он нарушил присягу и согласно закону подлежит казни. С другой стороны, как его повесить? Ведь он клялся, будто только затем и пришёл, чтобы его повесили, — стало быть, присяга его не ложна, и на основании этого же самого закона надлежит пропустить его неприкосновенным.

Бедняга Санчо не мог похвастать мудростью библейского царя Соломона. Однако он безропотно взялся за нелёгкое дело и ничтоже сумняшеся рассудил так: «Ту половину человека, которая сказала правду, пусть пропустят, а ту, что соврала, пусть повесят». «Но, сеньор губернатор, — возразил ошеломлённый оппонент, — если разрезать человека на части, то он непременно умрёт, и тогда ни та, ни другая статья за-

кона не будет исполнена. Между тем закон требует, чтобы его соблюли во всей полноте!» Сеньор губернатор, окончательно поставленный в тупик, по доброте душевной, посоветовал просто-напросто отпустить странного просителя на все четыре стороны.

Итак, закон был нарушен. Но что мог поделать добрый простак Санчо, который не умел даже расписаться под своим решением? Ну, а мы, читатели Сервантеса, находясь во всеоружии логики и математики, можем ли мы спустя 400 лет справиться с подобными головоломками?

Чтобы разобраться в этом вопросе, нам придётся заглянуть в удивительный мир парадоксов, побывать по ту сторону здравого смысла.

Парадоксы известны с незапамятных времён.

Знаменитому критскому философу Эпимениду, жившему в VI веке до нашей эры, приписывается довольно нелестный отзыв о своих соотечественниках: «Все критяне — лжецы». Только вот беда: сам Эпименид тоже критянин! Получается, что если Эпименид говорит правду, то он лжец, значит, он возводит напраслину на своих земля-

ков и на себя самого, то есть говорит неправду. Как же всё-таки: ложно или истинно высказывание, порочащее обитателей острова — колыбели человеческой культуры?

Парадокс Эпименида, известный иначе как «парадокс лжеца», встречается ещё и в менее афористической, зато более сильной форме: «я лгу», или «высказывание, которое я сейчас произношу, ложно». Стоящее в кавычках выражение, очевидно, не может быть без противоречия ни истинным, ни ложным. Этот вариант парадокса принадлежит Эвбулиду (IV век до н. э.).

В 1913 году английский математик Джордан добавил в копилку парадоксов такой. На одной стороне карточки начертано: Утверждение на обороте этой карточки истинно.

Что же это за утверждение? Перевернув карточку, вы читаете: Утверждение на обороте этой карточки ложно.

Вот и поди разберись, что к чему. Если верить первому сообщению, то второе правильно. Но ежели правильно второе, то неверно первое! И наоборот.

В античной «дилемме крокодила» ситуация столь же трагикомична и нелепа, что и у Сервантеса. Крокодил похищает ребёнка. Чудовище обещает родителям вернуть дитя, если отец угадает, отдаст ему крокодил ребёнка или нет. Что делать бедному чудовищу, если отец вдруг скажет, что крокодил не возвратит ему ребёнка?

Мы часто прибегаем в спорах к услугам аргумента «нет правил без исключений», забывая, что это выражение само есть правило и, выходит, тоже должно иметь исключения. Парадокс? Несомненно. И он возник потому, что санкции, декларируемые законом, мы применили к самому закону. Так что будьте осторожны с подобными аргументами: они чреватy логическими подвохами!

Любопытен изящный логический парадокс, сформулированный в 1908 году немецким математиком Куртом Греллингом. Чтобы войти в курс дела, разберём определение автологичного (самоприменимого) имени прилагательного. Большинство прилагательных не обладает качеством, которое оно обозначает. Скажем, слово

«красный» само по себе не имеет красного цвета, слово «ароматный» не пахнет. Зато прилагательное «русский» — действительно русское, «трёхсложный» — трёхсложно, «абстрактный» — абстрактно и т. д. Каждое из этих прилагательных, по терминологии Греллинга, автологично, то есть имеет силу применительно к самому себе, обладая тем же качеством, которым оно наделяет другие понятия. Иное дело — гетерологичные, то есть несамоприменимые прилагательные. Скажем, слово «трёхсложная» — само по себе вовсе не трёхсложно, «бесконечный» имеет конечные размеры, «конкретный» — по смыслу абстрактно.

Парадокс Греллинга возникает из вопроса: к какому классу отнести прилагательное «несамоприменимый»? Самоприменимо оно или же нет? Допустим, что прилагательное «несамоприменимый» несамоприменимо. Тогда оно (согласно приведённому определению Греллинга) самоприменимо! А раз оно самоприменимо, то на каком же основании оно названо нами несамоприменимым?!

Вот ещё один логический сюрприз. Рассмотрим выражение: «Наименьшее натуральное число, которое нельзя определить посредством меньше чем тридцати шести слогов». Между тем только что написанное предложение при помощи тридцати пяти слогов (посчитайте и убедитесь сами!) определяет не что иное, как число, которое, по определению, нельзя определить меньше чем набором из тридцати шести слогов!

Подобными несуразицами изобилует история логики. Читатель может испробовать свои силы, пытаясь выбраться из перечисленных смысловых лабиринтов. (С тех пор как возникла эта проблема, не было найдено ни одного решения, с которым бы безоговорочно согласились учёные.)

Впрочем, правильно ли сказано: «смысловых лабиринтов»?

У каждого лабиринта, каким бы запутанным он ни был, есть выход. И если посетители знаменитого Критского лабиринта чересчур долго блуждали по хитросплетениям его ходов, неизменно попадая в лапы Минотавра, то виноваты в этом были они сами. Отмечай люди простейши-

ми приёмами путь, то, даже не обладая развитой способностью ориентироваться, они получили бы не менее надёжное средство спасения, чем пресловутая нить Ариадны. Иными словами, в подобных случаях нас подводит лишь пренебрежение законами логики и геометрии. Другое дело парадоксы. Их формулировки настолько просты, настолько прозрачны, что и блуждать-то, собственно, негде: нет лабиринта как такового! Но сколь бы изощрённы ни были наши познания в области логики и математики, никакой, даже самый отточенный, меч разума не в силах разрубить этот логический гордиев узел.

И ещё одно уточнение. Под парадоксом обычно понимают нечто противоречащее нашей интуиции, нашему повседневному опыту, нашим непосредственным ощущениям. Парадоксальным в этом смысле казалось откровение астрономов-гелиоцентристов: не Солнце вращается вокруг Земли, а Земля вокруг Солнца. Но как бы ни бунтовала наша интуиция, логика научного мышления неумолимо подводит нас к такому заключению. Между тем существуют парадоксы иного

рода. Используя тот же логический аппарат, те же приёмы рассуждения — а ведь они шлифовались тысячелетиями и на них основаны все наши знания! — мы неизбежно приходим к неразрешимому противоречию. Значит, речь идёт о несовершенстве, об изъянах, глубоко коренящихся в самой логической системе нашего мышления.

Правда, у читателя может возникнуть вопрос: кому нужна вся эта казуистика? Да и нужна ли она вообще?

Приведённые смысловые нелепости не просто забавные трюки логики. Не раз парадоксы были связаны с перестройкой основ мышления.

Особенно поучительна эпопея знаменитых апорий (парадоксов) Зенона, которые двадцать пять столетий назад оказались самой настоящей сенсацией. Впрочем, не просто сенсацией, которая ненадолго травмирует психику обывателя, а потом бесследно улетучивается из головы. Они оказали заметное влияние на прогресс математики. И до сих пор не сходят со страниц серьёзных математических, логических, философских работ, где учёные ломают копья и головы: пре-

одолены или нет трудности, порождённые этими ужасными апориями?

... Кто из читавших гомеровскую «Илиаду» не помнит сцену погони грозного Ахилла за «шлемоблещущим», но порядком струхнувшем Гектором?

Сильный бежал впереди, но преследовал много сильнейший.“

Правда, гонка вокруг Трои всё-таки закончилась поражением Гектора. Но не в беге! В смертельной схватке. А перед поединком Ахиллу пришлось остановиться, так и не догнав врага. Что ж, супостат был ловок и быстроног. А если бы он был неуклюж и тихоходен?.

Да, грациозен и быстроног могучий Ахилл, сын Пелея, герой Троянской войны, воспетый Гомером. И как неуклюжа, как тихоходна черепаха, повсюду слывущая эталоном медлительности и нерасторопности! Ей ли тягаться в скорости с легендарным бегуном? А вот античный мудрец Зенон считал, что Ахиллу ни за что не догнать черепаху. Убеждение философа основывалось на том, что когда преследующий достигнет места,

где находился преследуемый в момент старта, догоняемый бегун продвинется, хотя и немного, дальше. Значит, на новом небольшом участочке пути Ахиллу снова придётся догонять черепаху. Но пока преследователь добежит до этого второго пункта, беглянка снова переместится вперёд. И так далее до бесконечности. Если же это будет длиться без конца и края, то как Ахиллу удастся обогнать черепаху?

С другой стороны, из собственного повседневного опыта каждый школьник знает, что он, отнюдь не будучи Ахиллом, способен запросто обогнать не только черепаху, но, чего доброго, и самого учителя — стоит только прозвучать звонку, возвещающему конец урока.

А нет ли «ахиллесовой пяты» у самих рассуждений Зенона?

В классическом курсе логики, написанном Минто, прославленный бегун легко опережает свою недостойную соперницу, хотя даёт ей фору не только в расстоянии — 100 сажений (здесь употреблены старинные русские, а не древнегреческие меры длины, однако это не имеет значе-

ния), но и в скорости: он двигается не в полную силу — всего в десять раз резвее черепахи. То есть, по существу, шагает себе не торопясь, уверенный в победе. Правда, добравшись до места, откуда тронулась в путь-дорогу нерасторопная ставленница Зенона, Пелеев сын увидит, что та успела переползти ещё на 10 сажень вперёд. Пока Ахилл преодолеет эти 10 сажень, черепаха уйдёт ещё на сажень. Что ж, быстроногому ничего не стоит покрыть какую-то там сажень. А неуклюжая тем временем переместится — пусть на одну десятую сажени, но всё-таки вперёд, прочь от преследователя! С каждым шагом расстояние сокращается. Таких шагов будет, очевидно, бесчисленное множество. Не беда: современная математика научилась суммировать бесконечные последовательности. И Минто строит бесконечный ряд:

$$100 + 10 + 1 + 0,1 + 0,01 + 0,001 + \dots$$

Перед нами убывающая геометрическая прогрессия. Её сумму запросто подсчитает любой теperешний школьник, если, конечно, он уже прошёл алгебру по учебнику, кажется, для восьмо-

го класса; эта сумма равна $111^1/9$. Проделав, нехитрый подсчёт, Минто заключает: «Софист хочет доказать, что Ахилл никогда не догонит черепаху, а на самом деле доказывает лишь то, что Ахилл перегоняет её между 111-й и 112-й саженьями на их пути».

Вроде бы правильно. Вроде бы логично. Увы, торжествующий опровергатель не ответил посрамлённому софисту, ибо вопрос ставился иначе: не когда, а как возможна подобная встреча. . .

Пусть читатель сам рассудит античного мудреца и его оппонента.

Чтобы получить в ответе $111^1/9$ сажени, вовсе не обязательно прибегать к суммированию бесконечного ряда. Можно решить задачу обычным алгебраическим путём, приняв за неизвестное путь, который проползёт до момента «рандеву» пресмыкающаяся красавица, кокетливо убегающая от своего самоуверенного преследователя.

Уж коли у нас объявилось неизвестное, быть ему иском — x . Тогда путь, промаршированный Ахиллом, окажется больше дистанции, разделяв-

шей бегунов во время старта, на отрезок, покрытый черепахой до встречи с Ахиллом: $100 + x$. Теперь вникните: время движения от старта до встречи у обоих бегунов одно и то же. А скорость у Ахилла в десять раз выше. Значит, путь, проделанный Ахиллом, будет тоже в десять раз больше, чем черепаший (x). Составляем уравнение: $(100 + x) : x = 10$. Подсчитайте: $x = 11^1/9$. Столько сажень проползла черепаха. А Ахилл? $100 + x = 111^1/9$.

Трудно поверить, чтобы Зенон не сумел найти искомый отрезок пути подобными элементарными средствами. Ещё труднее представить, что Зенон никогда никого не перегонял или не видел, как это делают другие. Нет, не зря античный мыслитель формулирует задачу так, что в ней появляется понятие о бесконечном ряде! Его не мучает сомнение: может ли тело проделать путь, составленный из кусочков? Мыслитель смущён другим: как возможен последовательный синтез бесчисленного множества отрезков, если он будет длиться вечно, так и не достигнув предела?

Не достигнув? А точка, отстоящая от старта

на $111^1/9$ сажени, — не есть ли это тот самый предел? Есть. Тот самый! Но разве вопрос сводился к тому, каков он? Нет! К тому, как переменная (в данном случае сумма ряда) достигает своего предела. И достигает ли вообще?

Мы назвали сумму переменной величиной. Так оно и есть. Вспомните ряд, составленный Минто: $100+10+1+0,1+0,01 + + 0,00,1$. Покуда он содержит шесть членов. Их сумма равна $111,111$. Это число меньше, чем $111^1/9$. Правда, чуть-чуть, но всё-таки меньше! Разница станет ещё меньше, если мы присовокупим к последовательности ещё один член, седьмой: $100 + 10 + 1 + 0,01 + 0,01 + 0,001 + 0,0001$. Сумма изменилась, теперь она равна $111,1111$. Семь членов — семь знаков в числе — единичек, заметили? Если членов будет восемь, сумма опять удлинится на единичку: $111,11111$. И так далее. Но возьмёте ли вы сто, тысячу, миллиард миллиардов членов, всё равно ваше число с колоссальным по длине хвостом из единиц будет меньше $111^1/9$. Сумма изменяется, растёт, но не достигает предела. И всё-таки мы умеем подсчитать предел, к

которому она стремится.

Делается это так. Берётся формула для суммы конечного (подчёркиваем: не бесконечного!) количества членов. Она легко выводится — загляните в школьный учебник алгебры. Давайте подставим в неё характеристики нашей геометрической прогрессии. Первый член у нас 100. А знаменатель прогрессии — одна десятая (0,1) — ведь у нас каждый следующий член меньше предыдущего в десять раз. Предположим, мы хотим подсчитать сумму для 777 членов. Получим:

$$100/(1-0,1) [1 - (0.1)^{777+1}].$$

Нетрудно видеть, что число перед квадратными скобками равно $111^1/9$. А содержимое квадратных скобок? Чуть меньше единицы. И оно будет тем ближе к единице, чем больше показатель степени у дроби 0,1, заключённой в круглые скобки. Но приглядитесь к показателю степени — это же число членов ряда плюс единичка!

А теперь начинается самое интересное. Мы переходим от конечного числа членов к бесконечному. Показатель степени при (0,1) неограниченно возрастает. Что же происходит с самой

степенью — с одной десятой, умноженной на себя столь многократно, что и вообразить невозможно? Она становится бесконечно малой величиной, стремящейся к нулю. А раз так, то, как написано в вашем учебнике, мы вправе её просто отбросить, приравняв к нулю. В квадратных скобках остаётся единица. Стало быть, искомый предел равен $111^1/9$.

Но послушаем, что говорит по этому поводу математика (устаами академика А. А. Маркова): «Важно заметить, что к совокупности значений бесконечно малой мы не причисляем её предела 0». А французский математик Мансион выражается ещё недвусмысленней: «Пределом переменной мы называем постоянную величину, к которой переменная неопределённо приближается, никогда её не достигая». Но то же самое говорил и Зенон, облакая разве что абстрактные математические символы в яркие образы, навеянные прекрасными античными мифами! Как бы далеко мы ни шли в последовательной интеграции укорачивающихся «движеньиц» Ахилла, мы никогда не получим целиком его пути до встречи

с черепахой! Как сказано у Гомера («Илиада» в переводе Гнедича):

Сей убежать, а другой уловить
напрягается тщетно,
Так и герои, ни сей не догонит, ни
тот не уходит...

Подмеченные Зеноном трудности в строгом истолковании понятий «предел» и «непрерывность» можно проиллюстрировать и на более простом примере.

Представьте: у вас в комнате по полу ползёт черепаха. И вдруг — стоп! — животное упёрлось носом в стенку. Путь черепахи — переменная величина, растущая до какого-то предела. Предел — стена. Вернее, точка, ограничивающая траекторию черепахи. Но эта точка не принадлежит к бесконечному множеству точек траектории! Мало того: у черепашьего пути вообще невозможно определить последнюю точку — ту, где обретаётся черепаший нос в момент удара, ту, что предшествует предельной — точке стены. Здесь мы ненароком коснулись другой апории Зенона. Если первая в истории математики фигурирует под

названием «Ахилл», то второй присвоено имя «Дихотомия». Это древнегреческое слово переводится так: «бесконечное деление пополам».

Прежде чем завершить весь путь, черепаха должна пройти его половину, говорил Зенон. Но прежде чем она достигнет середины пути, ей предстоит добраться до метки, рассекающей надвое эту половину. Однако прежде чем оставить за собой четверть пути, нужно пройти его «осьмушку»... Уф! Так можно продолжать до бесконечности. Короче, Зенон делал вывод: движение никогда не начнётся!

Геометрически парадокс можно истолковать так. Мы берём отрезок и делим его напополам. Левую половину опять рассекаем надвое. Левую четвертушку — тоже надвое. Затем левую осьмушку, шестнадцатую долю, одну тридцать вторую и так далее — без конца. Не напоминает ли это погоню Ахилла за черепахой или путешествие черепахи по комнатному тупику? Только сейчас роль стены выполняет черепаший нос. Его кончик — точка покоя. А где начинается первая по счёту точка движения? Ведь мы не в силах найти

точку, непосредственно следующую за границей отрезка, — точно так же, как и могли определить точку, непосредственно предшествовавшую предельной в примере с черепахой, натолкнувшейся на препятствие!

Ошибка Зенона, по словам профессора С. А. Богомолова, заключается в том, что из невозможности вообразить начало движения древний философ заключил о невозможности самого движения и достоверного знания о нём. Она вполне объясняется уровнем математических знаний его эпохи и не уменьшает его заслуг. В «Дихотомии» Зенон указал на трудности постигнуть понятия «континуум» (непрерывная последовательность всех точек линии) и «движение». Но математики давно уже привыкли к тому, что рассудок справляется с вопросами, перед которыми бессильна интуиция. И тем не менее мы должны всё-таки признать, что в «Дихотомии» есть некоторый неразрешимый остаток. Речь идёт о бесконечном ряде, не имеющем начала. Это всё та же диалектика бесконечности, которая обретает особую остроту применительно

к последовательности моментов времени.

Следующий наш перевал — «Стрела», третья апория. Третья по счёту, но не по важности. Нас ждёт парадокс, который слывёт, по выражению профессора А. А. Богомолова, «апофеозом зеноновской диалектики».

Движенья нет, сказал мудрец брада-
тый. . .

Это Пушкин цитирует Зенона. И продолжает:

. . . Другой смолчал и стал пред ним
ходить.

Сильнее бы не мог он возразить;
Хвалили все ответ замысловатый.

Но, господа, забавный случай сей
Другой пример на память мне приво-
дит:

Ведь каждый день пред нами солнце
ходит,

Однако ж прав упрямый Галилей!

Пушкина цитирует писатель Даниил Данин в своей книге «Неизбежность странного мира». И продолжает: «Зенон вопрошал:

— Вот летит стрела, в каждый момент её можно где-то застигнуть, там она в это мгновение покоится, откуда же берётся движение? Значит, движение — чередой состояний покоя? Не абсурд ли это?

Рассуждение было безупречно. Но и доказательство Диогена, который начал ходить, тоже было неопровержимо. Мог ли отыскаться выход из этого очевидного противоречия — движение слагается из моментов покоя? Выход должен был отыскаться и отыскался.

Для этого математика и механика должны были научиться оперировать с бесконечно малыми величинами. Они должны были научиться рассматривать состояние покоя как нулевой предел исчезающе малого перемещения. Это делает дифференциальное исчисление. И должны были научиться складывать такие нули, не удивляясь, что бесконечное прибавление бесконечно малых движеньиц может дать вполне реальный конечный отрезок пути. Это делает исчисление интегральное. В рассуждении Зенона была заметная логическая погрешность. Он разлагал перемеще-

ние стрелы на бесконечное множество состояний покоя, а складывал их по арифметической логике конечных сумм: если взять столько-то нулей, всё равно получится нуль. И потому сказал: «Движения нет». А всё дело в том, что как ни велико арифметическое «сколько-то», оно ещё не бесконечность. Диоген только молча и мог опровергнуть Зенона — словами у него ничего бы не вышло, потому что не было тогда нужных для этого слов».

Что ж, это, пожалуй, верно, что у Диогена не нашлось бы нужных слов, дабы возразить — правда, не самому Зенону, а одному из его последователей (Зенон умер за сто с лишним лет до появления Диогена на свет). Ну, а сегодня? Что это за магические слова, каковыми-де можно парировать выпады Зенона? Очевидно, дифференциальное и интегральное исчисления, не так ли? Что ж, давайте попробуем урезонить античного смутьяна самыми, могущественными аргументами математического анализа.

Лук звенит, стрела трепещет,
И, клубясь, издох Пифон. . .

И твой лик победой блещет,
Бельведерский Аполлон!

Сценка убийства, нарисованная Пушкиным, графически изображается баллистической кривой, а в идеале (если не учитывать сопротивления воздуха) — параболой, по которой перемещается стрела от тетивы до мишени. Координаты такие: высота подъёма (вертикальная ось) и время полёта (ось горизонтальная). Сейчас мы займёмся дифференцированием.

Как подсчитать скорость? Ясное дело как: списал километраж со спидометра и поделил на время, за которое машина проделала путь. Верно. Только так мы найдём среднюю скорость. А она наверняка менялась! Сперва автомобиль стоял — скорость была равна нулю. Потом тронулся — скорость стала нарастать, превысила дозволённый рубеж; тут раздался свисток милиционера, пришлось дать тормоз — скорость резко пошла на убыль, пока машина снова не стала как вкопанная. Если же посчитать среднюю скорость, то выяснится, что вас и штрафовать-то не за что! Однако постового не проведёшь. Он, мо-

жет, и не знает дифференциального исчисления, но уж в нарушениях кое-что смыслит. Как же всё-таки нам определить точное значение скорости в любой момент времени?

Давайте вернёмся к стреле: её скорость описывается более простым математическим выражением. Только тут всё наоборот: в момент старта с тетивы скорость стрелы (речь идёт о скорости её подъёма) максимальна. В наивысшей точке трассы она равна нулю. В момент убийства Пифона снова достигает наибольшего значения. В любой момент она иная, чем раньше. Тем не менее мы можем уловить закономерность, с какой она изменяется от точки к точке.

