

ISSN 0130-5972

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

11

1990







Трибуна	ПОЗНАНИЕ — ЭТО НЕ БОЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ. О КОМПРОМИССЕ. К. Чапек	2
Страницы истории	ВЛАСТЬ И НАУКА. В. Сойфер	6
И химия — и жизнь!	СТРАСТИ ПО СОЛЬВЕ. Ф. Татарский	14
Вещи и вещества	ДИАЛОГ О ДИОКСИНАХ. Л. А. Федоров	19
Обзоры	«ДИОКСИН-89». М. Салоп	23
Проблемы и методы современной науки	ВИХРИ НЕВРАЖДЕБНЫЕ. А. А. Берлин, С. А. Вольфсон ХОТИМ ИЗУЧАТЬ ТАЙНЫ ЗЕМЛИ. А. В. Колтыпин, Е. Л. Кирсанова	25 30
Тема дня	СЛУЧАЙНО ЛИ ЗАТОНУЛ «КОМСОМОЛЕЦ»? В. Н. Минеев, В. В. Кореньков, Ю. Н. Тюняев	34
Гипотезы	СЛОВО В ЗАЩИТУ ПАРАЗИТА. В. А. Бритов	39
Земля и ее обитатели	ИНДУСТРИЯ НАСЕКОМЫХ. Т. Шумова СОБАЧЬЯ ЖИЗНЬ В ВАШЕМ ДОМЕ. Ю. Белопольский	42 50
Ноу-хау	УРОКИ СКОРОТЧЕНИЯ. В. Левенталь	58
Полезные советы химикам	УБЕДИСЬ ТРИЖДЫ! Б. Константинов	68
Гипотезы	ЧУДЕСА ПО КОМАНДЕ ПРОТОНОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ. Л. З. Товберг	70
Ученые досуги	«ОТКРОЙ МНЕ ДУШУ, ЯБЛОНЕВЫЙ САД». Стихи П. П. Шорыгина и Т. А. Шорыгиной	74
Литературные страницы	ЭШЕЛОН. И. С. Шкловский	76
Размышления	ВЕЧНЫЙ ВЕК ЛЖЕНАУКИ. В. П. Торчилин	84
Уроборос	ВСЕРЬЕЗ О ПАРАНОРМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЯХ. Г. М. Чайченко СТРАННЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ БИОПОЛЯ. Н. Адыхаев	89 91
Фантастика	МИСТФАЛЬ ПРИХОДИТ УТРОМ. Дж. Р. Р. Мартин	95
	ПОСЛЕДНИЕ ИЗВЕСТИЯ	12
НА ОБЛОЖКЕ: рисунок И. Гончарука к эссе Карела Чапека «О компромиссе».	ИСКУССТВО	47
	ОБОЗРЕНИЕ	48
НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ: Анри Руссо, «Сво- бода приглашает мастера к уча- стию в 22 выставке независи- мых». «Когда народ кругом ог- раблен, он обращается за помо- щью к потусторонним силам», — писал Михаил Булгаков. Читай- те в этом номере статью В. Тор- чилина «Вечный век лженауки» и материалы рубрики «Уро- борос».	РАЗНЫЕ МНЕНИЯ	54
	ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ	55
	ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ	56
	КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК	62
	ИНФОРМАЦИЯ	106
	КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	110
	ПИШУТ, ЧТО...	110
	ПЕРЕПИСКА	112

«У того, кто много знает, есть многое». Это написал знаменитый, всеми чтимый Карел Чапек, писатель-фантаст, изобретатель слова «робот», автор «Войны с саламандрами», драмы «RUR», «Средства Макропулоса», замечательных юмористических рассказов. Но мы не знаем или почти не знаем Чапека-публициста. А он в течение всей своей жизни не прекращал работу в этом жанре и достиг в нем большого мастерства. Эссе, статьи, интервью, фельетоны вместили в себя уменье Чапека глубоко анализировать, тщательно исследовать окружающий мир. В этом творчество Чапека сродни труду ученого и философа.

Значительную часть серьезной, но всегда согретой юмором публицистики опубликовать у нас раньше было невозможно — из-за убежденного отстаивания автором демократии и разоблачения идей тоталитаризма. Теперь эта возможность появилась, и мы рады ею воспользоваться. Предлагаем вниманию читателей два эссе Карела Чапека из сборника «О делах общественных, или Политическое животное». Он вышел последний раз в 1932 году на родине писателя, а у нас его никогда не переводили.



Познание — это не боевые действия

Карел ЧАПЕК

Кто бы о релятивизме ни писал, обычно вспомнят об эйнштейновской относительности, потом быстренько перепорхнут из этой строгой сферы математической сверхвероятности в область философского и литературного релятивизма, а при этом по не совсем ясным причинам получаю свою долю ругани я и некоторые другие известные мне люди, публично обвиненные в грехе релятивизма. Поскольку тут, очевидно, имеется в виду нечто позорное, мне бы следовало защищаться, пламенно заверяя, что никогда я не впадал в релятивистскую ересь, или защищать релятивизм и уверять, что он не так плох, как о нем думают; но вместо того я вынужден признаться, что мне не совсем ясно, что же собственно такое релятивизм.

Поскольку речь идет о релятивизме Эйнштейна, то я совершенно честно заявляю, что ничего в нем не понимаю, так же как я не могу постигнуть некоторые религиозные таинства, логику истории, бесконечность пространства, государственную мудрость и многое другое. Я пробовал вникнуть в теорию относительности и дошел

до того места, где сообщалось, что если я буду двигаться со скоростью света, то стану по каким-то математическим причинам плоским, как вафля; тут уж я не стал знакомиться с дальнейшими доказательствами, совершенно успокоенный тем, что я не имею обыкновения двигаться со скоростью света. Поскольку я двигаюсь не спеша и осмоторительно, то я скорее приобретаю округлость, и мне вовсе не хочется становиться плоским. Некоторые люди, которые мчатся вперед с огромной скоростью и, как говорится, обгоняют свое время, на самом деле становятся ужасно плоскими. Я думаю, что у меня нет ничего общего с подобным проявлением закона относительности.

К счастью, релятивизм, в котором нас обвиняют, не имеет ничего общего с математикой: тут подразумевается просто... а что, собственно говоря? Под этим подразумевается — скажем так — релятивистская точка зрения, что новые вещи иногда бывают хороши, но и старые порой оказываются неплохими. Однако в этом взгляде (если его кто-нибудь разделяет) нет ровно ничего от релятивизма, это просто обыкновенный, вульгарный и трудно опровергаемый результат жизненного опыта. Хотя и правда, что новое радио лучше старой шарманки, но шарманка имеет то преимущество, что она иногда помогает прокормиться старым нищим. Демократия лучше тирании, но при тирании больше честности. Чтобы убедиться в том, что у каждой палки два конца, требуется не помощь релятивизма, а гораздо менее сложная интеллектуальная операция — просто посмотреть на нее; а убе-



даться, что большинство человеческих конфликтов гроша ломаного не стоят, можно не обременяя себя знанием какой-либо релятивистской системы, а хоть немножко разбавляясь в людях и их нравах. Для того, чтобы установить, что хотя Ленин в чем-то прав, но кое в чем прав и Форд, не надо быть релятивистом: тут достаточно добросовестного ознакомления с некоторыми явлениями и фактами. Охватить по мере возможности всю действительность — это не релятивизм, а просто добросовестность. Признать, что великие вещи не являются безгранично великими, а маленькие — жалкими и недостойными внимания, — это не релятивизм, а уважение к эмпирической истине. И я не способен постичь, почему к подобным само собой разумеющимся выводам, продиктованным здравым смыслом, как раз и прикрепляют нашлапки: «релятивизм» или «скептицизм».

Когда говорят: «Доктор скептически оценивает состояние больного», это вовсе не означает, что он прирожденный и убежденный скептик. Это надо понимать так, что он внимательно и по-деловому обследовал пациента. Если мы говорим, что то или другое в нашем мире относительно, это не значит, что мы релятивисты: ведь может быть, оно и вправду относительно, и наше утверждение так же мало можно считать проявлением релятивизма, как мое заявление, что подставка, на которой я все это пишу, зеленого цвета и покрыта кляксами. Не будем постоянно стремиться обозвать человека каким-нибудь плохо понятым греко-латинским словом и уничтожать его, а лучше посмотрим, о чем идет речь и не облада ли он какой-нибудь частицей правды.

Да, частица правды — это и есть релятивизм. Из каких-то весьма радикальных доводов многие люди требуют, чтобы всегда провозглашалась только вся правда; пусть решительно объявляется, что определенное утверждение является абсолютной и единственной истиной, тогда как все остальные — ложь, обман и скотство. Скажем, можно провозгласить в качестве абсолютной истины то, что дигиталис — это лекарство. Можно также объявить правдой, достойной того, чтобы сражаться за нее, то, что дигиталис — это яд. К сожалению, действительность половинчата и компромиссна: дигиталис иногда, в определенных дозах — яд, а в других случаях, в иных дозах — лекарство. Но если я утверждаю, что дигиталис может быть и ядом и лекарством, я делаю это — Бог мне свидетель — не из пренебрежения к его действию или из конформистского равнодушия к людским судьбам; я говорю так потому, что мне известны опре-

деленные границы воздействия дигиталиса и определенные условия, при которых меняется его результат. Определенные условия — это и есть самое главное: если релятивизм вообще имеет какой-то смысл, то прежде всего потому, что он содержит понятие соотношений. Социализм хорош в его отношении к заработной плате, но он не дает ответов на многие болезненные вопросы личной жизни, ответ на которые надо искать в другом месте. Если мы принимаем во внимание соотношение реальных вещей и людей, никто не будет зависеть от нашей индифферентности или произвола. Единственный недостаток такого подхода — это то, что таким образом действительность оказывается бесконечно сложной и что бы вы ни делали, вам из этой сложности не выкарабкаться.

Вы терпите безграничные возможности своих отрицательных и положительных суждений, вам нельзя уже играть с ними в свое удовольствие, потому что все положительное ограничено определенными «не», а ваше отрицание усмирится сотнями тихоньких «да», которые достигают вашего слуха. Такой релятивизм — вовсе не равнодушие; напротив, нужно безнадёжное равнодушие для того, чтобы не прислушаться к голосам жизни, противоречащим вашим абсолютным, единственно верным представлениям. Это — не мягкотелая терпимость, а если вам хочется найти какое-нибудь определение, это — самое пристальное внимание ко всему существующему.

Но, конечно, если мы боремся за что-нибудь или против чего-нибудь, нам не до пристального внимания: так же как в творчестве можно сосредоточиться только на своем произведении и перестать думать обо всем остальном.

Релятивизм — это отнюдь не метод борьбы и не метод творчества — оба несколько прямолинейны, а порой и безжалостны — это метод познания. Но бороться или творить можно только после самого глубокого познания. Познание — это не боевые действия, каждый бой — это действительно «прекращение отношений». Одно из самых горьких недоразумений современности вызвано тем, что идейная борьба подменяет акт познания. Познавать — это не значит бороться; но у того, кто много знает, есть многое, за что он и борется: так много, что его как раз и окрестят релятивистом.

Единственный способ не оказаться релятивистом — стать мономаньяком. Вот и выбирайте, что вам больше нравится — стать на сторону Марии, слушающей единую правду, или на сторону Марфы, которая

займется о многих вещах. Конечно, многие вещи включают в себя немало мелочного и странного, неизвестного и презираемого, но на этой стороне, собственно говоря, — вся действительность.

О компромиссе

Словечко «компромисс» можно считать одним из важнейших политических реквизитов. Оно употребляется в двух смыслах, существенно различных.

1. Люди, обладающие весьма принципиальными политическими убеждениями, называют компромиссом все, что не соответствует вышеупомянутым принципам, даже если в данном случае речь идет вовсе не о них. Существуют деятели, которые называют серую одежду компромиссом между белой и черной, даже если ни белые, ни черные одежды вовсе не подходят для данного случая. Для некоторых нота *ре* является компромиссом между нотой *до* и *ми*, ни за что на свете они не согласятся с тем, что эта нота такая же самостоятельная и чистая, как *до* или *ми*. Политический центр для них — компромисс между яркой революционностью и средневековой реакцией. Утро — это не просто утро, а компромисс между полночью и полднем. Сухой факт — компромисс между водой и огнем, и так далее. В этом смысле слово компромисс употребляется только с крайней степенью презрения: оно обозначает гнусную половинчатость, слабость, беспринципность, короче говоря — трусливый компромисс.

2. Напротив, люди, связанные с активным политическим поприщем, говорят о компромиссе с видом тех, кто познал трудности жизни и принес немало жертв. В политике, говорят они, необходимы компромиссы; хотя принципы — вещь прекрасная, но иногда приходится жертвовать ими, чтобы обрести гармонию разнородных интересов. Мы выполнили только часть нашей программы, осуществить ее целиком нам, к сожалению, не удалось, и нам пришлось кое-чем пожертвовать. В принципе, все могло решиться лучше, но на практике были возможны и худшие варианты; короче говоря, мы выиграли ценой определенных уступок.

Если бы на меня сейчас напал какой-нибудь из моих кредиторов и потребовал от меня тысячу крон, то он не смог бы получить полное удовлетворение просто потому, что у меня в кармане тысячи крон не

имеется; если бы я ему дал сто двадцать крон, я отдал бы все, что у меня есть. Это нельзя назвать компромиссом, потому что я отдал все, что у меня было. А вот если бы я договорился отдать двадцать пять крон, это был бы компромисс; можно также договориться на двадцати кронах или пятидесяти, ведь по своей сущности компромисс как раз не лимитирован: все дело в том, на чем люди договариваются. Компромисс вовсе не означает, что я сделаю все, что возможно, напротив — я постараюсь сделать как можно меньше. Компромисс означает, что все могло решиться и совсем иначе. Компромисс — это не равнодействующая сил и вовсе не золотая середина.

Когда инженер строит дорогу, он не проводит ее через вершину горы, а делает крюк по ее подножию. Этот крюк вовсе не компромисс между прямой дорогой и вершиной горы — это просто точный учет реальных фактов. Но в политике нельзя применять инженерные методы — создают проект, а потом ждут, с какими препятствиями он встретится, и только после этого начинают договариваться о величине того крюка, который придется сделать. Когда дело решается компромиссом, это значит, что не все обстоятельства, с которыми придется потом считаться, взвешиваются заранее, и это называют халтурной работой. В компромиссе заключена, по существу, зияющая пропасть между принципами и действительностью; но, как ни странно, никто потом не говорит, что в таком случае, вероятно, принципы плохи, раз они не отвечают реальным обстоятельствам. Если кто-то хочет выдоить от чахлой коровки сто литров молока и наконец провозглашает, что удовлетворится теми тремя, которые пока что ему удалось из нее выжать, — это политический компромисс; если вы хотите избежать компромисса, вам надо сначала определить состояние коровы, а потом засучить рукава с ясным сознанием, что больше чем три литра вам не надоить. Политический компромисс — это изнанка политической демагогии, он выдает величину зазора между обещаниями и реальным положением вещей. Это болезнь бескомпромиссных программ.

Предисловие и перевод с чешского
доктора филологических наук
И. А. БЕРНШТЕЙН



Трагические события в нашей истории коснулись всех областей жизни, включая и науку. Подавление, уничтожение и высылка лучших представителей интеллигенции, цвета и гордости нации, начавшись сразу после октябрьского переворота, продолжались свыше семидесяти лет, обескровили государство, лишили народ его нравственного и интеллектуального потенциала. То, что случилось с генетикой, в значительной, если не в решающей степени — результат такого социального «изреживания», извращения ценностей, геноцида умов, кастрации творческих сил России. Обо всем этом рассказал Валерий СОЙФЕР, сам — жертва тоталитарного режима, вытолкнутый в буквальном смысле этого слова за пределы страны уже в период перестройки. Он принадлежит к числу тех, кого считали надеждой нашей генетики и по кому в застойные времена основательно прошли идеологическим сапогом. Его книга «Власть и наука. История разгрома генетики в СССР» — выдающийся труд, написанный в тяжелых условиях, когда автор у себя на родине был безработным, но не сломался, не пал духом. Лишенный возможности работать экспериментально, он отдал все свои силы историческим изысканиям.

Публикуемые отрывки из его книги раскрывают малоизвестные страницы истории нашей генетики. В них повествуется о роли Андрея Дмитриевича Сахарова в ее возрождении. Этот великий Человек, боровшийся за торжество справедливости, не мог, естественно, мириться с положением в нашей генетике, где со времени позорной августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. царствовали невежды и мошенники. Сахаров подал свой голос в защиту науки и разума и вступил в борьбу с лысенковщиной. Как он это сделал, вы прочтете ниже.

*Кандидат биологических наук
Л. И. КОРОЧКИН*

Страницы истории

Власть и наука

Валерий Сойфер

Интерес физиков-ядерщиков к генетическим исследованиям возник не случайно. От облучения прежде всего пострадали те, кто сам изучал радиоактивные вещества. Мучительная смерть первопроходцев, тех, кто открыл радиоактивные изотопы, работал с ними, равно как и тех, кто экспериментировал с источниками рентгеновских лучей, а затем начал использовать их в медицине, была платой за неумение и незнание.

Разобравшись в причинах лучевой болезни, поняв первые закономерности влияния облучения на хромосомы, генетики вкуче с физиками срочно начали исследования генов, поврежденных радиацией. Радиационная генетика стала развиваться невиданными ранее для биологии темпами. Арсенал биологов обогатился методами, прежде использовавшимися только физиками. Привнесли физики в биологию и очень важное новое качество — строгость в постановке самых вроде бы незначительных задач, теоретический (математический) анализ проектов будущих опытов и более тщательное обдумывание результатов.

Все эти работы вели только за границей — в США, Англии, Японии, Западной Германии. И все успехи были неприложимы к советским условиям. Известно было, что многое уже секретится, закрывается,

скрывается. Работы по защите генов стали приоритетными, важными, государственно значимыми.

Вот тогда-то физики в СССР буквально на себе поняли, что такое лысенкоизм, что значит отказ от генетики, что несет с собой нигилизм в вопросах биологии. Поэтому физики и стали той силой, которая помогла возродить генетические исследования в СССР и создать новое направление вопреки лысенковскому табу.

В Институте атомной энергии в Москве по инициативе И. Е. Тамма, поддержанной И. В. Курчатовым, был организован радиобиологический отдел. Во главе его встал человек с большими организаторскими способностями, лауреат Сталинских премий Виктор Юлианович Гаврилов. С его умением руководить сразу десятками проблем, хранить в уме густую сеть переплетающихся в узлы задач, подзадач, совсем маленьких задачек он в немислимо короткий срок запустил махину — огромный отдел с первоклассными лабораториями. Биологов (Р. Б. Хесина, С. Н. Ардашникова, С. И. Алиханяна и других), химиков (К. С. Михайлова и его сотрудников) консультировали крупнейшие теоретики (и прежде всего Д. А. Франк-Каменецкий). На семинары, вначале проводившиеся лично И. В. Курча-

товым, приезжали с лекциями генетики Б. Л. Астауров и А. А. Прокофьева-Бельговская, появилась в отделе масса молодежи. Чуть позже раз в неделю под руководством В. Ю. Гаврилова собирался семинар, на котором биологи учились мыслить в категориях физики, а физики узнавали премудрости биологии, без которых буйный порыв их мысли и энтузиазм грозил завлечь в заэмпирейную даль и никогда уже на грешную землю не вернуться. В отдел перешили работать маститые физики.

Параллельно в двух вузах в Москве появились кафедры, готовившие физиков для работы по биологической проблематике: на физическом факультете МГУ и в Московском физико-техническом институте.

В некоторых физических центрах активно работали научные семинары, на которых обсуждали вопросы биологии, — и прежде всего теоретический семинар И. Е. Тамма в Физическом институте им. П. Н. Лебедева АН СССР.

На этом этапе в общую работу физиков по становлению исследований в области радиационной биологии включился академик Андрей Дмитриевич Сахаров. А затем убежденно, со специфически сахаровской обстоятельностью он начал борьбу с монополизмом Лысенко.

Обладая огромным авторитетом среди ученых и еще большим весом в глазах администраторов, ведущий участник советского проекта по созданию водородной бомбы А. Д. Сахаров в 1956 году получил вторично звание Героя Социалистического Труда (ему были присуждены к этому времени Сталинские и Ленинская премии) и параллельно с изучением влияния испытаний ядерного оружия на генетический аппарат живых существ стал пытаться разжечь тиски Лысенко на горле советской биологии.

Многое из истории этой борьбы сегодня утеряно, многие важные вехи на пути к возрождению генетики в СССР остались неотмеченными, многое попросту делалось так, чтобы следов не оставалось. Нет стенограмм многих важных выступлений, все меньше остается людей, лично участвовавших в этой борьбе.

Тем не менее забыто далеко не все. В январе 1958 года Андрей Дмитриевич, пользуясь своим высочайшим положением в кругах элиты советской науки, получил доступ для беседы с секретарем ЦК КПСС М. А. Сусловым. Тема беседы оказалась для Суслова неприятной, но деваться было некуда. Ему, известному покровителю Лысенко, Сахаров стал говорить о неблагоприятии в советской биологии, о засилье лы-

сенкоистов и о необходимости срочно выправлять положение. Хотя этот разговор и не дал немедленных крупных изменений, он не мог не повлиять на умонастроение второго по важности человека в тогдашней партийной олигархии.

К этому же времени относится и работа Сахарова, показавшая, в противовес выводам американских специалистов, что испытание ядерного оружия в атмосфере — далеко не безобидное занятие. Впервые эти расчеты А. Д. Сахарова были опубликованы в октябре 1957 года.

В 1959 году Атомиздат выпустил маленький сборник «Советские ученые об опасности испытаний ядерного оружия» с предисловием И. В. Курчатова. Центральная статья сборника стала работа А. Д. Сахарова «Радиоактивный углерод ядерных взрывов и непороговые биологические эффекты». Проблемы, поставленные и решенные в этой статье, имели принципиальное значение.

Повреждение генов при сильном облучении (в том числе и в районах взрывов ядерных устройств) для большинства ученых было очевидным. Но вот вопрос о тех, вроде бы ничтожных, следах расщепляющихся веществ, которые разносились по атмосфере и гидросфере Земли и которые лишь незначительно повышали фон радиации, оставался не только открытым — многие ядерщики просто-напросто отрицали вредное влияние этих излучений. Известный физик Э. Теллер — отец американской водородной бомбы — даже заявил, что вред от испытаний «эквивалентен выкуриванию по одной сигарете два раза в месяц».

Андрей Дмитриевич решил тщательно проанализировать этот вопрос. Его исследование требовало ясного осознания того, как действуют излучения на живую материю — на организмы в целом и на их наследственные структуры. Этот анализ камня на камне не оставил от легковесных выкладок Теллера и его последователей. Только учет нейтронного излучения с образованием радиоактивного длительно живущего углерода ¹⁴C дал совершенно ясное доказательство сильного повреждающего действия «остаточной радиации» и излучения в момент взрывов на наследственные структуры. Сахаров впервые дал строгий математический расчет нарушений, вызываемых нейтронным воздействием, рассмотрел разнообразные последствия облучений. Именно широта разбора биологических закономерностей в сочетании со строгим математическим расчетом доз и физическим анализом процесса повреждения генов при учете роста популяции на земле была уникальной и важнейшей частью работы

Сахарова. В то время еще не открыли свойство живых клеток устранять часть повреждений, восстанавливать, насколько можно, первичную генную структуру, способность самоизлечиваться или, как говорят генетики, репарировать свои гены, поэтому Андрей Дмитриевич не мог внести в свои расчеты поправки на репарацию, но и сегодня с учетом этих коэффициентов его расчеты полностью сохраняют свою силу.

Итак, ценность исследования А. Д. Сахарова заключалась в том, что он впервые строго объединил данные чисто физического анализа с разнообразными биологическими данными. Этот синтез привел к безупречно доказанному выводу о вреде испытаний ядерного оружия, того оружия, которое в значительной степени было его собственным детищем.

Поднять руку на свое же изобретение, повести борьбу за его запрещение — это и был гуманизм на деле, высокоморальная позиция истинно честного ученого, едва ли не самого преуспевающего среди советской научной элиты, уже в то время дважды Героя Социалистического Труда (третий раз это звание было присуждено Андрею Дмитриевичу в 1961 году).

Полемизируя с теми, кто, подобно Э. Теллеру, считал, что «мутации (наследственные болезни) следует приветствовать как необходимую жертву биологическому прогрессу человеческого рода», Андрей Дмитриевич, выражая озабоченность будущим Земли, уже тогда, в противовес некоторым своим коллегам, заявлял: «Неконтролируемые мутации мы склонны рассматривать как зло, как дополнительную к другим причинам гибель десятков и сотен тысяч людей в результате экспериментов с ядерным оружием...»

Один из аргументов сторонников «безобидности» испытаний заключается в том, что космические лучи приводят к большим дозам облучения, чем дозы от испытаний. Но этот аргумент не отменяет того факта, что к уже имеющимся в мире страданиям и гибели людей дополнительно добавляются страдания и гибель сотен тысяч жертв, в том числе и в нейтральных странах, а также в будущих поколениях. Две мировые войны добавили менее 10 % к смертности в XX веке, но это не делает войны нормальным явлением.

Другой распространенный в литературе ряда стран аргумент сводится к тому, что прогресс цивилизации и развитие новой техники во многих других случаях вызывает человеческие жертвы. Часто приводят в пример жертвы автомобилизма. Но аналогия здесь не точна и не правомерна. Автотранспорт улучшает условия жизни людей, а

к несчастьям приводит лишь в отдельных случаях в результате небрежности конкретных людей, несущих за это уголовную ответственность. Несчастья же, вызываемые испытаниями, есть неизбежное следствие каждого взрыва. По мнению автора, единственная специфика в моральном аспекте этой проблемы — это полная безнаказанность преступлений, поскольку в каждом конкретном случае гибели человека нельзя доказать, что причина лежит в радиации, а также в силу полной беззащитности потомков по отношению к нашим действиям».

Исходя из этого, А. Д. Сахаров делал совершенно определенный вывод, не допускающий превратного толкования: «Продолжение испытаний и всякие попытки узаконить ядерное оружие и его испытания противоречат гуманности и международному праву. Наличие радиоактивной опасности от так называемой «чистой» (то есть безосколочной) бомбы лишает какой-либо почвы пропагандистские высказывания о качественно особом характере этого вида оружия массового уничтожения».

Разобравшись в существе влияния излучения на наследственность, Андрей Дмитриевич смог отчетливо уяснить и вред лисенкоизма, препятствующего изучению генетических закономерностей. А уяснив это, он смело включился в борьбу за прекращение ядерных испытаний во всех сферах и за лишение Лысенко и его сторонников права подминать под себя биологию.

Борьба была плодотворной. В августе 1958 года Сахаров вместе с И. В. Курчатовым выступил против намечавшихся ядерных испытаний, и Курчатов даже специально слетал в Ялту к отдыхающему там Хрущеву, чтобы повлиять на советского лидера, но это оказалось безнадежным делом. Тогда, в начале 1961 года, Андрей Дмитриевич написал докладную записку Н. С. Хрущеву и стал ждать подходящего момента, чтобы вручить ее лично. Такой случай представился во время встречи руководителей партии и ученых-атомщиков в июле того же года. Первый ответ Хрущева на записку был быстрым и вполне в его духе: на банкете по случаю встречи уже «под градусом» Хрущев заявил: «Политические решения, в том числе и вопрос об испытаниях ядерного оружия — прерогативы руководителей партии и правительства и не касаются ученых».

Однако уже в 1963 году благоприятный момент настал. В это время в отношениях между Москвой и Вашингтоном наметился прогресс, лидеры двух стран — Хрущев и Кеннеди — искали точки соприкосновения,

и А. Д. Сахаров решил использовать это потепление. Он еще раз обратился к Хрущеву с предложением подготовить проект договора о запрещении ядерных испытаний в атмосфере, под водой и в космосе. На этот раз Хрущев отнесся положительно. Сахаров изложил письменно основные пункты договора, причем его формулировки были столь точны, продуманны и логичны, что их практически без изменения выдвинули для обсуждения с американцами. За небывало короткий для подобного рода документов срок (около месяца) все детали договора были согласованы, и в том же 1963 году Н. С. Хрущев и Дж. Кеннеди подписали «Московский договор о запрещении испытаний в трех средах», к которому присоединилось большинство государств.