Представьте, что полёт стрелы, пущенной лучезарным богом в отвратительное чудище, отнят на киноплёнку. И мы остановили демонстрацию фильма где-то посередине, выхватив любой кадр. К этому моменту стрела (лучше говорить об одной из её точек, скажем, центре тяжести) поднялась на определённую высоту. Включим лентопротяжный механизм снова, но ровно настолько, чтобы перед нашими глазами застыл

следующий кадр. Центр тяжести, продлив свою трассу на крохотный кусочек, окажется в новой точке, где высота подъёма увеличилась. Обозначим это приращение высоты так: S («дельта эс»). А заодно символом t («дельта тэ») обозначим временной интервал между соседними кадрами. Тогда средняя скорость подъёма на этом участочке пути выразится нехитрой дробью. Обратили внимание — скорость-то у нас опять средняя! Да, но чем меньше «дельта тэ», тем ближе значение нашей дроби к истинной скорости в первой точке. Если бы затвор киноаппарата при съёмке щёлкал бы в тысячу раз чаще, то промежуток времени между двумя соседними кадрами сократился бы тоже ровно в тысячу раз. Значение «моментальной» скорости стало бы точнее. И всё же до тех пор, покуда наша долька временной оси будет конечной (не бесконечно малой) величиной, отношение «дельта эс» к «дельта тэ» даёт лишь среднюю скорость между двумя моментами. А что, если сделать «дельта тэ» бесконечно малым? Иными словами, представив вторую точку трассы подвижной, теснить и тес-

нить её к жёстко сидящей первой точке? Тогда «дельта тэ» устремится к нулю. «Дельта эс» тоже. А их отношение? Оно станет всё точнее и точнее передавать значение скорости стрелы в момент времени, запечатлённый на первом кадре. Но лишь в пределе она окажется мгновенной скоростью в тот самый момент. Этот предел отношения S/t при t , стремящемся к нулю, изображается двухэтажным знаком dS/dt («дэ эс по дэ тэ») и называется производной функцией (в нашем случае производной от пути по времени). dS и dt называются дифференциалами (от латинского слова «разница»).

Приведённое построение можно повторить применительно к любой точке нашей кривой. Впрочем, не обязательно только нашей, а вообще любой кривой. Конечно, вид производной будет неодинаковым для разных кривых, не говоря уже о том, что её значение меняется от точки к точке у каждой кривой. Но теперь мы знаем закон поведения производной: она меняется так же, как и угол наклона касательной к кривой в данной точке. И геометрический смысл произведений —

тангенс этого угла. Ведь что такое наши «дельта эс» и «дельта тэ», как не катеты прямоугольного треугольника! Треугольник построен на гипотенузе с теми самыми краевыми точками, которые отмечали положение центра тяжести стрелы на обоих кадрах. Когда же мы начали сдвигать эти соседние точки, гипотенуза слилась с касательной.

Так вот: отыскав производную, мы продифференцировали функцию — в нашем случае уравнение параболы. Зная производную, мы можем найти и первоначальную (первообразную) функцию, то есть проделать обратную операцию — интегрирование. Приёмы дифференцирования и интегрирования едва ли сложнее алгебраических правил. Но нас сейчас волнует не это. Какой смысл таится в дроби? Здесь и числитель и знаменатель вроде бы... нули! Но ведь отношение нулей — абсурд!

Чтобы разобраться в парадоксе, придётся снова совершить экскурс в прошлое и ответить на вопрос: а сумел ли Ньютон отразить «стрелу», пущенную Зеноном? Не постигла ли его де-

тище — анализ бесконечно малых — злая участь Пифона, убиенного Аполлоном Бельведерским?

... 24 августа 1624 года в Париже должен был состояться публичный диспут. Но перед самым открытием дискуссии один из её устроителей, де Клав, был арестован. Другому, Виллону, пришлось скрыться. Специально изданный парламентский указ гласил: запретить полемику; в торжественной обстановке перед лицом собравшихся разорвать в клочья заранее объявленные тезисы; всех организаторов выслать в 24 часа за пределы города, лишив их права вообще въезжать в столичный округ; строго-настрого запретить профессорам любое упоминание крамольных тезисов в лекциях.

Всяк, кто устно или печатно нарушит сей рескрипт, подлежит смертной казни. . .

Четырнадцатый тезис разорванной программы диспута провозглашал атомистическую доктрину. В нём чёрным по белому значилось, что Аристотель, то ли по невежеству, то ли по злому умыслу, высмеял учение, согласно которому мир состоит из атомов. Между тем-де это ми-

ровозрание как нельзя лучше соответствует разумным основам подлинной натурфилософии...

Но при чём тут Зенон? Речь-то шла об идеях Демокрита!

Атомистика Демокрита была реакцией на выпады элейской школы, во главе которой стоял Зенон. Интересно и важно: Демокрит был апостолом атомизма не только в физике, но и в математике. Причём обосновывал необходимость атомистического мирозерцания ссылкой не на физические явления, отнюдь, а на чисто математические затруднения, возникающие в том случае, если считать пространство непрерывным.

В дозеноновском естествознании все тела считались беспредельно делимыми. Это с одной стороны. А с другой — допускалось, что каждый предмет состоит из бесчисленного множества непротяженных и далее неделимых «телец». На эти-то противоречивые принципы и обрушился Зенон.

Если тело делимо беспредельно, говорил он, то оно должно быть бесконечно большим. Как бы далеко ни заходило дробление, всякий раз будут

получаться протяжённые частицы, размеры которых никогда не обратятся в нуль. Поскольку же деление бесконечно, постольку и геометрических «атомов» будет бесчисленное множество! А если так, то сумма бесконечно большого количества протяжённых и далее, неделимых элементов окажется неизмеримо огромной. Если же, наоборот, точка как предел деления не имеет размеров, то сложение любого, сколь угодно большого количества таких «нулей» никогда не даст протяжённого тела!

Логическая диверсия Зенона произвела ошеломляющее впечатление. Учёные всполошились; всем стало ясно, что теоретические основы геометрии продуманы недостаточно глубоко, внутренне противоречивы и несостоятельны.

Вот тогда-то, среди обломков, оставшихся после разрушительной деятельности элеатов, школа Демокрита и принялась восстанавливать теоретически фундамент геометрии. Приклеив единомышленникам Зенона ярлык «афизиков» («лжеучёных»), она попросту отмахнулась от их дьявольских искушений. Предел делимости ма-

терии и пространства был провозглашён сызнова. Так в ответ на сугубо негативную элейскую критику появилась позитивная платформа, на которой можно было — худо, ли, бедно ли — дальше возводить храм математики и механики. Но тут Аристотель взял и торпедировал эту конструктивную платформу! Что ж, он был по-своему прав: ведь противоречия, подмеченные Зеноном, делали позиции Демокрита очень и очень шаткими. . .

Более полутора десятков столетий довлели над наукой аристотелевские идеи.

Лишь в эпоху позднего Возрождения учёные возвысили свой голос против схоластических догм. Даже невзирая на то, что, посулив особорьяным критикам смертную казнь, французский парламент тем самым приравнял авторитет Платона и его ученика Аристотеля к авторитету евангелия. . .

Идея непрерывности, противоречившая повседневной интуиции, была отринута мыслителями эпохи Возрождения.

В своих «Беседах и математических доказа-

тельствах, касающихся двух новых отраслей науки», Галилей рассуждает о бесконечно малых промежутках между отдельными бесконечно малыми участками прямой. Из письма Кавальери к Галилею явствует, что оба они, как, впрочем, и Кеплер, контрабандой вынашивали идею «неделимого». А взгляды Кеплера и Кавальери, предтеч Ньютона в создании новой математики, — чистейшей воды геометрический атомизм!

«Непосредственная и непрерывающаяся связь между математическим атомизмом древности и нынешним дифференциальным и интегральным исчислением не подлежит сомнению, — говорит профессор С. Я. Лурье в книге «Теория бесконечно малых у древних атомистов». — Историю метода бесконечно малых следует начинать не с Кавальери, а с Демокрита».

Итак, исчисление бесконечно малых было построено на атомистическом фундаменте. Но тогда, выходит, парадоксы Зенона остались непреодоленными? Вспомните наше недоумение с дифференциалами: что это — нули или не нули?

Какой смысл таится в дроби, где и числитель и знаменатель одновременно стремятся к нулю?

Этот вопрос глубоко волновал другого создателя анализа Лейбница, немецкого коллегу Ньютона. Обозначение dS/dt , введённое Лейбницем, рассматривалось как отношение бесконечно малых величин — дифференциалов dS и dt . Эта символика до сих пор смущает любого из нас, когда мы принимаемся штудировать дифференциальное исчисление. Из выражения: предел $S/t = dS/dt$ при t стремящемся к нулю, — невольно напрашивается вывод, будто «дельта тэ» стремится сразу к двум пределам: к dt , отнюдь не равному нулю, и в то же время к нулю, а «дельта эс» к dS и к нулю! А всё потому, что перед нами «ископаемые останки» атомистической эпохи в математике. Стоит допустить, что кривая составлена из мельчайших «атомов», как пределом для приращения «дельта эс» или «дельта тэ» будет уже не нуль, то есть ничто, а высота или, ширина этой неделимой геометрической крупницы: dS или соответственно dt . Теперь, с позиций Лейбница, безо всяких ухищрений легко

поддаётся уразумению и равенство: предел $S/t = dS/dt$ Ибо при атомистическом подходе предел S равен dS , а предел t равен dt . Вот именно: при атомистическом. При том самом, который в пух и прах был разнесён ещё Зеноном. При том самом, от которого давным-давно уже ушла математика. Ну, а сегодня, когда математика вновь стоит на позициях непрерывности, тоже кстати зело подорванных Зеноном? Дают ли о себе знать коварные аргументы элеатов?

Откройте прекрасную книгу Р. Куранта и Г. Роббинса «Что такое математика». Там сказано: дифференциалы как бесконечно малые величины из математического обихода изгнаны окончательно и не без позора. И всё же сам термин «дифференциал» прокрался обратно через чёрный ход. Он как ни в чём не бывало по-прежнему фигурирует в обозначениях, сохранившихся до сего времени и сбивающих с толку: dS/dt . Правда, сегодня в математики видят не бесконечно малую величину, а конечное приращение «дельта тэ». Что же касается dS/dt , то эта «дробь» в целом стала просто символом результата, кото-

рый получается при переходе к пределу. Действительно, прежде чем переходить к пределу, можно избавиться от будущего «нуля» в знаменателе. Для этого числитель дроби S/t раскрывают; ведь за этим символом стоит обычная алгебраическая разность. Разность между двумя выражениями одного и того же математического закона, но для двух разных точек кривой. В формуле разности появляется сомножитель «дельта тэ». Тот же самый, что стоит в знаменателе! А раз так, то и числитель и знаменатель можно сократить на «дельта тэ». Ведь это не возбраняется до тех пор, пока «дельта тэ» не равно нулю. Так «дельта тэ» исчезает из знаменателя. Правда, в формуле для числителя после сокращения остаётся ещё одно «дельта тэ». Но потом, когда мы переходим к пределу, это второе «дельта тэ» обращается в нуль. Так — сложно ли, просто ли — но для каждой функции удаётся ловким манёвром миновать нелепость:

$$S/t = 0/0.$$

Конечно, Ньютон и Лейбниц тоже умели находить интегралы и производные такими спосо-

бами. Но они не признавали за предельной процедурой исключительного права служить опорой новых методов. Они рассуждали примерно так: да, интеграл и производную можно вычислить как пределы. Но чем же, чёрт побери, являются эти понятия сами по себе?

Вот, к примеру, наклон кривой. Он существует сам по себе, независимо от хитроумного геометрического построения, сопровождавшегося предельным переходом. То же самое можно сказать и об интеграле, который истолковывается как площадь плоской фигуры, ограниченной осями координат и нашей кривой.: мол, такое понятие, как площадь, имеет некий абсолютный «смысл в себе», и вроде бы нет надобности привлекать вспомогательные операции с пределами.

Иначе рассуждают современные математики.

«Ни Ньютон, ни Лейбниц, — говорится в книге Р. Куранта и Г. Роббинса, — не смогли занять ту отчётливую позицию, которая нам кажется простой и естественной теперь, когда понятие предела полностью выяснено. Их пример господствовал больше столетия, в течение которого

сущность дела была затемнена бесплодными рассуждениями о «бесконечно малых величинах», о «дифференциалах» и т. д.

Считалось, что такие понятия доступны лишь немногим избранным, обладающим настоящим математическим чутьём, и что анализ поэтому, по существу, очень труден, так как не всякий обладает этим чутьём или может его развить. Интеграл, аналогичным образом, рассматривался как сумма «бесконечно большого числа бесконечно малых слагаемых». Существовало представление, будто такая сумма есть интеграл, или площадь, в то время как вычисление её значения как предела последовательности конечных сумм обыкновенных слагаемых рассматривалось как некий придаток... Теперь мы попросту отбрасываем желание «непосредственно» объяснить интеграл и определяем его как предел последовательности конечных сумм. Этим путём все трудности и устраняются, и всё, что ценно в анализе, приобретает твёрдую основу..

Твёрдую основу? Но прежде чем ответить, давайте подведём итог: ни Ньютон, ни Лейбниц

не парировали выпадов Зенона. Они просто отмахнулись от них. Не поступи они именно так, быть может, ещё больше отсрочилось бы открытие дифференциального и интегрального исчисления, этого мощнейшего инструмента расчётов в современной науке и технике. Так или иначе, сколь бы ни были велики заслуги творцов математического анализа, противоречия, подмеченные Зеноном, остались неразрешёнными. Ньютон и Лейбниц считали точки наименьшими из существующих, но всё же протяжёнными «тельцами». Разлагая кривую на бесконечно большое количество бесконечно малых частей, они приходили к пределу, который считали отношением высоты к ширине геометрического «атома» — точки.

Сегодня атомистические представления отвергнуты математикой. И хотя приведённое геометрическое истолкование широко практикуется в преподавании, уже почти никто не объясняет S/t по Лейбницу — как отношение бесконечно уermaющихся «дельта эс» и «дельта тэ». Ибо можно обойтись вообще без геометрических по-

строений. Можно просто исключить «дельта тэ» из знаменателя путём чисто формальной процедуры.

«Чисто формальной» — значит не прибегающей к интуитивным представлениям. В нашем случае к зримым моделям — чертежам.

Надо сказать, что все графические построения геометрии опираются именно на интуицию, на чувственный опыт. В том числе и наша картинка с трассой стрелы, с треугольничком, с тангенсом угла наклона касательной, с Аполлоном, Пифоном и прочими образами «живописного искусства» геометрии. (Куда завело Лейбница чрезмерное доверие к подобным геометрическим аналогиям, мы уже знаем). Но в том-то и дело, что математический анализ вовсе не обязан исходить из графических построений! Опираясь собственным набором правил и символов, он в состоянии формулировать свои выводы совершенно независимо от геометрии, хотя, впрочем, многие утверждают, что без интуитивных представлений математике всё равно не обойтись. Как бы там ни было, графики играют лишь

вспомогательную роль: они наглядно истолковывают сложные понятия, а это всегда облегчает восприятие. К сожалению, не все понятия доступны нашей интуиции. Формально описывать их мы можем, а вот зримо вообразить себе — увы... Так ведь это-то противоречие и подметил Зенон! Конечно, представить себе Диогена, дефилирующего перед носом искусителя, — дело пустячное. Можно даже нарисовать траекторию этой самоуверенной демонстрации здравого смысла — скорее всего она будет прямолинейной. Увы, чересчур прямолинейной. Ибо нарисовать и «обсчитать» её по всем правилам формальных процедур мало. Элеаты ждали ответа на вопрос: как из неуловимых моментов покоя складывается движение?.. А из непротяженных точек протяжённый отрезок — трасса той же стрелы? Дискретно или непрерывно пространство? Как представить себе структуру подобных совокупностей точек?

Правда, нельзя отказать опровергателю Зенона в остроумии. Но и в наивности тоже: неужто он всерьёз полагал, будто молчаливая апелляция

к житейскому опыту обезоружит элейских «нигилистов»? Она ещё в древности считалась неубедительной: дело-то шло о математической сущности движения, а не о его физической видимости. Впрочем, только ли в древности?

«Движение есть сущность времени и пространства, — говорил Ленин. — Два основных понятия выражают эту сущность: (бесконечная) непрерывность и «пунктуальность» (= отрицание непрерывности, прерывность). Движение есть единство непрерывности (времени и пространства) и прерывности (времени и пространства). Движение есть противоречие, есть единство противоречий».

«Ещё со времён Зенона и его парадоксов, — продолжают Р. Курант и Г. Роббинс, — все попытки дать точную математическую формулировку интуитивному физическому или метафизическому понятию непрерывного движения были безуспешными. Нет затруднений в продвижении, шаг за шагом по дискретной последовательности значений a_1, a_2, a_3, \dots . Но когда приходится иметь дело с непрерывной переменной x , пробле-

гающей целый интервал значений на числовой оси, то описание того, как x «приближается» к заданному значению x_i , затруднено тем, что принимаемые значения из интервала не могут быть указаны последовательно в порядке их возрастания. В самом деле, точки прямой представляют везде плотное множество, и не существует точки, «следующей» за данной. Остаётся неизбежное расхождение между интуитивной идеей и точным математическим языком, предназначенным для того, чтобы описывать её основные линии в научных, логических терминах, Парадоксы Зенона ярко обнаруживают это несоответствие».

Парадоксально, но факт налицо: понятие «дифференциал» и тесно связанное с ним понятие «интеграл», взращённые на атомистической почве, противоречат всему строю нынешней математики, пронизанной идеей непрерывности! Как же быть?

Вот прогноз профессора Лурье: «Несомненно, что в будущем математика, если она будет построена на принципе непрерывного, либо откажется от этой почтенной реликвии и научится об-

ходиться исключительно лишь ясными и отчётливыми понятиями производной, первообразной функции и предела суммы (эту попытку сделал ещё Лагранж), либо лучше приспособит отжившие понятия «дифференциал» и «интеграл» к современным математическим взглядам, покончив с последними следами атомистических представлений».

Хотелось бы обратить внимание читателя на одну лишь, мысль этого интереснейшего пророчества: вместо бязи интеграла, этой «почтенной реликвии атомистической эпохи», предлагается обойтись понятием предела суммы. Но так ли уж оно отчётливо и ясно? И не Зенон ли первый подметил внутреннее противоречие, присущее этому понятию?

«В последнее время, — утверждает профессор С. А. Богомолов в книге «Актуальная бесконечность», — уточняя понятия анализа, мы удалились от Ньютона. Логическое совершенствование способа пределов вновь привело к торжеству Зеноновых апорий, разве что слова «Ахилл не догонит черепаху» на современный язык переве-

ли бы так: переменная не достигает своего предела».

И далее: «Знаменитые апории Зенона Элейского более 2000 лет привлекают к себе внимание учёных и философов; все снова и снова стараются их опровергнуть... Пройти мимо апорий Зенона, объявив их пустыми софизмами, было бы совершенно неправильно, здесь элейская школа с необыкновенной силой и глубиной критиковала возможность движения, а ведь понятие движения лежит в основе всей нашей техники...»

Созданный Ньютоном современный анализ оказался могучим средством и для теоретических и для практических приложений. Между тем аргументы Зенона против основных понятий математики и механики, несмотря на многочисленные попытки их опровергнуть, оставались непровергнутыми.

Во второй половине XIX столетия, вообще подвергшего основы математики тщательному пересмотру, появились работы немецкого учёного Георга Кантора. Учение Кантора пролило новый свет на апории Зенона и объяснило в них то,

что вообще поддаётся объяснению. Но было бы поспешным утверждать, что оно опровергло их до конца. . . »

Теория множеств Кантора действительно заставила по-новому взглянуть на каверзные апории Зенона. Она выявила качественное различие между бесконечностями. В чём же оно, это различие?

Нанесите на листок миллиметровки две точки. Дистанция между ними, очевидно, конечна. Тем не менее ограниченный ими отрезок прямой вмещает в себе бесконечность. И даже не одну.

Поставьте посередине между двумя точками третью. Точно так же поделите надвое каждую из половинок, затем четвертушек, осьмушек и т. д. Всё плотнее и плотнее будут ложиться точки. Но вам так и не удастся превратить ваше многоточие в сплошную линию, даже если бы вы каким-то чудом обрели вдруг бессмертие. «Татуирование» бумаги будет длиться вечно. Ибо ни одна из ваших точек-середин не станет последней. Всегда можно сделать следующий шаг — поделить пополам только что полученные отрезочки, сколь

бы малы они ни были.

Однако предположим, что всё бесчисленное множество наших точек-середин уже имеется «в наличии», так что нам не нужно получать его бесконечным рядом шагов. Получилась вроде бы сплошная линия, без пустых промежутков между точками. Тем не менее мы можем продолжить «иглоукалывание», но уже иным способом: будем делить первоначальный отрезок не пополам, а на три части, затем на девять частей, двадцать семь и так далее. Мы получим новое бесконечное множество, причём для любой точки этого нового множества найдётся место на отрезке, не занятое точками прежнего множества. Такой же результат получится и при делении отрезка на 5 частей, 25, 125 и так далее; на 7, 49 и т. д. Коротенький отрезочек, а способен вместить сколько угодно таких бесконечных множеств!

Пусть теперь нам удалось «вытатуировать» на миллиметровке линию, составленную из всех без исключения рациональных точек. Оно будет, как скажет математик, «всюду плотным». Иначе говоря, на нашем отрезке не найдётся такого

места, где бы, мы не встретили какую-нибудь из точек нашего множества. И тем не менее рациональные точки не покрывают всего отрезка целиком! Не верите?

Давайте построим такой квадрат, чтобы его диагональю служил наш отрезок, ограниченный двумя делениями миллиметровки. Возьмём сторону квадрата и уложим её на диагональ, совместив левые концы отрезков. Тогда правый конец стороны квадрата опять-таки придётся akurat на «вакантное» место! Перед нами иррациональная точка. И таких точек на нашу диагональ можно «перенести» со стороны квадрата сколько угодно. Например, середина стороны квадрата, середины обеих половинок, затем четырёх четвертушек и так далее — всё это иррациональные точки. Совершенно очевидно, что полученное таким путём множество будет бесконечно большим. Точки, полученные делением стороны квадрата на три, на девять, двадцать семь долек и так далее, тоже окажутся иррациональными и тоже дадут бесконечное множество. Аналогичная процедура осуществима и с остатком диа-

гонали, не прикрытым стороной квадрата. И для любой точки каждого из этих новых бесконечных множеств найдётся своё место на отрезке. Место, не занятое рациональными точками! Это выглядит потрясающе: ведь множество рациональных точек всюду плотно — и вдруг содержит «пустоты», уготованные для иррациональных точек! Неспроста, знать, открытие иррациональных точек, сделанное в глубокой древности, привело в замешательство античных геометров. И опять-таки никакая интуиция не поможет нам отличить соседние точки — рациональную и иррациональную — или установить порядок их чередования. Абстрактно мыслить, формально описывать подобное геометрическое сообщество (континуум) мы можем, но представить в зримых образах. . . Математики уверяют, что это вообще недоступно нашей интуиции. А ведь мы каждый день видим континуум! Перекладинка типографской литеры на этой странице, траектория зеноновской стрелы, маршрут Диогена — словом, любой конечный отрезок или бесконечная линия — всё это континуумы, непрерывные последовательности всех

рациональных и иррациональных точек, взятых в их неразрывной совокупности. И одно из кардинальнейших свойств континуума — его несчётность. Это замечательное открытие принадлежит Кантору.

На первый взгляд, тут и открывать-то нечего; раз множество бесконечно, то ясно, что его элементы (числа, точки) не перечтёшь. Аи нет, оказывается, есть и счётные множества, даром что бесконечные.

Понятно, определение «счётный» здесь до некоторой степени условно. Начав пересчитывать элементы бесконечного множества, мы заранее обрекаем себя на неудачу — эта процедура никогда не закончится. Пересчитать по элементам в буквальном смысле можно лишь конечное множество (по крайней мере в принципе). Но что такое «пересчитать»? Это значит сопоставить элементы какого-то множества числам натурального ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6... Именно так поступает педантичный гардеробщик, выдавая по порядку номерки взамен верхней одежды, снимаемой посетителями. При этом устанавливается взаимно од-

нозначное соответствие между номерами жетонов и шляпами (или плащами, галошами, портфелями и так далее).

Правда, последовательный пересчёт не всегда удобен — даже в случае конечных множеств, «Пойдём, например, на танцплощадку, — иллюстрирует эту мысль доктор физико-математических наук Н. Я. Виленкин в своей брошюре «Рассказы о множествах». — Как узнать, поровну ли здесь юношей и девушек? Конечно, можно попросить юношей отойти в одну сторону, а девушек в другую и заняться подсчётом как тех, так и других. Но нас не интересует, сколько здесь юношей и девушек, а интересует лишь, поровну ли их. Попросим оркестр сыграть какой-нибудь танец. Тогда юноши пригласят девушек, и наша задача будет решена. Ведь если вся молодёжь разбилась на танцующие пары, то ясно, что на площадке ровно столько же юношей, сколько и девушек».

Кантор решил таким же способом сравнить и бесконечные множества.

Для этого вовсе не обязательно пересчитыв-

вать их по элементам. Достаточно установить взаимно однозначное соответствие между элементами обеих множеств. Так вот, все бесконечные множества, элементам которых можно сопоставить числа натурального ряда, называются счётными. Например, множество всех рациональных чисел (целых и дробных).

Теперь естественно ожидать, будто все без исключения бесконечные множества счётны. Нет! Кантор с удивлением открыл и убедительно доказал, что множество всех действительных чисел или точек (рациональных и иррациональных, вместе взятых) неисчислимо. Оно несравненно богаче элементами (обладает большей мощностью), нежели множество одних рациональных точек.

Доказать, что множество счётно, значит придумать правило, по которому нумеруются его элементы. Убедиться же в несчётности того или иного множества — это значит доказать, что такого правила нет и не может быть вообще.

Кантор рассуждал так. Допустим, нам удалось найти способ, как перенумеровать все дей-

ствительные числа, выписав их в виде последовательности. Если теперь найдётся хотя бы одно число, не входящее в эту последовательность, значит гипотеза о возможности перенумеровать все действительные числа несостоятельна. И Кантор продемонстрировал такое число! Да не одно, а бесчисленное их множество. И какое бы правило нумерации мы ни придумали, всегда найдётся незанумерованный элемент этого множества. Вот какой смысл вкладывается в слова «множество всех точек континуума неисчислимо».

Вот и получается, что у геометрического целого (линии) может появиться совершенно новое качество, отсутствовавшее у его частей — непротяженных, не имеющих размеров точек, когда мощность множества переходит определённый количественный Рубикон. Вспомните линию, составленную из одних рациональных точек! Это множество всюду плотно. Если мы прибегаем к чертежу, то нам и впрямь придётся рисовать сплошную линию — иначе не изобразишь множество всех рациональных точек. Но нет, эта ли-

ния разрывна. И разрывна в каждой точке! Лишь континуум обладает непрерывностью, сплошностью. Этого, разумеется, не дано было знать Зенону, для которого все точки-нули, равно как и все бесконечности, выглядели «на одно лицо».

И всё же, даже разобравшись в этих премудростях, математики XX века не смогли окончательно отделаться от кошмара зеноновских противоречий, Канторова теория множеств, которая, как считалось, обезвредила апории Зенона, сама оказалась подорванной изнутри таившимися в ней противоречиями.

У английского писателя Лоуренса Стерна есть роман «Жизнь и мнения Тристрама Шенди, джентльмена». Это весьма своеобразный роман. Повествование ведётся от первого лица, причём герою понадобилось целых двести пятьдесят страниц, чтобы описать своё появление на свет. Лишь в третьей книге мать Шенди разрешается от бремени Тристрамом, джентльменом, а в шестой маленький джентльмен впервые удостоивается чести быть облачённым в штаны.

О странном литературном персонаже вспоми-

нает не кто иной, как Бертран Рассел. Предположим, говорит английский учёный, какой-нибудь новоявленный Тристрам Шенди будет затрачивать по году на описание каждого дня своей жизни. Сумеет ли он накопать мемуары?

Не сумеет, это ясно: человек смертен. А если бы Тристрам Шенди стал вдруг бессмертным? Что тогда? Тогда каждый день найдёт своё отражение в его необычной летописи. Другое дело — странное жизнеописание никогда не закончится. Но каждому дню найдётся соответствующий год, причём количество дней и количество годов в их нескончаемой чередё равны, вернее, равноможны. Это бесконечности одного класса. Точно так же последовательность всех чётных чисел равноможна натуральному ряду, включающему и чётные и нечётные числа: 1, 2, 3, 4, 5, 6 и так далее. А натуральный ряд равноможен множеству всех рациональных чисел.

Как видно, правило «целое не равно своей части» утрачивает силу в странном мире бесконечного. А вот и другой вывод, ещё пуще насмехающийся над немощью человеческой интуиции.

Мы уже выяснили: континуум (совокупность всех без исключения точек отрезка) обладает гораздо большей мощностью, нежели редко стоящие на числовой оси метки натурального ряда или даже множество всех рациональных точек, плотное везде. Тем не менее совершенно неожиданным и поистине ошеломляющим выглядит такой Канторов итог: один ли ангстрем, один ли световой год содержат одинаковое «количество» (речь идёт о бесконечном множестве) точек. Уму непостижимо, но бесконечная прямая вмещает не больше точек, чем конечный отрезок! И ещё один сюрприз: трёхмерная фигура (скажем, куб) не богаче точками, чем двумерная (квадрат), а двумерная поверхность — чем просто линия. Целых три года (с 1871 по 1874) Кантор пытался доказать, что взаимно однозначное соответствие между точками отрезка и точками квадрата невозможно. Мучительные поиски долго оставались безуспешными. И вдруг совершенно неожиданно для себя учёный пришёл к совершенно противоположному результату! Он проделал то самое построение, которое считал

неосуществимым. Потрясённый своим открытием, он написал математику Дедекинду: «Я вижу это, но не верю этому». А вскоре убедился, что не только квадрат, но и куб равномогчен линии. . .

Этого не знал Зенон. Ньютон тоже. Но это со всей непреложностью доказал Георг Кантор — человек, впервые отважившийся объять необъятное, сосчитать неисчислимое, измерить неизмеримое. Он проник с числом и мерой в таинственный и странный мир, над входом в который красуется кабалистический символ бесконечности — ∞ , и который исстари вселял в души человеческие мистический хоррор инфинити — ужас перед бесконечным.

Беспрецедентное арифметическое беззаконие потрясло математиков. Но это было ещё только началом. Теория множеств Кантора оказалась чреватой куда более серьёзными парадоксами.

На рубеже XIX и XX столетий выяснилось, что логические рассуждения, которыми оперировал Кантор, ведут к неразрешимым противоречиям. Первый нокаут канторовские построения получили от итальянского учёного Бурали-Форти,

сформулировавшего парадокс наибольшего порядкового числа. Однако настоящей сенсацией оказалась знаменитая антиномия Рассела, опубликованная в 1903 году и получившая широкую известность под названием «парадокса бороды».

Солдату приказали стать полковым цирюльником. Приказ строжайше предписывал брить тех и только тех, кто не бреется сам. За невыполнение — смертная казнь. Солдат исправно нес нехитрую службу парикмахера ровно один день. На следующее утро, проведя ладонью по подбородку, он взялся за лезвие и кисточку, чтобы придать своим щекам былой глянец, но... вовремя спохватился. Начни он скоблить собственную щетину, быть ему в числе тех, кто бреется сам. И тогда он в соответствии с грозным распоряжением начальства не должен себя брить. Если же он откажется себя брить, то станет одним из тех, кто сам не бреется и кого как раз он-то и обязан брить! Как же поступить бедняге бороду?!

Разумеется, перед нами шутовское иносказание настоящего парадокса. На самом деле фор-

мулировка его более строга.

Существуют множества, которые могут содержать сами себя в качестве элемента. Назовём их необыкновенными. Вчитайтесь, к примеру, в такое определение: «Множество A включает в себя все множества, которые можно определить предложением, содержащим меньше двадцати слов». Только что приведённая фраза содержит всего 15 слов. Значит, само множество A тоже является элементом множества A ! Разумеется, перед нами курьёзное исключение. Большинство совокупностей обыкновении — не содержат себя в качестве элемента. Давайте пока ограничимся только такими пай-множествами, которые вроде бы не сулят никакого подвоха. И рассмотрим множество всех обыкновенных множеств. Обозначим его буквой M . Предлагается ответить: само M — обыкновенное или необыкновенное? Бесспорно, оно должно быть либо тем, либо другим — третьего не дано. Допустим, что M — обыкновенное множество. Тогда оно должно содержать себя в качестве элемента: ведь M , по определению, множество всех до единого обыкновенных

множеств. — Но если оно включает самое себя, значит, перед нами необыкновенное множество! Ладно, пусть будет таковым. Стоп. . . Что же получилось: необыкновенное M входит в множество всех обыкновенных множеств? Но ведь мы же договорились вообще не иметь дела с необыкновенными множествами! M , по определению, не имеет права входить в множество всех и одних только обыкновенных множеств! А уж если оно угодило туда, пусть изволит стать обыкновенным. Остаётся одно: объявить множество M обыкновенным и. . . начать сызнова «сказку про белого бычка». Как видно, в отличие от своего севильского коллеги из бессмертной трилогии Бомарше Фигаро лорд Рассела занялся интригами на более высоком уровне — в области логики и математики.

Парадоксы теории множеств заставили математику ревизовать свои логические устои.

Как известно, ахиллесовой пятой канторовской теории множеств был её неконструктивный характер. Кантору ставили в упрёк, что он прибегал к доказательству от противного. Он обосновал

вывал истинность фундаментальнейших выводов своей теории не прямо, а косвенно — демонстрируя абсурдность противоположного утверждения. До поры до времени это казалось убедительным. В самом деле, если одно из двух взаимоисключающих предложений ложно, то другое обязательно должно быть истинным. По крайней мере так гласил закон исключённого третьего. Приём редукции ад абсурдум (приведение к нелепости) широко практиковался в математике со времён Евклида. Но ведь у Рассела в его парадоксе с брадобреем та же логическая процедура, проверенная тысячелетиями, дала осечку! Так почему же, спрашивается, она не могла подвести и Кантора? Неужто и впрямь... «движенья нет»? Во всяком случае, в логике опровергателей Зенона, апеллировавших к построениям Кантора...

Но, быть может, противоречия были порождены чересчур вольной трактовкой понятия «множество»? А если более строго сформулировать требования к смыслу каждого термина, к каждой логической процедуре? И даже попытаться, если удастся, построить «конструктивную» ло-

гику, где не будет закона исключённого третьего и доказательств от противного?

Теорема Гёделя легла в основу целого направления в математике и логике. Сама математическая теория, непротиворечивость которой пытаются обосновать, стала предметом изучения особой «надматематической» науки, названной метаматематикой, или теорией доказательств. Какова природа истины? На каких посылах зиждется сам фундамент математики? Какой смысл имеют математические предложения: аксиомы, леммы, теоремы? Какую логическую структуру должны иметь доказательства? Так попытки разрешить парадоксы столкнулись с более широкой проблемой обоснования математики и логики.

Загляните в книгу С. К. Клини «Введение в метаматематику». Поначалу она наверняка отпугнёт вас умопомрачительной абракадаброй символов, а потом... Потом, глядишь, и притянет — скорей всего удивительным лаконизмом, элегантною строгостью, а если разобраться, то и простотой своеобразного языка знаков. Языка,

которым описываются самые замысловатые умозаключения. В том числе и комичные логические нелепицы наподобие той, что возникла в эпизоде с «сеньором губернатором» Санчо Пансой. Странное, парадоксальное сочетание, не правда ли? Полнокровная проза Сервантеса и анемичные иероглифы математической «стенографии» — ведь это на первый взгляд две вещи столь же несовместные, как гений и злодейство! Ну как втиснуть живую человеческую речь, да не просто речь, а рассуждения, в прокрустово ложе математических формул?

«Когда я, будучи мальчиком, знакомился с предложениями обычной логики и мне ещё была незнакома математика, у меня возникла, не знаю, по какому наитию, мысль о том, что можно изобрести такой анализ понятий, с помощью которого истины можно будет комбинировать и высчитывать как числа».

Так на закате жизни делился своими неосуществлёнными мечтами блестящий дипломат и гениальный математик Готфрид Вильгельм Лейбниц. Он, как никто другой, остро чувство-

вал изъяны классической логики. Сведённая в систему ещё Аристотелем, она с тех пор на протяжении двадцати веков оставалась неизменной. Но значило ли это, что её нельзя усовершенствовать?

Великий немецкий реформатор считал, что наши знания можно разложить на простые элементы. Обозначенные особыми символами, они составят алфавит человеческих мыслей. Спрашивается, зачем?

— Споры не придут к концу, ежели не отказаться от словесных рассуждений в пользу простого исчисления, — объяснял Лейбниц, — ежели не заменить слова неясного и неопределённого смысла однозначными символами. После введения оных двум философам, буде возникнет между ними препирательство, уже не надобно стараться перекричать друг друга. Спорщикам не потребуется ничего иного, кроме как взять в руки перья, сесть, подобно бухгалтерам, за свои конторки и сказать: давайте-ка вычислять!

Лишь через полтора года началось осуществление идей Лейбница. В 1847 году ирланд-

ский учёный Джордж Буль печатает «Математический анализ логики», где впервые излагает исчисление высказываний — так называемую алгебру логики. «Тот, кто знаком с современной алгеброй, — замечает автор, — знает, что правильность аналитической процедуры не зависит от истолкования символов. Поэтому один и тот же приём может дать при одном истолковании решение проблемы теории чисел, при другом — решение проблемы геометрии, при третьем — решение проблемы динамики или оптики и так далее». В булевой алгебре буквами обозначаются высказывания, причём самые громоздкие и запутанные логические построения сводятся к простым арифметическим действиям.

Вторжение формул и уравнений имело для логики столь же решающее значение, как и появление буквенных обозначений для математики. Архимед, Евклид, Диофант и другие титаны античной математики не пользовались языком формул. Нет, не потому, что не хотели. Они его не знали. И излагали свои мысли в словах и рисунках. Геометр перед геометром изображал

палочкой на песке квадрат. Потом проводил внутри него крест-накрест две черты, отсекавшие от квадрата по равной продолговатой краюхе справа и снизу. Пересекаясь, линии образовали в правом нижнем углу маленький квадратик. И любой, кто смотрел на рисунок, — грек ли, римлянин или араб, — даже не зная языка, понимал без слов: квадрат суммы двух величин равен сумме квадратов этих величин, сложенной с удвоенным произведением первой величины на вторую. Труднее было объяснить, чему равен куб суммы. Приходилось чертить куб, вычленять из него меньший куб и затем суммировать объёмные дольки. Зато четвёртую степень суммы наглядно объяснить не удавалось, не говоря уже о пятой, шестой и так далее. Геометрия пасовала. Между тем с помощью буквенных обозначений по формуле бинома Ньютона можно без труда подсчитать сумму двух членов, возведённую в любую степень:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3;$$

$$(a + b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4.$$

И так далее. Комментарии излишни: преиму-

щества говорят сами за себя.

А теперь вчитаемся в необычную надгробную надпись:

Путник! Здесь прах погребён Дио-
фанта. И числа поведать
Могут, о чудо, сколь долог был век
его жизни. Шестую
Часть его составляло прекрасное дет-
ство,
Двунадесятая часть протекла ещё
жизни — покрылся
Пухом тогда подбородок. Седьмую в
бездетном
Браке провёл Диофант. Пятилетие
минуло; он
Был осчастливлен рождением пре-
красного первенца сына,
Коему рок половину лишь жизни пре-
красной и светлой
Дал на земле по сравненью с отцом.
И в печали глубокой
Старец земного удела конец воспри-
ял, переживши

Года четыре с тех пор, как сына ли-
шился. Скажи-ка,
Сколько лет
жизни достигнув, смерть вос-
приял Диофант?

Ну-ка решите задачу в уме, рассуждая — и только, не прибегая к услугам пера и бумаги. Что, трудновато? Ладно, давайте лучше втиснем певучий гекзаметр в строгую метрику формул.

$$x/6 + x/12 + x/7 + 5x/2 + 4 = x.$$

Это уравнение с одним неизвестным решается в два счёта. Ответ: «прекрасное детство» будущего великого математика закончилось в четырнадцать лет. В двадцать один год Диофант сыграл свадьбу, в тридцать восемь у него родился сын, умерший сорока двух лет, когда самому Диофанту стукнуло восемьдесят. Наконец, на восемьдесят четвёртом году великий грек ушёл из жизни. Его не стало (хотя это уже не вытекает из нашего уравнения) в III веке новой эры. Евклид и Аристотель жили и творили в III веке до новой эры. И несмотря на то, что биографии великих мыслителей разделяет более полутысяче-

летия, во времена Диофанта ещё не родилась алгебра — та самая, которая позволяет нам столь лихо расправляться с трудными арифметическими задачами.

Как ускорился прогресс, насколько богаче стали возможности математики, когда встала на ноги и окончательно утвердилась алгебра, сразу же обретшая права гражданства! А случилось это в эпоху Возрождения — через тысячи лет после появления геометрии и арифметики.

Что касается логики, тоже весьма почтенной старушки («Органон») Аристотеля создан примерно в одно время с «Началами» Евклида), то здесь алгебра не сразу получила признание. Символика и операции математической логики пришлись то ли не по вкусу, то ли не по зубам логикам середины XIX века. А кто осилил булеву алгебру, десятилетиями считали её занятным, однако никчёмным изобретением досужего ума. Положение изменилось лишь к концу XIX века, когда перед наукой во весь рост поднялась серьёзная задача — обосновать самые кардинальные идеи и понятия математики. Аристотелева

логика, при всём её совершенстве, вынуждена была сложить оружие перед неодолимыми трудностями. Тут-то и пришлось идти на поклон к логике символической. И понятно почему.

В своё время, разбирая кипу откликов на статью «По следам логических катастроф», напечатанную в журнале «Техника — молодёжи», автор обнаружил массу опровержений всех знаменитых парадоксов. В том числе парадокса Сервантеса. Искренне сочувствуя бедняге Санчо, изо всех сил стараясь ему подсобить, читатели пускались на всевозможные казуистические ухищрения. Одни выискивали смысловые лазейки в формулировке закона. Другие в заявлении чудаковатого пришельца. Третьи — в процедуре исполнения приговора. Что ж, кое-кому это удавалось. Удавалось постольку, поскольку в статье фигурировала популярная версия парадокса со всеми атрибутами реальной житейской ситуации. Зато сформулированное в терминах математической логики с их однозначной трактовкой, не допускающей никаких двусмысленностей, противоречие предстало бы перед нами во всей его роковой, неумолимой,

неизбежной, неуничтожимой сущности.

Разумеется, симпатии учёных притягивала и притягивает не только эта строгость и однозначность определений, скрывающаяся за символами математической логики. Сведя построение силлогизмов к буквенным преобразованиям, булева алгебра освободила человека от необходимости держать в голове содержание посылок и промежуточных умозаключений. Вся забота свелась к наблюдению за правильностью алгебраических выкладок, напоминающих решение системы уравнений, А такую, премудрость способен постигнуть даже школьник.

Да, далеко шагнули вперёд математика и логика со времён Зенона и Аристотеля. Появилась и успешно развивается теория доказательств — метаматематика. И тем не менее, несмотря ни на что, парадоксы с невозмутимостью Сфинкса, сквозь загадочно-насмешливую маску каменного колосса- продолжают взирать на все ухищрения логистов, как они тысячелетия назад смотрели на наивные потуги опровергателей. Есть ли выход из тупика? Если да, то где он? Неужели есть

вещи, недоступные человеческому разуму?

Бессильная в своём могуществе, математическая логика в недоумении разводит руками.

«Ну и что? — пожмёт плечами читатель. — Разве из-за этих сугубо теоретических, лучше даже сказать, надматематических изъянов хуже действуют столь мощные практические инструменты, как, например, дифференциальное и интегральное исчисление? Или вы забыли, какие чудеса творит кибернетика? То ли будет впереди! А вы всё толкуете о каких-то там парадоксах...»

Спору нет, успехи современной математики грандиозны. Кибернетики — тоже. Электронные машины вторглись в заповедные области человеческого интеллекта... Нынче они наострились не только доказывать известные теоремы, но даже... формулировать новые!

Работая по программе, составленной американским учёным Ваном Хао, универсальная цифровая машина ИБМ-704 за восемь минут тридцать секунд доказала все триста пятьдесят теорем, что составляют целых девять глав в монографии Рассела и Уайтхеда «Основания матема-

тики»!

Этим дело не ограничилось. Ван Хао так запрограммировал машину, чтобы она не просто доказывала или опровергала математические предложения, заданные человеком, а сама занялась научным творчеством. И машина охотно принялась печатать одну за другой новые теоремы. . .

Так, может, эра машинного мышления знаменует собой начало полного раскрепощения математики от логических несуразностей?

Послушаем специалистов.

«Имеется ряд результатов математической логики, — говорит А. Тьюринг, автор книги «Может ли машина мыслить?», — которые можно использовать для того, чтобы показать наличие определённых ограничений возможностей машин..! Наиболее известный из этих результатов — теорема Гёделя. . . Существуют определённые вещи, которые эта машина не может выполнить. Если она устроена так, чтобы давать ответы на вопросы, то будут вопросы, на которые она или даст неверный ответ, или не сможет дать

ответа вообще, сколько бы ни было ей предоставлено для этого времени».

А вот какого мнения придерживается «отец кибернетики» Норберт Винер: «Всякая логика ограничена вследствие ограничений человеческого разума, которые обнаруживаются при том виде его деятельности, который мы называем логическим мышлением. Например, в математике мы посвящаем много времени рассуждениям, включающим понятие бесконечности, но эти рассуждения и сопровождающие их доказательства в действительности не бесконечны. Всякое, допустимое доказательство содержит лишь конечное число шагов. . .

Доказательство есть логический процесс, который должен привести к определённому заключению через конечное число шагов. Напротив, логическая машина, действующая по определённым правилам, не обязательно должна прийти когда-либо к заключению. Она может продолжать проходить через различные шаги, никогда не останавливаясь; при этом она будет либо совершать последовательность действий всё увели-

чивающейся сложности, либо повторяют один и тот же процесс, подобно вечному шаху в шахматной партии. Это действительно имеет место в случае некоторых парадоксов Кантора и Рассела».

Значит, и машины пасуют перед логическими парадоксами? Если бы только перед парадоксами...