В борьбе против Лысенко также имелось существенное продвижение вперед. Не только разговор с Сусловым, но и многие другие беседы, обращения и инициативы дали свои плоды. Начиная с 1958 года, Комитет по атомной энергии при Совете Министров СССР и Министерство иностранных дел согласились, что советские генетики будут принимать участие в работе Комитета по радиации при ООН. В Женеву для участия в работе Комитета выехали А. А. Прокофьева-Бельговская и М. А. Арсеньева-Гептнер.

Эта деятельность помогла и еще в одном важном вопросе: ни в 1958, ни в 1960 годах при выборах новых членов Академии наук СССР лысенковские кандидаты не прошли, а вот генетики одержали победу. В 1958 году членом-корреспондентом АН СССР был избран Б. Л. Астауров (на одном из заседаний генетиков было устроено по этому поводу радостное и волнующее чествование Бориса Львовича). Исключительно важной оказалась твердая позиция А. Д. Сахарова чуть позже, на выборах в 1964 году.

Возможно, не без влияния Лысенко ЦК партии дал согласие на проведение в 1963 году очередной реорганизации структуры Академии наук СССР.

Воспользовавшись реорганизацией, Лысенко решил укрепить позиции в Отделении общей биологии, чтобы создать себе большинство в составе академиков. На 1964 год объявили выборы в Академию, на освободившиеся места, и ЦК партии вдруг распорядился выделить Отделению общей биологии дополнительные места сразу для трех академиков по специальности «генетика». Хотя приставки «мичуринская» обозначено не было, само собой разумелось, что выбирать следует только «мичуринских генетиков», а не «врагов прогресса и метафизиков». Сам

Н. С. Хрущев включился в обсуждение кандидатур, и в ЦК партии было решено, что на эти вакансии следует избрать кое-кого из селекционеров, твердо придерживающихся лысенковских взглядов (предпочтительно П. П. Лукьяненко или В. Н. Ремесло), и обязательно, всенепременно — Н. И. Нудина, ставшего правой рукой Лысенко в эти годы.

Вопрос об избрании Нудина представлялся и для Лысенко, и для Хрущева вопросом престижа — вот до какой степени дошла дружба этих людей. Кандидатуру Нудина рассмотрели на заседании Секретариата ЦК партии, Хрущев дал ему высокую оценку, после чего было принято специальное решение.

Сам по себе факт явно экстраординарный. Конечно, кандидатуры избираемых в Академию всегда подробно обсуждались в аппарате ЦК (и не только в Отделе науки, но и в других отделах, контактирующих с теми или иными отделениями Академии), обработка академиков, вызываемых в здание на Старой площади с целью инструктажа относительно того, за кого следует подавать голоса, а кого лучше не избирать, всегда была важной частью избирательной кампании. Но это делалось достаточно осторожно, мягко, в форме взаимного обсуждения тех или иных кандидатур. Бывали академики, с которыми лучше такой разговор не заводить, а то еще нарочно сделают не то, о чем их просят. Но в случае с Нудиным было оказано жесткое открытое давление — совсем в духе беспардонного и повседневногo вмешательства Хрущева во все вопросы: и как стихи писать, и как скульптуры ваять, и какие песни петь, и как метрополиты строить, и какой этажности дома возводить, и даже как движение автотранспорта по Манежной площади пустить. Хрущев вызвал после заседания Секретариата ЦК М. В. Келдыша и в грубых выражениях (видимо, зная антипатию президента к Лысенко) потребовал обеспечить избрание лысенковских протеже и в первую очередь Нудина в действительные члены Академии. В противном случае Академии грозят административные меры, вплоть до ее закрытия и передачи институтов, лабораторий и прочих организаций в ведение Госкомитета по науке и технике. Положение, таким образом, стало критическим.

В 20-х числах июня, наконец, настал срок выборов. Они проходили, как всегда, тайно и двухступенчато. Сначала кандидаты баллотировались по специализированным отделениям академии; физики — в физических, химики — в химических отделениях, биологи — в биологических. В отделении об-

щей биологии Лысенко, используя «машину голосования», то есть насажденное им в течение полутора десятилетий послушное большинство, довольно легко добился своего. Его кандидаты, за исключением В. Н. Ремесло, были рекомендованы, и теперь уже общему собранию всех академиков оставалось лишь автоматически утвердить (также тайным голосованием) тех, кто прошел сквозь первое сито.

Как правило, камнем преткновения на выборах было первоначальное голосование в отделениях. Кто же лучше может знать истинную цену ученого, как не его коллеги? Но здесь получилось иначе.

В общую дискуссию включились В. А. Энгельгардт, И. Е. Тамм и А. Д. Сахаров. Энгельгардт подробно рассказал о псевдонаучной деятельности Нудина. И. Е. Тамм очень темпераментно осудил стремление последователей Лысенко и — в немалой степени — Нудина представить генетику лженаукой, сказал об огромном вреде таких представлений для советской науки. А. Д. Сахаров неторопливо и потому особенно убедительно говорил о репрессиях, которым были подвергнуты выдающиеся ученые и прежде всего Н. И. Вавилов, указав, что идейный лидер Нудина и его сторонников — Лысенко повинен в гибели Вавилова.

Спустя много лет А. Д. Сахаров рассказал мне, что когда он закончил выступление и шел на свое место (он сидел в том же ряду, что и Лысенко), он услышал яростное шипение, исходившее от Лысенко, повторявшего: «Таких клеветников сажать надо, сажать надо...» Затем Лысенко вскочил и быстро пошел, почти побегал из зала, приговаривая так, что было слышно даже на верхней галерее зала: «Я в смерти Вавилова не повинен, не повинен, не повинен!» (последнее пишу со слов присутствовавшей на этом заседании ученого секретаря Отделения биологических наук Т. Н. Щербинской).

В то время в биологических кругах Тамм и Сахаров стали легендарными фигурами. Они хорошо дополняли друг друга. Тамм тщательно готовился к своим выступлениям, обсуждая с друзьями-биологами важные моменты для характеристики лысенкоистов. Его страстная речь об антинаучности того, чем занимались эти люди, дополнялась спокойными, но полными юмора высказываниями Сахарова. Голосование для Нудина было убийственным: за него подали бюллетени только 23 академика, в основном сторонники Лысенко и философы, против — 120!

Конечно, и Тамму, и Сахарову было отлично известно о предупреждении, сделан-

ном Хрущевым Келдышу. В этих условиях нужно было иметь изрядное мужество, чтобы выступить против протекции партийного вождя. Да и реальная угроза над всей Академией не могла не влиять на поведение людей, дороживших святым для них местом. Несмотря ни на что, оба ученых — И. Е. Тамм и его ученик А. Д. Сахаров — не поступились своими убеждениями. Трудно сказать, к какому результату привела бы соглашательская политика в этой истории и на сколько бы еще лет затормозилось возрождение биологических наук в СССР, если бы не принципиальность выдающихся физиков.

Мне думается, что эта борьба Андрея Дмитриевича за интересы науки оказалась важной и для него самого. В нем открылось нечто такое, что выделило его из среды коллег: способность к общественной деятельности, отсутствие страха перед давлением любого рода. В годы, когда он выступил в качестве оппонента лысенкоизму, он еще не проявил себя борцом за идеалы гуманизма, что принесло ему позже мировое признание. Это была, возможно, первая проба, но она ясно продемонстрировала могучую силу духа этого удивительного человека.

Однажды поздно вечером мы прогуливались с И. Е. Таммом вдоль Москвы-реки, и он вспомнил, какое впечатление произвел на него молодой А. Д. Сахаров при первой встрече. Тамм тогда решил, что вряд ли из него выйдет плодотворно работающий физик. «У вас какой-то гуманитарный склад ума», — сказал он Андрею Дмитриевичу. «Но прошло три года — и я делал с Сахаровым водородную бомбу. Вот как я ошибся», — заключил Тамм. Время показало, что великий Тамм не ошибся: Сахаров стал выдающимся физиком, но его талант неоднозначен — он приобрел всемирную известность и как крупнейший гуманист нашего времени.

Провал Нудина на выборах вызвал небывалый гнев в верхах. Хрущев серьезно приступил к программе разгона Академии наук. В ЦК были сформированы комиссии по проверке деятельности Академии. Проект объединения ее с Госкомитетом по науке и технике обсуждался полным ходом. Не только над генетикой, но и над всей наукой сгустились тучи.

ПОСЛЕДНИЕ ИЗВЕСТИЯ

Чернобылит — техногенный минерал

Определен состав кристаллов, обнаруженных в натеках лавы, которая образовалась после аварии на четвертом блоке Чернобыльской АЭС. Этот кристаллический силикат циркония и урана назван чернобылитом.

Год назад в честь столетия со дня рождения выдающегося радиохимика академика В. Г. Хлопина ленинградский Радиевый институт учредил почетные медали и дипломы за лучшие работы в области радиохимии. Первыми обладателями этих почетных медалей стали сотрудники Комплексной экспедиции Института атомной энергии имени И. В. Курчатова — А. А. Боровой, В. И. Маркушев и К. П. Чечеров, исследовавшие состояние ядерного топлива на Чернобыльской АЭС после аварии.

Заниматься, естественно, пришлось не только топливом. Как сообщила многотиражная газета курчатовцев «Советский физик» (29 июня 1990 г.), участники комплексной экспедиции обследовали и выброшенные взрывом обломки графитовой сборки, и высокоактивную пыль, и образовавшуюся в некоторых помещениях ЧАЭС спекшуюся массу, которую по аналогии с похожим продуктом вулканической деятельности называли лавой. Только в отличие от обычной эта лава сильно обогащена ураном и другими радиоактивными элементами.

С этой лавой познакомились не вчера. Еще в 1986 году, вскоре после аварии, в одном из помещений станции обнаружили гигантскую, в несколько кубометров, застывшую черную каплю. Кто-то из острословов назвал ее слоновой ногой, не зная еще, что впоследствии под саркофагом (физики предпочитают термин «укрытие») найдут еще три таких «ноги»...

Взять пробы из них было непросто: радиоактивный фон близ первой ноги составлял 8 000 рентген в час. Поэтому осколки для анализа откалывали выстрелами. Анализ показал, что нога примерно на 70 % состоит из двуокиси кремния, есть металлические включения и другие примеси, причем доля ядерного топлива составляет от 2 до 10 % массы капли (в других ногах — от 1 до 20 %). Анализировали различными методами — от традиционной уже спектроскопии до электронной микроскопии и рентгеноспектрального микрозондирования. Черная лава, как оказалось, по составу несколько отличается от обнаруженной позже шоколадно-коричневой.

Детальное исследование техногенной лавы представляет интерес прежде всего с точки зрения радиационной безопасности. Важно предсказать ее поведение в будущем. С годами лава теряет прочность и, постепенно разрушаясь, превращается в пыль, а насколько опасна высокоактивная пыль, вряд ли нужно объяснять. Кроме того, лава образовалась непосредственно при аварии и несет в себе информацию о происшедшем, в частности, о температурах, развивавшихся в эпицентре беды в те апрельские дни и ночи. Температура плавления лавы 1200 °С. Но металлические включения, их состав и состояние свидетельствуют, что температура поднималась выше 1500 °С.

В тех же образцах нашли кристаллические образования, идентифицированные как силикат циркония и урана. Их-то и называли чернобылитом — подобных кристаллов классическая минералогия не знала.

В. С.

ПОСЛЕДНИЕ ИЗВЕСТИЯ

Гидрометаллургия на дне океана

Предложен нетрадиционный способ добычи и переработки железо-марганцевых конкреций, не требующий подъема их на поверхность: ценные металлы выщелачивают из конкреций непосредственно на дне.

Железо-марганцевые конкреции, покрывающие огромные площади дна океана, называют полезным ископаемым XXI века. Это богатейший источник не только железа и марганца, но и меди, никеля, кобальта, молибдена. Однако добраться до них не так просто: самые перспективные скопления конкреций расположены на глубине 5—6 км. Между прочим, они уже поделены заинтересованными государствами; нам достался, например, участок дна Тихого океана между Гавайями и Центральной Америкой.

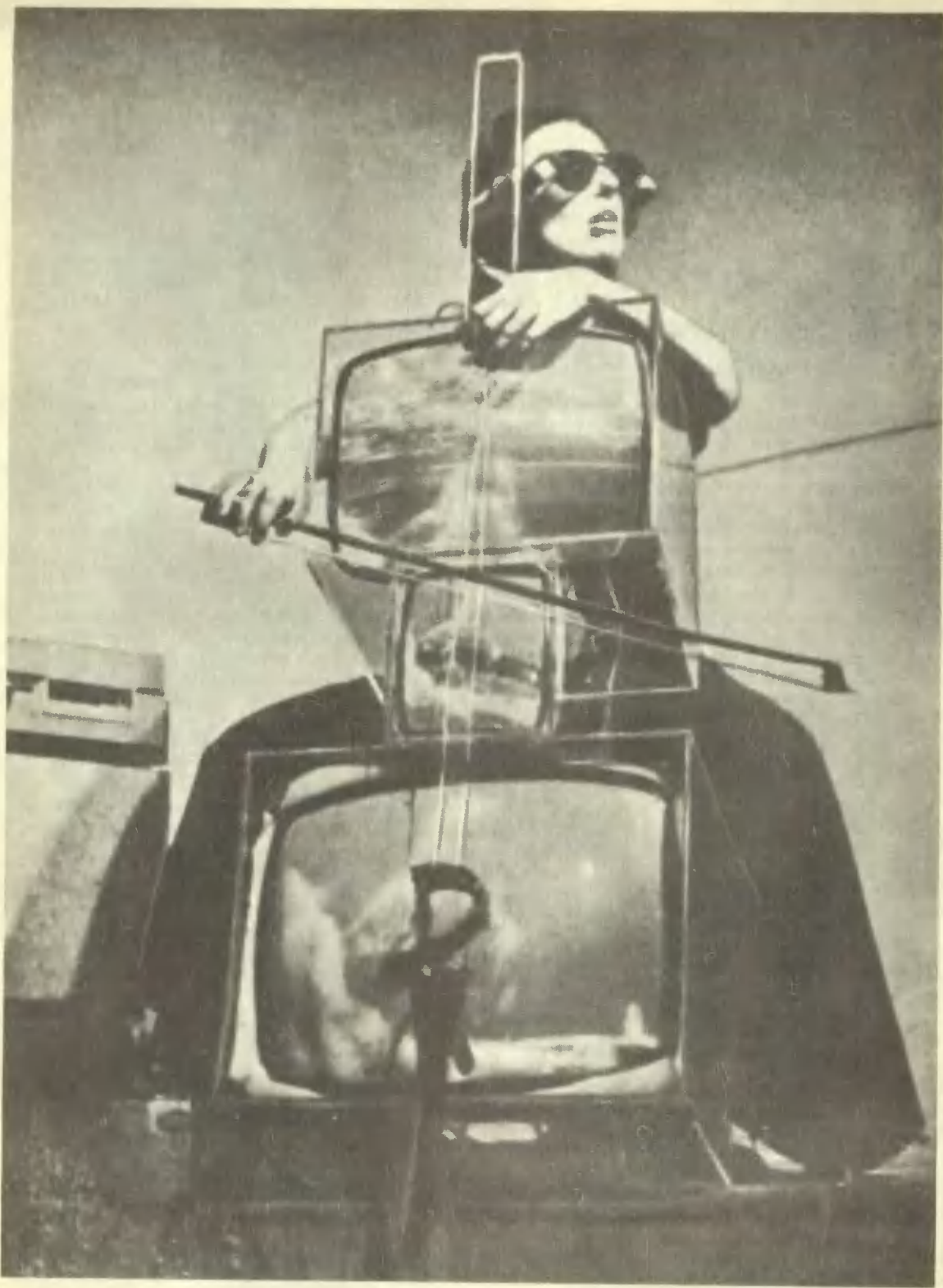
Способы добычи конкреций интенсивно разрабатываются в разных странах. Большинство технологий предусматривает подъем конкреций на поверхность для переработки — или в натуральном виде, или измельченными в пульпу. Но для этого понадобится чрезвычайно громоздкая система труб и насосов, которые будут перекачивать в основном пустую породу — в составе конкреций ее до 70 %.

Иной способ разработки океанских месторождений недавно предложили советские ученые, участвующие в рамках программы Минвуза РСФСР «Гидрометалл» («Вестник Дальневосточного отделения АН СССР», 1990, № 1, с. 105—111). Суть метода — химическая переработка конкреций непосредственно на дне. Собранные специальным агрегатом и измельченные, конкреции поступают в подводный реактор, куда с поверхности подают раствор сернистой кислоты, и ценные металлы выщелачиваются в виде растворимых солей. В лабораторных экспериментах этот процесс успешно прошел испытание в условиях, близких к реальным.

Металлоносный раствор, в каждом кубометре которого до 50 кг марганца, 5—6 кг железа, 2—2,5 кг никеля, 1,5—2 кг меди, поднимают на поверхность. При этом вместо металлических труб, необходимых для перекачки тяжелой пульпы, можно использовать пластиковые, да и расход энергии на подъем будет гораздо меньше. А пустая порода в виде силикатного шлама останется на дне.

Предложенный способ обещает превзойти другие технологии и по экологической чистоте, и по экономической эффективности. Самой крупной статьей расходов будет строительство плавучего добывающего комплекса. Но и тут авторы проекта подсказывают вполне реальный выход: для этой цели можно использовать уже построенный атомный лихтеровоз «Севморпуть», недавно пришедший в наши дальневосточные моря. Пользы от него, как показала практика, немного, а убытка каждый год 20 миллионов. Затратив примерно столько же на его переоборудование, можно получить прекрасное судно-базу для добычи конкреций с мощной энергетической установкой и неограниченным районом плавания. Кстати сказать, на Дальнем Востоке «Севморпуть» встретили дружными протестами: конструкторам не удалось убедить прибрежное население в его полной экологической безопасности. Так что все будут только рады, если для него найдется полезное занятие где-нибудь подальше, в открытом океане.

А. ДМИТРИЕВ



Страсти по Солье

*Нет в химии печальнее урока,
Чем повесть о хлоркальциевых стоках.
Из фольклора*

Когда в научно-инженерной компании заходит серьезный разговор об экологии, непременно рано или поздно произносит кто-нибудь с усилием, с кряхтением: «А что касается утилизации...»

И тут начинается! Один вспоминает, как зарубежные хитрованы закупали у нас вроде бы бросовые отходы, с которыми мы много лет не знали, что делать, и не будь этой закупки, сроду не дошло бы до нас, что в отходах полным-полно — ну, скажем, тория. Другой вмешается: «Это что — вон в позапрошлом году был я на ТЭЦ в Нижневерхненске, так рядом с котельной гора шлака была чуть не с дымовую трубу. На днях снова приезжаю — на том месте сад! Где гора? Нет горы! Вся цементники вывезли, а за свежим шлаком очередь из грузовиков — во какая!» Третий вспомнит о полиметаллических рудах, из которых много лет извлекали железа на копейку, а в отвалы швыряли цветные металлы на большие миллионы, и только новый генеральный директор...

И когда всем начинает казаться, что утилизация отходов — дело простое, даже плевое, только ленивый не обогащается на нем, — тут-то я тихонько говорю: «Сода!»

И скучнеют глаза, и смолкает компанейский застольный энтузиазм, и, качая головами, повторяют все тихо и даже скорбно: «Да-а, сода-сода, будь она неладна!»

А если какой-нибудь новичок не знает, в чем тут дело, и просит рассказать про соду, я готов поведать ему нижеследующую историю.

Любим мы разные товары и вещества в нашем обширном хозяйстве приравнять к хлебу: сталь — хлеб машиностроения, цемент — хлеб строительства, серная кислота — и та хлеб химической технологии. Безусловно, кальцинированная сода — тоже

«хлеб». Вот только сразу не скажешь, чего. Потому что нужна она абсолютно везде. Нет такой отрасли, которая не третила бы соду. Без соды нет стекла и бумаги, моющих средств и многого, очень много другого.

Все 30 миллионов тонн соды в мире получают из природного сырья, в том числе 8 млн тонн из самого экономичного и безотходного — подземных содосодержащих пород. К сожалению, этим богатством природа наделила в основном лишь Северную Америку. Впрочем, очень может быть, что и мы ходим по соде, не подозревая о том: геологи до последних лет не вели целенаправленного ее поиска, а попутно с другими ископаемыми обнаружить соду до сих пор было невозможно, ибо в целях экономии промывали все скважины водой — понятно, что вся водорастворимая часть керн при этом благополучно утекала...

Зато в СССР есть нефелины, из которых — тоже, по существу, безотходно — получают около 0,8 млн тонн соды. Почему так мало — о том разговор впереди, а пока лишь отметим, что в мире всего лишь 8,8 млн тонн вырабатываются по экологически чистой технологии, в то время как остальные 21 миллион, включая наши отечественные 4,5 — готовятся по способу Солье.

Было это примерно столетие назад. Бельгийский химик Эрнест Гастон Солье в своей лаборатории старательно пытался соединить поваренную соль с известняком. Путь прямого синтеза не дал желательного результата, и Солье, чтобы все-таки получить соду, решил пойти обходным путем. Он насытил солевой раствор аммиаком, а рядом, в тигле, прокалил известняк, превратив его в известь и углекислый газ. Этот-то газ, пробулькав (пробарботировав, как скажали бы специалисты сегодня) через аммонизированный рассол, и решил проблему: в растворе образовались бикарбонат натрия и хлористый аммоний. В принципе, на этом процесс можно было бы и закончить — бикарбонат при нагревании легко превращается в соду, а хлористый аммоний (он же нашатырь) можно либо использовать, либо выбросить.

Однако миллионы тонн нашатыря никому нужны не были. И тут Солье вспомнил об оставшейся в тигле «бесхозной» извести. Если соединить ее с другими остатками — с раствором, оставшимся после отделения бикарбоната натрия, — аммиак выделится в газообразном состоянии («полетит») и может быть использован вновь для насыщения рассола. В раствор же уйдет хлористый кальций, который почти ничего

не стоит и потому выбросить его почти не жалко.

Так вот и появился метод получения соды, названный аммиачным, или, по имени изобретателя — методом Сольве. Так появилась и проблема хлоркальциевых стоков, которой много десятилетий будто бы и не было, пока она не сдавила горло содовиков свирепой экологической хваткой.

На каждую тонну производимой соды и у нас, и во Франции, и в Китае, и в Болгарии, и в любой другой стране, практикующей содовое производство по аммиачному способу, образуется около десяти кубометров хлоркальциевого раствора да еще несколько сот килограммов шлама. Во всем мире принята, в сущности, одна и та же технология «хвостового хозяйства»: шлам и раствор разделяются отстоем в огромных накопителях («белых морях»), после чего жидкие стоки сбрасывают либо в море (для чего сознательно и строят содовые заводы на побережьях), либо в реки — о, разумеется, с соблюдением определенных нормативов по содержанию хлоридов в речной воде. Такой сброс считается всюду если и не совсем безвредным, то во всяком случае терпимым для природы. Ведь солевые моря-океаны созданы той хлорсодержащей солью, которую в неизмеримо большем количестве, чем могут дать все содовые заводы мира, несут пресные речные воды. Можно уверенно сказать, что один грамм фенола наделает в реке куда больше бед, чем кубометр отходного хлоркальциевого раствора. Что касается сброса в море, тут и вопросов нет: мировой океан содержит многие и многие миллиарды тонн хлоридов — чем может ему помешать какой-то лишний десяток миллионов тонн «дистиллерной жидкости»?

Повторюсь: так полагают во всем мире. Кроме, разумеется, нас. Собственно, содовые мощности, которые сто лет назад начал строить в России сам Сольве, создавались и до поры до времени безбедно работали именно по этой традиционной «хвостовой» технологии с «белыми морями» и сбросом отстоявшихся хлоридных стоков в реки. Трудности начались в сравнительно недавние годы в руководящих мозгах. Эти мозги решили, что такой порядок слишком прост и сбрасывать стоки надо не круглогодично, а только в паводок, когда река, скажем так, «течет лучше». Негативные последствия этой идеи можно было бы вообще-то и предугадать, да вот беда: мнения самих специалистов-содовиков, как это было у нас принято долгие годы, никто не спросил.

О каких негативных последствиях идет речь? Чтобы копить дистиллерную жид-

кость целый год, от паводка до паводка, пришлось строить очень большие (и, понятно, очень дорогие) накопители, с боями и муками отчуждая землю для них у колхозов и совхозов, для которых эта земля была, понятно, совсем не лишней. Пример: в Стерлитамаке выпускают в год 2 миллиона тонн соды. На каждую из них образуется 10 кубометров «дистиллерки», да еще надо предусмотреть запас емкости для шлама... Итого емкость одного накопителя, чтобы пережить год до паводка, должна составить никак не менее 40 миллионов кубометров. Геометрические размеры такого моря при глубине метров в десять можете посчитать сами.

В результате производство соды попало в жесткую зависимость от метеоусловий и их капризов. Если зима выдавалась малоснежной или весна — затяжной (при которой паводок — небольшой, необильный), приходилось выбирать между тремя одинаково плохими решениями: либо накопители строить еще в два раза поболее, чтобы перетерпеть и второй год в надежде на суперпаводок, либо превышать при сбросе все и всяческие нормативы с понятным ущербом для реки, либо на год остановить производство. Последнее, впрочем, невозможно, ибо кто решится распустить на все четыре стороны обученный и сработавшийся заводской коллектив (да и захочет ли этот коллектив разбредаться?), а потом, через год, вновь его собрать?

Но даже и это еще не все! Оказалось, что рыбы, дафнии, водоросли и прочая речная живность, отвыкающая за год от повышенного содержания хлоридов в воде, реагирует на него в паводок хуже, чем при круглогодичном, «размытом», не залповом сбросе.

— Ах, так?! — сурово сказали тогда природоохранные органы. — Значит, надо сделать содовые производства вообще безотходными!

Скажем к слову: количество солей, которые попадают в реки с канализационными стоками людских поселений (почти вся съеденная поваренная соль, весь хлор, которым очищают питьевую воду, все моющие и чистящие средства), со смывыми с полей удобрениями и ядохимикатами, с фекалиями из животноводческих ферм, — в сотни раз больше. Но во всех перечисленных случаях природоохранные органы далеко не столь суровы.

Так или иначе, коли задача перед содовиками была поставлена, да еще столь однозначно, работа началась. Прежде всего, конечно, изучили мировой опыт — нет там

безотходной аммиачной соды! Правда, в Японии и в Китае есть маленькие производства, выделяющие нашатырь как удобрение под рис. Но такая безотходность — чистый самообман: рис хлоридов не усваивает, и все равно с дренажными стоками полей они точно в том же количестве поступают в реки.

Между прочим, задача на химическую сообразительность: а во что в принципе можно переработать хлоркальциевый раствор? Не обижайтесь на прозаический ответ — в хлористый кальций и больше ни во что! Конечно, можно умозрительно представить себе какой-нибудь электролиз с получением хлора и гидроокиси кальция — но тогда оказываются лишними мощности электролиза поваренной соли. Придется их закрывать, чтобы не получать каустик, который тоже, как и сода, щелочь.

Так кому нужен хлористый кальций? И вдруг оказалось — нужен, да еще как! Горючее и дорожное хозяйство могут успешно применить его для борьбы с гололедом вместо злополучной в этом качестве поваренной соли. Стало быть, проблема решена? Была бы решена, если бы не несколько «но».

Ах, эти «но» и «если бы»! Всегда они впутаются в наши, казалось бы, безукоризненно красивые решения! Но что поделаешь, если потребность в хлористом кальции не балансируется с потребностью в соде, а вдвое от нее отстает? Если процесс упарки и выделения хлористого кальция из растворов столь энергоемок, что хоть строй нефтепровод «Ямал — содовый завод»? Что делать — закрывать половину содовых мощностей? А где брать соду? Покупать за рубежом, валюту переводить? И без того полмиллиона тонн ежегодно покупаем, не считая товаров, сделанных с применением соды, вроде газетной бумаги или моющих средств.

И есть еще одно «но», на которое содовики вообще стыдливо закрывают глаза: а куда девать хлориды, высыпаемые дворниками на дорогу? Разве они в конечном итоге не попадут в те же многострадальные реки?

Так что же делать? Вроде бы выход подсказан мировой практикой: надо построить завод на морском берегу, брать хлориды из морской воды в виде поваренной соли и возвращать их обратно в виде хлористого кальция. Построили такое производство в Северном Крыму. Но оказалось, мировая практика местным поборникам экологии не указ: сброс хлоридов в море запретили и там.

Тем временем наука нашла, наконец, пути утилизации шламов, разработала программы перевода на безотходность для каж-

дого содового предприятия: где создавать мощности для производства хлористого кальция, где избыток его закачать в глубоководные горизонты земли, где (и сколько) понемногу сбрасывать в реку (да-да, сбрасывать — но строжайше соблюдая норматив, гарантирующий безопасность водных обитателей и всей реки), где и на что перерабатывать шламы с выпуском товарных продуктов. Получилось, кстати, ой как недешево! Было это в прошлой, «застойной», пятилетке, задания выполняли едва наполювину — но кое-что сделать все-таки успели. А тут и подошло новое время со своим самоуправлением и самофинансированием: не надо никаких постановлений — строй, завод, за свои деньги все, что душа пожелает!

Только оказалось: строители загружены другими, более важными (с точки зрения высокого начальства) делами, посему подряда на экологию нет и не предвидится.

И вот тут самое время вернуться к нефелинам. Ведь есть все же практически безотходный метод получения соды. Да не только соды, но одновременно и глинозема, и поташа, и цемента. За такое решение голосуют как минимум три обстоятельства: технология разработана давно, еще до войны, и практически совершенно освоена: работают, и весьма успешно, два крупных производства;

экономическая выгода несомненна: себестоимость всех четырех продуктов в сумме заметно ниже, чем если их получать по отдельности, по традиционным технологиям; нефелина у нас завались, ведь он сам — не что иное как отход от переработки апатитовых руд.

И нельзя сказать, что все это мы только что открыли. Десятки раз проблему рассматривали в самых что ни на есть верхах, работали комиссии — а воз и ныне там.

За чем остановка? Каковы возражения? Их два. Первое: тут ведь предстоит получить вместо одного продукта целых четыре, так что если хотим все содовое производство перевести на этот метод, придется построить пять, а то и шесть крупных комплексов — а это очень дорого, каждый тянет за миллиард хоть и «деревянных», а рублей. Идея хороша, спору нет, но пождем этак пару пятилеток.

Второе возражение, вернее, вопрос: а что станем делать с действующими заводами — в Стерлитамаке, Березниках, на Украине, в Крыму? Их-то перевести на нефелиновую технологию нереально — какой смысл к содовой «пуговице» пришивать «пальто» всего комплекса? Значит, действующие цехи — под бульдозер?

Как говорят, «короче, Склифосовский!». Так что же все-таки делать содовикам? Свертывать производства?

— Ни в коем случае! — возмутились в верхах.— Будем рассматривать это как попытку монополистов-химиков поставить страну на колени, диктовать свою волю и вообще сорвать перестройку!

— Значит, будет разрешение на слив стоков в реки, на строительство новых «белых морей»?

— Ни в коем разе! Вы что, не знаете, какая сейчас в стране напряженная, взрывоопасная экологическая ситуация?

— Делать-то, делать что будем?

— Как что? Мобилизовать трудовые коллективы! Использовать скрытые резервы! Обеспечить высокий уровень! Обязаты.. Добиться!.. Улучшить!.. Усилить!..

Словом, как всегда.

Но, раз уж такое дело, хочется набрать полную грудь воздуха и тоже выкрикнуть один призыв:

— Дорогое наше, демократически избранное правительство! Посчитай! Посчитай один раз (хоть на ЭВМ, хоть столбиком, хоть на счетах, как академик Осипьян на Первом съезде народных депутатов) — сколько надо стране соды, сколько при ее производстве по действующему методу неизбежно получается отходов и стоков, сколько надо на каждом заводе построить «белых морей», чтобы он мог работать. А потом посчитай, сколько отходов можно перерабатывать на созданных к сегодняшнему дню специальных мощностях, а сколько, если хотим получать соду, надо разрешить сбрасывать — ибо третьего, увы, не дано. А заодно прикинь, какие мощности по переработке содовых отходов надо срочно строить сегодня, чтобы не кусать свои правительственные локти завтра, — не забыв при этом, что гласность-то придется расширять — понадобится бумага (то есть сода), что жилье надо строить и понадобится стекло (то есть сода), что мощными средствами надо наконец страну удовлетворить по цивилизованной норме (понадобится сода) и что бы мы еще не захотели расширять, развивать и усиливать — понадобится сода!

И вот, когда все это будет подсчитано и сопоставлено с возможностями страны, тогда ты, уважаемое правительство, погосударственному поразмысли и скажи: разрешить захоронить и сбросить столько-то стоков и отходов в этом году и столько-то в будущем. Больше ни о чем тебя не прошу, дорогое правительство, посчитай только!

Впрочем, что это я говорю! Совмину уже и считать-то особо ничего не надо, все необходимые расчеты, цифры и данные давно

есть — в многократно проверенных и обсужденных — экологических программах. И ничего: экологические запреты продолжают действовать, выработка соды падает, проекты экологических мощностей, прошедшие все мыслимые экспертизы, благополучно стареют на полках, а призывы «мобилизовать, обеспечить и добиться» продолжают доноситься с заезженных правительственных пластинок.

Щелочная катастрофа стоит у порога, обещая нашей многострадальной индустрии новые беды и дефициты — да, именно щелочная, а не только содовая, потому что положение со вторым «хлебом» — каустиком — немногим лучше.

В конце 1989 года, когда эта статья еще только складывалась, я понес один из первых ее вариантов в Минхимпром СССР — в то самое подразделение, которое занималось содой. Убеленные сединой содовики почитали, горестно покивали головами — и вдруг заявили, что сейчас они против такой публикации. На мой вопрос «А почему?» последовал честный ответ.

— Из статьи видно или, во всяком случае, можно вычислить, кто виноват в будущей содовой катастрофе. Стало быть, правительство страны? А для нас правительство — это Химико-лесной комплекс и его Бюро, мы с таким трудом нашли с ними в последнее время общий язык! Они даже начали нам помогать — пока худо-бедно, но начали! А тут, представьте, ваша статья... Там ведь тоже сидят не роботы, а живые люди, у них и самолюбие есть, и все такое прочее... С умом помолчать, знаете ли, иногда не вредно!

Я молчал долго — не знаю уж, с умом или наоборот. Недавно снова побывал в том же подразделении, только теперь уж под другой вывеской (Минхимнефтепрома). «Ну, как дела?» — только рукой махнули.

Когда содовая катастрофа все-таки разразится, первым делом начнут искать стрелочника. В чем будут его винить? Прежде всего, в недостатке настойчивости; в том, что не вынес вовремя большую проблему на суд общественности.

Пусть эта статья станет первым камнем в фундаменте защиты этого самого стрелочника. Хотя бы его — если уж нас с вами защитить никак не удастся.

Ф. ТАТАРСКИЙ

*В оформлении статьи использована композиция в духе поп-арта
Намджуна Пайка «TV-виолончель»*

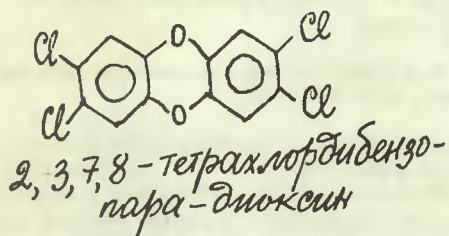
Диалог о диоксинах

Доктор химических наук Лев Александрович Федоров — один из ведущих специалистов по диоксинам, веществам, само название которых мы привыкли связывать с двумя другими — Вьетнам и Севезо. Жители этой страны и этого итальянского города первыми всерьез испытали на себе смертоносное действие диоксина. В последнее время, правда, наши «химико-географические» познания несколько расширились, в основном благодаря усилиям отечественной химической промышленности (вспомним Уфу).

С Л. А. Федоровым беседует наш корреспондент С. А. Серебрякова.

Л. А. Федоров. Я позволю себе начать с вопроса, не имеющего непосредственного отношения к теме нашего предстоящего разговора. Вы случайно не помните, что способствовало открытию Ломоносовым атмосферы Венеры?

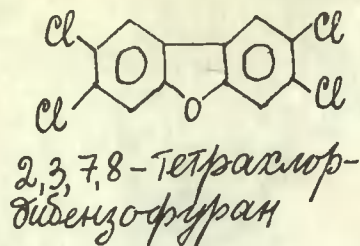
Корр. Если не ошибаюсь, наблюдая затмение планеты, Михаил Васильевич обратил внимание на искажение ее образа. То есть форма подсказала содержание. Но мне кажется, ваш вопрос не так уж далек от темы нашего разговора. Достаточно обратиться к формуле: в центре два атома кислорода, соединенные с двумя бензольными кольцами, каждое из которых в свою очередь связано с двумя атомами хлора. Совершенная форма. Прекрасная в своей простоте, изящная, словно орнамент. Давайте ее нарисуем:



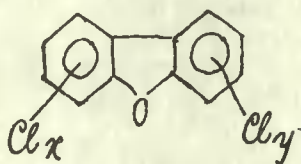
Вот как тут прикажете связать между собой форму и содержание? Ведь эта формула принадлежит самому токсичному из всех рукотворных веществ, действие которого сильнее цианидов, стрихнина, кураре, запрещенных сегодня зомана, зарина, табуна, VX-газа. Классический диоксин, признанный в мире абсолютным ядом. Отбросьте один



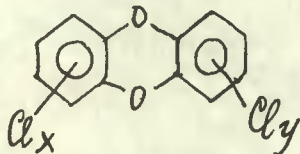
атом кислорода — и перед нами почти столь же ядовитый тетрахлордibenзофуран:



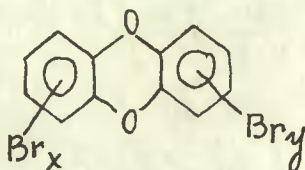
Увы, это не единственный собрат диоксина. Установлено, что четыре периферийных атома хлора — число отнюдь не обязательное. Оно может быть другим. И всякий раз получится новое отравляющее вещество. Например:



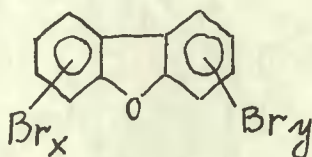
или



Замените в эстетически безукоризненной формуле диоксина атомы хлора на бром — число ядов удвоится:

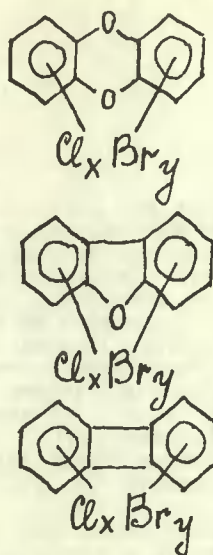


или



Если мало, присоедините к бензольным кольцам сочетания атомов хлора и брома. И вы уже затруднитесь указать точное число возможных новообразований. На сегодня-

шний день их известна не одна тысяча, и открытия продолжают. Причем порой атомы кислорода вовсе исчезают из этой изысканной формулы:



Таким образом, под диоксинами следует подразумевать не какое-то конкретное вещество, а несколько десятков семейств, включающих трициклические кислородсодержащие ксенобиотики (так, напомним, называют вещества, неприемлемые для живых организмов), а также семейство бифенилов, не содержащих атомы кислорода. Это все 75 полихлорированных дибензодиоксинов, 135 полихлорированных дибензофуранов, 210 веществ из броморганических семейств и несколько тысяч смешанных хлорбромсодержащих. Нельзя забывать и об изомерии. Классический диоксин, с которого мы начали, — это лишь один (и самый токсичный) из 22 возможных изомеров Cl_4 -дibenзо-пара-диоксинов.

А в чем причина такой исключительной злонаправленности этого вещества?

Молекула диоксина имеет форму прямоугольника размерами $3 \times 10 \text{ \AA}$. Это позволяет ей удивительно точно вписываться в рецепторы живых организмов. Физиологическая активность пришельцев подавляет жизненные функции приютивших их хозяев, заставляет их работать иначе. В малых дозах диоксины не столько отравляют, сколько именно видоизменяют живое. Симптоматика диоксинового отравления крайне сложна. Диоксин может годами накапливаться в организме, не вступая там ни в какие взаимодействия,

а затем дает о себе знать в виде самых разнообразных болезней.

Что-то знакомое...

Вам вспомнился СПИД? И недаром. Блокируя рецепторы, молекула диоксина, как и тот злощастный вирус, подавляет иммунные возможности организма. Начаться может с мелочи — с раздражения кожи. Потом появляются незаживающие фурункулы. А потом вдруг рождается ребенок-урод, развивается психическое расстройство, злокачественная опухоль...

Откуда вообще взялся диоксин?

Массовое производство хлорфенолов и гербицидов началось в тридцатые-сороковые годы в США и Германии.

Но первое упоминание о диоксинах датировано лишь 1957 годом. Почему?

Потому что они — продукт незапланированный, побочный. Назвать какого-то одного первооткрывателя диоксинов трудно. К их открытию привел многолетний опыт человеческих трагедий и сопоставлений по аналогии. Если бы от диоксинов не было столько вреда, может, их и открывать бы никогда не пришлось. Впервые о массовом заболевании, проявляющемся в виде множества покрывающих кожу незаживающих фурункулов, врачи узнали в 1949 году после аварии на заводе «Nitro» в американском штате Вирджиния. Пострадали тогда двести с лишним человек, и примерно у половины из них обнаружили симптомы какой-то новой болезни. Впрочем, сразу же вспомнили, что известна эта болезнь еще с конца прошлого века и даже название имеет — хлоракне (тогда немецкие врачи сочли ее чисто кожной и причину усмотрели единственно в действии хлора). 32 человека тогда же скончались. Более половины оставшихся в живых не смогли излечиться вплоть до последних лет.

Дальше. 1953 год. Авария на заводе фирмы «BASF» в ФРГ. И снова у 55 пострадавших — хлоракне. 1956 год. Взрыв на заводе фирмы «Rhone Poulenc» во Франции. И снова та же странная болезнь, возбудитель которой неизвестен, но теперь хоть все поняли, что это точно не хлор...

Между тем тогда в ФРГ и США над проблемой хлоракне работало несколько групп ученых. Одной из них — в ФРГ — удалось синтезировать новое вещество. При этом заболел сотрудник. Позже и у других результаты полностью повторились. Непосредственно работающие с диоксинами неми-

нуемо сжигают себе кожу. В 1957 году в ФРГ и во Франции появились первые публикации. Вывод был однозначен: возбудитель хлоракне — вещество из семейства диоксинов.

Может быть, расставим точки над «i» и будем считать этих ученых первооткрывателями?

Пусть так, но не это главное. Далее-то открытия следуют по нарастающей. Удастся, например, установить, что причиной азиатских болезней Юшо и Ю-Ченг (названы они в память соответственно японского и тайваньского поселков, жители которых пострадали в 60—70-е годы от жестокого отравления) послужил собрат классического диоксина — тетрахлордibenзофуран, формула которого уже изображена выше. Общее число пострадавших при этих двух катастрофах составило примерно четыре тысячи человек.

Мы говорим все время только о хлоракне, а диоксин, как вы уже сказали, повинен в недугах куда более серьезных.

Это начали понимать только после американо-вьетнамской войны. За период с 1961 по 1970 годы американская армия под предлогом борьбы с партизанами распылила на территории Южного Вьетнама 57 тысяч тонн дефолианта «Agent Orange» для уничтожения растительности. Подобные операции пришлось прекратить из-за многочисленных сообщений о раковых и других заболеваниях участников событий, в том числе и военнослужащих США и Австралии, о рождении у них детей-уродов.

Интересно, что сам по себе этот препарат с таким красивым названием (видите, красота опять обманчива) не может вызвать ничего подобного. Но из-за несовершенства его производства упомянутые 57 тысяч тонн дефолианта содержали 170 кг (0,0003 процента!) диоксина, который и наделал столько бед.

Помнится, массовое катастрофическое отравление в итальянском городе Севезо вызвали какие-то несколько килограммов, а тут — 170!

Вот именно. Но самое интересное — что происходит дальше с этими самыми килограммами. Дело в том, что, однажды попав в определенную среду обитания — воду, воздух, почву, — диоксины закрепляются там, никуда не исчезая, вплоть до полного распада. А это достаточно долгий срок. Период их полураспада, например в почве, — 10—12 лет. В организме человека — 6—7 лет. Нерастворимые в воде, устойчивые к изме-

нениям температуры, неподвластные влиянию кислот и щелочей...

Термин «период полураспада» у нас привычно ассоциируется в основном с радиоактивностью.

Что же, диоксины, если угодно, можно сравнить с радиоактивными веществами, от которых так трудно избавиться. Но если последние нетрудно обнаружить простым счетчиком Гейгера, то с диоксинами дело сразу оказалось куда сложнее. Достаточно сказать, что, когда американцы впервые попытались замерить дозу диоксина, смертельную для мыши, выяснилось, что сделать это невозможно — в то время аппаратуры подобной чувствительности не было даже у них.

А о какой чувствительности, хотя бы приблизительно, идет здесь речь?

Минимальная доза диоксина, вызывающая раздражение кожи у человека (только раздражение кожи и ничего более!), составляет 0,0003 мг/г живого веса. Так вот, уже зная обо всем этом, ученые наблюдали рост печальной медицинской статистики в некоторых, вполне ограниченных по территории районах разных стран — и, естественно, начали поиски источников. Выяснилось, что это не только химические производства. Диоксины обнаружили в составе отходов металлургии, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Образуются они и при уничтожении отходов в мусоросжигательных печах, на тепловых электростанциях, в выхлопных газах автомобилей, в табачном дыме, при пожарах, когда горят синтетические покрытия и масла в трансформаторных будках, на городских свалках... Практически везде, где ионы хлора, брома или их сочетания взаимодействуют с активным углеродом в кислородной среде, возникают диоксины. А стекая с отходами производства в реки, моря, водоемы, почву, ксенобиотики усваиваются живыми организмами и попадают на обеденный стол человека вместе с крабами, рыбой, молоком.

Постойте, здесь не все ясно. Откуда в металлургии ионы хлора и брома?

Правильно, их там не должно быть. Но когда загружают в печь металлолом, не считают нужным отделять от него мусор, пластик и прочую органику... Однако есть факты и поинтереснее. Диоксин присутствует в любой бумаге: для получения целлюлозы древесную массу хлорируют, чтобы освободить ее от лигнина. А мы в эту бумагу упаковываем кофе и чай и — в стакан, в кипятке. Особо опасны разовые пакетики с кофе: это про-

дукт маслянистый, а диоксин — вещество липофильное, легко растворимое в жирах. Зато, слава Богу, в воде диоксины практически не растворяются. В этом, наверное, единственное их достоинство!

Насколько мне известно, антидиоксиновую тревогу начали бить на Западе еще 15—20 лет назад. Что удалось изменить к лучшему за это время?

Прежде всего — исследовать свойства диоксинов, установить суточные и недельные нормы сравнительно безопасного для организма человека потребления яда. В основу таких норм положен риск — вероятность появления одного пострадавшего на миллион.

Официально установленная суточная санитарная норма в разных странах колеблется от 0,006 до 10 пикограмм (10^{-12} г) диоксина на один килограмм живого веса. К примеру, средний житель Стокгольма или Хельсинки может принимать в неделю не более 2500 пикограмм этого ксенобиотика.

А чем объяснить, что во многих европейских странах санитарные нормы на диоксин выше, чем в США?

В Европе при установлении ПДК берут за основу возможность возникновения раковых опухолей, в Америке — угнетение иммунной системы. На Западе ведут точный учет диоксинов по разным отраслям промышленности и, сообразуясь с санитарными нормами, выносят решения о необходимости совершенствовать те или иные технологические процессы. Это не просто слова. Скажем, шведам удалось найти способ получения чистой (бездиоксиновой) бумаги. В ФРГ, США, Японии научились сжигать отходы так, чтобы ксенобиотики почти не образовывались. Антидиоксиновые фильтры разработаны во Франции.

Один древнегреческий поэт сказал: «Не бывает никто добровольно дурным и невольно блаженным». Похоже, именно так и есть. Однако, Лев Александрович, мы все время апеллируем к опыту Запада, забыв про свое родное Отечество.

К сожалению, приведенная вами строчка не совсем отражает ситуацию в нашей стране, точнее, даже прямо противоречит ей. Судите сами. На недавнем международном симпозиуме «Диоксин-89» в Торонто американские и западногерманские исследователи представили доклад о результатах измерений содержания диоксина в материнском молоке советских женщин. Вот так. Американцы про наш диоксин и про наших женщин знают больше, чем мы сами! Вот я читал и каждый специалист читал: на территории США ровно

99 диоксиноопасных пунктов — они все инвентаризованы, и список опубликован, чтобы люди знали и могли решить, жить им там или нет.

А в нашей печати, как в научной, так и массовой, до 1985 года диоксином вообще не было посвящено ни одной публикации. В пятитомной «Краткой химической энциклопедии» (1961 г.), да и в совсем недавно изданном Химическом энциклопедическом словаре даже слова такого нет! Более того, листая старые подшивки санитарных журналов и сборников, я нашел сообщения о том, что в Уфе с 1964 по 1970 годы работал цех по производству того самого гербицида, который американцы называют «Agent Orange». И 128 человек из 165 обслуживающего персонала заболели неизвестной болезнью, по симптомам совпадающей с хлоракне. Данные эти (без географической привязки) перекочевали в зарубежную печать. А из отечественной прессы они странным (или не очень странным) образом исчезли. Кстати, тот цех реконструировали, потом закрыли. Но что стало с отходами производства — о том молчание. Вы скажете: в те времена иначе и не бывало. Но не повторяем ли мы сегодня ошибки прошлого? Вспомните недавние события в Уфе. Фенолы попали в хлорируемую воду — вот и создались прекрасные условия для образования диоксинов. К тому же они могли сопутствовать фенолам из-за несовершенства технологии производства последних.

Но ведь работала правительственная комиссия и ничего подобного не обнаружила. И в постановлении правительства по событиям в Уфе слово «диоксин» не употребляется...

Я не случайно начал нашу беседу с вопроса о том, как была открыта атмосфера Венеры. Изменился оптический образ планеты. Не будь у Ломоносова подозрительной трубы, он бы

не пришел к открытию. Правда, трудно сказать, что открыл бы Ломоносов, если бы имел директиву свыше ни в коем случае ничего такого не открывать — или, в крайнем случае, открыть, но никому о том не говорить. Будем надеяться, что время подобных директив истекает — вот и про Уфу можно говорить правду. Так что вернемся к нашей теме — к диоксинам.

Обнаружить их и измерить степень заражения ими, как мы уже сказали, очень сложно и всякий раз очень дорого. Требуются сверхчувствительные приборы: хроматографы и масс-спектрометры только высшего класса. Каждый анализ на диоксины (а их нужно делать тысячи) стоит от 600 до 3000 долларов. Я знаю, например, высокоточную масс-спектрометрическую установку импортного производства — она работает в Институте эволюционной морфологии и экологии животных АН СССР, стоит миллион долларов. Заказы на анализы там принимают, но плату могут брать только валютой. Но это так, к слову.

В нашей стране такой аппаратуры не производят и не будут производить вплоть до двухтысячного года. А потому, используя куда более несовершенные технологические процессы, чем на Западе (а значит, выпуская заведомо больше, чем там, вредных веществ), мы точно не знаем, сколько их выпускаем. Мы не проверяем свои продукты питания, как подобает в современном мире. В результате завтра-послезавтра, когда наша страна — мы надеемся! — преодолит трудности и добьется более-менее приличного качества жизни, все это может оказаться уже ни к чему. Потому что к тому времени мы получим какое-нибудь новое хроническое массовое заболевание, вроде СПИДа, источником которого будет никакой не Чернобыль, а просто воздух, которым мы дышим, или вода, которую мы пьем, или пища, или товары народного потребления...

Паниковать не надо — надо задуматься!

Обзоры

«Диоксин-89»

Международный симпозиум с таким названием проводится ежегодно, меняется лишь цифра в конце. На сей раз, в сентябре 1989 года, в отеле «Хилтон» в канадском городе Торонто на неделю поселились специалисты по диоксинам из 18 стран мира. Интересно распределение числа представлен-

ных сообщений по странам. Ровно треть докладов (110 из 330) прочли ученые из США. Далее следуют Канада, ФРГ, Швеция, Япония. В числе стран, присутствовавших на симпозиуме, лишь две не входят в западное сообщество и не относятся к числу богатейших стран мира: СССР и Вьетнам. Меньше всех докладов как раз и представил Советский Союз: один — с ним выступили токсикологи из Института клинической и экспериментальной медицины (Новосибирск). Вьетнамские специалисты привезли три доклада.

Работы участников симпозиума можно условно разделить на две большие группы: пугающие (иногда вызывающие прямо-таки панический ужас — сейчас вы в этом убедитесь) и, скажем так, утешающие, или, по крайней мере, подсказывающие какой-то путь борьбы с диоксиновой опасностью. Стоит ли говорить, что первых было значительно больше. Так и мы пойдем в нашем обзоре: от минуса к плюсу.

Ученые из университета Восточной Англии замеры концентрации диоксида в пыли не-

скольких крупнейших британских городов. Выяснилось, что эта концентрация доходит до весьма опасной величины: 6500 нг ($6,5 \cdot 10^{-6}$ г) на килограмм пыли. Она — основной источник диоксида, попадающего в организм человека. Причем главный носитель пыли — не воздух, а пища. Голландские исследователи из Национального института охраны здоровья и окружающей среды утверждают, что 96 % всего потребляемого человеком диоксида попадает в нас во время еды. И это при том, что на Западе, как мы знаем, умеют упаковывать продукты — без целлофановой обертки там не продается ни один бутерброд. Отсюда мораль: не следует держать на открытом воздухе даже короткое время еду, которую нельзя ополоснуть водой, как и не следует заворачивать ее в бумагу, особенно продукты животного происхождения с высоким содержанием жиров. Как уже сказано, они притягивают диоксин — или наоборот, что одно и то же.

С этим вполне согласуются данные, полученные западно-германскими химиками из федеральной экологической службы земли Северный Рейн — Вестфалия. Они обследовали на диоксин все основные продукты, постоянно присутствующие на обеденном столе рядовых немцев, и заявили, что опасные уровни содержания этого вещества — только в мясе, рыбе и молочных продуктах. В зелени и овощах его куда меньше.

Несколько групп ученых из США, Канады и Швеции независимо друг от друга исследовали содержание диоксинов в организме морских и водоплавающих животных в морях, омывающих эти страны. Результаты легко складываются в одно целое: есть диоксин и в балтийской сельди, и в американских крабах, и в устрицах из Ньюаркского залива близ Нью-Йорка, в яйцах чаек озера Онтарио, калифорнийского сокола, цапель и бакланов из Британской Колумбии. Первенство среди птиц по диоксину — утверждают канадские экологи — держат те, в рационе которых преобладает морская рыба.

Химики из Гамбурга и Амстердама обследовали грунт детских площадок в своих городах и с тревогой констатировали, что

в сухую погоду играть на этих площадках небезопасно для малышей — опять по вине того же злополучного диоксида. Западноевропейские исследователи особо отметили, что милую привычку маленьких детей сосать пальцы следует теперь считать весьма небезобидной.

Другая группа германских ученых, из бывшего Западного Берлина, пришла к выводу, что источником диоксида может служить домашняя мебель. В частности, технология производства фунгицида пентахлорофенола (этим препаратом обрабатывают древесину, чтобы предохранить ее от насекомых) гарантирует загрязнение продукта диоксином.

Разнообразны представленные на симпозиуме работы токсикологов. Сотрудники университета американского штата Небраска вводили в корм яванских макаков сверхмалые дозы диоксида. Детеныши, родившиеся от этих обезьян, оказались необыкновенно агрессивными и труднее поддавались дрессировке, а у некоторых была нарушена пространственная ориентация. Аналогичные данные получили ученые из других стран, но на менее дорогостоящих животных, в основном на крысах и мышах.