Недавно вышла в свет прелюбопытнейшая книжица М. Таубе «Вычислительные машины и здравый смысл. Миф о думающих машинах». Там сказано: «В свете теоремы Гёделя о неполноте элементарной теории чисел существует бесконечное множество задач, которые принципиально неразрешимы этими машинами, как бы сложна ни была их конструкция и как бы быстро они ни работали. Очень может быть, что человеческий мозг — это тоже «машина» с присущими ей ограничениями и с неразрешимыми для неё математическими проблемами. Даже если это так, то человеческий мозг воплощает в себе систему операционных правил, значительно более могущественную, чем у мыслимых в насто-

ящее время машин. Так что в ближайшем будущем не видно перспектив замены человеческого разума роботами».

Неужели и тут «движенья нет»?

Прежде чем окончательно, уяснить неутешительный вывод Таубе, давайте разберёмся, о какой ограниченности машины по сравнению с человеком твердят кибернетики.

Если верить историческому анекдоту, Архимед открыл свой знаменитый закон гидростатики нежданно-негаданно — лёжа в ванне. Взволнованный внезапно осенившей его идеей, учёный, забыв одеться, побежал по улицам Сиракуз с криком: «Эврика!»

Отголосок этого восклицания великого эллина через двадцать с лишним веков зазвучал в слове «эвристика». Таким термином современные учёные пользуются, когда говорят о характерных особенностях человеческого мышления.

Инженер днём и ночью бьётся над какой-нибудь технической головоломкой. Он уже изрисовал чертежами ворох бумаги, он перечитал груды книг, он прибегал и к моделям и к расчё-

там. Увы, нужная конструкция «не вытанцовывается». Проходят часы, дни, недели... Мысль зашла в тупик. И отвязаться-то от идеи не отвяжешься: она неотступно стоит перед внутренним оком изобретателя. Вдруг... «Эврика!» И на бумагу ложится выстраданная бессонными ночами долгожданная находка. «Внезапное озарение», — говорит инженер. «Эвристическая деятельность», — говорят учёные. Технология этого мучительного и радостного творческого процесса — величайшая загадка природы.

К пионерам науки об эвристике относят Декарта и Лейбница, великих математиков и философов своего времени. В их сочинениях эвристика зачастую отождествляется с интуицией. В книге «Правила для руководства ума» Рене Декарт чётко отграничивает интуитивную форму познания от цепи последовательных логических умозаключений. Он рекомендует в ряде случаев «отбросить все узы силлогизмов, — вполне довериться интуиции как единственно остающемуся у нас пути». О неосознаваемых сторонах мыслительного процесса, наряду с его логиче-

ской структурой, говорили Бенедикт Спиноза и Анри Пуанкаре, Альберт Эйнштейн и А. Колмогоров.

Ситуации, когда нет готового алгоритма, готового набора правил для решения задачи, возникают на каждом шагу — в работе шахматиста и писателя, следователя и режиссёра, врача и экономиста. А порой и вовсе не известно, разрешима ли задача вообще. Какими же путями бредёт ищущая человеческая мысль?

Систематический перебор вариантов — вот что считалось одно время основой творческого процесса. На эту идею опиралось и конструирование кибернетических соперников человека, например электронных шахматистов. Но странное дело: машина проигрывала даже не ой каким сильным партнёрам! А странное ли? Количество всевозможных позиций в шахматных партиях выражается невообразимо, чудовищно огромным числом — единицей со ста двадцатью нулями! Надо сказать, что атомов во вселенной в миллиарды миллиардов раз меньше. Если бы вы в поисках наилучшего ответа на ход противни-

ка механически перебирали в уме все возможные ходы и их последствия, вы бы попали в такой цейтнот, что посидели бы за шахматной партией, так и не добравшись до эндшпиля. Между тем турнирный регламент отпускает, как известно, всего два с половиной часа на сорок ходов. И игроки укладываются в сроки. Значит, человек умеет какими-то неисповедимыми путями отсеивать никчёмные варианты. И даже далеко вперёд рассчитывать последствия необычных жертв. Вспомните изящные комбинации Морфи или Алехина! Машина же, при всём её быстродействии, чаще всего занимается формальной комбинаторикой, далёкой от подлинно творческой работы мысли. Правда, многое зависит от программы. Но вернёмся к рассуждениям Таубе о возможном, вернее, о невозможном для умных машин.

«Гигантский искусственный мозг, машины-переводчики, обучающиеся машины, играющие в шахматы, понимающие машины и т. п., заполнившие нашу литературу, обязаны своим «существованием» людям, пренебрегающим сослага-

тельным наклоном. В эту игру играют так. Сначала заявляют, что, если не учитывать незначительные детали инженерного характера, машинную программу можно приравнять самой машине. Затем блок-схему программы приравнивают самой программе. И наконец, заявление, что можно составить блок-схему несуществующей программы для несуществующей машины, означает уже существование самой машины».

Автор, правда, поясняет свою мысль на примере электронных переводчиков, не шахматистов, но сути дела это не меняет.

Итак, машине чужда интуиция. И если машине суждено переводить, то лишь формально. Между тем язык невозможно формализовать целиком и полностью. Хотя бы потому, что он включает в себя всю математику, а математика не сводится к формальной системе, это доказано.

«Математика содержит в себе черты волевой деятельности, умозрительного рассуждения и стремления к эстетическому совершенству, — говорит американский учёный Рихард Курант. — Её основные и взаимно противоположные эле-

менты — логика и интуиция, анализ и конструкция, общность и конкретность. Как бы ни были различны точки зрения, питаемые теми или иными традициями, только совместное действие этих полярных начал и борьба за их синтез обеспечивают жизненность, полезность и высокую ценность математической науки».

Самые строгие формалисты никогда всерьёз не отрицали участия человеческой интуиции даже в тех математических выкладках и умозаключениях, когда её вроде бы и не требовалось! (Слово «интуиция», замечает Таубе, употребляется здесь в смысле ничуть не более таинственном, чем обычные слова: «опыт», «ощущения».) Сказать «человек переводит неформально» — значит подчеркнуть, что в каждом акте перевода он пользуется своим арсеналом опыта и чувств. Кое-кто мог бы возразить: Дескать, словесное выражение опыта и чувств — это уже не что иное, как их формализация! Отвечая на такой выпад своему предполагаемому оппоненту, Таубе приводит контраргумент: нет ни малейшего намёка на то, что опыт и чувства можно исчерпываю-

ще полно и абсолютно точно выразить словами. На эквивалентности всего словесно выразимого нашему опыту и чувствам способен настаивать только тот, кто отрицает свою принадлежность к человеческому роду, кто никогда не слушал музыку, не имеет представления о живописи, никогда не влюблялся и не был ничем глубоко захвачен. Вывод: переводить формально с одного человеческого языка на другой невозможно. А машина способна переводить только так, ведь ей чужда интуиция!

Значит, «в свете известной неформальности языка и смысла, изыскания в области машинного перевода носят характер не истинно научных исследований, а романтического поиска... Нашим инженерам-электрикам и энтузиастам вычислительных машин следует либо прекратить болтовню об этом, либо принять на себя серьёзное обвинение в том, что они сочиняют научную фантастику с целью пощекотать читателям нервы в погоне за лёгкими деньгами и дешёвой популярностью».

Так считает Мортимер Таубе, профессор Ко-

лумбийского университета, специалист по программированию и применению электронных машин в области научной информации.

Здесь было бы неуместно ввязываться в спор с профессором Таубе, это не входит в цели нашего разговора о логических несуразицах. Профессор, по-видимому, чуточку переборщил в своих пессимистических прогнозах, хотя в чём-то он, безусловно, глубоко прав. Нам гораздо важнее усвоить, что парадоксы отнюдь не забавные словесные выкрутасы, а самый настоящий пробный камень совершенства нашей мыслительной схемы.

Да, трудности, связанные с пониманием непрерывности, бесконечности, движения, ещё в древние времена служили предметом жарких философских дискуссий. И это не прошло бесследно для научного прогресса. Апории Зенона, открытие иррациональных точек смутили античных геометров, помешали им развить искусство численных операций, заставили их искать выход из тупика в дебрях чистой геометрической аксиоматики. Стремление дать строгое непроти-

воречивое обоснование всем логическим и геометрическим построениям поглотило силы лучших умов древней Греции. Так, по словам Куранта, началось одно из самых странных и долгих блужданий в истории математики. При этом, по видимому, были упущены богатые возможности. Груз древнегреческих геометрических традиций подавлял идею числа, он затормозил эволюцию арифметики и алгебры, цифрового и буквенного исчисления, ставшего позднее фундаментом точных наук. Лишь в XVII столетии греческий идеал кристально чистой аксиоматики и дедукции, строгой в своей систематичности, потускнел в глазах учёных. Логически безупречное мышление, отправляющееся от отчётливых определений и «очевидных», взаимно не противоречащих постулатов, уже не импонировало революционному духу новой математики. Предавшись оргии интуитивных догадок, слепо вверяясь сверхчеловеческой силе формальных процедур, пионеры дифференциального и интегрального исчисления открыли новый математический мир, полный несметных богатств.

Однако мало-помалу экстатическое состояние ума, упоённого головокружительными успехами, стало уступать место трезвости, сдержанности, критицизму. В XIX веке устои новой математики подверглись ревизии. Были предприняты энергичные попытки уяснить понятие предела, подразумеваемое математическим анализом. Классический идеал доказательной строгости, логической безупречности, отвлечённой общности торжествовал снова. Но тут, как и во времена Зенона, на арену теоретических исканий вдруг выпала анархическая гвардия парадоксов. Учёные снова заметались в тревоге, спасая пошатнувшееся здание математики. Кризис продолжается и по сей день.

Обратите внимание, насколько парадоксальна сама история парадоксов. Атомистическая математика, игнорировавшая парадоксы и приводившая к ошибкам, оказывается более плодотворной, нежели математика, построенная на принципе непрерывности, тяготеющая к строгим обоснованиям и устраняющая ошибки атомистов! Так обстояло дело не только в глубокой

древности. «С конца XVI века учение о непрерывности являлось характерной чертой схоластического застоя, — отмечает уже цитированный в этой главе профессор С. Я. Лурье, — борцы за возрождающуюся науку, став на точку зрения математического атомизма, привели математику к небывалому расцвету, создав заново ряд дисциплин. Однако и эти учёные сделали ряд ошибок и произвольных допущений; математики XIX века, став последовательно на точку зрения непрерывности пространства, исправили эти ошибки, дав методологию предельной процедуры».

И профессор Лурье, исходя из диалектичности научного прогресса, предсказывает «возможность нового расцвета математики на почве возрождения нового математического атомизма — несравненно более совершенного, чем учения не только Демокрита, но также Кеплера, Кавальери, Ньютона и Лейбница»

Эти слова произнесены в тридцатые годы. И содержащаяся в них идея кое-кому может показаться архаичной, отвергнутой всем ходом развития современных наук. Нет, тысячу раз нет!

Откроем монографию А. Н. Вязьцева «Дискретное пространство-время», изданную в 1965 году. Эта книга являет собой редкостное сочетание научной глубины и популяризаторского блеска в изложении темы, которую никак не назовёшь тривиальной, ибо она вот уже не первый десяток лет, лежит в стороне от обычных исследовательских и тем, паче журналистских троп. Почитайте её и поразмыслите над такими словами её автора: «Современный математический анализ по праву можно назвать теорией непрерывных процессов. Возможность непрерывного движения принимается при этом как нечто данное свыше. По существу же во всех относящихся к делу случаях речь идёт о способности движущихся тел достигать разумной цели. Достаточно напомнить в этой связи о Диогене, который в ответ на заявление Зенона о том, что непрерывное движение невозможно, начал ходить взад и вперёд перед своей бочкой, демонстрируя одновременно и чувственную реальность движения и убожество своего мышления. В математическом анализе факт достижения разумных целей вопло-

щён в понятии предельного перехода. Именно эту черту математического анализа следует считать главной причиной успешного применения его в области физики, и значит, надо признать, что непрерывный анализ решает проблемы физики чисто по-диогиеновски.

Применение дифференциального исчисления к подсчёту электрического заряда тел, периода радиоактивного распада ядер и некоторых других прерывных эффектов даёт хорошие результаты, хотя ни в атомистической природе электричества, ни в дискретном характере радиоактивного излучения никто из нас никогда не сомневался. Дееспособность непрерывного математического анализа должна, как можно думать, потерпеть крах на той стадии познания природы, когда дискретность мира станет существенной чертой его математической картины. По всей видимости, современная физика уже стоит на пороге этой стадии... Тогда придётся оторваться от классической почвы, отказаться от помощи классических «лесов» и вступить в область оригинального математического творчества — в собственную об-

ласть математики дискретного мира. Эта новая математика, надо думать, будет находиться по отношению к классической примерно в том же положении, в каком квантовая физика находится к классической физике, то есть будет сводиться к ней, но не выводиться из неё. Для продвижения вперёд потребуется поэтому деятельность умов гениальных. Поприще для них, возможно, окажется не менее широким, чем в случае классической математики, то есть работы хватит на несколько поколений. В практической возможности новой математики сомневаться не приходится: ведь это будет математика реального, живого, окружающего нас и составляющего нас мира. Что касается внутренней привлекательности новой математики, то и в этом отношении дискретная математика нисколько не уступает непрерывной. Истины дискретной математики привлекают к себе своей таинственностью и поразительной красотой.

Какая это заманчивая задача — создать новую математику, опираясь на великий свод математики классической! Как важно для математи-

ков, особенно молодых, понимать, где лежат ещё не разработанные карьеры их науки; как важно для них знать, что математический аппарат ещё ждёт своих Лагранжей и Гамильтонов!»

Здесь опять-таки для нас интересны не столько пути, которыми пойдёт математика будущего, сколько сам факт: математика, как и логика, никогда не была чем-то законченным, завершённым, застывшим в своём развитии. И сегодня она не представляет собой каталог готовых истин. Напротив, её ждут новые откровения и разочарования, новые революции и спады, новые драматические столкновения идей, в которых, словно в горниле, будут выкристаллизовываться новые истины.

Мы стоим в преддверии века автоматизации. Человек твёрдо намерен построить машину, способную мыслить и творить, невзирая ни на какие теперешние логические ограничения.

Но для этого мало овладеть в совершенстве уже имеющимся логическим аппаратом. Требуются широкие исследования путей и способов, какими идёт человеческий мозг в своём стремле-

нии достигнуть истинного знания. Как далёк век Ньютона от века Зенона! Но ещё дальше ушли мы от века Ньютона. По объёму накопленных знаний. Между тем о технологии своего мышления Бертран Рассел и Курт Гёдель смогли бы рассказать едва ли больше, чем Зенон и Аристотель. Иными словами, нам известно всё, что следует за восклицанием: «Эврика!» Но нам ещё предстоит узнать то, что ему предшествует — в недрах человеческого мозга.

Мы знаем законы политической экономики, открытые Марксом, но пока мы не знаем законов эвристической деятельности, приёмов и способов мышления, которые привели Маркса к его гениальным открытиям. Ведь каждое выдающееся открытие является вместе с тем и шагом вперёд в развитии техники мышления. Ленин писал, что если Маркс не оставил «Логики» (с большой буквы), то он оставил логику «Капитала». Если бы удалось овладеть приёмами и способами мышления Маркса, насколько ускорился бы прогресс в самых разных областях науки — в биологии, геологии, языкознании, многих иных! В

том числе и в самой логике. Думается, приведённых примеров достаточно, чтобы составить впечатление об огромной и практической пользе логики. Недаром Джордж Томсон, английский учёный, автор нашумевшей книги «Предвидимое будущее», заявил: «... наш век знаменует собой начало науки о мышлении». И эта наука не стоит на месте.

* * *

А как же всё-таки быть с парадоксами? Неужели ограниченность математики и кибернетики непреодолима?

Вместо ответа разрешите пересказать поучительную притчу-парадокс, которая появилась в начале сороковых годов и с тех пор не менее десяти раз дискутировалась в серьёзном философском журнале «Майнд», издающемся в Великобритании.

Жил-был пират по кличке Чёрная борода. Долго держал он в страхе торговые корабли. В один прекрасный день грозный морской брако-

ньер оказался за решёткой. Его приговорили к повешению. «Казнь свершится в полдень, в один из семи дней следующей недели, — сказал судья преступнику. — И мы заготовили для тебя маленький сюрприз: ты не будешь знать заранее, в какой именно день тебя вздёрнут на виселицу. Об этом тебе сообщат лишь утром того самого рокового дня, когда перед тобой разверзнутся ворота ада. Так что тебя постигнет неожиданное возмездие».

Судья слыл человеком слова. И Чёрная борода помрачнел, отлично представляя себе, что такое мучительная неизвестность ожидания внезапной смерти. Теперь уж ему не заснуть спокойно ни в одну из ночей. Ох, и жестокий же он был человек, этот судья!

Однако адвокат пирата только посмеивался. «Не вешай нос! — хлопнул он по плечу своего подзащитного, когда они остались вдвоём. — Приговор осуществить невозможно». Чёрная борода вытаращил глаза. «Да-да, невозможно, — продолжал адвокат. — Совершенно очевидно, что они не смогут повесить тебя в следующую суббо-

ту. Ибо суббота — последний день недели. И если бы ты оставался цел и невредим в пятницу после полудня, то ты смекнул бы с полной уверенностью, когда именно будет приведён в исполнение приговор, — на другой день, в субботу. Таким образом, ты знал бы о времени казни накануне, то есть раньше, чем тебе сообщили бы об этом в субботу — утром. Остаётся пятница. А теперь поразмысли-ка: ведь пятница — последний день перед субботой. В субботу тебя не повесят. Выходит, казнь должна быть назначена самое позднее на пятницу. Но они не вправе так поступить, ибо ты опять знал бы об этом уже в четверг после полудня! Понятно, что в пятницу тебе тоже не грозят никакие неприятности. Остаётся вроде бы четверг. Ничуть не бывало! О казни в четверг ты знал бы опять-таки накануне — в среду. Тогда, быть может, среда? Тоже нет: о своей гибели в этот день ты знал бы во вторник. И так далее— вплоть до завтрашнего дня. Но завтра они тебя не повесят, ибо ты уже сегодня знаешь, что завтрашний день — последний, когда должно свершиться правосудие. Поэтому ложись спать и

будь спокоен: приговор неосуществим».

«Тысяча чертей! — возликовал пират, потрясённый железной логикой адвоката. — Не будь я Чёрной бородой, если вы не правы, сэр!»

Старый разбойник неожиданно ускользнул из-под меча, занесённого карающей десницей Фемиды. Так по крайней мере считали многие учёные вплоть до 1951 года, как вдруг... В июле того же года в том же журнале «Майнд» появилась статья профессора логики Майкла Скривена. Вот её суть, переданная в тех же образах.

В один из дней на следующей неделе, кажется, в «чёрную пятницу», безмятежно спавшего пирата разбудил звон ключей. Двери камеры распахнулись со скрипом. «Вы пришли меня освободить?» — ухмыльнулся пират и... обомлел: вместе с тюремщиком в камеру ввалился палач. «Мы пришли сказать тебе, что казнь назначена на сегодня», — с мрачной невозмутимостью ответили гости. «Но на каком основании?!» — возмутился Чёрная борода.

Действительно, на каком основании? Неужто ошибся адвокат, этот дока по части казуисти-

ческих вывертов? Нет, не ошибся. Его умозаключения были безукоризненно правильными. И из них совершенно неотвратимо вытекало следствие, именуемое логическим противоречием — парадоксом. Но... Ох, уж это вездесущее «но»! Без него не обошлось и тут, где вроде бы всё с такой ясностью, с такой логической прозрачностью свидетельствовало о бессилии законов перед анархией парадокса. А между тем человеческая реальность оказалась сильнее логического парадокса.

Когда адвокат убедил пирата в безнаказанности, Чёрная борода, уверенный в логической ошибке судьи, перестал ждать уготованной ему расплаты. Стало быть, визит палача и предупреждение о сроке казни действительно явились неожиданностью для преступника! Перечитайте ещё раз приговор, и вы убедитесь, что он приведён в исполнение в полном соответствии с законом, причём не только юридическим, но и логическим.

Не ждёт ли столь же бесславная кончина и теперешние логические парадоксы? Не подпи-

шет ли им смертный приговор наука завтрашнего дня?

«Нет!» — вещает холодный рассудок, слепо подчиняющийся кодексу нынешней логики и безоговорочно капитулирующий перед парадоксами.

Так рассуждал Зенон Элейский.

Так рассуждал Курт Гёдель.

Так рассуждает и Мортимер Таубе, доводы которого журнал «Знание — сила» окрестил «возражениями адвоката дьявола».

Но ведь так же точно рассуждал и самоуверенный адвокат из рассказа о Чёрной бороде! И оконфузился, опровергнутый живой реальностью.

Кстати, об «адвокате дьявола». В соответствии с требованиями католической религии к лику святых мог быть причислен лишь тот, кто ещё до своего «успения», до своей кончины, успевал свершить минимум два чуда. И вот преподобные отцы приступали к обряду канонизации, устраивая инсценированное судилище, где фигурировал «адвокат дьявола». Он подвер-

гал сомнению чудеса, требовал доказательств их свершения. Именно так скептик Таубе, апеллируя к дьявольскому наследию парадоксов, сомневается в сенсационных успехах кибернетики и не меньше в посулах её энтузиастов, требует доказать реальность кибернетических чудес, картинно расписанных в многочисленных статьях и книгах.

Энтузиасты, разумеется, недолюбливают скептиков. А ведь критика, исходившая от скептиков, не раз помогала энтузиастам стать точнее, определённое, строже в выводах, что в конечном счёте шло на пользу науке. И проблема, зашедшая в тупик, рано или поздно оказывалась сдвинутой с мёртвой точки.

В 1900 году в Париже состоялся международный математический конгресс. На нём известный учёный Давид Гильберт изложил тридцать математических проблем. Формулировались они чрезвычайно просто, порой даже совсем элементарно и популярно. Однако ни одна из них в то время не была решена. Более того: не подавала надежды на возможность решения. Минули

десятилетия. За это время мало-помалу почти все «неразрешимые» задачи были решены, И во многих случаях благодаря тому, что математики, взбудораженные проблемами Гильберта, обогатили науку новыми, более глубокими, более совершенными методами. То, что казалось безнадежно трудным в 1900 году, стало по плечу новой математике. Неужто же непрерывный прогресс в математической логике не приведёт рано или поздно и к разрешению парадоксов? Уже достигнуты определённые успехи в этом направлении. (Например, созданная Расселом «теория типов» в какой-то мере обезвреживает парадокс брадобрея.)

Да, именно скептики не раз помогали энтузиастам сдвинуть науку с мёртвой точки.

Парадоксально, но несомненно — чтобы началось движение, потребовалось сказать:

— Движенья нет!

Конец света?

— Нас ждёт космическая катастрофа: Земля столкнётся с астероидом! Или с кометой. Представляете взрыв, по силе равный термоядерному?

— Для паники нет никаких оснований: вероятность подобной встречи ничтожна.

— Пусть так, но нашу планету может торпедировать Луна, вот это действительно будет катастрофа! Впрочем, ещё задолго до столкновения с нашим естественным спутником распухающее Солнце погубит своим жаром всё живое.

— Временная шкала подобных (весьма гипотетических!) событий простирается на миллиарды лет. А всякие прогнозы на такой срок — чистая спекуляция!