Большой интернациональный коллектив исследователей под руководством известного специалиста профессора Арнольда Шектера (США) проделал титаническую работу: ученые измерили концентрацию диоксида в грудном молоке женщин почти всех регионов земного шара, включая (благодаря, конечно, перестройке и гласности, а также сотрудничеству с институтами АН СССР) даже Советский Союз. Подробности этого интереснейшего доклада мы сообщим вам, когда получим полный его текст. Пока же можно «обработать» в основном жителей Москвы: наша прекрасная столица и по этому показателю держит первенство в стране...

...Но не в мире! Удивительно, крайне тревожно и пока до конца не объяснено: высочайшую концентрацию диоксида (36 мг/кг) канадские ученые зафиксировали в молоке эскимосских женщин, жительниц Арктического Квебека. Это в пять раз выше, чем у матерей из промышленного Южного Квебека.

Среди эскимосских детей распространены расстройства иммунной системы, высокая подверженность инфекционным заболеваниям.

Но, кажется, довольно диоксиновых ужасов!

Датские, германские и американские специалисты обнаружили диоксин... в мумиях жителей Гренландии, умерших за многие сотни лет до начала индустриальной революции. Это дает ученым повод предположить, что диоксин был знаком человеку гораздо раньше, чем мы привыкли думать, и что обнаружится он не только при определенных видах химического синтеза, а вообще при любом горении, — хотя, разумеется, не в столь больших количествах.

И, наконец, практическая борьба с диоксином. Приятно сознавать, что кое-где на свете она уже приносит успехи.

Голландцы, например, собираются вычистить от диоксинов и тяжелых металлов весь ил и донную почву озера Ййссельмеер близ Амстердама — что для них очень важно, потому что город застраивается именно в сторону этого озера. А американцы уже лет десять как чистят свою реку Миссури и рекультивируют почву по ее берегам, загрязненной стараниями химических фирм, и останавливаться не собираются.

Но самое удивительное дальше. На полигоне военно-морских сил США Галфпорт (штат Миссисипи) за один год очищено 26 тысяч тонн почвы, загрязненной диоксинсодержащим «оранжевым гербицидом». Занимаются этим, вместе с гражданскими инженерами, военнослужащие из подразделения по охране природы Штаба ВВС США (представляете, есть и такое!). Обработанная почва содержит ничтожные концентрации диоксида (менее 0,5 нг/кг), однако исследователи считают своим долгом все же сообщить о степени онкологического риска для проживающих на этой земле: она, эта степень, равна, по их оценкам, одному случаю на миллион человек.

М. САЛОП



Проблемы и методы
современной науки

Вихри невраждебные

Редко случается нам рассказывать о химической технике. И немудрено: неблагоприятная это тема, сложная, трудно популяризируемая. Но ведь надо же когда-нибудь начинать — к тому же сегодня есть повод.

Поговорим о сердце химического процесса — реакторе. Понятие, сразу скажем, весьма и весьма растяжимое. Бывает реактор размером с каплю, а случается реактор-гигант объемом 600 кубометров — в таких газообразный этилен взаимодействует с кипящим слоем твердых частиц катализатора, превращаясь в полиэтилен.

Так вот, любопытно, почему реактор становится именно таким или этаким? Какие задачи приходится решать инженеру, его проектирующему? Как наиболее эффективно перемешать реагирующие вещества? Как обеспечить нужный теплообмен — отвести или, наоборот, подвести необходимое количество тепла, равномерно распределив его по всему объему? Как поддержать нужную температуру реакции, постоянную или изменяющуюся по определенному закону? Как обеспечить безопасность работы реактора, чтобы он не забивался твердым продуктом, не перегревался, не взрывался, наконец?

Чтобы реакция протекала спокойно и не выходила из-под контроля, можно разбавить реагенты, уменьшить концентрацию катализатора. Для отвода тепла придуманы специальные внешние рубашки, а можно встроить внутрь различные полые устройства, в которых циркулирует охлаждающая жидкость.

В иных случаях с помощью специального растворителя или созданием вакуума в реакторе добиваются, чтобы тепло, вы-

деляемое в химической реакции, расходовалось на кипение растворителя. Очень удобный метод — температура реакции сама собой поддерживается постоянной, а испаренная жидкость через обратный холодильник стекает назад.

Все эти примеры приведены с одной целью: показать, что возможным приемам и ухищрениям в реакторостроении несть числа. Какие только конструкции не занесены в патентные формуляры! И все же, как ни странно, в результате вся теория реакторов строится ровнехонько на двух идеализированных моделях. Их называют так: реактор идеального смешения — и реактор идеального вытеснения.

Упрощая, скажем, что все, что попадает в первый, в мгновение ока равномерно распределяется по всему объему. Соответственно и вытекает из такого реактора то, что находится во всем его объеме. При этом частицы вещества, попавшего в него, находятся там неодинаковое время. Одни могут мигом проскочить реактор и сразу же оказаться на выходе, другие надолго в нем задержатся. Со всеми, так сказать, вытекающими — не частицами, а последствиями. Этот реактор проще всего представить в виде колбы с мешалкой, бурно перемешивающей содержимое.

Реактор идеального вытеснения — естественно, тоже несколько огрубляя, — нечто вроде трубы, по которой течет реагирующая смесь. В любом сечении такого реактора смесь равномерно перемешана. Время пребывания всех реагирующих частиц в таком реакторе практически одинаково.

Все существующие промышленные аппараты — не более чем различные комбинации этих идеализированных моделей. Но большая часть реакторов — это котлы, оборудованные мешалками и охлаждающими приспособлениями. Вот такой парадокс: на полках — тысячи идей, а в деле — единицы.

После такого предисловия можно перейти к сути нашего повествования.

ПРАКТИКИ И ФУНДАМЕНТАЛИСТЫ

Несколько лет назад пришлось нам познакомиться с одним необычным производством — получением бутылкаучука из изобутилена. Бутылкаучук — член семейства синтетических каучуков. Технологию его получения впервые разработали в начале сороковых годов. Долгое время она состояла в разряде уникальных.

Судите сами. Полимеризация бутылкаучука протекает при -100°C . Столь низкую температуру приходилось поддерживать,

чтобы получить нужный молекулярный вес продукта. Притом скорость полимеризации необычно высокая. После введения катализатора полимер образовывался мгновенно. Словом, по всем статьям случай и вправду необычный.

По-видимому, не только мы, но и инженеры, разрабатывавшие первое оборудование для этого процесса, немало удивились. Но с задачей — перевести научную идею на практический язык — справились. В реактор встроили мощное перемешивающее устройство. Поскольку реакция полимеризации экзотермична, предусмотрели внутренние трубчатые холодильники, в которых циркулировал жидкий этилен. Чтобы снизить вязкость и облегчить перемешивание, полимеризацию решили вести в растворе.

И получили бутылкаучук. Сначала в США — на фирме «Атоко», специалисты которой первыми разработали и запатентовали процесс и конструкцию реактора. Затем другие фирмы в других странах, в том числе и у нас. При этом принцип организации процесса остался неизменным.

Мы начали изучать процесс полимеризации бутылкаучука спустя примерно 35 лет после его изобретения. Срок немалый для современной технологии. Повод для такого возврата в прошлое был, и более чем серьезный: жалобы технологов. Несмотря на солидный опыт, процесс вел себя нестабильно, капризно. Качество полимера часто не соответствовало стандарту.

Как в таких случаях поступают ученые? Давайте создадим лабораторную установку, — говорят они, — изучим детально кинетику и механизм процесса, влияние примесей, а потом построим математическую модель процесса, посчитаем. На первой стадии работы лучше искусственно упростить задачу, а уж потом вводить всевозможные осложнения — влияние диффузии, гидродинамики, массопередачи. Может, в вашем реакторе неустойчивый контур перемешивания, застойная зона, или, наоборот, часть сырьевого потока проскакивает реактор, не успевая вообще прореагировать.

Но столь фундаментальный подход явно не соблазнил технологов, озабоченных не научной, а чисто практической стороной дела. К тому же и тех, и других (и экспериментаторов, и практиков) приводила в замешательство необыкновенно высокая скорость процесса: как измерить кинетику мгновенного? А не измерив ее, как подступиться к реактору?

Попробовали чисто формальный математический подход — вновь неудача.

И все же ниточка Ариадны в этом деле нашлась.

СПАСИТЕЛЬНАЯ МАКРОКИНЕТИКА

Название этой науки, изучающей влияние физических процессов и гидродинамики на ход химических реакций, предложил в свое время доктор физико-математических наук Д. А. Франк-Каменецкий. Особенно эффективно разрабатывали ее специалисты по горению. Для большинства химиков, работающих в лаборатории с колбами и пробирками, из всей макрокинетики важно было знать одно: в какой области скоростей — кинетической или диффузионной — протекает реакция. В первом случае реагенты смешиваются очень быстро, и наблюдаемая в эксперименте скорость процесса определяется скоростью собственно химической реакции. А во втором случае все наоборот: скорость процесса регламентирует другая скорость — подвода реагентов к зоне реакции. Проще говоря, скорость смешения.

Заметим, что огромное большинство химиков — ярые сторонники кинетической области — обычно стараются построить эксперимент так, чтобы реакция шла именно в ней. Сложнее инженерам. Стремясь ускорить процесс, они часто переводят его в диффузионную область, увы, не всегда об этом догадываясь. Беда в том, что еще лет десять назад в технологических вузах очень поверхностно изучали кинетику и теорию реакторов, а про макрокинетику многие вообще не слыхивали.

Так вот, в случае с полимеризацией изобутилена явно пахивало нелюбимой химиками диффузионной областью, без макрокинетики деваться было явно некуда.

Начали с анализа наиболее простого процесса — получения низкомолекулярного полиизобутилена, известного под фирменным названием октол. Октोल — это присадка к смазочным маслам, которую обычно готовят в больших (несколько кубометров) реакторах с быстроходными мешалками и встроенными холодильниками. Разработали приближенные макрокинетические модели этого процесса. И сразу неожиданный результат. Получилось, что при всех значениях констант реакция полимеризации протекала не в объеме реактора, равномерно по нему распределяясь (как полагали инженеры), а всего лишь в узком факеле, образующемся в зоне работы мешалки. В этом-то и таилась причина нестабильной работы реактора! В факеле температура не одинаковая, и от этого образуется не одинаковый по составу и молекулярному весу продукт. Образовавшись, эта смесь еще долго находится в реакторе. Следовательно, не исключены побочные реакции. Вдобавок из-за пульсаций в питающих потоках факел нестабилен, что

опять-таки не способствует однородности продукта.

Когда выводы сообщили инженерам, те попробовали было увеличить мощность мешалки, чтобы перевести реакцию из диффузионной области в кинетическую. Ничего не вышло: скорость вращения лопастей мешалки не беспредельна.

Оставалось одно: отказаться от реактора этого типа и перейти к какому-то другому, более эффективному. Решение с точки зрения технологов драматическое: ведь стоимость каждого реактора — сотни тысяч рублей.

КАК РЕАКТОР КОМБИНИРОВАЛИ

Долго перебирали элементы, из которых можно составить реактор. Например, одних только смесительных устройств сколько: мешалки, шнеки, транспортеры. Ну, все это явно не годится. Циркуляционные насосы, диспергирующие элементы. Дроссели, сопла... Все это было, было и ничего не дало. А вот чего еще не пробовали: что если турбулизовать струю в каналах, увеличив скорость?

Поясним. Медленно текущая жидкость образует как бы слои. Это признак ламинарного течения, известный нам со школьных лет. Быстро текущая жидкость образует завихрения — это и есть турбулентный режим. На студенческой скамье будущим инженерам твердили: характер течения определяется критерием Рейнольдса. Знаменитое «ведро на метро»: объем V , умноженный на диаметр d и плотность ρ и деленный на вязкость μ :

$$Re = \frac{V \rho d}{\mu}$$

Величина безразмерная. Если она больше 1400 — режим течения турбулентный, если ниже — ламинарный, не считая разных переходных режимов.

Вот мы и добрались до обещанных вихрей.

Чем выше скорость потока, тем больше вихрей он образует и тем каждый из них мельче. Интенсивность смешения при этом, ясное дело, увеличивается. Итак, по выражению крокодила Гены: «Мне кажется, ура!». Хорошая вещь этот вихревой турбулентный поток. И не беда, что высокая вязкость раствора грозит ламинарностью, что она успокаивает, упорядочивает вихри. Разбавим полимер растворителем, и не надо никаких мешалок. Два потока подаются насосами через сопла в узкую трубу — остается рассчитать линейные скорости, диа-

метр и длину этой самой трубы, и задача решена!

Турбулентные вихри способны обогнать даже сверхбыстрого спринтера — катионную полимеризацию изобутилена. А значит, можно перевести процесс в кинетическую область и добиться наконец его однородности. В результате этого более однородным по качеству станет и продукт.

Ну, хорошо, а как быть с экзотермическим теплом реакции? Его-то как рассеять?

На первый взгляд и здесь кажется, что возможностей сколько угодно. Вот они, и вот возражения против них. Можно охлаждать реактор непосредственно через стенку. Нет, это неэффективно: тогда у трубы появится температурный профиль, а наш процесс очень чувствителен к изменению температуры. Встроить охлаждающие устройства вовнутрь. Или переохладить исходную смесь так, чтобы тепло реакции нагревало ее до нужной температуры (автотермический режим). То и другое в трубе не получается. Подбором растворителя и вакуумом добиться, чтобы при определенной температуре смесь... кипела.

Постойте, постойте — вот это как раз то, что нужно! Количество испаряющейся жидкости легко рассчитать, так что режим будет авторегулируемый. Газовые пузыри достаточно турбулизуют поток — тоже хорошо. Можно еще оборудовать внешнюю рубашку, пусть хоть и небольшую, — часть тепла она возьмет на себя.

Кипение особенно полезно для быстрого процесса (вспомните наш конкретный случай), оно ведь будет проходить непосредственно на «месте преступления» — там, где реакционная масса перегрета.

Впрочем, не все прошло так уж гладко. Расчет показал, что стабильный режим возможен только в сильно разбавленных растворах мономеров, чем привел в изрядное уныние технологов: ведь это значит, что продукт придется потом выделять из растворителя, растворитель очистить, сушить и возвращать в цикл — снова затраты энергии, и немалые. Все преимущества турбулентного реактора как будто съедаются начисто.

Вспомним, что двадцать лет назад подобная задача уже возникала при производстве полиэтилена в трубчатых реакторах. Тогда за один проход через реактор реагировала всего лишь десятая часть этилена, все остальное приходилось возвращать назад. Задачу решили, применив катализатор. В результате долю реагирующего исходного продукта (конверсию — так она называется) удалось довести до трети, увеличив более чем втрое.

Подобный прием предложили применить

и на этот раз. Трубе предстояло превратиться как бы в последовательно соединенную цепочку, каскад турбулентных реакторов. Катализатор же нужно вводить так, чтобы «реагирующие факелы» перекрывались минимально: в этом случае в нашем трубчатом реакторе возможен квазиизотермический режим — практическое постоянство температуры по всей длине. Не стоит вновь объяснять, как это важно.

НОВОЕ И СТАРОЕ

Когда в производственный цех Салаватского нефтехимкомбината (площадь 1000 м², высота 15 м) механик принес под мышкой новый промышленный реактор, а сопровождавшие его ученые объявили, что эта трубочка заменит работающую в цехе 20-кубовую громаду, на лицах невозмутимых уральских инженеров и аппаратчиков можно было прочесть по меньшей мере сомнение.

Действительно, новый реактор выглядел как-то несерьезно. Конечно, накануне технологи уважительно выслушивали рассказ о том, что уже знает читатель, — но очень уж мал был этот новый чудо-реактор, да и слишком уж прост по конструкции. А ведь старые реакторы не кто-нибудь конструировал — американцы.

Впрочем, так уж и быть, трубочку смонтировали рядом с собратом-гигантом. Тем более что весь этот мини-реактор плюс монтаж обошелся в 320 рублей — все равно что бесплатно!

Уже потом и на другом заводе произошел курьезный случай. Приехал большой начальник, бывший производственный, посмотреть на удалого мальчишка с пальчика. Презрительно отказался от сопровождающих. Двадцать лет производственного стажа — неужели он сам не найдет в цехе реактор?

Не нашел. Говорят, вернулся в дирекцию разъяренный и устроил разнос по поводу сговора и неуважения к министерству. Еле успокоили.

Сработала трубочка здорово. Режим стабilen, регулируется легко. Ничего не ломается, не перегорает. Ни сальников, ни движущихся частей. Лучшее стал продукт, возрос выход, уменьшились потери.

И, как водится, появились вопросы. Куда девать старые реакторы? Кто ответит за омертвление основных фондов? Как считать эффект? Как его делить? Потом — нужно сокращать обслуживающий персонал, а это для завода, само собой, острый нож. И многое другое, явно ненаучное, но характерное для нашей экономики и привычное для новаторов.

В общем, после весьма успешных испы-

таний эксперименты в Салавате остановили. Хотя вроде ученые действовали по правилам: и начальство в соавторы брали, и на вознаграждение раньше времени не претендовали. И тем не менее... То ли начальники-соавторы ушли на другую работу, то ли еще что. И могла эта работа благополучно заглухнуть. И никого бы это не удивило — привыкли. Однако пошли, поползли слухи по стране великой. Стали приезжать ходоки с дальних и ближних заводов: из Сумгаита, Новокуйбышевска, Киева, Грозного и других мест. И добились: пошли испытания турбулентного микрореактора (а официально АРФТ — адиабатического реактора фронтального типа) на разных предприятиях по всей державе.

Пришло время удивляться и соавторам. Технологи предлагают для испытания все новые и новые типы процессов: хлорирование низкомолекулярных соединений и полимеров, алкилирование, окисление, гидрохлорирование, сульфирование... И всюду удается резко снизить капвложения, энергозатраты, расход сырья, воды, сократить обслуживающий персонал, повысить производительность, улучшить качество.

Недавно в Госплане СССР соавторов спросили, можно ли заменить 30 % существующих реакторов на АРФТ. Те удивленно пожали плечами, а про себя подумали: дай Бог, чтоб хотя бы 0,05 %. Но вслух так не сказали, ибо знали по опыту, что Госплан решает только масштабные задачи.

Однако чем черт не шутит: вдруг и заменят этими трубочками изрядное количество старых реакторов. Ну, пусть не 30 %, а хотя бы 5 %. Уже сейчас разовый эффект от внедрения всего лишь нескольких микрореакторов составил около 5 миллионов рублей.

Примечание. За рубежом реакторов типа АРФТ нигде нет. Взяты патенты. Ведутся переговоры со многими ведущими фирмами. Пока явно сквозит недоверие. Вежливо рассматривают цифры экономии. Вежливо улыбаются, услышав анекдот про начальника, не нашедшего реактор. Спрашивают, что мы делаем со старыми реакторами. Просят разрешение посмотреть в натуре.

Об авторах разработки. Неоценимый вклад в создание АРФТ внесли: доктор химических наук К. С. Минскер (Башкирский госуниверситет), доктор химических наук Ю. А. Прочухан, доктор химических наук К. В. Прокофьев, кандидат физико-математических наук Г. Г. Алексанян — и, конечно же, заводские технологи. С. А. Вольфсон соавтором работы не является, но с большим сочувствием и пониманием наблюдал за ее развитием.

*Доктор химических наук
А. А. БЕРЛИН,
доктор химических наук
С. А. ВОЛЬФСОН*





Хотим изучать тайны Земли



Почему бесследно исчезали цивилизации и кое-где уцелели реликтовые (жившие много миллионов лет назад) животные и растения? Отголоски этих и других туманных событий далекого прошлого бытуют в легендах и мифах. Упоминают о них старинные рукописи и исторические хроники. Наконец мы чуть ли ни ежедневно читаем в газетах и журналах рассказы очевидцев о встречах с чуждыми нашему времени существами и непонятными явлениями.

И не мудрено, что в начале этого года группа энтузиастов МГУ при Центре научно-технической деятельности, исследований и социальных инициатив АН СССР организовала «Общество по изучению тайн и загадок Земли». В него вошли геологи, географы, биологи, археологи, историки, этнографы и лингвисты, интересующиеся спорными и нерешенными проблемами естественной истории.

Множество свидетельств о загадочных событиях хранит геологическая летопись Земли. Здесь и массовые вымирания видов, родов и даже целых семейств живых существ; причем в останках вымерших животных (например позднемеловых динозавров) оказалось слишком много радиоактивных элементов. А сколько странного в появлении невообразимых мутантов (гигантские позднемеловые аммониты), в резких глобальных скачках температуры и уровня океана, быстром увеличении запыленности и задымленности атмосферы и следующим за ними падения фотосинтеза. А как объяснить повсеместное распространение геологических слоев с повышенным содержанием редких элементов — иридия или осмия?

А чего стоят следы человекоподобных существ (Техас, Монголия, Туркмения), соседствующие с останками меловых и юрских

динозавров; отпечатки человеческих ног в каменноугольных и даже кембрийских отложениях или орудия труда человека в пластах, возраст которых 25 и более миллионов лет! Или руины древних городов и сооружений, построенных более 10 тысяч лет назад, задолго до того, как это допускает официальная наука.

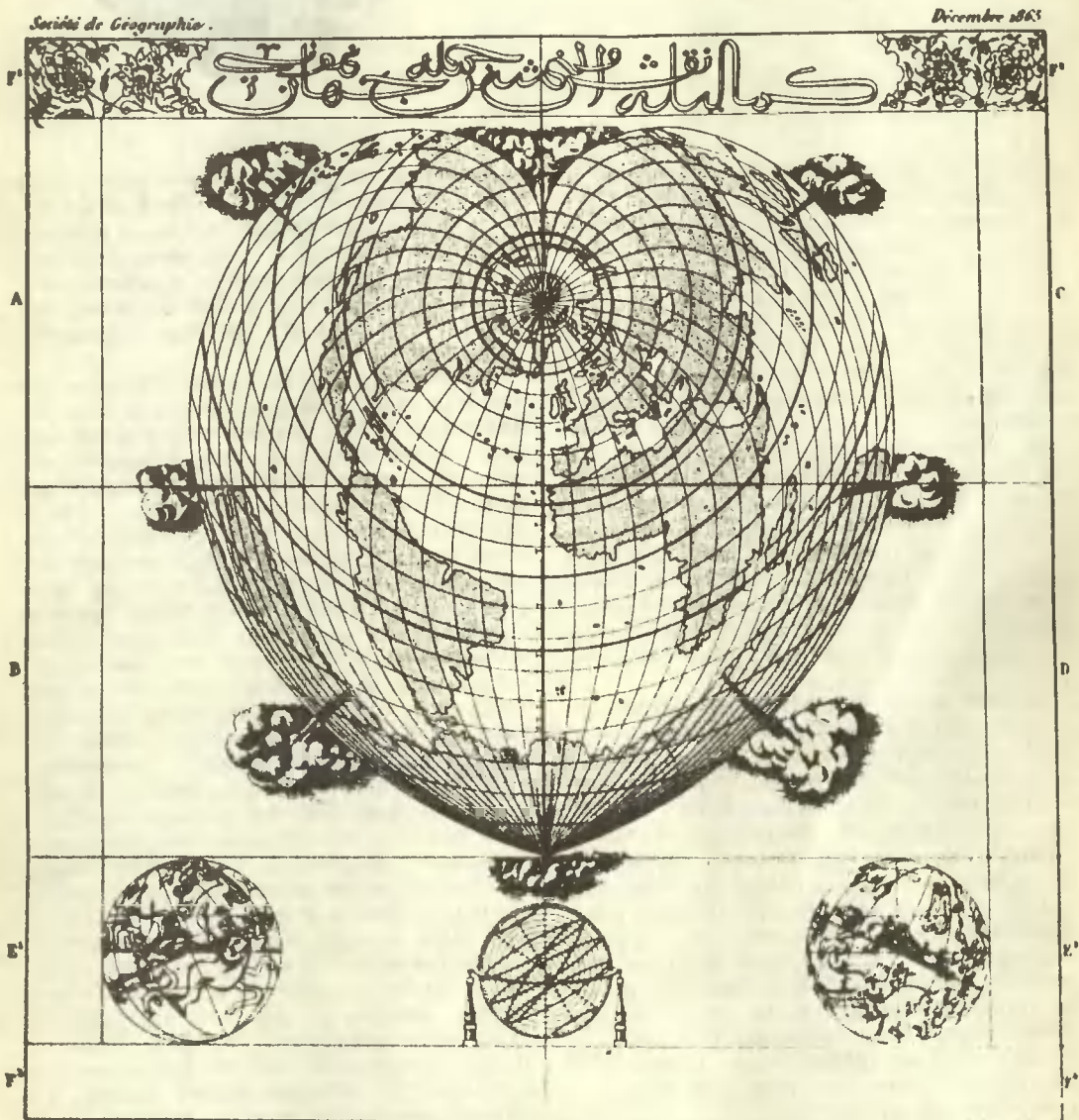
Все эти трудно объяснимые свидетельства давно минувших эпох, покрытые пеплом великих катастроф, не вписываются в привычную картину эволюции мира, а, значит, вызывают огонь критики ученых, руководствующихся классическими истинами. Такие проблемы не входят в поле зрения академических исследований (единственным исключением, пожалуй, стало изучение катастрофических событий на рубежах крупных геологических периодов). Лишь отдельные специалисты, а чаще просто энтузиасты-одиночки, далекие от науки, пытаются понять загадочные явления. И как результат — просачивание в прессу ошибочных суждений, что приводит к еще большему отмежеванию официальной науки от таких проблем. А если прибавить еще заведомо ложную информацию, искусно выполненные подделки, всевозможные розыгрыши, становится понятным скептическое отношение большинства ученых к такого рода сенсациям. Понятным, хотя, наверное, не всегда оправданным.

«Мы так далеки от того, — говорил П. Лаплас, — чтобы знать все силы природы и различные способы их действия, что было бы недостойно философа отрицать явления только потому, что они необъяснимы при современном состоянии наших знаний. Мы только обязаны исследовать явления с тем большей тщательностью, чем труднее признать их существующими».

Полностью разделяя это высказывание знаменитого французского астронома, математика и физика, члены «Общества по изучению тайн и загадок Земли» решили вплотную заняться изучением трудно объяснимых, часто выходящих за пределы наших знаний

Изображенная Оронтием Финеем (1532 г.) Антарктида показана свободной ото льдов. Оледенение на этом материке, как ныне считают ученые, началось около 25 миллионов лет назад

Еще в XV столетии были географические карты Пири Рейса, Хаджи Ахмеда, Оронтия Финейя и другие, по точности мало уступающие современным. Авторы этих карт писали, что копировали их с еще более древних, не дошедших до нас источников, хранившихся в Александрийской библиотеке. Карта Хаджи Ахмеда, составленная в 1559 г.



У многих народов бытуют поверья о диких волосатых людях (алмастах, йети, снежном человеке), обитающих в глухих чащобах или на неприступных горных кручах. Время от времени с ними сталкиваются охотники и путешественники. Вы видите йети, которого около 10 минут наблюдал и нарисовал гляциолог А. Г. Пронин в горах Памира в 1967 г.

о мире, фактов и событий естественной истории планеты. Основой исследований станет строгий научный анализ, опирающийся на последние достижения естественных и гуманитарных наук. Высокий профессионализм и сотрудничество ученых разных специальностей позволят объективно решить многие задачи.

Учредителей общества питает надежда, что координация исследований геологов и этнографов, биологов и лингвистов позволит пролить свет на такие проблемы, как местонахождение и гибель таинственных материков Атлантиды, Лемурии, Му, трагедия библейских городов Содомы и Гоморры...

Мы хотим обобщить легенды и мифы разных народов о великой катастрофе, высоком уровне знаний древних цивилизаций, магических обрядах и ритуалах, посвященных событиям давно минувших эпох. Общество предполагает создать не имеющий аналогов в нашей стране банк данных по спорным проблемам естественной истории; сделать подробнейшую карту географии преданий разных народов о великой катастрофе; определить местоположение затерянных миров и центров культуры древнейших цивилизаций.

Для этого потребуются комплексные экспедиции на самые разные природные объекты. Здесь мы надеемся и на вашу помощь (материальную, финансовую), дорогие читатели.

Принимая во внимание, что в составе «Общества по изучению тайн и загадок Земли» пока преобладают геологи и географы, первые экспедиции, по-видимому, начнут изучать земные слои на границе голоцена и плейсто-

цена, палеогена и мела, когда случились массовые вымирания живых существ и другие катаклизмы. Важное место в наших исследованиях будет отведено изучению следов «великого потоп», память о котором сохранилась у множества народов. Надеемся, что нам удастся проверить и такие вызывающие недоверие факты, как морские отложения 12-тысячелетнего возраста на 4—5-километровых высотах в Кордильерах Центральной и Южной Америки.

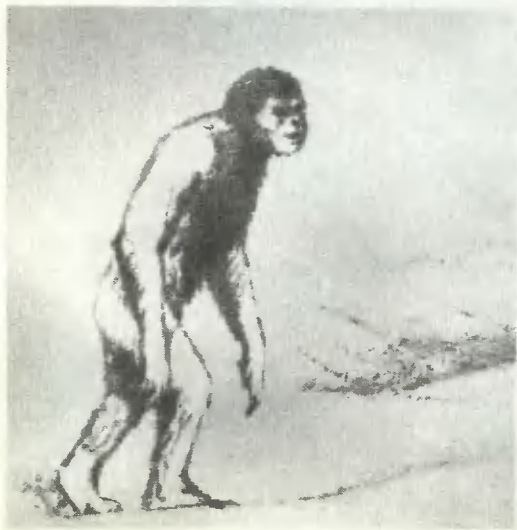
Хотелось бы организовать и экспедиции на руины древнейших городов и сооружений (Бимини, Рок, Тиуанако, мегалиты Европы, Азии, Америки) и археологические раскопки на суше и на дне моря.

Собранные в экспедициях (если они состоятся) коллекции мы хотим экспонировать в Музее редкостей, где наряду с собранием легенд и мифов разных народов о катастрофах, знаниях древних, таинственных обрядах и обычаях, фотографиями необычных явлений будет и коллекция натуральных экспонатов по спорным и нерешенным проблемам истории Земли.

Человечество испытывает пресс все учащающихся природных катастроф. Поэтому одной из задач Общества станет прогноз грозящих человечеству бед.

Дорогие читатели! Если вам не безразлична судьба нашего Общества, если вы хотите сотрудничать или поддержать нас в трудный организационный период, сообщите, пожалуйста, об этом по адресу: 117804 Москва, ул. Кедрова, д. 8, кор. 3, УНИО ЦЭНДИСИ, Общество по изучению тайн и загадок Земли. Телекс 411700 UNIO, телефакс 2002216, 2002217. Расчетный счет № 161801 в Дзержинском отделении ЖСБ г. Москвы, МФО 201638, Прогрессбанк «Общество...», 700330. Будем рады получить от организаций и граждан любую помощь — материальную или иную другую. Будем благодарны и за присланные фотографии, копии фильмов, книги, статьи, показания очевидцев о встречах с невероятным и просто за моральную поддержку.

*Президент Общества кандидат геолого-минералогических наук А. В. КОЛТЫПИН,
ученый секретарь Е. Л. КИРСАНОВА*



**Тема дня
Случайно ли затонул
«Комсомолец»?**



В тот роковой поход 7 апреля 1989 года пожар возник в кормовом отсеке «Комсомольца». Почти мгновенно для такого объема, через семь-десять минут, загорелись еще четыре отсека. Еще через пять минут лодка всплыла. Атомный реактор был заглушен. Пожар удалось потушить во всех отсеках, кроме двух, и можно было надеяться на спасение лодки, но через четыре часа после начала пожара корма лодки опустилась, и еще через полчаса в отсеках раздались взрывы. Спустя шесть часов восемь минут после загорания лодка встала, как поплавок удочки, и затонула. С нее, как седока с лошади, взрывом стряхнуло спасательную камеру, которая всплыла, но опять погрузилась в воды Норвежского моря на глубину 1600 метров.

ВИНОВАТ ЛИ «ЖРЕБИЙ ИСПЫТАТЕЛЯ»?

Пожар — грозный враг подводных лодок. Среди всех аварий на подводных аппаратах доля пожаров — 20—30 %. Их причины довольно очевидны: короткое замыкание электрических цепей, самовозгорание горючего, смазок, жидкостей систем гидравлики и взрывы их паров. Бороться с пожарами на подводных атомных лодках труднее, чем на суше или надводных кораблях. Хотя за рубежом одну из лодок для тушения пожара на время даже притапливали, ни одна из «погорелиц» не затонула. Сведения об авариях подводных лодок русского флота (до 1917 года) и флотов капиталистических стран (по 1988 год) можно найти в книге А. А. Нарусбаева «Катастрофы в морских глубинах» (Л., «Судостроение», 1989). Подобные же сведения о советских лодках отсутствуют, поэтому складывалось впечатление, что они — безаварийны.

В последнее время мы узнали, что аварии все-таки бывали и с советскими лодками: в июне 1984 года и в октябре 1986. По сообщениям же западной печати всего затонули пять советских атомных подводных лодок (АПЛ): в 1968, 1970, 1983, 1986 и 1989 годах. Причем в 1989 году с июня по декабрь произошли три аварии, не считая гибели «Комсомольца».

Какие меры принимали после каждой аварии, мы не знаем.

Но напрасно писал Н. Черкашин («Правда», 1989, 12 мая), что «гибель «Комсомольца» ни в коем случае нельзя ставить в один ряд с Чернобылем, взрывом в Арзамасе, трагическим столкновением «Нахимова». Там дорогу смерти открывала преступная халатность. Здесь — жребий испытателей».

Мы утверждаем, что, как и в Чернобыле, катастрофа на «Комсомольце» была заложена в его проекте. Но ни экипаж, ни командование ВМФ СССР не догадывались об этом и до последней минуты верили в непотопляемость «Комсомольца». Если бы они знали о реальной уязвимости лодки, то людей удалось бы спасти.

В полном официальном названии «торпедная опытовая атомная подводная лодка «Комсомолец»» слово «опытовая» точно предвещало трагедию. Ведь наши министерства давно уже действуют подобно канадским хоккеистам: главное вбросить шайбу в штрафную площадку противника, а там как-нибудь забить гол. Вот и в Минсудпроме, похоже, решили, что главное — это спустить лодку со стапелей, а там уж как-нибудь моряки составят список недоделок, а министерство учтет их (частично) во втором поколении АПЛ.

Давайте, читатель, проведем несложные мысленные эксперименты и ответим на вопросы: что могло гореть и взрываться на борту «Комсомольца», как на лодку пролила вода?

Ведь если мы, не кораблестроители, сможем дать ответы на такие вопросы, то уж специалисты обязаны были предвидеть и предотвратить даже возможность подобных опасностей. Не так ли?

ЧТО МОГЛО ГОРЕТЬ НА БОРТУ «КОМСОМОЛЬЦА»?

Пожар начался со вспышки в электрооборудовании. Через некоторое время стенки трубопроводов нагрелись и треснули. Топливо, воздух, вероятно, и кислород вырвались из разрушенных трубопроводов и подлили масла в огонь. Через полчаса после начала пожара при температуре 800—1000° вспыхнуло углеводородное топливо.

Гореть могли жидкости систем смазки и гидравлики, выбрасываемые под давлением из разрушенных трубопроводов, взрывчатка боевых частей торпед и порохов газовых генераторов для продувки цистерн балласта. Последним и кислород не нужен, он содержится в них самих.

Даже внешнее резиновое покрытие лодки вспучилось и сползло «чулком». Для подобного эффекта наружную поверхность корпуса достаточно разогреть до 200—400°. Зная этот факт, мы рассчитали тепловой баланс системы (продукты горения — титановый корпус — вода) и определили температуру внутренней поверхности корпуса. Она составила 300°, значит, мощность выделяемого пожаром тепла приближалась к 30 кВт/м². Если площадь поверхности лод-

ки в области интенсивного пожара равна примерно 600 м², то за один час должно сгореть 1,8 тонны углеводородного топлива, поступавшего из трубопроводов.

Совсем нехитры материалы, из которых сделана лодка, были также горючими: и органические (пластмасса, резина, краски, лаки), и неорганические (алюминиевые и титановые сплавы).

Но без кислорода органика и металлы не горят.

Сколько же кислорода могло быть в лодке? Это зависит от количества воздуха в системах жизнеобеспечения экипажа и продувки балласта. По нашим оценкам, — не менее 20 тонн. Их хватит для горения вчетверо большего количества углеводородного топлива и вдобавок двух тонн алюминиевых и титановых сплавов в течение четырех часов. Даже порохом в общем тепловом балансе можно пренебречь. Важно, пожалуй, что температура продуктов его горения (2000—3000°) в два-три раза выше, чем у углеводородов. Если такие горячие газы начнут облизывать титановый корпус, то он раскалится (до 900—1100°) и будет не только гореть, но и активно взаимодействовать с азотом воздуха и даже с железной окалиной. Напомним, что все эти реакции идут с мощным выделением тепла.

ЧТО МОГЛО ВЗРЫВАТЬСЯ НА БОРТУ «КОМСОМОЛЬЦА»?

Спровоцировала взрывы тепловая энергия пожара. А взрываться было чему. Одного пороха только в газогенераторах насчитывалось несколько сот килограммов.

Могли взорваться и топливо-воздушные смеси. В довершение всех бед при сильном нагреве интенсивно разлагаются хлоратные свечи для регенерации кислорода. Свечи хранились в запаянных банках — своеобразных бомбах (в условиях пожара).

Только торпедам повезло. Они были размещены в тех частях лодки, где пожар не бушевал или был потушен. На них не надо грешить.

КАК ПРОНИКЛА ВОДА НА «КОМСОМОЛЕЦ»?

Интенсивный пожар в лодке продолжался четыре часа, то есть до появления дифферента на корму (продольного наклона лодки). Тогда стало ясно, что на борт проникла вода. Согласно нашим расчетам, вода прибывала через отверстие (около 10 см), прожженное там, где через корпус проходили коммуникации. На обычных подлодках уравновесить дифферент недолго и нетрудно. Но даже с самолета заме-

тили дифферент «Комсомольца». Он увеличивался полтора часа (!), пока не прозвучали первые взрывы. Моряки по-прежнему считали, что лодку еще можно спасти, и поэтому не подготовили спасательные средства.

Однако от взрывов газовых генераторов, расположенных слишком близко к корпусу, в нем возникли сквозные трещины, потому что механическую прочность титана снизили нагрев и коррозия. Хлынувшая через трещины вода затопила корму, и нос лодки оказался в воздухе под углом 70 градусов к поверхности воды.

Большой дифферент смерти подобен для бескингстонной лодки, находящейся на плаву. Увы, кингстоны (люки в прочном корпусе лодки) на «Комсомольце» отсутствовали, и это противоречит заветам вице-адмирала С. О. Макарова о непотопляемости и живучести кораблей. Если бы кингстоны были, то, пустив морскую воду через них, удалось бы сразу же затушить пожар, а дифферент уравновесить методом контрзатопления (за полтора часа — вне сомнений). Но лодка была «опытовой», и проектировщики этой возможности экипажу не оставили.

Уместно вспомнить, что метод контрзатопления для надводных кораблей С. О. Макаров предложил еще в 1870 году. А с 1903—1905 гг. метод обязателен для надводных кораблей русского флота. Академик А. Н. Крылов и другие кораблестроители применили его и для подводных лодок. Чтобы быстро уравновесить опасный наклон подводной лодки, заранее делают расчеты, сводят их в так называемую таблицу надводной непотопляемости и передают на подводную лодку. Интересно, были эти таблицы на борту «Комсомольца»?

КТО КОВАЛ ТРЕЗУБЕЦ ПОСЕЙДОНА?

Итак, мы убедились, что, заложив кучу ошибок в проект, корабли запланировали трагедию, сами того не желая. И какой с них спрос, если даже в названии «Комсомольца» нет, казалось бы, очевидных слов: «надежная», «непотопляемая», «безопасная». Только — «опытовая». И возникают новые принципиальные вопросы.

1. Кто не знал, что жидкое топливо, жидкости системы смазки и гидравлики образуют топливо-воздушные смеси, которые не только горят, но и взрываются? Почему системы смазки и гидравлики — артерии, приводящие в движение мускулы лодки, — стали на «Комсомольце» зажигательными минами замедленного действия? Была ли конструктивная защита?

2. Почему не защитили от пожара пороховые газовые генераторы?

3. Почему электропроводка на лодке горела, а пульты и щиты взрывались?

4. Почему систему тушения пожара на «Комсомольце» можно было включить только с главного командного пункта? Почему на местах не отключались механизмы, работавшие не только на поддержание, но и на усиление пожара?

5. Каким образом «Комсомолец» оказался без кингстонов?

Если АПЛ сравнить с трезубцем — оружием бога подводного царства Посейдона, то именно Минсудпром отковал трезубец, смертельный и для владельца — моряков военно-морского флота.

ОПАСЕН ЛИ ЗАТОНУВШИЙ «КОМСОМОЛЕЦ»?

Весной 1989 года газеты сообщили о подробностях гибели атомной лодки «Комсомолец». И почти одновременно поместили информацию о том, что «потекла» водородная бомба, потерянная американцами в 1965 году у берегов Японии. Через два с лишним десятка лет защитный панцирь боеголовки, прикрывающий плутоний, дал течь. По подсчетам японских специалистов, американский плутоний движется к Японии со скоростью глубоководного течения (4 см/с).

За годы застоя мы все были приучены читать между строк, поэтому легко истолковали эти публикации в «Правде» и «Известиях». Похоже, газеты успокаивали читателей: не только мы теряем ядерное оружие. Министр обороны СССР Д. Т. Язов тогда же заявил: «Нам достоверно известно, что атомный реактор («Комсомолец» — ред.) заглушен. По мнению компетентных служб, радиоактивное заражение окружающей среды исключается». Получилось, что хотя ядерные устройства затонули и «у них», и «у нас», наше-то все же получше, крепче, нет от него радиоактивной грязи. Так-то.

Только почему министр умолчал о двух ядерных зарядах на затонувшей лодке?

Попробуем не согласиться с мнением «компетентных служб». Радиоактивное заражение воды отходами из ядерного проржавевшего реактора и от ядерных зарядов неизбежно, ибо неизбежно сработают химические и физические законы коррозии, диффузии, радиоактивного распада. И тому есть подтверждения. В районе гибели американских АПЛ «Трешер» и «Скорпион» радиоактивность обнаружена. Нельзя исключить, что «потекли» ядерные реакторы: ведь с момента гибели лодок прошло 22—27 лет.

После такой информации лишь остается

сделать нерадостный вывод: «Комсомолец» радиационно опасен, и нам отпущено не более 22 лет для устранения этого лиха. Причем опасность и сложность подъема лодки с каждым годом будут возрастать.

Министерство обороны вбросило очередную шайбу... но в свою зону, если не в свои ворота, потому что «Комсомолец» затонул у берегов Норвегии на пути теплого течения Гольфстрим. Движущаяся вода ускоряет коррозию, а значит, и растворение обшивки реактора и неотвратимо доставляет начинку к нашим берегам. Так что еще до 2012 года, по-видимому, наши дети и внуки получат «наследство»... Лодку надо поднять.

Радиационная безопасность обошлась бы нам дешевле, если бы атомный реактор и атомные заряды торпед предусмотрительно заключили в контейнеры, приспособленные для их изъятия из затонувших кораблей (помните, как герой романа В. Гюго «Труженики моря» пропилил дно парохода и через дыру опустил двигатель в свою лодку?). Разве трудно подготовить люк в АПЛ и через него вытаскивать заранее герметично упакованный в стекло-железобетонное «яйцо» реактор АПЛ?

МИНИСТР КОРАБЕЛОВ ОТЧИТЫВАЕТСЯ

Член правительственной комиссии по расследованию причин и обстоятельств гибели «Комсомольца» министр судостроительной промышленности СССР И. В. Коксанов 13 мая 1990 года, отвечая на вопросы корреспондента газеты «Известия», сообщил, что комиссия завершила в основном свою работу. Издан, в частности, приказ, на котором, как сообщает министр, есть «моя подпись и министра обороны СССР маршала Д. Язова». Наивно было бы ожидать отдельных подписей каких-либо ответственных лиц, причастных к этому делу. Ведь у нас до 1 июля 1990 года в суд можно было подать только на одного руководителя, поэтому важные решения заинтересованные лица принимали коллегиально. Такое вот социальное страхование.

Для И. В. Коксанова только после работы этой комиссии стало ясно, что «на подводной лодке применено большое количество горючих материалов и в самой конструкции, и в отделке, и в окраске. Правда, тут нет никаких отступлений от норм и правил. Все разрешено ОСТАми, ГОСТами и другими соответствующими документами. Видимо, стоит подумать над их изменениями. Мы и не сомневались, что все было разрешено, на все были документы. Но виноват не только Госстандарт, как это пытается представить министр, но и все

его ведомство, разработавшее минсудпромские ОСТы, ГОСТы. Ведь ни один из них не стал бы пользоваться сковородой либо пепельницей из пороха или пластмассы, а погрузить на такую «сковороду» 69 человек у них ума хватило. Не надо быть химиком, чтобы представить, каково придется людям в помещении из горючих материалов, когда некуда выскочить. Похоже, что никто из писавших, читавших и утверждавших эти бумаги и не думал о возможных последствиях пожаров на атомных лодках с атомным оружием.

Может быть, кому-то покажется, что мы злоупотребляем цитатами. Но они настолько явно разоблачают некомпетентность министра, что при вольном пересказе нас бы, пожалуй, обвинили в клевете. Так что пусть уж он сам против себя свидетельствует.

Министр сообщает, что «принят совместный план первоочередных мероприятий по повышению пожаробезопасности и надежности техники. Сейчас ведутся проработки. Работа очень серьезная и ответственная. Например, есть предложения о размещении на корабле датчиков, обеспечивающих гарантированную индикацию возгорания. Ведется поиск оптимального места этих приборов». Вывод из этого напрашивается однозначный — министру не известно, что с этих работ должно начинаться проектирование автоматизированной системы пожаротушения. В Минсудпроме забыли о том, что система обнаружения пожара в различных местах подводных лодок была продемонстрирована зарубежными фирмами еще на Международной выставке в Москве «Пожарная техника-79» за десять лет до катастрофы.

ЛОДКИ, КОТОРЫЕ БОЯТСЯ ПЛАВАТЬ

Министр И. В. Коксанов обнародовал ненадежность техники своего министерства. Действительно, наши лодки больше стоят у пирсов, чем плавают. Как сообщил Стокгольмский международный институт по исследованию проблем мира, в океане каждый день в строю свыше 50 % американских АПЛ и лишь 11—15 % советских. Может, это наша миролюбивая политика? Или случайность, хроническая? Ни то ни другое. Наши — не только ненадежны, они устарели. Из зарубежных публикаций известно, что более 40 % советских АПЛ служат уже свыше 20 лет, их надо списывать.

У читателя может возникнуть законный вопрос — учли ли мы зарубежный опыт проектирования, уроки трагедии с американскими АПЛ? Нет. Мы, к сожалению, учимся только на своих горьких

ошибках. Да и учимся ли? Нужны доказательства? Пожалуйста.

Обстоятельства трагедии с зарубежными АПЛ подробно проанализированы в печати. Сразу же после гибели «Трешера» и «Скорпиона» ученые и конструкторы США выявили и обнародовали основные недостатки проекта «Трешер». Чтобы устранить их, американцы приостановили программу строительства лодок, изменили ее и только тогда возобновили строительство.

К 1971 году в США создали самоходные глубоководные аппараты для спасения экипажей подводных лодок, и все лодки НАТО оборудовали унифицированными спасательными люками для перехода в эти аппараты. За рубежом жизнь человека ценится дорого, у нас она пока «бесценна».

Напомним, что «Комсомолец» проектировали в начале семидесятых годов, и уже можно было учесть проектные ошибки, утопившие «Трешер». Но не учли. Надводная непотопляемость у «Комсомольца» оказалась не лучшей, чем у «Трешера», система продувки балласта — пожароопасна, система пожаротушения неэффективна и неуправляема, трубопроводы — непрочны. Единственное, что усилили, так это корпус. Но какой ценой! Отказавшись от кингстона! Именно этот отказ стал гибельным.

Почему же не учли зарубежные ошибки? Кто ответит?

Министры обороны и судостроительной промышленности СССР еще раз успешно продемонстрировали безотказность системы тотальной «коллективной безопасности» чиновников и пренебрежение к жизни людей. Уж эта система работает надежно, без сбоев для ее пользователей. За Чернобыльскую и Башкирскую катастрофы, за апокалиптическое состояние здравоохранения, культуры и экологии в стране наказывают по традиции стрелочников, мелкую сошку. Похоже, что перед нами действительно поставлена и успешно решается задача до основания разрушить мир в отдельно взятой за горло «опытовой» стране.

Пора, наконец, нашему обществу «позеленеть» от ответственности за судьбы наших детей, внуков...

*Доктор физико-математических наук
В. Н. МИНЕЕВ,
кандидат технических наук
В. В. КОРЕНЬКОВ,
кандидат физико-математических наук
Ю. Н. ТЮНЯЕВ*



Гипотезы

Слово в защиту паразита

Всем становится тошно при упоминании о паразитах. Ибо с малых лет мы впитали страх перед этими зловредными существами. О паразитах знали еще в глубокой древности, но относились к ним терпимее. Впрочем, и сейчас в некоторых странах едят и паразитических червей, и насекомых-паразитов, да только похваляют.

Паразитами в широком и настоящем значении этого слова немецкий паразитолог прошлого века Рудольф Лейкарт назвал существ, которые находят пищу и жилище на другом организме. Потом в его определение ввели уточнение: «и вредоносны для организма хозяина». А позже выяснилось, что не

все нахлебники зловредны, но тем не менее кличка «паразит» так и осталась за ними. Учебники, руководства, наставления по паразитологии призывают к беспощадной и повсеместной борьбе с паразитами. Увы, их число не убывает. Напротив, часть свободно живущих существ при первом удобном случае переходит к паразитическому образу жизни.

Ныне неопровержимо доказано, что каждый вид животных и растений обладает целым набором своих «родных», так называемых видоспецифичных паразитов, и чем выше хозяин стоит на эволюционной лестнице, тем больше у него нахлебников. На бактериях паразитируют вирусы и фаги, на простейших и одноклеточных водорослях — вирусы и бактерии, на грибах — вирусы, бактерии, простейшие, нематоды, насекомые. На высших растениях и животных — представители всех царств органического мира. К человеку приспособились около тысячи видов паразитов, всего в нашем теле 10^{14} микробных клеток, или на порядок больше числа всех клеток человеческого организма. Разумеется, такая уйма паразитов и мирных нахлебников у человека появилась не в XX веке. Они накапливались постепенно в ходе эволю-

ции. Недаром академик Е. Н. Павловский считал, что паразитизм чуть моложе жизни на Земле.

Жизнь на Земле возникла около четырех миллиардов лет назад, когда появились одноклеточные безъядерные организмы (прокариоты). А затем совершенствовались лишь их внутриклеточные структуры. Правда, при этом прокариоты внешне практически не изменились, но четыре миллиарда лет эволюции создали все мыслимое разнообразие биохимических приспособлений этих невзрачных клеток.

Самые древние организмы с клеточным ядром (эукариоты) появились примерно 1,3 миллиарда лет назад и поначалу походили на прокариот — микроскопические шары и нити. Лишь потом эукариоты дали букет разнообразных по форме существ: от губок до человека, от микроскопических водорослей до эвкалипта. Но если это так, остается без ответа вопрос: почему в один прекрасный момент прокариотам понадобилось ядро, и почему это приобретение имело столь далеко идущие последствия?

Можно лишь предполагать, что тогда вступили в действие другие факторы эволюции. И не исключено, что главную роль здесь сыграл паразитизм, ибо только он вызывает непосредственные затруднения и, следовательно, вынуждает популяцию мобилизовать все возможности для выживания и воспроизводства. Постепенно паразитизм перешел в мирное сожительство разных видов — симбиоз, а результатом симбиоза двух безъядерных клеток и стала эукариотическая клетка. Во всяком случае, примерно так теория симбиогенеза объясняет возникновение эукариот.

Их клетки имели преимущества перед прокариотами, поэтому и были поддержаны естественным отбором. Ведь даже сейчас при гибридизации соматических (неполовых) клеток, взятых у разных видов животных, например мыши и человека, гибриды при изменившихся условиях подавляют родительские клетки.

Понятно, что коль скоро в природе появилось более сложно устроенное существо, оно стало идеальным хозяином для примитивных прокариот. А ведь, кроме всего прочего, паразит привносит в организм хозяина свою совокупность генов (геном). Когда паразит превращается во внутриклеточного симбионта или даже в составную часть клетки хозяина, геном последнего обогащается. Как говорил американский генетик Томас Морган, для эволюции важно не количество генов, а новые гены.

Теперь давайте представим, что подобный

цикл: хозяин — паразит → хозяин — симбионт → новый хозяин — повторялся много раз. Ясно, что в числе других механизмов эволюции и этот способствовал появлению великого разнообразия жизненных форм, их расселению в почве, воде, воздухе — везде, где имеется хоть малейший шанс выжить.

Многообразие организмов породило соответствующее количество нахлебников, ведь все они возникали из свободноживущих форм. У паразитов есть свои паразиты и симбионты, без которых первые иногда просто не могут жить.

Справедливости ради подчеркну, что паразитизм — не единственный путь к симбиозу. В ходе эволюции появилась возможность симбиоза мелких существ с более крупными многоклеточными организмами полюбовно, без стадии вражды. Такая форма сожительства широко распространена и в настоящее время. Например, у насекомых, пресмыкающихся, у всех теплокровных животных, в том числе и у человека, в кишечнике обитают дрожжи, различные бактерии, инфузории, грибы. Хрестоматийный пример — травоядные млекопитающие. Если в первые дни жизни в их желудок не попадут микроорганизмы из внешней среды, жвачные обречены на голодную смерть при изобилии травы.

Природа обеспечивает каждое новое поколение животных и человека наиболее важными симбионтами. Например, у беременных женщин кожная флора молочных желез изобилует бактериями и грибами, в основном стафилококками, микрококками и корнебактериями. Вместе с молоком матери ребенок получает порцию необходимых ему симбионтов.

Складывается впечатление, что без паразитизма жизнь на Земле так и осталась бы на уровне прокариот. Именно паразитизм и симбиоз обеспечили быструю эволюцию в последние 700—500 млн лет.

Как уже сказано, о злобности паразитов написаны тысячи книг, статей, многотомных руководств. В духе непримиримой борьбы с «кровопийцами» воспитаны поколения специалистов. И к тому были все основания. Пандемия чумы, разразившаяся в VI веке и свирепствовавшая в течение пятидесяти лет в странах Средиземноморья, погубила 100 миллионов человек. А от бубонной чумы только за пять лет, с 1346 до 1350 год, погибло около четверти населения земного шара. В 1520 году в Мексике оспа унесла три с половиной миллиона жизней. В средние века каждый второй из умерших был жертвой инфекции.

Страшная статистика! Но давайте оставим

эмоции и взглянем на дело с позиции профессионального биолога, забывшего на время, что мы относимся к одному из наиболее уязвимых из двух миллионов видов живых существ, населяющих Землю. Вымирание одних видов растений и животных всегда шло параллельно с прогрессом и процветанием других. Но за всю историю жизни еще не было прецедента, чтобы причиной вымирания вида послужили паразитарные болезни.

Всегда в ходе эволюции болезнетворное действие (патогенность) паразита снижается, а устойчивость хозяина повышается. Иными словами, они приспособляются, как бы притираются друг к другу. Кровопийцы-неофиты всегда очень агрессивны и безжалостны, ибо к новым паразитам у хозяев нет ни специфической, ни общей форм защиты. Но постепенно, из поколения в поколение, в популяции хозяев идет отбор самых устойчивых к паразитам особей. И возбудители болезней, сталкиваясь с возрастающим иммунитетом хозяев, умеряют аппетит.