— Почему? Зная законы природы, мы вправе экстраполировать в будущее развитие солнечной системы, Земли и землян. Например, законы эволюции говорят, что человечество выродится через миллионы лет.

— Это ошибка. Закон естественного отбора уже более не касается человека.

— И всё же мы должны трезво проанализировать тенденции в развитии общества, чтобы предвосхитить и предотвратить возможные опасности. Разве не грозит Земле энергетический голод? А перенаселение? А огромная разрушительная мощь?

Апокалиптические прогнозы. Обоснованные и необоснованные опасения. Куда идёт род человеческий? И не пора ли об этом думать уже сейчас?

В четверг 18 мая 2000 года ровно в 13.30 по мексиканскому времени наш мир погибнет! За оставшиеся до этого срока 37 лет землетрясения, вулканические извержения и атмосферные катастрофы будут усиливаться и учащаться. Первые признаки надвигающейся гибели мира будут наблюдаться 15 ноября 1966 года, когда наша планета столкнётся с остатками двух неизвестных комет, тогда же на Землю выпадет обильный метеоритный дождь. 11 июля 1996 года, то есть за 4 года до окончательной гибели, Земля, продолжая двигаться по своей орбите, попадёт в хвост

кометы Галлея. Землетрясения произойдут в Северной Африке, в среднем Чили, у побережья Калифорнии и в Центральной Америке. Конец света наступит, когда все планеты солнечной системы попадут в электромагнитное поле такой мощности, что начнут распадаться. Так вещает доктор Муньос Феррада, директор обсерватории в Вилья Алемана.

Предвидения чилийского учёного напечатала 26 сентября 1963 года австрийская газета «Фольксштимме».

Конец света? И это серьёзно?! В век небывалого прогресса науки и техники, в век невиданного расцвета космогонии, в век, когда начались первые, но столь многообещающие космические старты?

Ничего удивительного не была бы, появившись подобное сообщение несколько столетий назад. Но сегодня!

«История человеческих безумств». Так назвал свою книгу венгерский учёный, академик Иштван Ратвек. И действительно, то, что описано в ней, как нельзя лучше соответствует груст-

ному её заглавию.

— Впервые слух о конце света разнёсся по Европе накануне 1000 года. В последние десятилетия X века объявились оракулы, предсказывавшие гибель человечества. Роковой датой они называли тысячный год с его тремя нолями. Что ж, по десятиричной системе это была круглая цифра. Правда, если бы в Европе была распространена иная система счисления, то не исключено, что и конец света был бы назначен на другой срок. Но в эпоху мрачного средневековья мало кто задавался такими вопросами, и всё уверения толкователей библии принимались за чистую монету. Памятники старины оказались немymi свидетелями несусветного переполоха, когда за несколько лет до пришествия «страшного суда» было прекращено строительство долговременных зданий. Даже церкви возводились кое-как, на скорую руку, без приличествующей такому случаю прочности и лепоты — как временные сооружения. Монументальные высоченные громады соборов, о которые потом бессильно разбивались волны времени, начали возводиться лишь после

того, как урочный час миновал без каких-либо репрессий со стороны внезапно смилостивившегося божества.

Массовые психозы на той же апокалиптической почве потрясли Европу и во времена Возрождения.

Но вот наступил XIX век. Век, когда было создано великое учение диалектического и исторического материализма. Когда были заложены основы электродинамики, преобразившей энергетику. Когда синтез мочевины, первого искусственно полученного органического вещества, нанёс сокрушительный удар витализму — мистическому учению о «жизненной силе». Когда, наконец, открытие планеты Нептун, предсказанное чисто математически — путём анализа отклонений в астрономических таблицах, лишнее раз подтвердило справедливость законов небесной механики, а стало быть, и научной космогонии. Разумеется, в такой ситуации служителям господ бога стало тужо. Но оракулы от науки не унимались, подпирая для вящей убедительности свои спекуляции ссылками на опасность встречи

Земли с кометами — тем более что появление комет по случайному стечению обстоятельств, как назло, совпадало с чёрными годами опустошительных эпидемий.

Правда, надежды на легковерие всё ещё оправдывались и у оголтелых мракобесов. 13 июня 1857 года Париж, просвещённый Париж, где Лавуазье сделал своё знаменитое открытие, оказался во власти страшной тревоги: толпы обезумевших от религиозного страха обывателей хлынули в святые храмы, дабы не стать, как им предсказывали, заживо погребёнными под обломками своих грешных обиталищ.

Американец Уильям Миллер с 1832 по 1844 год ухитрился произнести три тысячи двести проповедей в защиту мрачных прогнозов апокалипсиса. Он назначил ещё один «самый достоверный» срок конца света — 14 марта 1864 года. И опять роковой день миновал, как того и следовало ожидать, спокойно, без особых происшествий. Тем не менее всего два года спустя жители Будапешта снова поддались панике; правда, на этот раз благоразумные горожане, дабы достой-

но встретить день страшного суда, устремились не в церкви, а в таверны, где и предались разгулу в ожидании всемирной катастрофы.

В наши дни о судном дне судачат разве что религиозные фанатики. А люди науки? Что говорят они о будущем нашей планеты и её обитателей?

В апреле 1965 года журнал «Сайентифик Американ» напечатал статью, содержащую жуткую весть: навстречу Земле движется гигантская космическая торпеда!

Всё началось летом 1949 года, когда американский астроном В. Бааде с помощью пятиметрового телескопа, установленного в обсерватории Маунт-Паломар, обнаружил неизвестный дотоле астероид. Астероиды — это маленькие планетки, которые вращаются вокруг Солнца между орбитами Марса и Юпитера. Маленькие, конечно, по космическим масштабам. Так, самый крупный из них, Церера, имеет в поперечнике ни много ни мало — 770 километров. Астероид, открытый Бааде, значительно меньше: его диаметр всего полтора километра. Но каким бы он ни был, встре-

ча с гигантским небесным камнем, несущимся со скоростью в десятки километров в секунду, не сулит ничего приятного. Если бы этот каменный гость из космоса пожаловал в земную атмосферу, катастрофа по своему размаху превзошла бы тунгусскую — ту, что разразилась 30 июня 1908 года. По масштабам разрушений она, возможно, не уступила бы термоядерному взрыву. Но есть ли основания для таких опасений?

Астероид Бааде был зарегистрирован под номером 1566 и получил поэтическое имя Икар. Когда проделали вычисления, выяснилось, что Икар движется по очень вытянутой орбите и в перигелии подходит к Солнцу на расстояние 27 миллионов километров. Ни одно другое космическое тело подобных размеров не оказывается в такой близости от нашего дневного светила. И каждые девятнадцать лет Икар проносится неподалёку от Земли.

В сообщении «Сайентифик Американ» значилось: астероид идёт на сближение с нашей планетой. Учёные подсчитали, что минимальное расстояние между Икаром и Землёй 15 июня

1968 года составит примерно семь миллионов километров. Это, конечно, немало. Но дело в том, что Икар мимоходом очутится по соседству с Меркурием. И не исключено, что притяжение Меркурия изменит орбиту Икара. Достаточно отклонения на несколько градусов, чтобы астероид врезался в Землю. Неужто трагическое рандеву неминуемо?

Вот как откомментировал это предположение старший научный сотрудник кафедры небесной механики и гравиметрии МГУ М. С. Яров-Яровой:

— Астероид и Земля, бесспорно, могут столкнуться. Теоретически. Однако, чтобы произошло столкновение, необходимо почти невероятное стечение обстоятельств. Во-первых, должны пересечься орбиты Земли и Икара, а во-вторых, что практически совершенно исключено, оба тела обязаны попасть в одну и ту же точку в одно и то же время. Любые расчёты и прогнозы на этот счёт представляются малоубедительными. . .

Конечно, встречи небесных тел время от времени происходят. 21 октября. 1965 года астро-

номы ожидали, что комета Икейя-Секи упадёт на Солнце. Яркие солнечные лучи развеют кометный хвост и разреженную газовую атмосферу её головы. Жаркое дыхание светила, испарит аммиачный лёд, составляющий основную массу; центрального ядра туманной головы кометы ещё задолго до соприкосновения с поверхностью раскалённого шара. У холодной Земли нет таких возможностей:— она беззащитна, если, конечно, не считать своеобразным панцирем лёгкое воздушное покрывало, окутывающее нашу планету. Однако предсказание астрономов не сбылось: первоначальные расчёты траектории Икейя-Секи оказались неточными и комет, а прошла мимо «мишени». То же самое может случиться и с Икаром.

Теперь уже известны семь хвостатых космических странниц, близко подходивших к Солнцу. Но все они, обогнув светило, снова удалялись за пределы планетной системы. Столкновение кометы с крохотной Землёй ещё менее вероятно. Однако и оно не в диковинку: всё больше учёных приходит к выводу, что виновником тунгус-

ской катастрофы была именно комета — не марсианский корабль, не метеорит и уж, конечно, не лазерный луч, который якобы могли послать инопланетные существа. Считается, правда, что разрушительные визиты наносятся гигантскими незваными гостями из вселенной не чаще одного раза в тысячи лет.

К чему может привести подобное космическое randevу?

За последние полтораста лет в Сибири тысячи раз находили останки мамонтов. Не только скелеты, но и целые, туши, прекрасно сохранившиеся в мёрзлом грунте. Анатомируя трупы, учёные начали в пищеварительном тракте сосновые, еловые и лиственничные ветви, кору, шишки, и хвою. Названные породы деревьев теперь не ветре-, чаются, в тундре, они растут на сотни километров южнее. Значит, много тысяч лет назад, здешний климат был теплее, а растительность — богаче. Но самое загадочное обстоятельство заключается в другом: желудки, мамонтов набиты комьями непереваренной пищи, а в пасти у них осталась даже непережеванная зелень!

Похоже, что могучие животные, прекрасно приспособленные к условиям существования, погибли внезапно — скорее всего от резкого похолодания. Настолько резкого, что они не успели уйти в тёплые края и промёрзли насквозь — вплоть до содержимого желудков. . . Как это могло произойти?

С интересной гипотезой, изложенной в книге польского учёного Л. Зайдлера «Атлантида», познакомила читателей «Неделя»: «Космическое тело огромных размеров — согласно Муку, планетоид А, согласно Каменскому, часть ядра кометы Галлея — столкнулось с Землёй. Земля содрогнулась и сдвинулась на 30° в направлении воздействия внешней силы. В результате сдвига полюсов произошла смена географической широты всех точек на поверхности нашей планеты, то есть всеобщее изменение климата». Немедленно вслед за ударом на материки хлынули гигантские волны высотой в сотни и тысячи метров — цунами. Смещение земной коры сопровождалось землетрясениями и вулканическими извержениями. Атмосферу заполнили клубы удушающих газов

и пыли, с потемневшего неба полились грязевые дожди. Наводнение смыло лёгких животных без особого вреда для них; мамонты же, весившие многие тонны, погрузились в размякшую почву и погибли.

Увы, приведённая версия весьма сомнительна. Окажись правдивой картина катастрофы, нарисованная Зайдлером, погибли бы не только мамонты, а все животные и люди. Что же касается Икара, то его масса ничтожна в сравнении с земной. И соударение с астероидом, случись оно на самом деле, не вызвало бы никакого существенного сдвига земной коры или оси.

А мамонты могли погибнуть и от иных причин. В этой связи интересно вспомнить судьбу других ископаемых — гигантских ящеров. Они вымерли в конце мелового периода мезозойской эры (примерно 70 миллионов лет назад). В 1957 году профессора И. С. Шкловский и В. И. Красовский высказали предположение, что динозавров и прочих пресмыкающихся погубила вспышка космического излучения. Вероятно, одна из звёзд неподалёку от солнечной системы вдруг

взорвалась грандиозным космическим фейерверком (астрофизики полагают, что самому Солнцу подобная участь не грозит). Взорвавшись, звёздная масса расплылась, превратившись в радиоактивное облако, способное более чем стократно поднять земной фон жёсткой космической радиации. Сильное облучение искоренило весь род гигантских рептилий. Но оно оказалось губительным не для всех живых существ. Напротив, для некоторых их видов оно вполне могло стать благоприятным эволюционным фактором.

Правда, многие палеонтологи считают, что динозавры и их сородичи вымерли из-за сильного похолодания, А длительные температурные изменения на Земле тоже вызываются порой космическими силами! Например, периодические наступления и отступления ледников палеонтологи связывают с пульсациями солнечной радиации. (Ослабить её способны, скажем, облака межзвёздных газов и пыли, через которые проходит иногда наша планета.) Так что катаклизмы в биосфере Земли вполне возможны и без столкновения с космическими телами.

Впрочем, к чему этот разговор о прошлом в главе, посвящённой будущему? Ответить поможет иллюстрация из области астрономии и палеоклиматологии.

Эллиптическая траектория, по которой Земля несётся вокруг Солнца, то сплющивается, то снова округляется. Так повторяется каждые 92 тысячи лет. В результате расстояние между планетой и светилом для одного и того же дня любого месяца не остаётся одинаковым. Но это не всё. Каждые 20 тысяч лет периодически меняется и наклон земной оси к плоскости околосолнечной орбиты, колеблясь в пределах от $24^{\circ} 36'$ до $23^{\circ} 58'$. Учитывая оба фактора, астрономы подсчитали поток лучистой энергии, приходящийся на тот или иной участок планеты в разные эпохи. Затем сопоставили вычисленные данные с хронологией оледенений. Получилось неплохое совпадение: похолоданиям, как правило, соответствовали меньшие количества солнечного тепла. Тогда югославский учёный Миланкович тем же способом построил шкалу ожидаемых климатических изменений. По его расчётам, через 20 ты-

сяч лет под сибирскими ветрами будут раскачиваться пальмы. А к пятисотому веку все большие города северного полушария скроются подо льдом. Новая волна потепления охватит примерно 30 тысячелетий, однако к 90000 году последует очередное нашествие ледников.

Так изучение минувшего позволяет предвидеть грядущее.

Однако допустим, что нас не посетят ни кометы, ни астероиды. Что принесёт Земле её будущее? Возможен ли пресловутый конец света — разумеется, не в богословском толковании, а в геофизическом?

Сначала автор позволит себе сослаться на слова советского астронома профессора И. С. Шкловского: «Ничего пессимистического как в утверждении о неизбежной гибели каждого индивидуума, так и в утверждении о неизбежной гибели общества разумных существ, конечно, нет. Подобно тому как гибель отдельного индивидуума не останавливает развитие общества, гибель цивилизации на какой-нибудь планете не означает прекращения развития разумной жизни во

вселенной... В настоящее время подавляющее большинство исследователей стоит за «короткую» и даже «очень короткую» шкалу времени существования технологически развитой цивилизации».

Следует добавить, что предсказание будущего столетиями считалось прерогативой фантастов и... церковников. Первые рисовали будущее преимущественно в розовых тонах, вторые — в чёрных.

Церковники создали целую «науку» о конце света — эсхатологию. Разумеется, опорой для их прорицаний служили прежде всего бредовые гадания апокалипсиса. Надо сказать, что тлетворное влияние мракобесов на легко внушаемую паству ещё далеко не преодолено. Хотя бы поэтому разговор на эту «генеральную тему» актуален и поучителен.

Писатели, устремившие свой взор в будущее, разумеется, исходили из современных им достижений науки и техники. Но их безудержной фантазии было тесно в рамках ограничений, накладываемых строгой научной логикой. А рубрика

фантастической литературы спасала от суровой критики учёных.

Гораздо более скучна библиография научных прогнозов. Да и она порядочно засорена трудами таких «пророков», как Мальтус, которому эсхатологи обязаны существенным вкладом в их мистические спекуляции.

— Что день грядущий мне готовит? Этот вопрос в наше время всё чаще беспокоит человечество. Исполинская созидательная мощь человечества соперничает с не менее исполинской разрушительной его мощью. В своих радужных надеждах, в своих мучительных опасениях люди обращаются к людям с вопросом: что потом? И там, где наука отмалчивается, слово тотчас берёт религия.

Учёные не могут молчать.

: За последние годы вышли в свет интересные исследования, представляющие собой научную экстраполяцию прошлого и нынешнего научного прогресса в близкое и далёкое будущее. Член Королевского общества, лауреат Нобелевской премии профессор Джордж Томсон написал

книгу «Предвидимое будущее». С его широко известной работой вступили в спор советские авторы И. Лада и ©. Писаржевский в книгу «Контурь грядущего». Из высказываний известных советских учёных составлен сборник М. Васильева и С. Гущева «Репортаж из XXI века». Любопытные прогнозы содержатся в книге профессора И. С. Шкловского «Вселенная, жизнь, разум». А книга английского биолога Артура Кларка «Черты будущего» оснащена даже таблицей вероятных научно-технических достижений человеческого разума на несколько столетий вперёд.

Публикация Программы КПСС, содержащей научный анализ грядущего социального прогресса, вызвала бурные отклики за рубежом. Английский журнал «Нью сайентист», например, начал печатать статьи крупнейших учёных мира под рубрикой «Человечество, наука и техника через двадцать лет». А в 1964 году в Праге вышел сборник выступлений на международных дискуссиях марксистов «Какое будущее ожидает человечество».

В перечисленных книгах читатель найдёт глу-

боко обоснованные ответы на самые разнообразные вопросы. Ну, а что же найдёт читатель в главе, предлагаемой ему здесь?

Как выглядит пресловутый конец света через призму науки? Наступит ли он? Что действительно грозит земле и её обитателям? Существуют ли роковые ограничения на пути человечества к прогрессу? Если да, то где выход? И о чём пора подумать уже сегодня?

«Одни говорят: мир погибнет, объятый пламенем, другие — скованный льдом...»

Эту строку из стихотворения американского поэта Роберта Фроста не зря предпослал одной из своих книг астрофизик Джордж Гамов. Трагическое звучание цитаты вполне соответствует апокалиптическому тону прогнозов автора в области космогонии.

Многие взгляды Гамова разделяет его не менее маститый коллега и соотечественник Дж. Койпер. Пророчествами Койпера открывается сборник статей «Планета Земля», вышедший накануне Международного геофизического года — в 1957 году.

«Мы должны решить вопрос, — пишет Койпер в главе «Возможная конечная судьба Земли», — «умрёт» ли планета Земля от естественных причин или она погибнет «насильственной смертью» от действия внешних сил». И отвечает на вопрос, что нас ждёт.

... Допустим, что наши дневное и ночное светила останутся неизменными, и Земля в своём развитии будет предоставлена главным образом влиянию внутренних сил. Казалось бы, никакие опасения тогда не должны омрачить безмятежное шествие землян по пути прогресса. Ан нет, над нашими потомками, оказывается, нависает грозная, хотя и отдалённая, опасность.

Сейчас три четверти земной поверхности покрыты водой. Для космического наблюдателя то, что мы называем планетой Земля, выглядит скорее как планета Вода. Но у планеты Вода есть реальные шансы превратиться в настоящую, без всяких оговорок, планету Земля!

Представьте себе гигантские океанические бассейны, утратившие все свои миллиарды тонн воды, представьте небо без единого облачка над

бесплодными континентами, представьте иссякшие родники и высохшие русла рек, словно шрамы пересекающие скорбный лик Земли, представьте огромные облака всепроникающей пыли, окутывающей планету удушливым покрывалом, представьте, наконец, знойное днём и леденящее ночью дыхание ветра. Печальная юдоль смерти и опустошения, мало похожая на нашу зелёную и нарядную планету. . .

Может ли так быть на самом деле? Судите сами.

Если освещённость Земли Солнцем и температура верхних слоёв атмосферы останутся неизменными, то из воздушного океана в космос по-прежнему будет ускользать водород, образующийся при разложении водяного пара ультрафиолетовыми лучами Солнца. . . Именно так в “результате фотолиза происходит необратимое расщепление молекул воды на кислород, остающийся в атмосфере, и водород, убегающий в космос: Сейчас уровень Мирового океана на несколько метров ниже, чем миллиарды лет назад. Как видно, океаны действительно мелеют. Правда,

«усушка» из-за фотоллиза была слишком мала в течение всех геологических периодов, чтобы можно было ожидать скорого истощения запасов воды, говорит Койпер. Стало быть, опасения были напрасными? Не тут-то было: человечество подстерегает другая опасность — планета Земля окончательно превратится в планету Вода!

Вся штука в действии воздушной «тёрки» планеты — выветривания, медленно, но верно разрушающего в прах самые крепкие скалы.

Наступит время, когда радиоактивный распад в коре и верхнем слое мантии Земли ослабеет. Расплавленная магма будет всё реже изливаться из огнедышащих жерл. Вулканическая деятельность и горообразование затихнут. Что же касается выветривания, то его зубы останутся столь же беспощадными. Постепенно сгладятся выступы континентов. Океанские впадины будут занесены осадочными породами. Начнётся повсеместное вторжение Нептуна в царство Геи. Суша будет затопляться до тех пор, пока вся поверхность Земли полностью не покроется океаном...

На всё это понадобится «каких-нибудь» де-

сять миллиардов лет. Но задолго до окончания этого срока могут вступить в действие внешние силы в лице... Начнём с взаимоотношений с ближайшей соседкой нашей планеты — Луной.

Общеизвестно, что притяжение Луны рождает два водяных бугра, ползущих по морям и океанам с востока на запад, по мере вращения Земли, и вызывающих дважды в сутки повышение уровня моря — прилив. Притяжение небесных тел действует подобным образом не только на воду. Часть суши, расположенная в какой-то момент ближе всего к Луне, испытывает более сильное притяжение, нежели центральная зона Земли. И наоборот: притяжение Луной противоположной части Земли слабее. Сила притяжения Луной этих частей-антиподов различается на целых 10 процентов. Поэтому на противоположных краях земного шара образуются два плоских холма, вздымающихся в обе стороны от центра планеты. В результате вращения Земли твёрдые приливные волны перемещаются с востока на запад. При этом их движению мешают силы сцепления земных слоёв. Налицо явное трение, только

в космических масштабах. . . Энергия схватки титанических сил космического действия и земного противодействия переходит в тепло, подогревающее недра нашей планеты. Но самое интересное в том, что «приливное трение» медленно, век за веком, тысячелетие за тысячелетием тормозит суточное вращение земного шара. Этот эффект сказывается в том, что сутки удлиняются, а лунная орбита из круговой становится эллиптической и всё более вытянутой. Луна удаляется от Земли. Максимальное расстояние от Земли до её космической спутницы может со временем стать на 40 процентов больше теперешнего. Наступит момент, когда удлиняющиеся земные сутки составят 55 современных дней. Месяц, то есть период обращения Луны вокруг Земли, также: увеличится до 55 суток. Приливная волна на Земле, вызванная Луной, будет, тогда такой же неподвижной, как теперь земной прилив на Луне. Лунное приливное трение прекратится.

Однако не прекратится солнечное приливное трение, если только на Земле сохранятся океаны. Вращение Земли поэтому не перестанет за-

медляться. Новые сутки станут длиннее месяца, который всё ещё будет составлять 55 современных суток. Вновь на Земле появятся лунные приливные волны, правда, более медленные, чем сейчас. Однако вызванное ими слабое трение не пройдет бесследно. Оно будет действовать навстречу солнечным приливам, так что новые лунные приливы будут в какой-то степени способствовать вращению Земли. В результате день и месяц снова начнут сокращаться, хотя сутки так и останутся навсегда длиннее месяца. Луна начнет медленно надвигаться на Землю, пока, наконец, не достигнет так называемого «предела Роша». Очутившись на этой дистанции, Луна обрушится на Землю всей своей массой в миллиарды тонн.