Вот довольно свежий пример. С 1910 года до наших дней в мире зарегистрировано 35 пандемий гриппа. В 20-х годах гриппозная инфекция («испанка») унесла 20 миллионов жизней. В 1957 году от азиатского варианта гриппа погиб один миллион человек. Пандемии гриппа последних лет уже не кончались столь трагично: вирус снизил свою агрессивность. Такое явление можно считать общим правилом для всех возбудителей. Именно так Пастер готовил вакцину против бешенства, «пропуская» вирус через слабо восприимчивых к нему животных.

Механизм действия хозяина на возбудителя еще не вполне ясен. Известно лишь, что стойкость организма к паразитам заложена в его генах и, следовательно, передается по наследству. Суть иммунной защиты теплокровных животных и человека — образование специфических иммуноглобулинов (антител) в ответ на антигены паразитов. Без антигенов не могут возникнуть антитела, а без них организм хозяина превращается в рай для кровопийц. Но чтобы организм синтезировал антитела, его иммунная система должна поддерживать форму, систематически тренироваться и быть в постоянной готовности. Только в единоборстве с паразитами организм хозяина приобретает систему иммунной защиты, другого пути в природе нет. Значит, антигены паразитов — необходимое условие обучения и становления индивидуальной иммунной защиты, так как никакие индивидуальные навыки по наследству не передаются.

В настоящее время идет глобальный эксперимент природы над человечеством. Вирус

СПИДа нашел в организме человека нишу, где никто не живет. Это клетки, отвечающие за иммунитет. В них вирус иммунодефицита человека на первое время и поселяется, убивая лимфоидный иммунитет, и люди умирают либо от банальных инфекций, либо от злокачественных опухолей. Появились панические прогнозы, что СПИД уничтожит все человечество.

Но, повторяю, история жизни не знает примеров, когда какой-либо вид вымер из-за паразитов, ибо это противоречит самому принципу развития. Паразиту не выгодно «рубить сук». Природа и ныне создает великое разнообразие внутри каждого вида (каждый индивид уникален!) и множество способов выхода из трудного положения. Самый широко распространенный выход — налаживание между паразитом и хозяином взаимоотношимости, а позднее — симбиотических взаимоотношений. Недавно стало известно, что африканские зеленые мартышки на 30—70 % заражены вирусом SIV, который не вызывает у них болезни. Более того, эти приматы в Африке — один из наиболее процветающих видов. Вирус SIV на 95 % сходен с вирусом HIV, вызывающим СПИД у человека.

Сама природа подсказывает медицине путь борьбы со СПИДом. Наибольшего эффекта следует ожидать от живой вакцины, приготовленной из ослабленного вируса. На другие лекарства особых надежд питать не приходится.

Итак, похоже, что паразитологи слишком увлеклись разработкой вредоносной стороны паразитизма и почти совсем забыли о противоположной, положительной. Не следует чересчур восхищаться успехами в борьбе с паразитами, ибо то, что выигрывается с одной стороны, теряется с другой. С паразитами мы повязаны одной веревочкой. Вместе развивались, вместе нам и жить. А если кому-то покажется кошунственной сама мысль об этом, смею напомнить, что законы человеческой морали и законы природы не всегда совпадают.

Впрочем, для пессимизма оснований нет. Скорее — наоборот. Наши предки сумели приручить стихию огня, из врага и конкурента — волка — воспитали собаку. Будем надеяться, что и современный человек сможет преодолеть видовой снобизм, веру в собственную исключительность и правильно осмыслит древнейшее явление паразитизма.

В. А. БРИТОВ



Земля и ее обитатели

Индустрия насекомых

Если вы захотите разводить насекомых, то первое, что придет на ум, и, конечно, основное — чем их кормить? Тем, к чему они привыкли, не выйдет — накладно будет. А чем?

Второе — где держать. Чтоб не расползлись. И не передрались. Потому что кое-кто из них имеет скверную привычку друг друга закусывать. Особенно когда живут в тесноте.

А как лечить? Как перевозить? Как потомство выводить?

Такие вещи обсуждала необычная конференция, которая состоялась в самом конце 1989 года на биологическом факультете МГУ. Да, да. Почтенные профессора и деловитые производственники озабоченно обсуждали, как разводить насекомых. И не только благородного изнеженного шелковичного червя и медоносных пчел, а самых затрапезных комнатных мух и даже, страшно сказать, настоящих вредителей: непарного шелкопряда, яблонную плодожорку, лугового мотылька, рыжего соснового пилильщика. Со вни-

манием был заслушан и доклад о том, что можно круглый год получать «свежие яйца колорадского жука».

— Как? — предвижу недоуменные вопросы. — Неужели и с этим делом мы в прорыве? Уж чего-чего, а вредителей у нас в избытке. От колорадского жука и в Подмосковье спасу нет. А комары, похоже, навсегда в городских квартирах прописались.

Появлением новинок в нашем динамичном веке никого не удивишь. Одна электроника чего стоит. И все же индустрия насекомых, пожалуй, самая экзотичная. Хотя... Вот слова из доклада профессора МГУ В. Б. Чернышева, руководителя межвузовской целевой программы «Биотехника»: «В настоящее время разведение насекомых для практических целей во всем мире достигло таких масштабов, что можно говорить об энтомологической промышленности. У нас в стране разработана технология разведения 255 видов насекомых и 25 видов клещей. В Соединенных Штатах Америки — 354 видов насекомых и 20 видов клещей. Таким образом,



по клещам впереди мы, по насекомым — они».

ЗАЧЕМ ИХ РАЗВОДИТЬ?

Это первый и, конечно, главный вопрос. Однозначно на него не ответишь.

Заметили ли вы, как мало стало у нас, особенно в окрестностях больших городов, бабочек и стрекоз, жуков и кузнечиков? Городские дети вырастают, так и не увидев светлячков.

Явление это поистине глобальное. Хозяйственное освоение все новых земель лишает насекомых исконных мест обитания. Им просто негде стало жить, негде вывести потомство. Добавьте к этому инсектициды, промышленные загрязнения...

Страдают, конечно, все виды, но прежде всего самые редкие, самые красивые. Особенно чешуекрылые, бабочки. Вот, скажем, хорошо знакомая коллекционерам бабочка аполлон. Белоснежная, с красными пятнышками-глазками на задних крыльях, еще не так

давно она обитала во всей Средней России. Последним же ее пристанищем стал Приокско-Террасный заповедник. Но и там ее настигли «группы захвата»: фабрики наглядных пособий. Сейчас аполлон в Красной книге и, похоже, надолго.

Конечно, прожить можно и без аполлона. Так же, как без толстуна многобугорчатого, самого большого нашего кузнечика, ставшего жертвой освоения залежных земель. И без степной дыбки, и без жука-оленья, и десятков других редкостных видов насекомых, птиц, зверей, амфибий, населявших наш край. Только жить без них скучно.

Но есть обширные группы насекомых, без которых жить не то что скучно, а просто невозможно. Например, опылители. Объединяет эта группа самые разные виды, начиная от обыкновенной медоносной пчелы до цветочных мух и бабочек. Пчеловоды знают, что прибыль от пчел как опылителей куда больше прибыли от производимого ими меда. Многочисленные попытки заменить их (начиная от протаскиваемой по полю веревки

и кончая хитроумными устройствами) ни к чему не привели. Для люцерны требуются так называемые одиночные пчелы, а клевер не даст семян, если не будет шмелей. Биологи утверждают, что вообще яркие душистые цветы появились в ходе эволюции, чтобы привлекать своим нарядом насекомых-опылителей.

Казалось бы, в наше время на ставших необъятными полях перед опылителями открываются новые перспективы, но это не так. Мы травим их ядохимикатами, не оставляем места для выведения потомства. В результате численность шмелей упала в триста раз, а пчелы-одиночки исчезли вовсе. Героические попытки энтузиастов, например В. С. Гребенникова, основать микрозаповедники для сохранения генофонда полезных насекомых пока мало, что дали.

Не лучше обстоят дела и у другой обширной группы наших друзей в мире насекомых — хищников и паразитов. Сотни лет они защищали поля, сады и огороды, а сейчас им приходится плохо. Они обречены на вымирание, подчас даже не став известными науке. Хорошо знакомые трихограмма, златоглазка, галлица афидимиза, энкарзия — лишь маленькая часть этой группы.

Для таких насекомых искусственное разведение — едва ли не единственный шанс выжить в наш жестокий век. К опылителям, хищникам и паразитам мы еще вернемся. Что же касается редких декоративных видов, то во многих странах их разведение превратилось в весьма прибыльную отрасль. Так, в Японии издавна культивируют поющих насекомых. На Новой Гвинее есть фермы для разведения прекрасных бабочек. Во многих зоопарках мира действуют инсектарии. Разводят занесенных в Красную книгу насекомых и в Московском зоопарке.

Ну, а вредители? Те же непарный шелкопряд и капустная совка. Их-то зачем разводить? Да для того, чтобы изучать и бороться с ними.

«САМАЯ СМЕЛАЯ ИДЕЯ ДВАДЦАТОГО ВЕКА»

Так в своем докладе на конференции доктор биологических наук В. П. Приставко назвал генетический метод борьбы с насекомыми-вредителями. Эта идея, выдвинутая в 1940 году заведующим кафедрой генетики МГУ Александром Сергеевичем Серебровским, была до гениальности проста. Надо среди вредителей создать такое соотношение особей, неспособных воспроизводить себе подобных, чтобы вредный вид сам себя изжил, сам собой вымер. Не требуется никаких ядохимикатов, а избирательность стопроцентная.

Блестящее подтверждение этот генетиче-

ский метод получил при искоренении в США очень опасной, приносившей скотоводам миллионные убытки мухи *Cochliomyia hominivorax*. Популяцию мухи буквально наводнили стерильными самцами, выращивая их по 200—500 миллионов в неделю. В 1990 году этот метод использовали в США для борьбы с проникшей в Калифорнию средиземноморской плодовой мухой. До сих пор главным оружием против нее был инсектицид малатион. Его смешивали с кукурузным сиропом, и по ночам опрыскивали сады с вертолетов. Теперь же, после протестов общественности, озабоченной токсичностью малатиона и недовольной липкими крышами своих домов и автомобилей, стали выращивать и еженедельно выпускать 400 миллионов стерильных самцов. Разводят даже мух цеце. Правда, обходится это очень дорого: 220 долларов за одну тысячу стерильных самцов.

У нас эта идея осталась, увы, невостребованной. Правда, разрабатывают планы извращения подобным методом крымских садов от яблонной плодовой мушки. Но пока это планы.

Идее другого нашего соотечественника, Ильи Ильича Мечникова о микробиологических способах борьбы с вредителями повезло больше. Созданы бактериальные, грибные и вирусные инсектициды, которые могут стать альтернативой ядохимикатам. Ведь число устойчивых, резистентных к ядохимикатам видов насекомых растет. Как было сказано на недавнем съезде Американского энтомологического общества, уже 447 букашек и таракашек не обращают внимания на ядохимикаты. К биопрепаратам такой устойчивости нет. Культивирование насекомых необходимо для биологической оценки препаратов и для выращивания вирусных инсектицидов в живых насекомых.

РАЗВОДИМ МУХ

В 1978 году в Проблемной лаборатории Новосибирского сельскохозяйственного института стали коллекционировать мух. Обыкновенных комнатных мух привозили сюда с Северного Кавказа и из Подмоскovie, Западной и Восточной Сибири. У них измеряли размах крыльев и, как ни странно, ширину лба. И в результате селекции такого рода получили особенно крупных и плодовитых мух с отменным аппетитом.

Производство утилизаторов отходов (в том числе и мух) — особое направление в индустрии насекомых. Здесь потребность возрастает с каждым годом. Отходы гигантских свиноферм на поля не вывезешь. Правда, из них можно получать биогаз. Но самое эффективное — разводить мух, по-

тому что они прекрасные утилизаторы всяческих отходов...

Такого рода работы начаты в нашей стране в 1971 году во Всесоюзном институте животноводства. Подумать только — всего за шесть дней личинка мухи увеличивает собственную биомассу в 320 раз. Потомство же одной только пары мух за сезон дает колоссальное количество биомассы — 625 тонн. При этом образуется такое ценное вещество, как биоперегной. Одна тонна органических отходов с помощью мух за 5—7 суток превращается в полнотонны биоперегноя. Его можно использовать как удобрение. А личинки — хороший белковый корм для рыб, птиц, скота.

Обыкновенная комнатная муха доказала свою полезность и в космических полетах, где она занята возвратом в круговорот продуктов жизнедеятельности человека и других органических отходов.

ЧЕМ КОРМИТЬ

С мухами ясно. А с остальными? Множество совков, листоверток, коконопрядов, пядениц в природе питаются листьями и хвоей. На то они и фитофаги. Но в наших широтах зеленые листья — товар сезонный. Консервировать? Очень дорого. Выращивать в теплицах? Еще дороже.

Трудно сказать, кому первому пришла в голову мысль готовить для насекомых специальный искусственный корм, но, без всякого сомнения, мысль эта была счастливая. Первые попытки выращивать на искусственном корме знаменитую плодовую мушку дрозофилу, ту самую, которой многим обязана генетика, относятся еще к 1911 году. Но лишь в 1940-х годах, когда стали набирать силу генетический и микробиологический методы борьбы с сельскохозяйственными вредителями, исследования в этой области приобрели подлинную глубину и размах.

Кровососам предложили деликатесную смесь из молока, обезжиренного творога и 16 аминокислот. Для луковой мухи и хлопковой совки понадобилось добавление в питательную смесь патентованного препарата из соков травы под названием «Церофил». Энтомологи же мечтали об универсальном корме, на котором можно было бы выращивать любых насекомых. Мечта оказалась неосуществимой — слишком разные вкусы у всяких там букашек.

Для насекомых уже написаны целые «поваренные книги». Главное, чтобы питание было сбалансированным. В искусственной питательной среде должны быть белки (альбумин, казеин) либо набор аминокислот,

жиры (растительное масло и холестерин), углеводы (глюкоза или сахароза). Соли по вкусу, но не обычной поваренной, а смеси из солей калия, кальция, магния, цинка и железа. Например, так называемая смесь Вессона содержит углекислый кальций и сернокислый магний, фосфорнокислые калий и кальций и чуть-чуть хлористого натрия.

При этом надо учитывать, что плодовая муха не любит жирное, а розовый червь, хлопковая совка и кукурузный мотылек — наоборот. Не будет в среде соли — гусеницы кукурузного мотылька ни за что не станут завивать кокон. А без солей калия, кальция и натрия гусеницы плохо растут. Не могут насекомые обойтись и без витаминов, в основном группы В. Правда, и тут немало тонкостей. Например, личинки самцов луковой мухи могут обойтись без витамина В₁₂, а самки — нет.

Когда все компоненты подобраны, начинается священнодействие — собственно готовка. Пищу надо хорошенько пропарить, а потом простерилизовать. Корм варят на водяной бане при постоянном перемешивании и стерилизуют под давлением. Готовый корм имеет вид пасты. Держат его в холодильнике.

Но приготовить пищу еще не все. Ее надо уметь подать. Например, некоторые гусеницы наотрез отказываются от еды, если ее не нарезать узкими полосками и не уложить крест-накрест.

Дело осложняется тем, что требования насекомых к химическому составу и структуре корма меняются по мере их, насекомых, развития. Так что энтомологам приходится заботиться и о «детском питании», и о корме для особей преклонного — по мушиному счету — возраста. Выяснили, что гусеницам младших возрастов нужна пища, богатая белками и бедная углеводами, для старших — наоборот. Ничего удивительного: в природе биохимический состав растений меняется по мере их роста. Вот насекомые и приспособились.

ВОЗВРАЩЕНИЕ ОДИНОЧНОЙ ПЧЕЛЫ

Пчеловоды и любители легко различают мед гречишный и липовый, акациевый и разнотравный. Но есть растения, которые обыкновенной медоносной пчеле «не по зубам». Например, у люцерны цветок устроен так, что доступен лишь «узким специалистам». Эти специалисты — пчелы-одиночки: листорезы, осмии.

Еще не так давно пчела-листорез обитала у нас почти всюду. Но с каждым днем численность ее становилась все меньше. И наконец одиночная пчела исчезла совсем.

К счастью, пчел-одиночек случайно завезли на американский континент. Там обрадовались неожиданному подарку и сумели его по достоинству оценить. В 70-е годы в США и Канаде разведение пчелы-листореза превратилось в один из важных разделов энтомологической промышленности с многомиллионным оборотом и твердой ценой: 1 кокон — 1 цент.

В 1979 г. программа по разведению пчелы-листореза для опыления люцерны была принята и у нас. И вот в 1980 году из Канады в СССР доставили первую промышленную партию пчел-листорезов — полтора миллиона коконов. Их передали в Краснодарский НИИ сельского хозяйства и Опытную станцию в Саратовской области.

Для листореза у нас изобретают устройства-гнездилища, исследуют оптимальные температурные режимы разведения, болезни, врагов, вредителей... Приживется ли эмигрантка на вновь обретенной родине?

ТРИХОГРАММА И ДРУГИЕ

Крохотный яйцеед трихограмма — главный объект индустрии насекомых в нашей стране. Используют ее против вредителей полей и садов примерно на 15 миллионах гектаров. У нас работают около 700 линий по выращиванию трихограммы. О масштабах производства дает представление хотя бы то, что только в Узбекистане в 1984 году было выращено более трех тонн товарной трихограммы.

Однако не все здесь ладно. И как для многих наших товаров, главная проблема — качество. Не всегда выпускаемая на поля трихограмма дееспособна. Причин немало. Одна из них — в способе разведения.

Для пестования трихограммы в ходу зерновая моль ситотрога. Главное достоинство ситотроги — неприхотливость. Засыпал ей ячменя — она ест и плодится. Но в наших условиях и это накладно. Ежегодно на корм ситотроги тратится 15 тысяч тонн высококачественного ячменя. Но главное в том, что ситотрога — не природный хозяин трихограммы. Та в природе охотится за разными совками, волнянками, коконопрядами, плодояжками. Яйца же ситотроги она использует неохотно. Стоит для разведения трихограммы взять ее природного хозяина, например капустную совку, как резко возрастают плодовитость и активность. Поэтому сейчас энтомологи для трихограммы ищут другого «хозяина». Самые перспективные — озимая совка и мельничная огневка. Мельничную огневку можно отловить на любом

мелькомбинате, а разводить ее удобно на дробленом ячмене или кукурузе, что менее накладно.

Постановление Главного санитарного врача СССР о запрещении с 1 января 1990 года химических обработок в закрытом грунте должно по идее способствовать расширению биологических методов борьбы с вредителями. Решение нужное. Ведь большая часть продукции теплиц — огурцы, помидоры, салат — идет в пищу без тепловой обработки, и остаточные количества инсектицидов здесь особенно опасны. Сейчас для борьбы с тлями в теплицах разводят златоглазку и галлицу афидимизу, против паутинного клеща — хищного клеща фитосейулюса, против белокрылки — энкарзию. Но разведение — полкустарное, его масштабы явно малы. И опасениям специалистов о том, что применение ядохимикатов в оранжереях будет продолжаться (хотя и подпольно!), скорее всего суждено сбыться.

«ТЕРМИН НА ВЫРОСТ»

Программа «Биотехника» была основана Госкомитетом СССР по народному образованию в 1982 г. Полное ее название «Повышение эффективности культур насекомых, используемых в животноводстве, рыбоводстве и птицеводстве». Программа объединяет 16 организаций. Головная — кафедра энтомологии МГУ. В этой программе есть теоретическое обобщение накопленного опыта, университетские традиции. Курс технической энтомологии изучают в МГУ и ЛГУ. Здесь идет подготовка специалистов.

Только что вышла из печати книга «Основы технической энтомологии». Ее автор Н. А. Тамарина еще в 1981 г. впервые сформулировала принципы и методы культивирования насекомых. Так что теоретическая база заложена. Но материальной базы, отвечающей современному уровню науки, нет. Нет серийного оборудования и машин для выращивания и применения на полях полезных насекомых. Нет дешевых питательных сред. Нет стандартных культур насекомых. В большинстве случаев разведение насекомых идет кустарно, в чашках Петри. Контроль качества отсутствует.

И все же родилась новая отрасль науки и промышленности. Готовы ли мы к ее становлению и развитию? Пока что промышленная энтомология, как сказал профессор В. Б. Чернышев, это «термин на вырост».

Т. ШУМОВА

Зрелищ из хлеба...

Перед вами миниатюры, выполненные художником-любителем Лидией Яковлевной Школьниковой. Эти крошечные, размером с горошину, цветы удостоены многих премий и дипломов, а в 1961 году на Первой международной выставке живых цветов в Эрфурте Лидии Яковлевне вручили золотую медаль. За удивительное мастерство, удивительный вкус...

Но в журнале «Химия и жизнь» уместнее рассказать о третьем удивительном: о материале, из которого сделаны цветы. Как вы думаете, что это? Кость, металл, дерево? Фарфор, глина, воск, пластилин, пластик?

Как говорят в детской игре «теплее, теплее...» Поможет и подсказка: материал этот, с одной стороны, уникален — в 1969 году Лидия Яковлевна получила авторское свидетельство. (В оформлении его ей помогал профессор Института физической химии Д. А. Кочкин.) А с другой стороны — каждый день мы видим похожее вещество у себя дома.

Тот, кто до сих пор не догадался, пусть посмотрит на заголовок этой заметки. Ну, конечно, это хлеб. Точнее, не хлеб, а, как написано в авторском свидетельстве, «новый полимерный белковый материал для высокохудожественных изделий».

Лидия Яковлевна назвала его тарлидалом. Но несмотря на загадочное название, состоит тарлидал из тех же компонентов, что и хлеб: мука, вода, дрожжи.. Плюс яичный белок.

Кому из нас в детстве не случилось вылепить фигурку из хлебного мякиша? Увы, через несколько дней она темнеет, высыхает, становится хрупкой. А миниатюры Лидии Яковлевны, несмотря на солидный возраст — 25—30 лет, сохраняют и форму, и цвет, и блеск.



Все дело в том, как готовить массу.

Муку замешивают на теплой воде, содержащей разведенные дрожжи и яичный белок. «Тесто» выстаивают, затем прогревают в духовке или сушильном шкафу при температуре 300 °С (повышают ее ступенчато). Затем часов пять охлаждают, добавляют в мякиш анилиновые или жировые красители — и можно приступать к лепке. Готовое изделие сохнет при комнатной температуре.

Как видим, приготовить этот материал довольно просто.

С чем можно сравнить тарлидал? Изделия из глины — тверже, но гораздо грубее; из воска и пластилина — слишком недолговечны. Лидия Яковлевна рассказывает, как долго она искала нужный материал, как ни один не устраивал ее. А лепить цветы так хотелось! Пришлось изобретать самой. Поистине «есть желание — тысяча возможностей, нет желания — тысяча препятствий».

Теперь у тарлидала есть конкурент — «Пластика» (ее выпускают в Чехословакии, а также в Прибалтике). С ней работать еще проще: слепил, бросил в кипящую воду — и готово. И все же, когда сравниваешь поделки из этих двух материалов, видно, насколько лучше тарлидал приспособлен именно для миниатюры и именно для растительной. Цветы из него более живые, более изящные, окраска их гораздо естественней. Вот уж где форма соответствует содержанию!

Сейчас Лидия Яковлевна работает в основном с «Пластикой» и бисером. Ей уже 83 года, и заниматься приготовлением тарлидала для нее сложно. Кроме того, в последние годы изменилось качество муки. Мы с вами ощущаем это на вкус — хлеб стал хуже, а Лидия Яковлевна — на ощупь: цветы совсем иначе лепятся.

Но не хочется кончать на грустной ноте. Порадуемся тому, что остались сотни миниатюр, их фотографии, слайды. И тому, что есть человек, который на девятом десятке продолжает творить.

Ю. ПЕЧЕРСКАЯ



Мебель с поля

Что делать с подсолнечной лузгой, которая ежегодно в огромном количестве — почти полмиллиона тонн — обрывается на маслодельных предприятиях? Задача не из легких. Гнать спирт и фурфурол — дорого, да и оборудованию нет; добавлять в корм скоту — может вызвать язву. Но вот недавно харьковские инженеры нашли лузге отличное применение: в мебельном деле. Лузгу измельчают, прессуют в плиты по обычной технологии ДСП, облицовывают шпоном — и готов дешевый, легкий и прочный материал («Пищевая промышленность», 1990, № 5). А можно, смешав лузгу с отходами полиэтилена, отливать всякие завитушки. Выглядят они не хуже резных деревянных.

С неба на землю

Хороший подарок лихачам сделал американец К. Фуллер. Он разработал и продает противолокационное покрытие для автомобилей. Оно поглощает радиоволны, излучаемые полицейскими РЛС, и препятствует точному определению скорости автомобиля (сообщение ТАСС из Нью-Йорка от 27 марта 1990 г.). Любопытно, что технология, примененная Фуллером, сходна со сверхсекретной технологией, используемой для защиты бомбардировщиков «В-2».



Садоводам на заметку

От нитратов не застрахован даже тот, кто растит овощи совсем без удобрений. Тем более ценны наблюдения пермских специалистов, опубликованные в пятом номере журнала «Химизация сельского хозяйства». Во-

первых, вечером, часам к пяти, в растениях нитратов процентов на 30—40 меньше, чем утром. Во-вторых, у большинства овощей — моркови, свеклы, лука, капусты — содержание нитратов максимально в период интенсивного роста, а потом падает в несколько раз. Есть, правда, исключения, скажем, огурцы. В-третьих, нитратов меньше в прохладную погоду, так как в это время слабеет деятельность нитрифицирующих бактерий.

Итак, собирая урожай «по науке», можно снизить содержание нитратов раз в пять. Поистине — «всему свое время... время насаждать и время вырывать посаженное».

Цитата

«...Социализм и коммунизм очень скоро превратились из движения, целью которого было построение нового общества и формирование нового человека, идеалом которого стал буржуазный образ жизни для всех, а всеобщим эталоном мужчин и женщин будущего сделался буржуа».

Э. ФРОММ,
«Иметь или быть?»,
изд. 2-е. М.,
Прогресс, 1990, с. 10

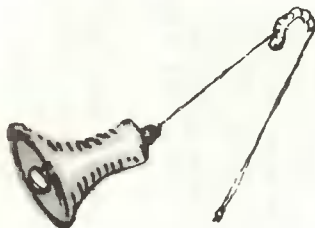
Практика



Фторопласты широко применяют для изготовления различных предметов. Сложность возникает лишь с креплением их в конструкциях. Из-за весьма низких адгезионных свойств этот материал не поддается склеиванию. Чтобы увеличить адгезию, поверхность фторопластов химически модифицируют растворами и расплавами натрия, золота и других веществ. Увеличить адгезию позволяет достаточно дешевый и простой механохимический способ («Пластические массы», 1990, № 5, с. 44): в результате механического воздействия происходит разрушение поверхностного слоя материала с образованием химически активных свободных радикалов.

Экономия горючего на транспорте — дело актуальное. Теперь, когда на учете каждая капля бензина, обычные расходомеры весового и объемного типа уже никого не могут устроить. Специалисты НПО «Транstechника» и Белорусского государственного университета разработали бесконтактный расходомер, принцип действия которого основан на явлении ядерного магнитного резонанса. Подробности в журнале «Автомобильный транспорт» (1990, № 7, с. 36—37).

Новую противообледенительную систему для самолетов изобрел Леонард Хаслим из Научно-исследовательского центра им. Эймса (Калифорния). Она состоит из полиуретановой ленты, в которую вмонтированы две токопроводящие полосы. Когда в систему подается напряжение, между проводниками возникают силы отталкивания, и лента деформируется, а покрывающий ее лед трескается и соскальзывает с крыла самолета. Изобретатель считает («New Scientist», 1990, т. 126, № 1715, с. 36), что это устройство можно приспособить в пекарнях для стряхивания пирожков с противней.