Конечно, нельзя просто сказать, что Луна обязательно «торпедирует» Землю, как полагал английский физик Джордж Дарвин. Может статься, Луна под действием земного притяжения безобидно развалится на куски. Именно такую картину рисует английский геофизик Джеффрис. Вокруг нашей планеты появится пояс мас-

сивных обломков Луны, отдалённо напоминающий газовое кольцо Сатурна.

Однако временная шкала событий, которые разыграются до достижения Луной максимального удаления от Земли, гораздо больше десяти миллиардов лет. Поэтому, прежде чем говорить о судьбе Луны, следовало бы изучить работу других внешних сил.

«Именно эволюция Солнца определяет критическую фазу эволюции Земли», — утверждает Койпер, приступая к разбору третьего варианта возможной судьбы Земли.

Возраст Солнца, вероятно, равен 6 миллиардам лет, а для звезды такой массы это уже зрелость. После того как Солнце образовалось из протозвёзды, навсегда покинув солнечную туманность, и стало звездой современных размеров, его диаметр и яркость начали: медленно, расти.: Сейчас его светимость чуть ли не на четверть больше первоначальной. Увеличение размеров и яркости будет продолжаться и впредь.

Через 3–4 миллиарда лет Солнце «распухнет» до размеров орбиты Меркурия. Видимая

яркость его возрастёт, вероятно, не более чем в десять раз, зато общая интенсивность излучения увеличится раз в сто. Средняя температура Земли станет в три раза выше, если считать от абсолютного нуля, — иными словами, поднимется выше точки кипения воды. Примерно через два миллиарда лет океаны закипят. Интересно, что это не приведёт к потере Землёй запасов воды. Дело в том, что нет оснований ожидать значительного увеличения температуры внешних слоёв атмосферы, откуда газы и пары ускользают в межпланетное пространство. Ведь температура верхней, атмосферы зависит главным образом от количества ультрафиолетового излучения, а вклад в солнечную радиацию именно, этой составляющей едва ли заметно возрастёт... Для наблюдателя с Луны или Марса Земля представит словно закутанной в серебристо-белый пуховый платок. Разумеется, рано или поздно размеры Солнца начнут снова сокращаться. Эта более короткая стадия эволюции завершится превращением Солнца в белый карлик — маленькую звезду с огромной плотностью вещества. Не

исключено, что солнечные превращения по временам будут принимать характер катастроф. Но, по мнению Койпера, Земля как планета выдержит все изменения Солнца вплоть до стадии белого карлика. В какой-то период водяные пары сконденсируются. Плотная завеса облаков рассеется. Снова, надвинутся ледяные шапки на обе «макушки» планеты. Через, несколько миллионов лет океаны замёрзнут, а континенты будут закованы в ледяную броню. Белое безмолвие Антарктиды, прерываемое, разве что свистом ледящего ветра, воцарится на всей планете от полюсов до экватора. Глазам космического наблюдателя представится мрачная однообразная картина, которую лишь изредка будут оживлять огненные всплески вулканических извержений. . .

Перед заходом Солнца. . . Так выглядит будущее планеты Земля в представлении Койпера. Но послушаем других учёных, а многие из них настроены куда более оптимистически.

В течение последних трёх миллиардов лет, считает доктор физико-математических наук Алла Генриховна Масевич, масса и светимость

Солнца должны были остаться практически неизменными: Зато четыре-пять миллиардов лет назад размеры Солнца могли быть другими. Можно подсчитать, основываясь на гипотезе В. Г. Фесенкова и теории строения звёзд, что максимальная масса, которую Солнце могло иметь в прошлом (примерно восемь миллиардов лет назад), была в десять раз, светимость в две тысячи раз, а поперечник в пять раз больше нынешних.

Что же произойдёт с нашим светилом в дальнейшем?

По мнению А. Г. Масевич, Солнце останется в таком же состоянии, что и теперь, по меньшей мере десять миллиардов лет. Его светимость практически не изменится, пока весь водород в его недрах не превратится в гелий. А это произойдёт не раньше, чем через сто миллиардов лет.

Тут читатель, вовремя вспомнив мрачные пророчества Койпера, вправе спросить: «Ну хорошо, Солнце не изменится в течение ста миллиардов лет. А как же человечество будет противостоять земным стихиям, если осуществится пер-

вый вариант будущего Земли, по Койперу? Как отразить землянам возможную атаку Луны (второй вариант)?»

Было время — в неопиcуемый ужас повергали наших беззащитных пращуров грозы, наводнения, вспышки эпидемий, набеги хищных зверей. Но вот человек построил громоотводы, возвёл дамбы, наладил производство медикаментов, изобрёл огнестрельное оружие. Многие повседневные тревоги наших предков вызывают у нас теперь невольную улыбку.

Неужели же через миллиарды лет наших потомков испугает нашествие или, наоборот, отступление океана? Разве умрёт древнее искусство возведения плотин? Разве мы не можем уже сейчас запросто синтезировать, а если нужно, то и разлагать воду?

Уже в наши дни преобразующая деятельность человечества обрела глобальные масштабы. Прорываются каналы, прорубаются тоннели, возводятся плотины, создаются искусственные моря.

При горно-земляных работах ежегодно на поверхность Земли выносятся более 5 кубических

километров породы. Это лишь втрое меньше, чем уносят в океан все реки нашей планеты. Понятно, что подобные изменения не проходят бесследно для структуры верхних слоёв земной коры.

За пять веков (начиная с XVI столетия) горняки добыли из недр земных не менее 50 миллиардов тонн углерода и 2 миллиардов тонн железа. Вместе с другими полезными ископаемыми это целые горы, перенесённые с места на место. Неужто человеку будущего не по плечу воздвигнуть заслоны на пути океанских волн?

Начнут сохнуть моря? Не беда: если растопить полярные льды, уровень Мирового океана поднимется на 50 метров. Уже сегодня предложено сооружать огромные искусственные хранилища пресной воды транспортировкой на буксире ледяных гор — айсбергов — к побережьям пустынь. Два-три таких айсберга в бухте, перегороженной разводящейся плотиной, — и пустыня на целый год обеспечена искусственной Волгой, способной оросить миллионы гектаров.

А в один прекрасный день человек активно вмешается и в атмосферную кухню.

В своей книге «Черты будущего» английский учёный Артур Кларк утверждает, что к колонизации других планет человечество приступит гораздо раньше, чем научится управлять климатом и погодой. На первый взгляд такое предположение кажется парадоксальным. Неужели навести порядок в хозяйстве собственной планеты труднее, чем обживать далёкие холодные планеты? Разве успехи в управлении погодой так малы, разве перспективы этого большого дела так удручающи, чтобы относить решение климатической проблемы на более отдалённый срок, нежели высадку массовых космических десантов и строительство внеземных городов?

Спору нет, грандиозны масштабы, которыми природа измеряет своё могущество. По сравнению с ними силы человека кажутся прямо-таки ничтожными. Возьмём такой пример. Неимоверна энергия первой атомной бомбы, сброшенной 6 августа 1945 года американским бомбардировщиком Б-29 «Энола-Гей» на Хиросиму. Шутка сказать: это всё равно что взорвать 20 тысяч тонн тротила, для перевозки которых потребует-

ся чуть ли не полтора десятка железнодорожных составов! Недаром от большого японского города остались только груды дымящихся развалин. Но всей этой чудовищной мощи едва-едва хватило бы на то, чтобы вызвать лёгкий летний дождик над Сочи. Вот она, энергия атмосферных процессов, приводящих, к образованию облаков и выпадению осадков!

Что же, неужели при столкновении лицом к лицу с могущественным недружелюбием природы нам ничего не остаётся, как беспомощно склонить голову, покорно ожидая своей участи?

Нет! Человеческий разум подобен праще в руках библейского героя Давида, который, если верить легенде, с помощью этого незамысловатого оружия победил великана Голиафа, даром что сам был поэт и маловат ростом.

Вокруг нас немало явлений, которые начинаются под действием незначительных причин, а высвобождают значительное количество энергии. Порой непотушенная папироса, брошенная неведомо кем в глухой тайге, становится причиной разрушительного урагана, сметающего по-

стройки на другом конце континента. Вся штука в том, что от слабого огонька начинается бушующий лесной пожар, пожар вызывает поднятие воздушных масс на большой территории, рождаются облака и ветер, начинается схватка грозных атмосферных сил.

Толчок ничтожен — эффект грандиозен.

Сказанное в полной мере относится к тому, что мы называем погодой. И впрямь: погоду можно уподобить карандашу, стоящему на собственном острие. Малейшее сотрясение — и карандаш упал. Возьмите обыкновенное облако. Дождь вот-вот выпадет. Огромная энергия, необходимая для формирования облака, загодя субсидирована природой. Её щедро дарит атмосфере наше Солнце. Оно неизмеримо мощнее любого самого страшного лесного пожара. Этот неутомимый работяга и приводит в действие атмосферный мотор, — Солнце испаряет воду из рек, морей и океанов, поднимает влажный воздух в верхние, белее холодные, слои атмосферы, водяной пар сгущается в капельки влаги, а из них уже образуются облака. — Облако может пролиться

дождём. А может и не пролиться. Дело в том, что цепь, приводящая механизм дождевания в действие, порой бывает не замкнута. Поставьте на своё место недостающее звено — и желаемый результат будет достигнут недорогой ценой.

Но как найти это недостающее звено, это «спусковой крючок»: погоды? Как направить высвобожденную энергию по нужному руслу? Ведь нарушение, метеорологического равновесия в атмосфере способно, чего доброго, привести к трагическим последствиям где-то по соседству, как в примере с лесным пожаром. Стало быть, нужно не только нащупать «спусковой крючок», но и постараться, чтобы «ружьё» освободившейся стихийной силы не смогло больно ранить при отдаче, не говоря уже о том, что выстрел должен точно поразить цель.

Именно по такому пути поисков спускового крючка погоды и идут учёные — «охотники за облаками».

Первые попытки искусственно воздействовать на облака были предприняты ещё в последней четверти прошлого века. Но в них было много

наивного, поэтому, естественно, они не привели к успеху. Лишь за последние двадцать пять лет в этой области наметился серьёзный теоретический и практический прогресс.

Воздушный океан стал ареной схватки человека с природой. Ещё в 1933 году советский учёный В. А. Федосеев в Ашхабаде ставил интересные опыты. Он распылял с самолёта в облаках хлористый кальций. Химический анализ осадков, собранных наблюдателями в разных концах города, привёл к любопытным результатам. Оказалось, что хлористая соль кальция присутствовала лишь в первых каплях дождя. В последующих порциях собранных осадков, особенно под конец дождя, не было даже следов этой соли.

Что, случилось?

Сработал механизм спускового крючка.

Попав в облако, микроскопические крупинки хлористого кальция тут же стали жадно поглощать влагу. Зародились первые крупные капли дождя. Это пробудило облако от «летаргического сна». После первоначального толчка процесс продолжался самопроизвольно. По пути к зем-

ле перворождённая капля, словно снежный ком, несущийся с горы, всё время сливалась с мелкими капельками, тяжелела, росла и, достигнув размеров 5—10 миллиметров, разбрызгивалась. Каждая из вновь образованных дочерних капель, повторяла, этот путь. Поглощая облачные элементы, она тоже росла, тяжелела, разбрызгивалась. Такого рода лавинообразный процесс, который учёные зовут, цепной, реакцией, наконец, охватывал всё облако. “В результате облако проливалось на землю Ниагарами капель. Вот, собственно, и весь механизм, спускового крючка.

Стало быть, распылённый хлористый кальций сыграл, роль «затравки» процесса... Вот... почему капли, выпавшие в последующие стадии дождя, не содержали солей.

Вскоре после войны подобные опыты, стали проводиться в широком масштабе, но преимущественно в странах тропического, пояса. Там приходится иметь дело с тёплыми облаками. В наших широтах таких облаков нет. Наши облака имеют, как правило, переохлаждённую «шапку».

Если у подножия многокилометровой облач-

ной горы что-то около 15° тепла, то в верхней части облака, температура даже летом доходит до минус $30-40^{\circ}$. И как это ни странно, даже при таком «крещенском» морозе облачные капельки не замерзают. Они находятся в переохлаждённом состоянии, свойственном особо чистой воде. А чтобы пошёл дождь, нужно вызвать их замерзание и превращение в градины. Ведь все наши дожди — это град, растаявший по пути к земле. Хлористый кальций не поможет — нужна иная «затравка». Как подтолкнуть процесс образования льдинок из переохлаждённых капель?

Лет пятнадцать тому назад американские учёные Шефер и Лангмюр показали, что для этого достаточно распылить в облаке пригоршню или даже щепотку йодистого серебра. Весь фокус в том, что йодистое серебро и лёд по своей кристаллической структуре похожи словно две капли воды. Поэтому мельчайшие кристаллики йодистого серебра могут служить зародышами кристаллизации в облаке взамен микроскопических льдинок, которые в природе часто отсутствуют, а искусственно их получить очень трудно. Дым

же йодистого серебри получают запросто — сильным нагреванием вещества. Молекулы водяного пара, принимая крошечные частички йодистого серебра за ледяные кристаллики, льнут к ним, оседают, на них, увеличивая размеры такого ледяного «орешка» — сверху лёд, а под ним йодистое серебро. Появляется снежинка, потом градина.

Так гласила теория. Что же касается практики, то здесь экспериментам успех сопутствовал, увы, далеко не всегда и далеко не везде. Тем не менее это не помешало падкой до сенсаций американской прессе поднять невероятную шумиху. На страницах газет под броскими аншлагами красовались портреты «рэйнмейкеров» («дождевых дел мастеров») — так окрестила пресса учёных, занимавшихся активным воздействием на облака.

За дело тут как тут взялись бизнесмены на чисто коммерческой основе. И хотя учёные предупреждали, что вызывание дождя по воле человека — не такая простая задача, как кажется, что нельзя переходить от отдельных удачных

опытов к массовому применению йодистого серебра, что нельзя окуривать облака дымом йодистого серебра по принципу «кашу маслом не испортишь», что требуется умелое дозирование «затравки», реклама сделала своё дело. Появились целые компании «по поставке дождя». Не удивительно, что наиболее активным при этом было воздействие не на облака, а на кошельки доверчивых фермеров, попавших на удочку широковещательной рекламы.

Конечно, неудачи коммерсантов от науки не в силах были скомпрометировать серьёзную научную идею Шефера и Лангмюра. В настоящее время опыты с йодистым серебром проводятся в исследовательских учреждениях всего мира; ведутся они и в Советском Союзе.

Другим оправдавшим себя способом активного воздействия на переохлаждение облака умеренного пояса является рассеивание в них мелкогранулированного сухого льда (твёрдой углекислоты) — того самого, которым пользуются продавцы мороженого. Как и в лотках с мороженым, сухой лёд в небесах также играет роль охладителя.

теля. Пронизывая облако, крупинки сухого льда создают вокруг себя зону сильного охлаждения (до минус 70°). Облачные капельки мгновенно кристаллизуются, образуя льдинки. А это-то как раз, и нужно для того, чтобы пробудить облако от спячки. Благодаря многократным столкновениям с каплями и снежинками льдинки вырастают до размеров градин. Ну, а градины по пути к земле тают и превращаются в капли дождя. В результате либо выпадают осадки, либо облако рассеивается.

Рассеивание облаков и туманов имеет не менее важное значение, нежели искусственное стимулирование осадков. Во сколько обходится государству один-единственный бесполетный день на крупном аэродроме! Десятки самолётов стоят на приколе, сотни пассажиров клянут погоду — небо остаётся неумолимым. А сколько воздушных ворот страны ежегодно бывает заперто туманами!

Теперь с этим будет покончено.

В декабре 1951 года самолёт СССР-Л-902 отправился в необычное путешествие. Он полетел раскрывать небо над аэродромами нашей стра-

ны. Ижевск, Казань, Пенза, Саратов, Арзамас, Пермь, Курган — всюду было одно и то же: с появлением этого удивительного самолёта таяли туманы, прорубались «окна» в облаках. Вот примеры актов, составленных метеорологами: . . .

«Настоящий акт составлен в том, что 13 февраля 1952, года при температуре -18° и штормовой облачности гор. Петропавловск был открыт от тумана. Через 20 минут после начала воздействия самолёты начали посадку. Расход углекислоты составил 1,25 кг».

«С трёх заходов была освобождена от облачности зона в 950 кв. км. Чистое небо сохранялось над аэродромом в течение

2 часов. Расход углекислоты составил 5 кг».

Чистое небо — за 72 копейки! Посудите сами: 1 килограмм сухого льда стоит всего 12 копеек.

После серьёзных государственных испытаний методика раскрывания аэродромов была принята на вооружение Гражданским воздушным флотом СССР.

От умения рассеивать облака один шаг до борьбы с градом.

— Град — сущий бич сельскохозяйственных полей. В 1960 году ущерб от ледяной бомбардировки виноградников в одном только Гурджаани составил десятки миллионов рублей. В 1961 году при Министерстве сельского хозяйства Грузии организована противо-градовая служба.

Раньше, чтобы победить облако, нужно было залезть в него, хотя это далеко не безопасно для пилота. Ныне учёным уже более не обязательно «витать в облаках». Нажим кнопки «старт» — и ракета, нацеленная на тучу, взмывает ввысь, чтобы взорвать белоснежный «воздушный замок», туго набитый градинами. Другие ракеты, оборудованные геофизическими приборами, инспектируют результаты активного воздействия.

А сколько других современных приборов пришло на помощь метеорологам! Радиолокаторы Центральной аэрологической обсерватории СССР, ощупывают облака своими невидимыми щупальцами-лучами. Электронно-счётные машины помогают «охотникам за облаками» предвидеть капризы воздушного океана.

Проблемой активного воздействия на атмо-

сферные процессы занята теперь большая советская наука. Не за горами день, когда климат можно будет изменять простым нажатием кнопки.

Конечно, тревожная обстановка в мире отнюдь не благоприятствует научно-техническому прогрессу во имя человеческого счастья. А если бы не обременительные расходы на гонку вооружений! Если бы парни всей земли, инженеры и учёные всех цветов кожи вместе подумали над планомерной и дальновидной реконструкцией своей планеты!

Неистребима вера человечества в торжество добра над злом, разума над стихией. И это не только вера. Сколько готовых инженерных проектов по переоборудованию суши и моря, по усовершенствованию водного, воздушного и теплового режима Земли ждут своего осуществления! Нет, ни наступление, ни отступление воды не поставит в тупик человечество будущего, это ясно уже сейчас.

Но как тогда объяснить странное предсказание Артура Кларка, будто освоение необжитых планет — дело более близкого будущего, чем

управление климатом? Неужели переделка далёких космических обиталищ с их неподходящими для дыхания атмосферами, с их суровым климатом, с их абсолютно безводной почвой, — неужели эта задача легче, чем покорение земной атмосферы и гидросферы?

Разумеется, не легче. Так, может быть, Кларк ошибся? Быть может, ему изменили интуитивное чутьё фантаста и строгое логическое мышление учёного?

Думается, всё же нет. Ибо проблема переселения на иные планеты, проблема переустройства космоса может гораздо раньше потребовать концентрации всех усилий человечества на её решении. Нет, не потому, что нам угрожают космические катастрофы и людям ничего не останется делать, как бежать с Земли, подобно крысам с тонущего корабля. наших потомков подстерегают прежде всего чисто земные трудности, которые заставят человечество покинуть свою колыбель. И произойдёт это, как предвидит Кларк, в недалёком будущем.

Что касается грозных подарков космоса, то

вероятность получить их ничтожно мала для Земли. Даже если это кометы или астероиды. Впрочем, так ли уж беспомощны земляне? Человек, расщепивший атом и поднявшийся к звёздам, сумеет предотвратить трагическое столкновение, скажем, сдвинув космическую торпеду с её роковой трассы или уничтожив её задолго до вторжения в земную атмосферу.

С Луной, правда, дело обстоит посложнее. Но и тут любые опасения окажутся преждевременными. Они наверняка вызовут улыбку у читателя будущего, когда ему попадутся в руки ветхие страницы этой книги. Ибо читателю уже будет известен способ управлять скоростью гигантского космического корабля — планеты Земля, не говоря уже о Луне.

Мощные термоядерные взрывы способны сдвинуть Луну с привычной орбиты на предписанную человеком. Антигравитационные экраны, если, конечно, до них додумаются инженеры будущего, помогут предотвратить падение Луны. А может — кто знает? — тогда воссоединение Луны и Земли вдруг окажется желательным? И,

возможно, человек сможет разбить Луну на куски, если сочтёт это нужным, так же просто, как взрывает сейчас огромные скалы. Да что там Луна! Само Солнце рано или поздно окажется объектом преобразовательной деятельности человека. Да, само Солнце — независимо от того; будет оно угасать или разгораться ярче.

23 февраля 1956 года и 20 июля. 1959 года были зарегистрированы внезапные отклонения в скорости суточного вращения Земли. Самое интересное то, что этим аномалиям предшествовали мощные вспышки на Солнце. Директор Парижской астрономической обсерватории профессор Д. Данжан предположил, что это могло произойти в результате взаимодействия магнитного поля Земли с потоком заряженных частиц, выстреливаемых Солнцем. Если это действительно так, то нельзя ли искусственно замедлять или ускорять вращение Земли с помощью Солнца? Нельзя ли вмешаться во взаимоотношения между Землёй и Луной? Быть может, активное воздействие на магнитное поле Земли — это один из будущих рычагов на пульте управления гран-

диозным космическим кораблём — нашей планетой? Да, но как повлиять на нашу далёкую дневную звезду? Одну из возможностей подсказывает профессор И. С. Шкловский в своей книге «Вселенная, жизнь, разум».

И. С. Шкловский рисует картину «дистанционного» управления термоядерными процессами на звезде с помощью игольчатых пучков жёсткой радиации. Вспышки, даже взрыв звёзд можно будет вызвать простым нажатием кнопки. Подстёгивая или, наоборот, притормаживая ход термоядерных процессов, человек будет управлять энергетическим хозяйством Солнца, как металлурги командуют доменной печью.

Но, вероятно, иного читателя давно уже подмывает спросить: а зачем, собственно, все эти спекуляции? Какой прок от того, будем мы знать или нет, что стрясётся с Землёй через миллиарды, миллионы, пусть далее тысячи лет? Разве мало насущных проблем, ждущих безотлагательного решения?

Что ж, он будет по-своему прав, этот практически мыслящий читатель. Ещё много, ой как

много предстоит сделать, чтобы сегодняшний день не омрачали болезни и неурожаи, нищета и бесправие!

Ну как тут парировать справедливый упрёк? Видимо, лучше всего прибегнуть к языку фактов и цифр.