Электронный поводырь

Привычный образ слепого, стучащего палочкой по тротуару, скоро уйдет в прошлое. По крайней мере во Флоренции. Там, по сообщению Франс Пресс от 29 апреля 1990 г., создана система электронного сопровождения слепых. Передатчики, работающие в инфракрасном диапазоне, установлены на перекрестках улиц и автобусных остановках,

в кабинках телефонов-автоматов, у входа в общественные здания, банковские кассы, туалеты, лифты и так далее. Компактная и легкая приемная аппаратура преобразует инфракрасные сигналы в различные — по ситуации — звуковые.

Франс Пресс не сообщает, как будут ориентироваться слепые в этом хаосе звуковой информации. Может быть, система рассчитана на знаменитый итальянский слух?

Троянский конь

Сейчас, когда ксерокопировальная аппаратура стала, наконец, доступной, многие руководители кинулись приобретать ее. Хочется напомнить, что ксерокопировальные устройства выделяют

озон, причем в опасной высокой концентрации! А это значит — головные боли, тошнота, раздражение органов слуха и носоглотки, опасность легочных заболеваний... Очередное предостережение взято из английской газеты «Observer» (15 апреля 1990 г.).

Ксероксы, конечно, нужны, весь Запад ими пользуется. Но не вредно помнить, что там эти устройства стоят в коридорах или отдельных, хорошо проветриваемых помещениях.

Шведская модель

Средний дневной пробег автофургонов в Стокгольме — 75 км. Максимальный пробег электроавтомобиля без подзарядки батарей — около 80 км. Сопоставив эти две

цифры, шведские городские власти решили оснастить легкие автофургоны электродвигателями. Удорожание машин

будет компенсировано снижением дорожного налога (Шведское международное пресс-бюро, 23 января 1990)

...лет назад

Четырехструнная лира больше и лучше всех показывает силу сего искусства, ибо она сделана соответственно человеческой природе. Ее четыре струны соответствуют как бы четырем стихиям природы, сконцентрированным в человеке.

Первая из этих струн называется сур — она теплая и влажная, как кровь. Вторая — дугя, теплая и сухая, как желчь. Третья — сегя, холодная и сухая, как черная желчь. Четвертая — бамб, холодна и влажна, как флегма — слизь.

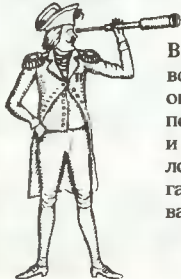
В случае болезни инструментальной музыки надо пользоваться следующим образом. Прежде всего, надобно знать, что обратное крови — это флегма: отсюда, когда, скажем, больной страдает обилием крови ему надо играть на четвертой струне, это очень полезно, так как она по природе своей холодна и влажна, как флегма, слизь.

А флегматику надобно играть на первой струне — сур, которая теплая, влажная, как кровь. Когда больной страдает обилием желтой желчи, которая теплая и сухая, надо играть на четвертой, которая холодна и влажна (<...>)

И тот, который владеет искусством музыкальным, сможет помочь больному своим пением и игрой. А в случае, если больной тоже хорошо понимает музыку, то он от этого получит еще больше пользы.

Иоанн Ерзынкаци, «Толкование грамматики», конец XIV — начало XV века

ПРОГНОЗЫ



В XXI веке центром мировой экономики станет тихоокеанский бассейн, так как, помимо Северной Америки и Австралии, здесь расположены Япония, Китай, Сингапур, Южная Корея, Тайвань, Гонконг. К 2000 году

суммарная доля этих азиатских стран в мировой экономике достигнет 25—30 %, то есть сравняется с долей Северной Америки, а затем и превзойдет ее.

«Проблемы теории и практики управления», 1990, № 2.

ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ

Собачья жизнь в вашем доме

Вы завели собаку? Замечательно. Дело серьезное и ответственное. В вашем доме появился незрелослеющий ребенок, требующий постоянного внимания и заботы. Если вы человек серьезный, то, конечно, обложились специальной литературой, но так и не можете понять, что же все-таки делать с собакой, как ее кормить и воспитывать, ибо в одних книгах пишут одно, в других — другое, а в распространяемых любительскими клубами собаководства методичках — третье, зачастую ни в какие научные рамки не вписывающееся. Поэтому мы представляем рекомендации практического ветеринарного врача, которые, надеемся, не запутают вас окончательно.

«Папа, купи собачку!» — как часто мы слышим эту фразу, и как часто она толкает нас на непростительные ошибки. Не торопитесь избавить себя от детской настырности, необдуманно выполнив просьбу и разбив собачью жизнь. Мера вашей ответственности огромна. Важно учесть и взвесить множество нюансов. Подумайте, подходит ли для этого ваш дом, вернее, малогабаритная квартира или комната в коммуналке? Сколько остается лишних рублей в семейном бюджете? К тому же они сейчас «несъедобны», а талоны на собак не выдают. Если у вас денег много, то, скорее всего, мало времени. А кто с собакой будет гулять? Куда деть ее на время отпуска? Кстати, обычно заботы о собаке ложатся на плечи как раз тех членов семьи, которые вначале об этом и не подозревают. Подумали?

Нет, вы решили твердо. Тогда разберитесь сначала, чего вы от собаки хотите: преданности вам или дружбы с детьми, домашнего уюта или охраны квартиры, каких-то специальных навыков или медалей и дипломов. Я не обращаюсь к тем, кто заводит собак для бизнеса, ибо считаю, что друзья не продаются.

Решите, какого размера и вида собака вам подходит: короткошерстный пинчер или роскошная колли, требующая большого внимания к своей прическе, жизнерадостный пудель или аристократичная борзая. Больно смотреть на ньюфаундленда, с трудом втискивающегося в тесный коридор, или на растолстевшего, как пуфик, терьера, не знающего, что такое лес и охота. Берите собаку той породы, которая по своим особенностям подходит для поставленной вами цели. Даже самый опытный дрессировщик не сможет научить собаку тому, что противоречит ее природе.

Но все это — при условии, что вы решили приобрести непременно породистую собаку. Помните: дворняги (двор-терьеры, ме-



тисы, бастарды, «дворяне») здоровее своих высокопородных собратьев и несут в себе самые неожиданные, замечательные способности. Сумейте оценить их.

«Мальчик» или «девочка»? Здесь мнения часто расходятся. Податливость дрессировке у собак обоих полов одной породы и класса примерно одинакова, но профессионалы все же предпочитают суку.

Если вы не ставите своей целью разведение собак, то лучше взять кобеля. Хотя и пишут, что отсутствие половых контактов не вредит сукам при хорошем кормлении и достаточном моционе, это не совсем так. Ложная щенность, повторяющаяся четыре-пять раз подряд (а это не редкость, когда нет настоящей щенности), зачастую приводит к воспалению матки — эндометриту. Кобели же могут стойко переносить воздержание. Но помните, что на прогулках ваш друг все время подвергается искушению и ваше невнимание к его половым устремлениям гарантированно превратит собаку в бродягу. Уж кого-кого, а самку кобели чувствуют за версту, и ваш вопрос: «Куда это ты побежал?» — может оказаться прощальным. Издавна собачьи воры заманивали кобелей к себе во двор, пометив маршрут тряпочкой с выделениями течной суки.

С самками в этом отношении спокойнее, поскольку половой интерес возникает у них только во время течки (один раз в шестьдесят месяцев) и хозяйину надо быть особенно бдительным только в эти периоды.

Итак, вы взвесили все «за» и «против», выбрали породу (или непороду) и отправляетесь за щенком. Стоп! А вы запаслись необходимыми продуктами, собачьей аптечкой, щетками и расческами для щенка? Приготовили уголок с подстилкой и игрушками? Вооружились терпением и тряпками для вытирания луж? Тогда поехали.

Кстати, во всем мире щенков принято отнимать от матери, когда сука перестает кормить, через 7—8 недель после родов. У нас же распространился порочный опыт — отнимать малышей в месячном возрасте. Щенки недополучают ничем не заменимые компоненты материнского молока и становятся более уязвимыми для болезней. Если уж вы решили разводить собак, то потерпите до восьми недель, не обрекайте щенят на нездоровье.

Под кормящей сукой надо оставлять шесть, а для первого помета — четыре малыша. Зачастую же несчастная мать выкармливает десять-одиннадцать щенков и долго страдает потом от нарушений обмена веществ и цепляющихся на этом фоне болячек, а щенки часто болеют и гибнут. Не думайте, что автор

призывает к убийству. Можно подыскать детворе кормилицу — суку с ложной щенностью или потерявшую щенков.

Бывает и так, что собака раз за разом вытаскивает из гнезда одного или нескольких детенышей. Инстинкт заставляет ее избавляться от неполноценного или нежизнеспособного потомства. В этом случае нужно обратиться к ветеринарному врачу за помощью.

Щенка лучше выбирать загодя. Надо наблюдать за малышами, поиграть с ними. Можно воспользоваться несколькими тестами.

Тест 1. Положите щенков на одеяло в двух-трех метрах от гнезда. Выберите тех, кто активнее всех карабкается вперед.

Тест 2. Перед головами трехнедельных щенков позвоните связкой ключей и отберите тех, кто отважно бежит на незнанный шумящий предмет.

Тест 3. Положив перед шестинедельными щенками связку ключей, выберите тех, которые апортируют (тащат в зубах) ключи или играют с ними.

Тест 4. Перед восьминедельными щенками помашите полотенцем, хлопните в ладоши, сделайте нападающее движение рукой. Предпочтительнее малыши, которые занимают оборонительную позицию, лают, рычат, пытаются играть с рукой или полотенцем.

Тест 5. Подняв каждого двухмесячного щенка за хвост, отметьте того, кто сильнее и упорнее сопротивляется.

Более перспективны щенки крупные, с большой тяжелой головой и четко выраженными чертами породы.

Но помните, дорогой читатель, что никакие тесты, никакие признаки породы и заслуги родителей не гарантируют выдающихся качеств собаки.

Теперь — несколько советов, которые помогут вам и ветеринарному врачу, опекающему вашего щенка.

С первого дня приучайте малыша к тому, что вы имеете право производить с ним любые манипуляции и прикасаться к любым частям его тела, — это упростит в дальнейшем гигиенические и, при необходимости, лечебные процедуры.

Приучите себя и собаку к тому, что надо измерять температуру два-три раза в неделю. У некоторых здоровых щенков температура доходит до 39,5 °C (при норме для собак

37,5—39,0 °C). Знание обычной для вашего пса температуры избавит вас и ветеринарного врача от лишних волнений.

Собрав собачью аптечку, держите ее в порядке, не применяйте ничего без назначения врача. В аптечке должны быть: термометр, шприцы с иглами, резиновый жгут, острые ножницы, пинцет, марля, бинты и вата, пипетка, эластичный сетчатый бинт, спринцовки. Из лекарств — настойка иода, перекись водорода, аскорбиновая кислота, анальгетики, марганцовка и травы — зверобой, ромашка, мята перечная, кора дуба, корневище лапчатки. Более подробный список вам поможет составить ветеринарный врач, которому вы доверите здоровье четвероногого друга.

«Предупредить легче, чем лечить», — гласит одно из основных правил медицины. Вы ведь не хотите, чтобы пес болел конъюнктивитом или отитом, проктитом или парапроктитом, чтобы он мучился от зуда или облысел? Тогда содержите и кормите его правильно.

Здоровее других собаки-вегетарианцы. Конечно, если их рацион сбалансирован по питательным веществам. Об этом писали еще в прошлом веке, и это подтверждается практикой.

«Плотоядное животное кормить травой? Произвол!» — кричат поборники мясного кормления. — «Собака — не корова!»

Безусловно, собака не корова, и предки ее — дикие плотоядные — питались главным образом мясом (не брезгуя, впрочем, и растительной пищей). Но все дело в том, что наши домашние питомцы, валяющиеся целыми днями на диванах и пуфиках, лениво поднимающие лапку на двадцатиминутной прогулке, давно стали всеядными. Тот энергетический потенциал, который дает мясное кормление (а сторонники его требуют, чтобы собачья пища на 50—75 % состояла из мяса), не расходуется. Избыток же белка на фоне недостатка минеральных солей и клетчатки как раз и вызывает перечисленные выше болезни. Доводы опытных собаководов типа: «А вот я собаку всю жизнь мясом да кашей кормил — и здорова была», убедительны так же, как довод: «А мой дед (кум, сват, брат) всю жизнь курил и умер в 96 лет».

Конечно, не все собаки, сидящие на мясе да каше, зарабатывают нарушение обмена веществ, но болеют они очень часто.

Не настаивая на вегетарианстве, что было бы смешно в наше «нитратное» время, а лишь рекомендуя его, предлагаю такой вариант собачьего питания.

1. Мясо (нежирные говядина, баранина,

конина) или морская рыба — максимум 30 % рациона.

2. Кисломолочные продукты (главным образом творог плюс простокваша, кефир) — примерно 30 % всей пищи.

3. Свежая растительная пища — любые фрукты, зелень, овощи (кроме картофеля) — минимум 40 %.

Растительный корм давайте свежим, мелко нарезанным или протертым. Используйте только пластмассовые терки.

Помните: вареный или тушеный овощ — кандидат для отправки в мусоропровод.

Мясо и рыбу тоже лучше давать сырыми, если их свежесть не вызывает у вас сомнения. Иначе их лучше слегка отварить, а бульон вылить.

Если в доме нет мяса или рыбы, не волнуйтесь: замените их творогом, фасолью и горохом, в которых довольно много белка.

Если вы не хотите, чтобы пес съел ваши обои, библиотеку, диссертацию, сберегательную книжку, чтобы он хватал на улице падаль и фекалии, обязательно добавляйте в корм минеральную подкормку. Она нужна не только щенкам, но и взрослым собакам.

Очень хороша для этого костная зола (не путать с мясо-костной мукой, которая часто вызывает отравления). Она содержит ценные макро- и микроэлементы — 30 % кальция, 50 % фосфора, 0,62 % магния. Зола можно получить, пережигая любые кости в печи на каменном угле. Но поскольку печь или камин — роскошь, не всем доступная, рекомендуемую смесь, которую вот уже более тридцати лет с успехом применяет мой учитель, опытный врач Г. Г. Герман. В состав входят глицерофосфат кальция, мел (природный) и яичная скорлупа. Их измельчают в порошок и смешивают в равных количествах. Ежедневно подмешивайте эту смесь в творог или другие кисломолочные продукты (кальций усваивается только если его вводить в кислой среде) примерно по одной чайной ложке на десять килограммов собачьего веса. Туда же можно добавлять по одной-две таблетки фитина и по чайной ложке сухой морской капусты.

Для нормального фосфорно-кальциевого обмена надо вводить в рацион витамин D₂, масляный раствор которого можно приобрести в аптеке за 8 копеек. Давайте его собаке на протяжении всей жизни, после каждых трех недель — недельный перерыв. И только летом, если собака получает полноценный корм и бывает по два-три часа на солнце, его можно исключить. Доза — одна капля на десять килограммов веса.

Еще в собачьем меню обязательны: — растительное масло (особенно при перхоти); — сухофрукты (главным образом зимой); —

углеводистые корма (каша, черствый хлеб — до 10 % рациона).

Хорошо давать псу по одному зубчику чеснока два-три раза в неделю. Это поможет ему уберечься от глистов. Можно подсластить собачью жизнь чайной ложечкой меда, а крупного пса пару раз в неделю угостить куриным яйцом. Ну, а если у него расстроился желудок, поите рисовым отваром.

Взрослую собаку кормят один-два раза в сутки в отведенном для этого месте на специальной подставке. Миску с едой ставят не более чем на пятнадцать минут. Остатки обязательно убирайте. Собака должна съедать порцию целиком и вылизывать миску. Это первый критерий того, сколько давать корма. Второй — упитанность собаки. Хозяин не должен теряться в поисках ребер своего любимца. Поверьте, добрый читатель, что здоровее собака чуть недоупитанная, чем имеющая лишний вес.

Чтобы ваш пес ел то, что дают, лишите его возможности выбирать пищу. Давайте все в смешанном виде: утром — растительный салат с творогом, вечером — растительный салат с мясом или рыбой (для начала — в виде фарша). Приняв эти смеси за основу и добавляя в них прочие продукты, вы отучите собаку «перебирать харчи». Ни в коем случае не кормите с рук и тем более насильно. Некоторые собаководы, как не в меру чадолубивые родители, пытаются запихивать творог в пса ложкой. От этого никакой пользы, кроме вреда. Если пес отказывается от еды, измерьте ему температуру, вызовите врача. Может, ему нездоровится? Но не старайтесь накормить насильно или соблазнить чем-нибудь вкусненьким. Лучше пропустите несколько кормлений, пока у него не появится желание есть то, что предложено.

Не позволяйте себе, как бы вам этого ни хотелось, подкармливать собаку во внеурочное время, тем более — от стола, когда едите сами или готовите пищу. Нарушения обмена веществ часто возникают именно по этой причине. А кроме того, это явное неуважение к собаке — позволять ей сидеть у обеденного стола, выпрашивая подачки. Но если вы дадите ей вместо игрушки яблоко, кабачок, крупную морковь или сырую голую кость и она играючи съест их, — не страшно.

Вот чего собакам совсем нельзя, так это свинины. Одна моя знакомая московская сторожевая за неделю потеряла всю шерсть на спине только потому, что хозяева додумались накормить ее супчиком из свиной головы. Для восстановления здоровья ей понадобился не один месяц.

Мясо птицы еще до недавнего времени можно было предлагать собакам, но сейчас,

когда в птицеводстве повсюду применяют белково-витаминные добавки, получаемые из нефти, оно стало сильнейшим аллергеном. Накладывается табу и на колбасы, сладости, копчености и соленья, жареные и острые блюда, сдобу. Алкогольные напитки могут быть при необходимости назначены ветеринарным врачом.

Можно давать крупные говяжьи кости, обязательно сырые, потому что вареные (и кости птиц тоже) вызывают закупорку кишечника.

Не забывайте о витаминах. Кроме витамина D добавляйте в корм ежедневно по 0,03—0,1 г аскорбиновой кислоты. Осенью и весной хорошо подавать месяц-два декамевит, крупным собакам — два раза в день по таблетке после еды.

Вы завели собаку. Хлопот у вас прибавилось. Вы прочитали эту статью. Меньше их не стало. Овощи, мед, творог... Цены, зарплата, талоны... Но попробуйте все-таки сделать так, чтобы собачья жизнь в вашем доме была радостной и здоровой. А пес поможет вам пережить это трудное время по-человечески.

Ю. БЕЛОПОЛЬСКИЙ

В оформлении статьи использована картина И. Селиванова «Собака»



Чем же лечат гомеопаты?

В статье «В медицинском зазеркалье» («Химия и жизнь», № 3 за прошлый год) Т. Д. Попова пишет: «...гомеопатическое средство вносит в организм информацию, которая ведет к перестройке обменных процессов в предсказуемом направлении». Но в этом случае гомеопатический эффект следует ожидать лишь до известного предела разбавления лекарства, пока в нем останется хотя бы одна молекула активного вещества. Любопытно, что в Большой медицинской энциклопедии, в статье «Гомеопатия», сказано: «Строгим химическим анализом ряда гомеопатических средств было установлено,

что многие из них не содержали действующих веществ, в связи с чем более 20 таких препаратов было исключено из практики».

Улавливаете? Вопрос не в том, эффективно средство или не эффективно. Вопрос заведомо поставлен так: присутствует действующее начало в лекарстве или нет. Но ведь абсолютно чистых лекарств в природе не существует. Любой препарат состоит по крайней мере из двух компонентов: активного и нейтрального. Кто и когда учитывал возможное влияние растворителя или наполнителя? А они, между прочим, могут воспринимать информацию от действующего начала лекарства и передавать ее организму больного.

В последнее время появились публикации в научной и популярной литературе (в том числе и в «Химии и жизни», см. №№ 9 и 12 за 1988 год) о памяти растворителей, в частности обычной воды. Правда, доктор биологических наук А. Нейфак («НТР», 1989, № 1) отказывает воде в способности запоминать свойства растворенного вещества, ибо считает, что это противоречит ее жидкому агрегатному состоянию. Но как раз в этом он совершенно не прав. Сейчас твердо установлено наличие в жидкой воде двух фазовых

Подобное лечит подобное

В прошлом, 1989 году, едва родившись, почил в бозе сразу две научные сенсации — холодный термояд и дегрануляция человеческих базофилов под действием практически чистой воды, некогда содержавшей сывортку (опыты Ж. Бенвениста). В обоих случаях сценарий открытия и закрытия был один и тот же. Сначала появлялось сообщение в прессе, затем авторитетная комиссия обнаруживала методическую ошибку экспериментов и, наконец, публиковался вывод об отсутствии якобы открытого эффекта. И тем не менее с закрытием гомеопатического влияния

веществ при сверхвысоком разбавлении, пожалуй, потопились, и вот почему.

Как Жан Бенвенист, так и его оппоненты считали сыворотку двухкомпонентной системой, состоящей из растворителя (воды) и растворенного активного вещества. Иными словами, сывортка считалась заведомо стерильной, не содержащей микроорганизмов. Либо, если угодно, приобретала стерильность в результате феноменального разбавления дистиллированной водой. Но ведь ни Бенвенист, ни его интерпретаторы не ставили целью добиться стерильности. Об этом, похоже, даже никто не задумывался. А кроме того, почему разбавитель, дистиллированную воду, следует считать «мертвой» водой, лишенной микрорпримесей жизни?

Как известно, верхний предел температуры для живого не превышает точки термического разрушения

достаточно сложных органических молекул. При давлении в одну атмосферу молекулы ДНК, например, термостабильны до температур примерно 200 °С. Но сульфатредуцирующие бактерии — обитатели «черных курильщиков» на дне океана — прекрасно себя чувствуют при температуре 250 °С и давлении 250 атмосфер! Вот и попробуйте в обычном дистилляторе получить «мертвую» воду.

Между прочим, если и в самом деле задаться такой целью, то свойства «мертвой» воды разительно отличаются. В Регенсбургском университете капельки воды диаметром в несколько микрон подвергали давлению в 2000 атмосфер, и температура замерзания такой воды была — 92 °С, или почти идеально совпадала с теоретической температурой замерзания H_2O в ряду аналогов: H_2S , H_2Se , H_2Te .

Рассуждая дальше, вспом-

состояний: структурированной (льдоподобной, или кластерной) фракции и жидкоплавленной. Электролиты растворяются в последней, неэлектролиты в первой. Строгая ориентация молекул воды на поверхности молекулы растворенного вещества приводит к возникновению водной оболочки, напоминающей лед. А кроме того, существует гипотеза, что не только биомакромолекулы упорядочивают молекулы воды, но и вода, со своей стороны, влияет на молекулы биологически активных веществ, растворенных в ней. Известный биохимик А. Сент-Дьердьи писал: «Вода не только «мать», но также и «матрица» жизни».

Возражение А. Нейфаха, что в любой капле воды должна бы в этом случае храниться память обо всех веществах, когда-либо бывших на Земле, противоречит логике. Ведь снег или песок не хранят вечно следы всех прошедших по нему людей. Тот, кто шел позже, оставил уже свой след, уничтожив старый. Все в природе имеет свои временные рамки.

Если же гомеопатическое средство находится не в растворе, а контактирует с твердым наполнителем, то тем более дейст-

вующее начало при тщательном перемешивании оставит на молекулах наполнителя свои отпечатки. Они-то и станут «лекарством», даже если при дальнейшем разведении препарата в нем не останется молекул биологически активного вещества. Поэтому к словам Т. Д. Поповой я бы добавил, что в организм вносит информацию не только само гомеопатическое средство, но и наполнитель (растворитель), с которым оно контактировало в процессе приготовления лекарственной формы. И с этих позиций мы уже никак не сможем посчитать наполнитель нейтральным веществом, как привыкли фармакологи и врачи.

Моя гипотеза допускает возможность «гомеопатии по памяти» и не противоречит современным научным представлениям. Она, как мне кажется, поможет объяснить парадоксы падчерицы медицины и преодолеть психологический барьер отсутствия лекарства в лекарстве. Только так мы сможем заглянуть в «медицинское зазеркалье».

Н. Ф. ФАРАЩУК,
Смоленский
медицинский институт

ним, что молекула ДНК представляет собой три переплетенные спирали. Две из них — нерегулярные полипептиды, состоящие из нуклеотидов, а третья — цепочка молекул воды, вплетенная в них. Водяная нить, даже если распадается на фрагменты после гибели клетки, все равно некоторое время являет собой как бы зеркальные голограммы участков ДНК. Точно так же будут вести себя водяные копии других биомакромолекул. Но они же могут образовывать стойкие комплексы на поверхности живых микроорганизмов, присутствующих в среде.

Итак, разбавляя исходный раствор биологически активного вещества, например сыворотки, мы вводим в систему все новые и новые микроорганизмы. Увеличиваем площадь раздела фаз, на которой концентрируются все новые и новые водяные копии исходных биомолекул.

А это просто означает, что вопрос об отсутствии действующего начала в сильно разбавленном растворе теряет смысл. Ибо в нем не переводятся носители информации об этом исходном веществе — живые микроорганизмы.

*Кандидат химических наук
Г. С. СИНЯКОВА*

**Из писем
в редакцию**



**А я делаю
проще**

В № 1 «Химии и жизни» за этот год опубликовано письмо А. Лазы «Как сделать питьевую воду». К сожалению, этот полез-

нейший совет изложен, на мой взгляд, чересчур усложненно, что может отпугнуть многих из тех, кто нуждается в талой воде.

Я вымораживаю воду гораздо проще: ставлю в морозильник обычные стеклянные пол-литровые банки, наполненные почти до краев и закрытые полиэтиленовыми крышками. Когда вода замерзнет наполовину или на две трети, рассол просто сливаю, а лед оставляю в банках таять при комнатной температуре. Лед получается пористым, игольчатой структуры, поэтому банки никогда не разрывает даже при полном замерзании, и рассол стекает без затруднений.

Таким образом, для получения талой воды не требуется слесарных операций с жестяными из-под дефицитных продуктов. Вымораживание доступно любой хозяйке, а не только интеллектуалу с инженерными способностями.

А. ЗАТОКА,
гор. Ташауз

Витамины для мамы и детки

Какая мама не мечтает вырастить свое дитя, здоровое телом и духом? Но все ли женщины знают, что ребенок будет хорошо развиваться в том случае, если еще зарождающийся организм получит в достатке витамины? Конечно, это только одно из необходимых условий. Но давайте поговорим о нем подробнее.



Начнем с повторения очевидного: плод получает необходимые витамины из организма матери. Поэтому потребность в витаминах во время беременности увеличена. Но кулинарная обработка, многочасовое хранение уже готовых блюд разрушают эти ценные вещества. К тому же вкусы и привычки в еде, от которых трудно отказаться, вряд ли могут сбалансировать витаминный состав. И здесь роль палочки-выручалочки играют витаминные препараты, правда, отнюдь не любые.

Бытует мнение, что чем больше получаешь витаминов, тем полезнее для здоровья. Между тем это ошибка, опасное заблуждение. Увеличить содержание витаминов в организме человека больше определенного предела невозможно, сколько ни глотай аптечные витаминные препараты. Их избыток разру-

шается и выводится из организма. Длительный прием избыточных доз того или иного витамина вреден, потому что истощает защитную функцию организма. В результате развиваются болезни, называемые гипervитаминозами. Для беременных они опасны тем, что симптомы гипervитаминоза проявляются и у новорожденного.

Итак, витаминные препараты. Для ежедневного приема справедливо рекомендуют «Гексавит», включающий шесть витаминов: А, В₁, В₂, В₆, РР и С. Именно этих витаминов чаще всего не хватает в повседневном пищевом рационе. В одном драже «Гексавита» содержится суточная потребность взрослого человека в шести витаминах. Остальные же хорошо представлены в обычных продуктах.

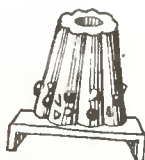
Но чем хорош «Гексавит» именно для беременных? Во-первых, он содержит витамин В₆. Именно его недостаток вызывает у беременных упорные рвоты, а у новорожденных — приступы судорог. Во-вторых, «Гексавит» не содержит фолиевой кислоты и витамина В₁₂, которые ежедневно поступают в организм с продуктами питания. Например, фолиевой кислотой богаты капуста, морковь, огурцы, помидоры, салат, молоко, рыба, говядина, хлеб. Так что природа позаботилась о человеке.