Оглянитесь вокруг. Зыбкие хоботы дыма над свечками заводских труб, сизые зловонные шлейфы облачков, тянущиеся за выхлопными трубами автомобилей, — казалось бы, ну что тут особенного? Повисят-повисят, растают — и снова небо чистое. Нет! За последние 100 лет промышленные предприятия и двигатели внутреннего сгорания добавили в воздушный бассейн нашей планеты около 360 миллиардов тонн углекислоты, повысив её среднюю концентрацию на 13 процентов. Между тем известно, что углекислый газ усиливает «парниковый эффект» атмосферы! Лёгкое воздушное покрывало земного шара, пропуская разогревающие солнечные лучи, препятствует теплоотдаче. А углекислота, подобно стёклам в оранжереях, способствует сохранению тепла, полученного Землёй от Солнца. Не пото-

му ли сейчас наблюдается в среднем повсеместное потепление климата? Известно, что площадь полярных снеговых шапок сокращается быстрее, чем когда бы то ни было раньше, тают ледники, на более короткий срок замерзают водоёмы, мелеют моря, не связанные с Ледовитым океаном (Каспий, Мёртвое море в Палестине, Большое Солёное озеро в США).

И надо сказать, геофизики не без тревоги следят за происходящими изменениями.

При вспашке ежегодно перемещается огромная масса грунта — в три раза больше, чем количество вулканических продуктов, извергаемых огнедышащими горами. Лезвия плугов, зубцы колёс, гусениц, борон распыляют почву, нарушая её структуру. Почва подвергается эрозии, её верхний распылённый слой выдувается ветрами. Так, свыше 50 миллионов гектаров (площадь Франции!) некогда плодородных земель стали совершенно непригодными для сельского хозяйства. Каждый год с полей и пастбищ США смывается и развеивается 3 миллиарда тонн почвы, в СССР — более полумиллиарда. Две трети лесов в

Соединённых Штатах варварски сведено на нет, площадь пустынь увеличилась вдвое. Систематическое выжигание растительности в Африке привело к тому, что тропические леса вытесняются саваннами, а саванны — пустынями. Пески Сахары, к примеру, двигаются на юг со скоростью около километра в год.

Когда перекрывают реку, чтобы вода, размолотая лопастями турбин, дала ток, — это хорошо. Когда же плотина перегораживает красной рыбе дорогу из моря в верховья реки к нерестилищам, — это, разумеется, плохо. Но во сто крат хуже, если это становится ясно не заранее, а когда уже поздно что-либо предпринять. Известно, что рыбные запасы Каспия во многом сократились из-за того, что проектировщики не были приучены думать о будущем. И считать! Исходя из добрых побуждений, всей душой ратуя за скорейшее выполнение грандиозной программы электрификации, они слишком однобоко представляли грядущее и вот оказались в положении короля, который говаривал: «После нас — хоть потоп!»

Ещё несколько цифр.

Ни для кого не секрет, что запасы каменного угля, нефти, газа и прочих горючих ископаемых будут израсходованы в ближайшие столетия. Но это ещё полбеда. По расчётам советского учёного И. С. Шкловского, если каждые 100 лет объём производства будет удваиваться, то через 2500 лет он должен возрасти в 10 миллиардов раз! Это означает, что в 45-м веке потребности в энергии составят величину космического порядка — 0,0001 «тотальной» мощности солнечного излучения.

А возможности?

Подсчитано, что энергии, заключённой атомного топлива, всего раз в 20–30 превосходит энергию горючих ископаемых, что лежат ещё не добытые у нас под ногами. Конечно, человечество овладеет секретом управляемого термоядерного синтеза. Тем не менее общая мощность термоядерных электростанций не может превзойти некоторый роковой предел. Академик Н. Н. Семёнов считает, что это ограничение связано с перегревом земной поверхности и атмосферы. Так что едва ли удастся получать термоядерную

энергию в количестве, большем 5—10 процентов солнечной энергии, поглощаемой Землёй и атмосферой. Разве мы не должны подумать об этом уже сейчас?

Вывод один: энергетические ресурсы Земли явно недостаточны для развития общества разумных существ на протяжении нескольких тысячелетий!

Следует иметь в виду, что в своих расчётах И. Шкловский полагал прирост промышленного потенциала, а стало быть, и энергетической потребности равным одной трети процента в год. Между тем он выше! Например, в Советском Союзе устойчивый ежегодный прирост составляет 10 процентов. У нас и во многих других странах он имеет определённую тенденцию к увеличению. А коли так, не сократятся ли сроки, предвычисленные Шкловским? Не окажется ли прав Кларк, наметивший освоение планет на 2000 год?

Не хватит не только энергии, но и территории для размещения землян. Американский физик-теоретик Ф. Дайсон подсчитал, что при современной скорости прироста народонаселения уже

через 3500 лет все люди в сумме должны весить столько же, сколько весит земной шар. Взгляните на следующие цифры. В древний и средний каменный век, иными словами, на протяжении сотен тысяч лет вплоть по шестое тысячелетие до новой эры на Земле в целом обитало 2–5 миллионов человек — столько же, сколько сейчас насчитывается в городе средних размеров, скажем в Ленинграде. В позднекаменном веке (с VI по III тысячелетие до н. э.) население Земли возросло в несколько раз, но по-прежнему не превышало 20 миллионов человек. В бронзовый век (III и II тысячелетия до н. э.) оно колебалось в пределах 20–40 миллионов. Во времена античного рабовладения (X век до н. э. — III век н. э.) — 100–200 миллионов, в феодальную эпоху (250 — 1500 гг. н. э.) — 300–400 миллионов человек. Далее численность народонаселения составляла по годам в миллионах человек: 1650 г. — около 550, 1750 г. — свыше 700, 1850 г. — около 1200, 1950 г. — свыше 2500, 1965 г. — около 3350. Допустим, что прирост населения сохранит теперешние темпы: тогда в 1980 году на Земле окажется 4

миллиарда 200 миллионов жителей, а к первому году III тысячелетия новой эры — 5,5–6 миллиардов. А дальше?

Вот прогнозы экспертов-демографов ООН: к 2050 году население Земли составит 15 миллиардов человек, к 2100 году — 35–40 миллиардов, к 2300 году — перевалит за миллион миллиардов. И это далеко не предел! Тем более если наука при этом сможет дарить человеку возраст в 150–200 лет и вечную молодость в придачу.

Между тем планета наша, как сказал бы кондуктор автобуса, «не резиновая». Поверхность земного шара составляет 510 миллионов квадратных километров; из них 361 миллион приходится на Мировой океан. Остаётся 149 миллионов квадратных километров суши, а пригодными для обитания считаются лишь 125 миллионов квадратных километров (без арктической суши и Антарктиды). Прикиньте: к 2000 году плотность населения повсюду превысит 50 человек на квадратный километр, к 2050 году — 120, к 2100 — 300 человек на квадратный километр, а к 2300 году — на всей планете, считая сушу и море, до-

стигнет скученности, характерной для современных городов. Это значит не останется ни одного незаселённого клочка территории ни в пустынях, ни в горах, ни в тундре, ни в джунглях, ни даже в океане. Повсюду, даже там, где зеленели луга и шумели леса, взметнутся к небу коробки небоскрёбов в сотни этажей. Человек создаст искусственные плавучие острова, шагнёт в глубины голубого континента, в земные недра. Человеческое обиталище срастётся в сплошной гигантский сферический супергород... А что потом? Неужели мир идёт к катастрофе, предсказанной Мальтусом?

За последние сто лет не было недостатка в пессимистических гороскопах, предвещавших человечеству ужасы голода и мора из-за полного истощения жизненных ресурсов.

В 1887 году английский биолог Томас Гексли предсказал гибель современной цивилизации. Её агония должна была начаться 50 лет спустя, то есть в 1937 году, после того как, по расчётам Гексли, растения исчерпают весь почвенный азот, а запасы чилийской селитры придут к кон-

цу. Навязчивая идея азотного голода преследовала и соотечественника Гексли, известного физика Вильяма Крукса. А коллега Крукса, сэр Вильям Томсон, он же лорд Кельвин, предрекал человечеству гибель от удушья из-за постепенного превращения всего атмосферного кислорода в углекислый газ: к этому-де приведёт сжигание угля, нефти и газа во всё возрастающих масштабах.

Самое злое прорицание высказал английский священник Роберт Мальтус. В своей книге «Опыт о законе народонаселения», вышедшей в 1798 году, он утверждал, что население Земли растёт в геометрической прогрессии, а продукция сельского хозяйства — в арифметической. Голод, войны, нищета — всё это возводилось в ранг нерушимых социальных законов, установленных природой якобы для того, чтобы сдерживать рост населения.

Во все эпохи подобные теории встречали суровый отпор со стороны лучших умов. Одним из первых несостоятельность взглядов Мальтуса продемонстрировал Давид Рикардо. Камня на камне не оставили от мальтузианства Маркс и

Ленин.

В 1898 году К- А. Тимирязев прочёл блестящую публичную лекцию на тему «Точно ли человечеству грозит близкая гибель?». В ней большой русский учёный опроверг прогнозы Крукса и Кельвина. Предвидение Тимирязева сбылось: в начале XX века была решена проблема азотных удобрений, когда химики научились в промышленных масштабах связывать атмосферный азот с водородом, получая аммиак — полуфабрикат в производстве всевозможных селитр. К чести Крукса, следует отметить, что он вскоре отказался от своего опрометчивого выступления.

Однако неомальтузианцы не уgomонились до сих пор. Снова и снова пытаются они доказать, будто перенаселение, а не социальные условия — единственная причина экономических бедствий на Земле. Кое-кто из современных преемников Мальтуса договаривается до прямой проповеди каннибализма. Мол, прямым и естественным выходом из грядущих человечеству трудностей станет... людоедство. Это-де обеспечит население Земли пищей и в то же время не даст ему раз-

растись.

— Я далёк от желания даже комментировать эту, мягко говоря, крайнюю точку зрения, — говорит академик Н. М. Жаворонков. — Однако её очевидная каннибальская форма — это не игра досужего ума. Сущность взглядов мальтузианцев всех мастей, ныне здравствующих и в бозе почивших, одна и та же. И она достаточно серьёзна, чтобы не отмахиваться от взглядов идейного противника, а противопоставить им подлинно научный анализ вопроса.

Если по всей Земле поднять урожаи до уровня передовых сельскохозяйственных стран, то даже без расширения площадей обрабатываемой земли продовольствия вполне хватит, чтобы прокормить 10 миллиардов человек — втрое больше, чем сейчас.

Если распространить кормовые и продовольственные культуры на половину поверхности суши, то средствами питания будут обеспечены 50 миллиардов человек, а если сюда же включить съедобную продукцию Нептунова царства, то и более 100 миллиардов.

Когда наука окончательно раскроет механизм фотосинтеза и научится управлять этим процессом, тогда кпд растений удастся увеличить в несколько раз. Достаточно довести его с теперешних 0,5–1,5 процента до 10 процентов при вегетационном периоде в полгода, как вся потенциальная посевная площадь суши (100 миллионов квадратных километров) сможет прокормить триллион человек.

Вот передо мной серия кадров, словно выхваченных из-за туманной завесы будущего удивлёнными глазами фантаста. Но нет, художник иллюстрировал не фантастический роман профессионального мечтателя от литературы. Он комментировал карандашом и кистью прогнозы учёного, разумеется, не лишённого воображения, но самого настоящего учёного — известного физика, председателя Британского межпланетного общества Артура Чарлза Кларка.

Итак, мир спустя 500 лет — каков он?

Двенадцать картинок. Подписи: «Январь 2465 года», «Февраль 2465 года». И так далее — ровно дюжина. Города с высоченными домами.

Многоэтажные дороги. Половодье машин — едущих, плывущих, летящих. Зелёные стадионы. Лесистые горные склоны. Плодородные поля. Морские плантации. Золотые пляжи. И море — смеющееся под солнцем, свободное, безбрежное, широко раскинувшееся до самой кромки горизонта, расцвеченное кое-где пёстрыми крыльями парусов. Наконец, человек — стройный, элегантный, чуть-чуть похожий на выходца со страниц журнала мод. Но не в этом дело. Где искажённые яростью лица конкурентов, воюющих за жизненное пространство? Где измождённые недоеданием, бледные беспризорные дети? Куда девались предсказанные Мальтусом вселенские голод, скудность, мор? Почему по-прежнему зеленеют луга, шумят леса, плодоносят сады и поля? Быть может, Кларк и ведать не ведаёт о кривой роста народонаселения, стремительно избегающей ввысь?

Думается, дело в другом. Даже на Западе мрачная утопия Мальтуса, одного из апостолов человеконенавистничества, становится всё менее популярной. И совершенно не находит отклика в

среде прогрессивно настроенных учёных.

Кларк не коммунист. Но ему явно претит воинствующий антикоммунизм и его отвратительное чадо — «холодная война». Учёный отнюдь не склонен идеализировать мир, в котором он живёт. Напротив, в произведениях А. Кларка там и сям попадаются колкие шпильки, задевающие уклад пресловутого «свободного мира». «Но касается Кларк социально-политической стороны дела именно мельком, старательно обходя поля сражений идеологии марксизма с буржуазной идеологией, — пишет доктор исторических наук И. Бестужев. — В исторической борьбе между капитализмом и социализмом он предпочитает оставаться нейтральным. Прогресс науки должен вывести человечество из мрачных ущелий сегодняшнего дня к вершинам светлого будущего — такова ясно прослеживаемая мысль автора».

В своей книге «Черты будущего» А. Кларк набрасывает контуры этого прогресса. Он помещает в ней знаменитую таблицу, обошедшую все издания мира. В ней три раздела: свершения науки и техники вчера, сегодня и завтра.

Насколько правдоподобны предвидения учёного? Не слишком ли щедры авансы, выданные Кларком современникам и потомкам? Оплатит ли наука будущего эти векселя?

«Таблицу, конечно, не стоит принимать слишком всерьёз, — оговаривается Артур Кларк, — но она вместе с тем представляет определённую ценность: достаточно поучительно экстраполирует прошлые научные достижения на будущее. Даже если она не пригодится ни на что иное, кроме как служить кратким перечнем достижений за последние 150 лет, то и в этом случае убедит любого, что никакое воображение не в силах охватить грядущее далее 2100 года. Я также не пытаюсь это сделать».

История науки знает немало оракулов грядущего прогресса. Широко известны дерзкие прогнозы Жюль Верна и Герберта Уэллса. В своих утопических романах писатели, как теперь учёный Кларк, смело ставили вехи на пути развития науки и техники. Сверхскоростной самолёт со стреловидными крыльями — 1970 год. Ошибка в пятнадцать лет. Первые космонавты, поки-

дающие Землю, — год 2055-й. Ошибка почти в сто лет. Телевидение («теле-фот»), пассажирские «аэрокары», летящие со скоростью 600 километров в час, электрические счётно-решающие устройства — всё это должно было появиться не раньше XXIX века. А появилось сегодня. Ошибка ни много ни мало в девятьсот лет!

Так уж повелось, что почти все дальнобойные проекции сегодняшних знаний, сегодняшней интуиции сквозь туманную кисею завтрашнего дня оказывались более блёклыми и скудными, чем реальность.

Если бы показать дизельный двигатель, автомобиль, паровую турбину или вертолёт Бенджамину Франклину, Галилео Галилею, Леонардо да Винчи, даже Архимеду (а такой список охватывает два тысячелетия), ни для одного из перечисленных корифеев не составило бы труда понять, как работают эти машины. Все четверо не преминули бы отдать должное поразительному мастерству и точности в изготовлении деталей, но принцип действия машин не стал бы сюрпризом для их физического мироощущения.

А теперь вообразите, будто всю четвёрку великих умов прошлого пригласили к телевизору, электронно-вычислительному устройству, радиолокатору или ядерному реактору. Сколь бы образованными и проницательными ни были наши гениальные гости, им не удалось бы самостоятельно, без вашей помощи, разобраться, что к чему. Ибо в багаже их физических идей отсутствовали такие понятия, как электронные пучки, транзисторы, расщепление атома, волноводы и катодно-лучевые трубки.

Да что Архимед! Шагнуть вспять, в XIX век, сказать учёному: «Вот два небольших куска металла, называемого ураном-235.

Если их сдвинуть, произойдёт взрыв, как от двадцати тысяч тонн тротила». — «Не морочьте мне голову, милостивый государь! — строго осадит вас учёный. — Это не атомистика, а какая-то мистика».

С точки зрения физики, химии, термодинамики конца прошлого века он будет прав. Впрочем, только ли прошлого? Как-то незадолго до второй мировой войны Альберту Эйнштейну задали во-

прос: «Удастся в ближайшие столетия овладеть энергией расщеплённого атома?»

— О, это совершенно исключено, — убеждённо ответил величайший физик XX века. Ровно через год был открыт процесс деления, ещё через четыре года запущен первый в мире атомный котёл, а в 1945 году ядерные взрывы уничтожили Хиросиму и Нагасаки.

Не содержит ли «белых пятен» и «контурная карта» Кларка? Не ожидают ли науку новые откровения, которым суждено опрокинуть сегодняшние наши представления?

Разумеется, ожидают!

Помните наши подсчёты плотности населения к 2300 году? Ну не комично ли выглядят связанные с ними опасения на фоне будущего научно-технического прогресса?

В таблице Кларка заселение других планет отнесено на последние годы XX века. Десятилетием раньше или позже, но эмиграция землян в космос начнётся бесспорно, как это предвидел ещё К. Э. Циолковский. И даже вовсе не из-за нехватки территории. Просто в силу неистреби-

мого стремления человека переделывать окружающий мир, совершенствовать его. Вполне естественно, что на определённом этапе развития цивилизации взоры людей неминуемо обратятся к энергетическим и материальным ресурсам за пределами Земли.

Итак, космос — вот где найдёт человек квантум сатис — полной мерой — энергию, материалы, пространство.

Американский физик Фримен Дайсон, следуя идеям К- Э. Циолковского, считает предрешённым, что рано или поздно в дело пойдёт «масса Юпитера, расчленённая и переработанная инженерами Земли». Вокруг Солнца будет сооружена сфера или свод радиусом 150 миллионов километров. Под этим исполинским колпаком окажутся Солнце и объём межпланетного пространства с Меркурием, Венерой и Землёй. При толщине стенок в 3 метра сфера Дайсона представила бы вполне подходящий плацдарм для размещения энергетических установок, заводов, жилищ. Каждая капля из огромного океана энергии, который ныне расточительно транжируется, окажется взя-

той под контроль и поставленной на службу людям.

Проект Дайсона с помпой обошёл зарубежную и нашу прессу, хотя, как выяснилось, он... неосуществим! Во всяком случае, в описанном варианте. Это подметил доктор технических наук профессор Г. И. Покровский. По расчётам советского учёного, сферическая оболочка трёхметровой толщины должна рухнуть под действием могучего солнечного притяжения, даже если бы она вращалась, ибо гравитационные силы уравновешивались бы центробежными неравномерно — слабее всего разрушительная сила притяжения будет действовать в экваториальных областях сферы, больше всего — в полярных. Это и вызвало бы катастрофу.

Тем не менее решение грандиозной задачи, поставленной Дайсоном, вполне возможно, считает профессор Покровский. Для этого не нужно окружать Солнце сплошным колпаком. Гораздо больше подходит система колец разных диаметров. Каждое кольцо должно вращаться с такой скоростью, чтобы центробежные силы компенси-

ровали силу притяжения Солнца или чуть превосходили её (для создания искусственной силы тяжести). Совокупность таких колец представит собою нечто вроде раковины с двумя раструбами, повёрнутыми в разные стороны. Через раструбы могли бы входить в солнечный мир и уходить из него космические корабли.

Разумеется, вещество Юпитера годится не только как стройматериал. Известно, что главная составная часть больших планет — водород. Почему бы не использовать его в качестве ядерного горючего для реакций синтеза? Запасов юпитерианской ядерной энергии хватит ещё на 300 миллионов лет.

Энергия, вещество, пространство... Всё это с лихвой предоставит космос, переделанный человеком. А в том, что он будет переделан, нет никакого сомнения.

Человеку, а не природе будет принадлежать последнее слово в сегодняшнем споре учёных о том, станет Солнце красным гигантом, белым карликом или чем-нибудь ещё.

Не миллиарды, а максимум сотни лет отделя-

ют человечество от возможности решать судьбу Земли так же властно, как сегодня оно решает судьбы мощных рек.

Ну, а сам человек?

А любопытно, чёрт возьми, — Что будет после нас с людьми, — Что станется потом?

Думается, любопытство Николая Асеева разделяют многие, хотя удовлетворить его не просто. Итак, царь природы, человек грядущих тысячелетий — гомо футурус — каким его рисуют антропологи?

«Он будет иметь большую голову и больше зубов, чем мы; его движения будут ловкими, но не сильными. Он будет развиваться медленно, продолжая учиться до зрелого возраста, который будет наступать только в 40 лет; жить он будет несколько столетий. Он будет более разумен и менее подчинён инстинктам, чем мы. Его побуждения значительно больше, чем наши, будут зависеть от воспитания. Он будет иметь более высокий уровень интеллекта, и многие будут обладать в некоторых отраслях знаний такими способностями, которые мы называем гениаль-

НОСТЬЮ».

Так живописует английский учёный профессор Дж. Б. Холдеи человека далёкого завтра. Ему вторит другой оракул от антропологии, профессор Г. Л. Шапиро: «Суммируя наши пророчества о будущем человеке, мы можем картинно описать его как более высокого, чем мы, с головой большего объёма и более круглой. Его лоб будет более вертикальным, надглазничные дуги гладкими. Некоторые представители грядущей расы будут ходить на четырёхпалых ногах, и многие будут рано лысеть».

По мнению зарубежных анатомов, в лицевой части черепа гомо футурус будут отсутствовать носовые, слёзные и межчелюстные кости, Челюсти совершенно лишатся зубов, а это неотвратимо повлечёт за собой уменьшение высоты лицевой части черепа. Представьте: лицо с кулачок и над ним — высокий крутой лоб, напоминающий шлем мотоциклиста. . .

Шапиро не сомневается в том, что через 500 тысяч лет на ноге человека сохранятся только четыре пальца. «Такое уменьшение числа пальцев

не должно удивлять нас, ибо подобное явление хорошо известно в эволюции многих млекопитающих, например лошади, коровы, верблюда, свиньи». На руке останутся только три двухфаланговых пальца. Этого-де будет вполне достаточно, чтобы выполнять операции, не требующие большого физического напряжения. Кости рук и ног окажутся слабее, тоньше, изящнее, чем наши теперешние.

Не избежит изменений и корпус, вещают антропологи. Череп переместится вниз, в то же время таз передвинется навстречу черепу. Укоротится грудная клетка. Через несколько миллионов лет у человека останется один шейный позвонок, один грудной, один поясничный и два-три крестцовых. Ключицы у гомо футурус пропадут, как исчезли они у многих млекопитающих.

Этот физически слабый и беззубый отпрыск теперешнего человечества, существо с коротким туловищем и головой, что называется, с пивной котёл, зато с могучим интеллектом, заслуживает наименования уже не просто «гомо сапиенс», а «гомо сапиентиссимус» («человек в высшей

степени разумный»).

Читателю, несомненно, бросилось в глаза одно знаменательное противоречие: сокращение грудной клетки приведёт к тому, что рост человека уменьшится. А двумя абзацами выше стоит диаметрально противоположное высказывание — люди через 500 тысяч лет будут выше ростом, чем мы. Доказательство, приведённое Шапиро, таково: эволюция многих животных сопровождалась увеличением их размеров. Это было, например, у динозавров, у лошадей, у верблюдов. Подобное явление Шапиро считает общим для всех позвоночных, а значит, обязательным и для человека. Правда, учёный оговаривается: «Нет причины считать более высокого человека в механическом отношении построенным лучше. В самом деле, низкорослый человек, вероятно, более экономно расходует энергию, которая вырабатывается в его теле, чем высокий. Но в эстетическом отношении высоким отдаётся предпочтение, и может быть, у цивилизованных народов эстетика получит перевес».

Опять, как и в главе об эликсире молодости,

мы столкнулись с альтернативой высокорослости или низкорослости для человека будущего. Что ж, давайте исследуем вопрос до конца.

Прежде всего выясним: есть ли границы человеческих размеров?

Нередко приходится читать: «Если бы муравей был размером с человека, он запросто поднимал бы пианино на пятый этаж». На самом деле он не смог бы выдержать и собственного веса. То же самое случилось бы с мухой, стань она размерами со слона. Впрочем, слону бы тоже крупно не повезло, если бы каким-то волшебством он вдруг сравнялся ростом с цокотухой.

Все, кто читал Перельмана, помнят: когда диаметры двух арбузов различаются всего в два раза, то один в восемь раз тяжелее второго. Эта закономерность, с небольшими скидками на меньшую геометрическую правильность и простоту, приложима и к живым организмам.

Представьте себе вашу копию, только удвоенную в размерах; она будет весить примерно в восемь раз больше. Между тем площадь поперечного сечения ваших костей увеличится все-

го лишь вчетверо. Удельная нагрузка на скелет, хрящи и мышцы значительно возрастёт, так что, вполне возможно, вам не под силу будет справляться с тяжестью своего тела. Ваше тело, гармонично сложенное, подвижное, сильное, сразу же покажется окружающим неуклюжей громадиной с несовершенной конструкцией. «Позвольте, — скажете вы, — у слона вес ещё больше!» Это так, однако у него четыре ноги — и какие!

Поверхность ваших лёгких, кровеносных сосудов, желудка, кишечника увеличится тоже не восьмикратно, а лишь в четыре раза. Вполне вероятно, что при изменившемся соотношении обмен веществ замедлится, возникнут расстройства — и вашему организму несдобровать.

Короче говоря, сколько-нибудь существенно увеличению габаритов человеческого тела должна сопутствовать коренная перестройка его анатомической организации.

Превращение в лилипута тоже потребовало бы конструктивных переделок в теперешней конституции человека. Если слона наделить мушиными или даже мышинными размерами, его кости

окажутся слишком массивными для крошечного организма. Известно, что у маленьких животных суставы относительно более хрупки и миниатюрны, чем у крупных.

Таким образом, человек с его теперешними пропорциями самой природой втиснут в жёсткие рамки размеров — как минимальных, так и максимальных, хотя превращение гомо сапиенс в низкорослое существо связано, по-видимому, с меньшей переделкой, чем в высокорослое (считают, например, что пигмеи лучше приспособлены к жизни на Земле, чем другие представители человечества). Выходит, если человеку и суждено измениться в размерах, то незначительно. А в пропорциях? Неужто внешний облик наших потомков будет таким, как его рисуют авторы приведённых цитат?

Для начала разберёмся, как были получены портреты гомо футурус.

Антропологи сравнили высоту черепного свода у наших отдалённых предков, представителей разных эпох. Выяснилось, что она росла тем заметнее, чем выше взбиралось человечество по

эволюционной лестнице. Построили кривую изменений в пропорциях черепа от обезьяночеловека до человека современного, затем экстраполировали, продолжили её в будущее. На рисунке появился огромный лобастый череп с крохотными челюстями. Следуя логике этих рассуждений, ссылаясь на эволюцию других млекопитающих, учёные предсказали изменения и человеческому организму в целом.

Насколько правомочна подобная экстраполяция?

В интервью, данном корреспонденту журнала «Техника — молодёжи», профессор Я. Я. Рогинский, заведующий кафедрой антропологии МГУ, сказал:

— Оценка величины и формы мозга, бесспорно, имеет определённое значение для суждения о дальнейшей эволюции человечества. Но подходить к этим величинам следует весьма и весьма осторожно.

Взять, к примеру, ёмкость черепной коробки. Известно, что мозг Анатоля Франса весил чуть ли не вдвое легче, чем мозг И. С. Тургенева. Зна-

чит ли это, что великие писатели стояли на разных ступеньках человеческой эволюции? Вздор!

Несколько столетий назад в среде европейской знати бытовала мода на слуг-уродцев. Их специально выращивали компрачикосы, с детских лет деформируя своим жертвам голову и тело тугими повязками. Покупатель придирчиво осматривал живой товар: ему нужен был урод, но не идиот. И действительно, форма черепной коробки обычно мало отражалась на умственных способностях человека. Разумеется, подобные признаки, насильно приданные людям средневековыми варварами, по наследству не передавались. Мозг, этот удивительно пластичный орган, приспособлялся к навязанным ему неблагоприятным условиям лишь на протяжении жизни одного человека. Так что этот пример совсем из другой оперы, упрекнёт читатель автора, он не имеет отношения к эволюции черепа! Между тем, мол, факт остаётся фактом: форма черепа и интеллектуальные способности тесно связаны между собой — взять хотя бы разницу между питекантропом и синантропом, неандертальцем

и кроманьонцем!

Ладно, пусть так, но сравните удлинённые головы негров и круглые монголов. Эти различия формировались тысячелетиями. А умственные способности тех и других — разве они ниже, чем у белых? Нет, конечно! Какой же признак положить тогда в основу оценки эволюционных изменений? Увы, об этом ещё не договорились учёные.

Советский антрополог С. И. Успенский взял за критерий такой индекс — частное от деления объёма мозговой полости на произведение её ширины и квадрата длины. Подсчитали, что для сиантропа он равен 0,305, для явантропа — 0,317, для неандертальца — 0,360, для древних египтян и современных людей — 0,375. Вполне закономерный рост. Но самое любопытное в том, что индекс Успенского для кроманьонца оказался заметно меньше, чем 0,375! Получается, что кроманьонец отличался от нас не меньше, чем неандерталец от кроманьонца. Между тем антропология убеждена в том, что кроманьонец физически ничем не отличается от нас, разве что одеждой.

Как же всё-таки: продолжает человек изменяться или нет?

Вот что пишет в своей книге «Прошлое, настоящее и будущее человека» профессор А. П. Быстров.

Эволюция человека началась стадией питекантропа (обезьяночеловека). В те суровые времена судьба каждого индивидуума полностью зависела от умения добывать себе пищу и защищаться от неприятеля. В обстановке тяжёлой борьбы за существование судьбами вида заправлял беспощадный естественный отбор, искоренявший слабых и неприспособленных. Правда, в отличие от всех окружающих животных питекантроп вёл битву за жизнь не зубами и когтями. Искусственные, хотя и примитивные, орудия приносили ему победу. При этом успех атаки или обороны зависел не столько от технического совершенства вооружения, сколько от тактической изворотливости. Иными словами, мощь орудий умножалась разумом того, кто ими владел. Понятно, почему естественный отбор сохранял более одарённых индивидуумов, предостав-

ляя им возможность передавать свои качества по наследству из поколения в поколение. А это обуславливало прогрессивную эволюцию мозга. Так появился синантроп — непосредственный потомок питекантропа, а затем и неандерталец.

Неандертальцу тоже приходилось туго, хотя и легче, чем питекантропу. И опять-таки закон отбора, этот слепой и жестокий распорядитель человеческих судеб, вынужден был отдавать предпочтение не столько мускульной силе, сколько интеллекту. В живых оставались более смекалистые. Но чем совершеннее становился мозг человека, тем искуснее изготовлялось оружие, тем легче было бороться за жизнь.

Этот мучительный и медленный процесс в конце концов привёл к тому, что естественный отбор мало-помалу утратил власть над человеческим обществом. Укрывающийся от непогоды в пещерах, облачённый в звериные шкуры, владеющий огнём, хорошо оснащённый дротиками и топорами, охотящийся не в одиночку, а в компании соплеменников, наш древний пращур стал для всех окружающих его животных страшным,

непобедимым врагом.

Случайная гибель людей во время охоты не носила характер отбора. А коли так, с прекращением естественного отбора перестал действовать главный фактор эволюции? Другие факторы (изменчивость наследственных признаков) сами по себе не в силах обусловить эволюционного развития.

Биологическая эволюция гомо сапиенс как вида остановилась. Это произошло около 40 тысяч лет назад, когда сформировался кроманьонец. С тех пор в скелете человека не обнаружено ни одного существенно нового признака, который давал бы нам право говорить о новой ступеньке на эволюционной лестнице человечества.

«Я не разделяю взглядов анатомов на предстоящую судьбу человека и не думаю, что его скелет даже в очень отдалённом будущем может принять такие уродливые формы, какие пророчествуют они, — резюмирует профессор А. П. Быстров. — Поэтому если человечество не применит по совету некоторых евгенистов по отношению к самому себе такого же искусственного

отбора, при помощи которого оно получает новые породы домашнего скота, то люди далёкого будущего ничем не будут отличаться от нас».

Вывод: кривая эволюции питекантроп — неандерталец — синантроп — кроманьонец вполне научно иллюстрирует действие естественного отбора. Но этот закон, по-прежнему властвующий в царстве животных, утратил свою видообразующую силу применительно к человеческому обществу, утратил давно, начиная с кроманьонца. Поэтому нет оснований продлевать в будущее кривую эволюции в рамках той же закономерности.

Значит ли это, что теперешние формы человеческого тела застыли, законсервировались, больше не развиваются?

«Не ведя жестокой борьбы за существование, не подвергаясь ни естественному, ни искусственному отбору, — уточняет профессор А. П. Быстров, — человек, однако, не будет чем-то абсолютно неизменным, ибо такой фактор его прошлой эволюции, как изменчивость, и в будущем не утратит прежней силы, хотя и потеряет преж-

нее значение. Человек по-прежнему будет изменяться, но его изменчивость уже не будет служить основой эволюционных изменений».

В августе 1964 года в Москве проходил VII Международный конгресс по антропологии и этнографии. Его генеральным секретарём был избран советский антрополог профессор Г. Дебец. Учёный рассказал о новых работах:

— В годы второй мировой войны американцы отвозили тела своих солдат, погибших на тихоокеанском театре военных действий, на Гавайи. Данные о росте сохранялись в воинских книжках. Так в руки учёных, правда, в связи с очень печальными обстоятельствами, попал богатейший фактический материал. Когда война окончилась, трупы стали скелетами. Длина костей была измерена. Оказалось, что соотношение длины костей и роста различно у разных рас.

Удалось установить единую формулу для разных современных рас, сильно различающихся между собой по пропорциям тела. Если формула пригодна для современных народов, то она годится, по-видимому, и для древних.

Мы, — продолжает Г. Дебец, — исследовали останки людей, начиная с III тысячелетия до нашей эры. (Более древние настолько единичны, что нельзя делать сколько-нибудь определённые выводы. Речь пока может идти о неолите, бронзовом веке, о скифах).

Оказалось, что от Днепра до Енисея просторы нашей Родины населяли кряжистые массивные люди. Представьте себе: вы входите в трамвай, и все пассажиры его кажутся вам почему-то, ну, скажем, чтобы не было излишнего преувеличения, штангистами среднего веса.

Если брать последние четыре тысячи лет, то в первой половине с человеком произошли довольно существенные изменения, во второй их было гораздо меньше.

Меньше. Но всё-таки были! Значит, человек изменялся не только до появления кроманьонца (40–50 тысяч лет назад), но даже в последние тысячелетия? И всё же этого чересчур мало, чтобы говорить о естественной революции в человеческой природе. И Дебец согласен с Быстровым: «Никакого нового человека не будет».

Разумеется, человеку будущего нет нужды изменяться, так сказать, морфофизиологически, приспособляясь к условиям среды. Преобразованиям подвергнется сама природа: ведь уже в наши дни человек способен создавать искусственную, вполне комфортабельную среду где угодно — на Полюсе холода в Антарктиде и среди раскалённых песков Африки, под водой и в космосе. То ли будет завтра!

Впрочем, если классические каноны красоты будут пересмотрены, человек сумеет лепить своё тело по собственному усмотрению. Освобождённый от гнетущего однообразного труда, человек коммунистического завтра не оставит занятий спортом и избежит однобокого развития. Больше того: он научится исправлять ошибки природы, устраняя свои физические дефекты, заменяя в случае надобности повреждённые или недоразвитые органы искусственными, скажем, сделанными из синтетических полимеров. А разгадав химический шифр наследственности, люди сумеют направлять своё развитие по желаемому руслу.

Невольно вспоминаются замечательные сло-

ва К. Э. Циолковского: «Что могущественнее человеческого разума? Ему — сила, власть и господство над всем космосом».

И над человеческой природой.

Но чтобы приблизить этот величайший триумф человеческого разума, предстоит сделать ещё многое, очень многое. Человек, который призван преобразовать мир, не может быть равнодушен к будущему — своему собственному и своих правнуков.

Автору этих строк довелось как-то беседовать с прогрессивным писателем, активным борцом за мир Робертом Юнгом, автором книг «Ярче тысячи солнц» и «Лучи из пепла». На вопрос: «Что вы думаете о будущем науки?» — Юнг ответил:

— Я не учёный, и мне очень трудно быть оракулом грядущего в науке. Но я убеждён, что в наши дни, когда древо знания становится всё ветвистее, а специализация учёных всё уже и уже, прогнозированием научного прогресса должны заниматься целые исследовательские институты. Один из таких — Институт футурологии — я намерен основать в Вене. Мне хотелось бы, что-

бы это был международный научный центр, подобный дубненскому Объединённому институту ядерных исследований. Учёные, всесторонне проанализировав новейшими методами вчерашнее и сегодняшнее состояние науки, могли бы выявлять наиболее прогрессивные тенденции в науке и давать компетентные рекомендации координационным центрам разных стран. Мы, со своей стороны, надеемся позаимствовать богатый опыт русских в области экономического планирования на годы и десятилетия вперёд.

Словно морской шквал, вал за валом обрушивается на нас поток новых открытий и изобретений. Масштабы научной деятельности растут по экспоненциальному закону — примерно так же, как и население Земли. Но если народонаселение удвоилось за последние 65 лет и ещё раз удвоится к первому десятилетию XXI века, то объём научных работ удваивается примерно за пятнадцать-двадцать лет. Количественным мерилom научно-технического прогресса здесь служит прежде всего численность людей, занятых в сфере науки, отнесённая ко всему населению в целом. Лю-

дей, непосредственно «делающих» науку и обслуживающих её (изготовители научного оборудования, издатели научной литературы и т. д.), а также внедряющих новые достижения в практику, становится всё больше — их уже не сотни, не тысячи, как в прошлые века, а миллионы. Отчисления из бюджетов на научные исследования тоже составляют заметный процент и растут из года в год.

Другой критерий — темп внедрения научных достижений. Теперь промежуток времени между теорией и практикой, наукой и промышленностью, лабораторией и заводом существенно короче: если раньше он был равен примерно длительности человеческой жизни и даже частенько превосходил её, то в наши дни этот интервал составляет годы. В XVII–XVIII веках от открытия законов давления до промышленной паровой машины прошло чуть ли не столетие, от открытия законов электромагнитной индукции до электродвигателя — полвека. А от первого искусственного спутника Земли до первой фотографии обратной стороны Луны прошло два года, хотя, как из-

вестно, межпланетный полёт многие относили на конец века. Открытие цепной реакции и практическое её использование разделяют всего четыре года. А вспомните транзисторы, лазеры, световоды, ситаллы, новые пластики!

Разумеется, количество научных работников, публикаций, затрата средств на исследовательские работы характеризуют, строго говоря, лишь рост приложенных усилий. А их эффективность? Увеличился ли урожай научных достижений? Растёт ли он с той же скоростью?

Список основополагающих научных результатов увеличивается, естественно, медленнее, нежели размах научной деятельности в целом, чем число учёных, технических работников, обслуживающего персонала, вспомогательных средств и ассигнований. Зато именно благодаря количественному росту научного контингента в целом ускорилось внедрение принципиально новых достижений в практику.

А что будет потом? Увеличится ли разрыв между творцами и исполнителями? С какой скоростью будет расти научная продукция?

Уже сейчас ясно, что объём научных работ не может вечно расти по экспоненте. Ибо эта кривая, чем дальше в будущее, тем круче взмывает вверх, приводя к нелепым результатам: армия исследователей должна разрастись настолько, что рано или поздно всех жителей Земли не хватило бы для пополнения семьи учёных.

Количество научных изданий тоже не может расти бесконечно, иначе в один прекрасный день на каждого обитателя земного шара придётся по одному названию журнала; некому будет их ни готовить к печати, ни даже читать.

Значит, при экстраполяции в будущее научного прогресса теперешнему закону роста можно следовать лишь до каких-то пределов. Потом закон должен измениться.

Наглядное пояснение этого экспоненциального закона содержится в знаменитой легенде, о происхождении шахмат. Как известно, изобретатель игры запросил на первый взгляд скромную награду. На первую клетку слуги хана должны были положить одно пшеничное зерно, на вторую — два, на третью — четыре, на четвёртую

— восемь и так далее. Количество зёрен каждый раз удваивалось. Оказалось, однако, что на последнюю клетку доски предстояло положить чудовищное количество зёрен — миллиарды тонн пшеницы!

Что же, выходит, темпы развития науки должны замедлиться? Как же тогда быть с красочными прогнозами, упомянутыми в этой главе? Где же выход?

Вот что думает советский учёный, физик-теоретик Е. Фейнберг: применение роботов, вычислительных машин, обучающих машин, машин, производящих себе подобные машины, начнёт расширяться такими темпами, что общий рост научной продукции не замедлится. Не затормозится и развитие самой науки, ибо человеческий мозг будет разгружен от второстепенной умственной работы, хотя относительное количество служителей науки, их процент и останется постоянным. Абсолютная же численность исследовательских кадров будет расти с той же скоростью, что и население Земли.

«Однако это только фантазия, — говорит Е.

Фейнберг, — она Может оказаться неизмеримо беднее действительности. Мы уже хорошо знаем по опыту истории, что самая, казалось бы, безудержная фантазия оказывается угнетающе худосочной перед лицом возможностей, которые обнаруживает жизнь и в науке, и в технике, и в социальном устройстве».

В заключение хотелось бы привести интересные философские размышления К. П. Феоктистова, советского учёного-космонавта, выступившего совсем недавно со статьёй о будущем в журнале «Земля и вселенная».

«Говорят:

— Космос, прогресс человечества, расширение сферы его жизни. . . а нужно ли всё это, или, вернее, а будет ли всё это? Ведь, с одной стороны, в настоящее время мир находится в весьма неустойчивом состоянии: при современных средствах уничтожения, находящихся в руках различных государств, не придёт ли он в ближайшем будущем к катастрофической ядерной войне и к гибели цивилизации? Но даже если война и будет предотвращена — куда пойдёт развитие?

Ведь уже сейчас ясно, что человек, действуя методично, может создать искусственно существа более высокого интеллекта, чем человек. Уж если «слепая» природа смогла создать человека методом «проб и ошибок», то последовательно-логическая работа учёных, безусловно, позволит создать существо более разумное и лучше приспособленное к жизни. А люди обречены на «вырождение»: по мере «насыщения» знаниями об окружающем мире у них будет пропадать интерес к нему, по мере улучшения условий жизни, безопасности ослабнет жизнеспособность и воля к борьбе за существование, и людей вытеснят более приспособленные к жизни автоматы раньше, чем человечество освоит космическое пространство».

Такого рода сомнений можно придумать достаточно много, замечает К. П. Феоктистов. И вообще сомнения высказать гораздо легче, чем их разрешить или опровергнуть.

Если говорить о возможности и опасности ядерной войны, то тут может быть только один ответ: человечество должно приложить все уси-

лия, оно обязано это сделать, если хочет выжить, чтобы не допустить возникновения войны. Это трудная задача, но человечество должно решить её. Рано или поздно человечество станет социально единым, и проблема возможности ядерного самоуничтожения цивилизации будет вообще устранена.

Вопрос о «вытеснении» человечества им самим созданными более разумными существами сложнее.

Можно привести несколько возражений. Во-первых, нужно ли человеку создавать существа разумные, способные размножаться, достаточно компактные, чтобы передвигаться, и достаточно универсальные в своих возможностях и устремлениях, чтобы они были способны «вытеснить» человечество? Сейчас более логичным представляется ответ отрицательный. Правда, на это возражают: более разумная, «машинная» цивилизация с какого-то этапа может развиваться стихийно, и люди не смогут контролировать её развитие. На это можно ответить, что «более разумная цивилизация» не может нуждаться в уничто-

жении или в вытеснении другой разумной цивилизации. Надо сказать, что спор на эту тему сейчас выглядит достаточно схоластичным и едва ли оправдан.

Конечно, люди будут стремиться создавать высокоорганизованные, достаточно компактные системы, способные действовать в достаточно широком диапазоне условий окружающего мира (сейчас мы называем их «автоматами», автоматическими межпланетными станциями и т. п.), но это будут специализированные устройства, предназначенные для исследования Солнца, планет, земных и других планетных недр и т. д. Будут создаваться электронные устройства, обладающие громадной оперативной памятью и большими (по сравнению с человеческим мозгом) возможностями анализа и переработки информации. Однако нет никакой нужды делать эти устройства существами, способными самоорганизовываться, передвигаться и размножаться.

Если же когда-либо люди сочтут целесообразным создать и создадут общество «существ», более приспособленных для жизни в бесконечных

просторах вселенной, то ведь и в этом случае оно будет прямым детищем человечества, прямым продолжением и развитием человеческой цивилизации в космосе.

Что же касается сомнений в том, что по мере накопления знаний, по мере роста благосостояния и комфорта люди не найдут себе новых сфер для поиска и исследований («усыпленные комфортом и безопасностью!»), то такие сомнения представляются несерьёзными.

Человечество — на пороге новой эры. Посмотрим вокруг. Картина отнюдь не идиллическая, слишком много противоречий: гигантские разрушительные средства и политическая раздроблённость человечества, великие технические достижения нашего времени, высокий уровень жизни в ряде стран и отсталость, отсутствие современной промышленности, низкий, граничащий с нищетой уровень жизни в других странах.

Но противоречия обладают одним свойством: они не могут сохраняться вечно — рано или поздно они разрешаются. Разрешаются не сами собой — к их разрешению ведёт часто тяжёлый и тер-

нистый путь, но он будет пройден, убеждённо заключает Феоктистов.

Нет, никакими силами природе не остановить научно-технического прогресса! Однако, отмечая апокалиптические бредни церкви, человеконенавистнические идеи мальтузианства, пессимистическое видение будущего некоторыми учёными, люди не могут жить по принципу «после нас — хоть потоп», они не хотят видеть грядущий день только сквозь розовые очки, без трезвой оценки своих возможностей и потребностей, трудностей и путей их преодоления.

В самом деле: не являемся ли мы свидетелями формирования совершенно новой научной дисциплины? Разве не переходит к учёным волшебная власть над читательскими умами, узурпированная писателями-фантастами?

Так пожелаем ей счастливого будущего, науке о грядущем — футурологии.

PDF Generation

Generated on *16 февраля 2009 г.* by **fb2pdf** version
3.14

<http://www.fb2pdf.com/>