Разнообразный рацион с добавлением одного драже «Гексавита» сполна обеспечивает организм женщины и плода витаминами первые четыре месяца беременности. Начиная с пятого месяца надо принимать через день уже не одно, а два драже. Этого правила должны придерживаться женщины весь срок кормления младенца.

Что касается витами-

на D, то взрослому человеку нет необходимости принимать его дополнительно. А вот беременной женщине — следует, начиная с пятого месяца, с конца октября по март, один-два раза в неделю. Витамин Е — только по назначению врача.

Многие считают, что препараты витамина С полезны в любых дозах. Поэтому и принимают их, не обращая внимания на дозировки, указанные в этикетках. Но и витамин С, как любой другой, в избытке вреден. Организм начинает усиленно выводить его, и возникает состояние С-витаминной недостаточности, причем не только у беременной женщины, но и у новорожденного.



Конечно, витамин С — уникальное профилактическое средство. Он участвует в биосинтезе белка и стимулирует защитные функции организма при инфекциях, интоксикациях. Он весьма эффективен в профилактике респираторных заболеваний, гриппа. Нередко врожденная патология ребенка — результат перенесенного беременной гриппа. Поэтому будущая мама должна принимать профилактические дозы витамина С, при этом особенно тщательно соблюдая прописи его применения. Они таковы: при первых, самых слабых ощущениях простуды принять сразу, в один прием, полтора грамма аскорбиновой кислоты, на следующий и на третий день после завтрака — по одному грамму. То же надо сделать, если

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

вы переохладились, промочили ноги, побывали в контакте с больным гриппом. Витамин С не лечит грипп, но активизирует защитные силы самого организма. Однако если вы длительное время принимали избыточное количество витамина С, то ожидаемого эффекта не получить, потому что организм уже будет настроен на разрушение и выведение витамина.



И еще одно важнейшее обстоятельство, с которым, к сожалению, приходится встречаться часто. Несомненное несчастье для ребенка — нежелание матери бросить курить. Только легкомысленным отношением к будущему ребенку можно объяснить невозможность отказаться от пагубного удовольствия. Последствия грустные: ребенок рождается недоношенным, быстро возникают тяжелые формы аллергии, он плохо противостоит инфекционным заболеваниям. При курении расход витамина увеличен, поэтому необходимо регулярно в добавление к «Гексавиту» принимать ежедневно 0,2 г аскорбиновой кислоты. Это отнюдь не умаляет токсического действия курения на организм матери и ребенка, но хотя бы снимает дефицит в витамине С, созданный курением. Не следует принимать чрезмерно большие дозы витамина С: четко установлено, что это может вызвать прерывание беременности. Лучше всего, конечно, не брать первую сигарету.

На свет появился новый человек. Заботы удвоились,

но это не означает, что надо забыть о витаминах.

Ценность грудного молока сильно зависит от приема витаминов. В Институте витаминологии Минздрава СССР установлено, что содержание в молоке полноценного белка зависит от обеспеченности материнского организма витаминами. Поэтому кормящая мама должна по-прежнему принимать их в том же количестве, что и во второй половине беременности.

Для нормального развития и роста младенца особенно важен витамин D. Согласно специальной инструкции Минздрава СССР (12.12.1977, приложение 15), врачи детских поликлиник назначают младенцам уже с первого месяца жизни препарат витамина D — по одной капле через день, с октября по середину апреля. В солнечное время года под действием ультрафиолетовых лучей витамин сам образуется в организме. А дополнительный его прием может вызвать D-гипервитаминоз. На прогулке летом открывайте ребенку личико, а постепенно и все тельце, ставьте коляску в солнечную тень.



Конечно, все рекомендации надо согласовывать с врачом. Ведь детские организмы разные, а потому и сроки приема препарата могут отличаться. Но запомните главное: никакие аптечные витаминные препараты, кроме указанной здесь точной дозы витамина D, ребенку давать нельзя. Между тем сплошь и рядом малышей приучают к таблеткам витамина С с глюкозой. Эти таблетки де-

тям так нравятся, что они начинают настойчиво требовать «витаминчик». Суточная норма этого витамина для детей в возрасте от 6 месяцев до года — 30 мг, от года до полутора лет — 35 мг, от полутора до трех лет — 40 мг, от трех до четырех лет — 45 мг, от четырех до семи лет — 50 мг, от девяти до двенадцати лет — 60 мг, до семнадцати лет — 70—80 мг.



При нормальном питании дети раннего возраста получают достаточное количество витаминов с пищей. После двух лет можно давать как лакомство только одну таблетку витамина С с глюкозой в день. А еще лучше добавлять в третьи блюда отвар шиповника или протертую с сахаром черную смородину.

Кстати, вы знаете, как лучше приготовить шиповниковый отвар? Раздробите плоды деревянной скалкой. На одну столовую ложку дробленого шиповника возьмите пол-литра воды, прокипятите в эмалированной посуде десять минут и оставьте настаиваться в течение 10—12 часов. Затем процедите через четыре слоя марли, чтобы отделить жгучие волоски, и добавляйте в третьи блюда по столовой ложке.

С пятилетнего возраста полезно давать ребенку по половинке драже «Гексавита» ежедневно во время завтрака. А после десяти лет — по целому драже.

Доктор
биологических наук
Б. И. ЯНОВСКАЯ

Уроки скорочтения

Почти 30 лет назад американский психолог Дж. Миллер показал, что человек способен одновременно воспринимать не более пяти-семи объектов. В этом вы сами можете легко убедиться. Разложите перед собой несколько мелких предметов (камышков, спичек) и попробуйте с одного взгляда, не пересчитывая, определить их количество. Это число и будет емкостью вашей оперативной памяти. Когда речь идет о графической информации, упомянутые предметы, а точнее объекты, могут быть самыми разными, лишь бы человек воспринимал их как целостные элементы. Миллер писал: «Человек, который может сразу воспринять восемь десятичных цифр, обычно может воспринять семь букв алфавита или шесть односложных слов... Он оказывается в положении кошелька, который вмещает не более семи монет — безразлично, медных или золотых».

Напишите на листе бумаги несколько случайных букв. Воспринять и запомнить такую информацию без подготовки не так-то просто. Аналогично ряд из нескольких цифр мы воспримем как набор отдельных элементов, поскольку механизм их автоматического суммарного восприятия не задействован. Хотя не исключено, что у тех, кто регулярно сталкивается с цифровым материалом, может выработаться навык чтения подобных текстов.

УПРАЖНЕНИЯ С ЦИФРАМИ

Эти упражнения довольно эффективны и дают широкий простор для творчества. Уделяйте им на каждом занятии не менее 15—20 минут. Определяйте свои слабые стороны, ищите подходящие для вас упражнения.

Каждую из приведенных таблиц надо начертить на плотной бумаге размером 20×20 см в нескольких вариантах. Таблица 1 должна по длине занимать всю машинописную страницу.

Таблица 1

6	37	751	4338	24 486	537 419
8	58	335	4365	25 385	757 211
4	42	221	6782	34 756	556 288
9	85	758	3746	21 452	334 628
2	97	348	7532	38 459	745 628
6	37	476	4338	96 836	537 419
3	26	751	2564	24 486	225 647

Окончание. Начало в № 10 за этот год.



Таблица 2

7				
10		5		
2		9	14	
2	12	1	5	
15	4	11	13	3

Таблица 3

9	5	11	23	20
13	24	18	1	14
25	22	7	15	3
19	15	10	17	5
2	12	4	2	21

УПРАЖНЕНИЕ 9

(Предыдущие восемь упражнений опубликованы в № 10 нашего журнала). Проведите взглядом по центру одной из колонок таблицы 1, стремясь обнаружить подчеркнутую цифру. Начинайте с первой колонки, потом постепенно усложняйте задание. Если к концу занятий вы справитесь с пяти-шести-значными числами, — это будет блестящий результат.

УПРАЖНЕНИЕ 10

Последовательно отыщите все цифры в таблицах 2 и 3 по принципу идеального чтения: одна цифра — одно движение взгляда сверху вниз.

УПРАЖНЕНИЕ 11

Зафиксируйте одну цифру в таблице 2 или 3; удерживая ее краем глаза, ищите следующую. Зафиксируйте одновременно обе цифры и, оставляя в поле зрения последнюю, ищите следующую и так далее. Это упражнение позволяет вывести поле зрения из горизонтальной плоскости.

УПРАЖНЕНИЕ 12

Ищите в таблицах 2 и 3 одновременно две последовательные цифры, фиксируйте их взглядом, а затем ищите две следующие. Взгляд по-прежнему должен двигаться только по вертикали.

УПРАЖНЕНИЕ 13

Закройте таблицу 3 листом бумаги. Откройте ее на мгновение и попытайтесь зафиксиро-

вать взглядом одну строку. Затем мысленно воспроизведите ее. Начинайте с отдельных элементов: постарайтесь сначала увидеть по очереди все двойки или единицы, затем все однозначные числа, а потом и всю строку в целом. Для начала можно вырезать из бумаги шаблоны, в которых прорези будут соответствовать трем или шести клеткам таблицы.

После того, как вы освоили вертикальное движение по узкой колонке текста и начали регулярно практиковаться, настало время наметить новый рубеж.

БОРИТЕСЬ С ПРОГОВАРИВАНИЕМ

Субвокализация, или внутренняя речь, — еще один весьма существенный недостаток стандартного чтения. Взрослый человек обычно беззвучно проговаривает все, что читает. Таков стереотип, приобретенный в детстве. Если встречается трудный текст, его начинают произносить медленнее и даже вслух. Поскольку скорость проговаривания ограничена, темп чтения повысить не удастся.

Бороться с проговариванием не просто. Если удастся подавить внутреннюю речь, то зачастую теряется понимание прочитанного. Полностью отказаться от проговаривания не реально, да и не обязательно. Надо бороться не с внутренней речью, а с зависимостью понимания от нее, то есть учиться читать глазами.

Проговаривание — очень цепкий стереотип. Никакие уловки (повторять во время чтения отвлекающее слово, вести счет и так далее) здесь не помогают. Победой над внутренней речью можно считать ее частичное свертывание. Для этого я предлагаю воспользоваться методом «скоростного давления».

УПРАЖНЕНИЕ 14

Двигаясь взглядом по журнальной колонке (20—22 знака) в умеренном темпе, попробуйте сделать небольшое ускорение (на несколько строк) и потом опять вернуться к прежней скорости (быстрый шаг, прерванный прыжком). У вас должно возникнуть ощущение, что небольшой участок текста вы поняли, но просто не успели проговорить. Надо начинать с маленьких отрезков, иначе ваш «страж» (то есть программа восприятия текста) забьет тревогу и отключит понимание. Вначале можно сразу после ускорения остановиться и задним числом проговорить эти две-три строки.

Постепенно увеличивайте длину «прыжка» до пяти-десяти строк. Приучайтесь к движению с переменной скоростью; пытайтесь оторваться от своей внутренней речи на не-

сколько мгновений, а потом дайте ей занять свое место. Свидетельством совершенства должно стать соответствие отрывков внутренней речи ключевым местам текста. Это будет означать, что, несмотря на быстрое движение по колонке, ваш «страж», занятый теперь нужным делом, успевает сразу же проводить первичную обработку материала. Работе с проговариванием надо уделять ежедневно по 15—20 минут. В конце обучения эта задача станет основной.

РАСШИРЯЙТЕ КРУГОЗОР

Итак, вы читаете колонку шириной 20—30 знаков в идеальном режиме. Если круг вашего чтения — журналы и газеты, можно таким интервалом и удовлетвориться. Но если вы работаете в основном с книгами, то надо продолжить занятия.

Напечатайте текст пирамидой так, чтобы его основание по числу знаков приближалось к ширине книжной страницы. При чтении старайтесь продвигаться как можно ниже, следуя взглядом по центру. Широкие строки постарайтесь охватить за две фиксации. В таком режиме, с частично подавленной тренировками внутренней речью, книги можно читать довольно быстро.

УПРАЖНЕНИЕ 15

Это чисто тренировочное упражнение, которое позволит вам исследовать свои скоростные возможности. Выберите легкий, развлекательный текст и заставьте себя читать очень быстро — перелистывайте страницы книги каждые 15—20 секунд. Конечно, часть текста будет оставаться непрочитанной, но вы испытаете максимально возможную для вас скорость чтения.

УПРАЖНЕНИЕ 16

Попрактикуйтесь в реферировании текста — это крайне важно для эффективного усвоения материала. Связно и коротко изложить содержание прочитанного, уловить основные идеи и отбросить второстепенные детали — для этого тоже нужна практика. Чем ниже ваша читательская квалификация, тем важнее для вас развить этот навык. Попробуйте составлять письменные микрорефераты интересных для вас текстов, причем не длиннее нескольких предложений: краткость — обязательное условие. Вы убедитесь, как непросто точно и емко выразить то, что в общих чертах кажется понятным.

Упражнение 17

Чтение фрагментами.

Напишите такие

мини-тексты.

Ищите заго-

ловки в газете.

Читайте за

один взгляд.

Один взгляд

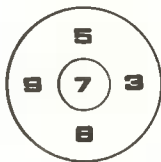
в центр абзаца.

Компактный

заголовок

находка

для вас.



2	7	8
8	4	1
5	3	8

Упражнение 18

Изготовьте подобные рисунки.

Фиксируйте взгляд в центре, понемногу уменьшая время экспозиции. Потом закройте рисунок листом бумаги и запишите цифры по памяти.

Упражнение 19

Ищите последовательно цифры в таблице 3 следующим образом: одна цифра — один взгляд в центр таблицы.

Упражнение 20

Читая узкую журнальную колонку по центру, попробуйте чередовать плавное движение взгляда с прерывистым — по фрагментам

За последние годы разработано немало технических средств для обучения технике чтения — пейсеры, фразоскопы и другие устройства. Возлагавшиеся на них надежды в основном не оправдались, и интерес к ним за рубежом упал (у нас их так и не начали выпускать серийно). Однако есть устройство, о котором стоит помнить, — это персональный компьютер. Во-первых, он позволяет выводить на дисплей любой текст, группировать и передвигать его, то есть предоставляет неограниченные возможности для тренировки. Во-вторых, экран дисплея — это тоже источник графической информации, которую надо уметь эффективно считывать, хотя бы для того, чтобы меньше уставать и реже ошибаться.

В. ДЕВЕНТАЛЬ

Допустим, вам нужно внутри большого текста найти определенные цифры, имена, факты. Установка может быть различной. И тут, воспользовавшись техникой эффективного чтения, можно прибегнуть к просматриванию. Попробовав это сделать, вы легко убедитесь в том, что работу по отбору информации при просматривании мозг способен выполнять автоматически, надо только «запустить программу». Когда в поле вашего зрения попадает нужная информация, «страж» переключит фокусировку, и перед глазами встанет искомая цифра или слово.

*В оформлении статьи использованы
рисунки Эрнста Неизвестного*

Возьмите сложный текст, насыщенный фактическим материалом. Начните с простейшей задачи: определите за 5—10 секунд количество цифр на странице, а затем проверьте себя. Не пытайтесь читать текст — лишь скользите по нему взглядом. Постепенно усложняйте и расширяйте задачу. Вы можете искать числительные, написанные словами; названия малознакомых предметов; упоминания об определенных вещах; обо всем, что имеет отношение к некоторой теме. Когда вы освоитесь с такими заданиями, попробуйте вырабатывать установку не только на факты, но и на определенные идеи. В этом случае просматривайте небольшой текст (примерное время — 15—20 секунд на страницу) и, опираясь на ключевые слова, напишите его реферат. Потом проверьте себя: правильно ли вы выделили основные мысли.

ЧТО ДАЛИ ВАМ ЗАНЯТИЯ?

Предположим, что занятия уже позади. Вы изготовили (лучше вместе с кем-то) упражнения, поработали с ними, не смущаясь анализировать свои, казалось бы, такие привычные ощущения, и, главное, занимались практически ежедневно.

Каковы же итоги? В лучшем случае скорость вашего чтения возросла в три-четыре раза, вы овладели просматриванием и стали читателем высшей квалификации. В худшем случае, если стереотип сидит в вас очень цепко (к сожалению, это зависит и от возраста), вы увеличили скорость чтения в полтора-два раза, стали внимательнее, лучше усваиваете прочитанное. Думаю, что и эта прибавка вам будет не лишней.



КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



РАССЛЕДОВАНИЕ

Атом и дружка на табло микрокалькулятора

Число атомов, молекул и других микро-частиц, содержащихся в определенной порции вещества, так велико, а размеры их (длина, масса и др.) настолько малы, что все это попросту не укладывается в голове. Поэтому авторы учебных и научно-популярных книг прибегают к различного рода наглядным сравнениям, аналогиям, мысленным экспериментам. Например: «Земной шар во столько раз тяжелее яблока, во сколько раз яблоко тяжелее атома водорода». Или: «Молекула во столько же раз меньше яблока среднего размера, во сколько раз яблоко меньше земного шара». Подобные образы рассчитаны в первую очередь на то, чтобы поразить воображение, и не претендуют на особую математическую точность. Однако интересно и поучительно проверить, насколько все же они близки к истине, а заодно и вспомнить о некоторых величинах и закономерностях из области химии, физики, биологии, географии, астрономии... Математика понадобится самой собой!

Несколько лет назад «Химия и жизнь» опубликовала заметки на эту тему: «Стакан воды, или Комедия оши-

бок» (1987, № 4, с. 77). Это — их продолжение.

Итак, возьмем в руки микрокалькулятор и приступим.

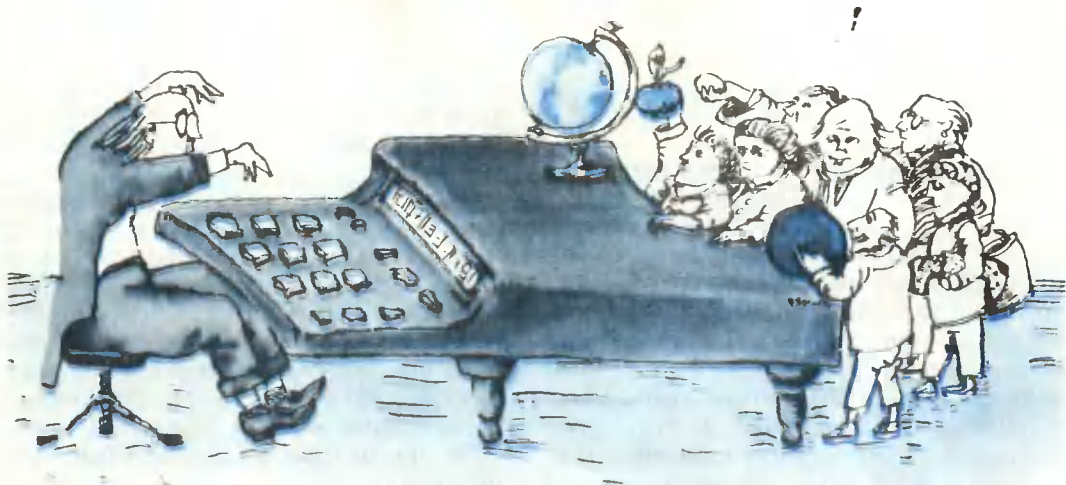
Фрагмент I. Подушная подать

Этот пример авторы учебной книги (1, с. 12) приводят, чтобы конкретизировать малость размера атомной единицы массы ($1,66 \times 10^{-24}$ г): «Представьте себе, что у каждого человека на земном шаре вы потребуете по миллиарду молекул. Сколько же вещества соберется таким образом? Несколько миллиардных долей грамма».

Сначала обдумаем, молекулы какого вещества потребовать у человечества? Должно быть, проще всего — воды ($M_r = 18$). А сколько людей охватить подбором? Возьмем для круглого счета 5 миллиардов (напомним, что день 11 июля 1987 г. был объявлен ООН «Днем рождения пятимиллиардного человека». Следующее круглое число, 6 млрд, ожидается к концу века). Теперь перемножим относительную молекулярную массу воды, атомную единицу массы, число людей и подать:

$$m = 18 \times (1,66 \times 10^{-24}) \times (5 \times 10^9) \times (1 \times 10^9) = 1,5 \times 10^{-4} \text{ (г)}.$$

Немного, правда, но все же десяти-тысячные доли грамма на 5 порядков превосходят миллиардные доли. И это — для легких молекул воды. А что если вы «жаждете крови» и потребуете белки, в ней содержащиеся:



гемоглобин (65 000), альбумин (66 000) или гамма-глобулин (200 000)? Теперь уже общий набор может оказаться более грамма. А не предпочесть ли молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты, этой «нити жизни»? Ведь относительная молекулярная масса ее составляет многие миллионы и даже миллиарды.

Тут уж, с миру по нитке, можно собрать не то что на скромную стограммовую рубашку, но и на пудовую боярскую шубу.

Подобный просчет в популярной книге и сам по себе нехорош, а еще хуже, что он заимствуется без проверки (см. 3, с. 33).

Фрагмент II. Ерунда на постном масле

«Каковы же размеры молекул? Известно, что кусок сахара можно растолочь на очень маленькие крупинки, зерно пшеницы размолоть в муку. Капля масла, растекаясь по поверхности воды, может образовать пленку, толщина которой в десятки тысяч раз меньше диаметра человеческого волоса. Но в крупинке муки и в толще масляной пленки содержится не одна, а много молекул. Значит, размеры молекул этих веществ еще меньше, чем размеры крупинки муки и толщина пленки» (2, с. 16).

«Молекулы в крупинке муки» — не очень удачное выражение. Но это — попутное замечание. Более пристальное внимание обратим на толщину пленки масла, жидкого растительного.

Для ее вычисления нужно знать диаметр человеческого волоса. Для справки: светлый волос — 0,04, темный — 0,05 и рыжий — 0,07 мм. Возьмем среднее значение $0,05 \text{ мм} = 5 \times 10^{-2} \text{ мм}$.

На сколько же десятков тысяч поделить это число? В прежних изданиях учебника, откуда взят пример, вместо слов «в десятки тысяч раз» стояло: «в 40 000 раз». Как будто более определено, а на самом деле менее верно, чем теперь: ведь масло маслу и волос волосу — рознь. Для удобства расчетов возьмем среднее число 5×10^4 . Итак, толщина пленки масла:

$$l = (5 \times 10^{-2}) / (5 \times 10^4) = 1 \times 10^{-6} \text{ (мм)}.$$

Полученный результат порядком величины хорошо совпадает с диаметром молекулы масла, который приведен в учебниках физики для старших классов (4, с. 67; 5, с. 7). И это неудивительно, поскольку хорошо известно, что капля масла, свободно растекаясь по поверхности, образует слой толщиной именно в одну-единственную молекулу, что и позволяет измерить диаметр этой молекулы. Удивительно в этой истории иное: зачем из года в год в седьмом классе (ранее — в шестом) утверждать то, что будет опровергнуто в десятом?

Фрагмент III. От атома до Луны транзитом через орех

«Атом железа во столько раз меньше грецкого ореха, во сколько раз орех меньше Луны» (4, с. 68).

Эта аналогия построена по схеме не-

прерывной пропорции: $\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$, откуда $b^2 = ac$ и $b = \sqrt{ac}$.

Таким образом, речь идет о нахождении среднего геометрического.

Для всех трех тел — атом, орех, Луна — сравнивать можно любые пространственные параметры: длины радиусов, диаметров или окружностей, площади поперечного сечения или поверхности, шаровые объемы. Вспомните соответствующие геометрические формулы и убедитесь в том, что непрерывная пропорция не изменится.

Проще всего сравнить радиусы: атома железа $a = 1,3 \times 10^{-8}$ см; Луны $c = 1,7 \times 10^8$ см; ореха $b = ?$

$b = \sqrt{(1,3 \times 10^{-8}) \times (1,7 \times 10^8)} \approx 1,5$ (см).

Измерьте средний грецкий орех и удостоверьтесь в неплохом совпадении примера с действительностью.

Продолжение этих заметок будет опубликовано в следующем выпуске Клуба Юный химик. Но, если тема вас заинтересовала, вы можете и сами проверить некоторые аналогии. Например, те, что приведены в самом начале статьи. (Кстати, выясните, идет ли в этих двух примерах речь об одном и том же яблоке?) Или такие:

«Если увеличить молекулу воды до размеров булавочной головки, то сама

головка при таком же увеличении превысила бы размеры высочайшей горы на Земле — Джомолунгмы» (4, с. 68).

«Если пальцы сжать в кулак и увеличить кулак до размеров земного шара, то атом при том же увеличении станет размером с кулак» (5, с. 7).

В тех случаях, когда текст допускает неоднозначное толкование, скорректируйте его сами или проверьте все возможные варианты. Данные для расчетов нетрудно найти в школьных учебниках по различным предметам и в справочниках.

Книги, упомянутые в статье

1. Ландау Л. Д., Китайгородский А. И. Физика для всех: Молекулы — 6-е изд., стер.— М.: Наука, 1984.
2. Перышкин А. В., Родина Н. А. Физика: Учебник для 7 кл. ср. шк.— 10-е изд., перераб.— М.: Просвещение, 1989.
3. Калейдоскоп «Кванта» («Квант», 1988, № 10, с. 32—33).
4. Гончаренко С. У., Воловик П. Н. Физика: Учебное пособие для 10 кл. веч. (смен.) средн. шк. и самообразования — 6-е изд., перераб.— М.: Просвещение, 1989.
5. Буховцев Б. Б. и др. Физика: Учебник для 9 кл. ср. шк.— 4-е изд.— М.: Просвещение, 1988.

Г. Б. ВОЛЬЕРОВ

ПОЧТА КЛУБА

*Электролиз,
гидролиз
и другие опыты*

В последние годы обзоры почты Клуба начинались с писем, посвященных изготовлению реактивов, различного оборудования для домашней и школьной лаборатории. Однако в прошедшем году на эту тему пришло сравнительно мало писем. Выходит, что

с оборудованием и реактивами у юных химиков полный порядок? Или же за многие годы существования Клуба на его страницах было описано все, что только можно изготовить своими руками из доступных материалов?

Часто юные химики вынуждены ставить не те опыты, которые их больше интересуют, а те, для которых легче найти реактивы. Но и в этих случаях получают интересные и неожиданные результаты. Большой популярностью, например, пользуется гидроперит, его таблетки иногда можно купить в аптеках.

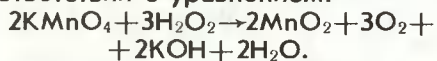
Гидроперит — «консервированный» пероксид водорода. «Консервантом» для молекул H_2O_2 служит мочеви́на — диамид угольной кислоты $O=C(NH_2)_2$.

В кристаллической решетке этого соединения могут образоваться пустоты в виде длинных узких каналов, в которые попадают небольшие молекулы других веществ. Например, молекулы нормальных алканов (гексана, гептана и других) умецаются в каналах, а разветвленных или циклических — нет. Таким образом, кстати, можно разделять данные вещества. Небольшие молекулы H_2O_2 еще легче помещаются в каналах, поэтому на одну молекулу мочевины приходится в среднем одна молекула пероксида. В итоге массовая доля H_2O_2 в гидроперите — около 36 %. Заметим, что водные растворы с таким содержанием H_2O_2 со временем разлагаются, да и перевозить их менее удобно, чем твердые таблетки.

Гидроперит можно использовать во многих опытах, где требуется пероксид водорода (о некоторых из них мы уже писали — см., например, выпуск Клуба в № 9 за 1980 г.). Обычно применяют 3 %-ный раствор H_2O_2 , который получают, растворив одну таблетку гидроперита (ее масса 1,5 г) в столовой ложке воды (15 мл).

Итак, какие же опыты проводили ребята?

Владимир Стебеньков (гор. Грозный) смешал несколько крупинок (больше брать не следует!) перманганата калия, растертого в порошок, с гидроперитом и смочил смесь водой. Сразу же пошло бурное выделение газа. Причина понятна: вода начала растворять мочевины (при комнатной температуре в 100 г воды растворяется около 110 г мочевины), высвобождая пероксид водорода, который реагирует с перманганатом. В нейтральной среде реакция идет в соответствии с уравнением:



Владимир просил объяснить такой факт: образующийся в реакции газ выделял иод из иодида калия и обнаруживал другие реакции, характерные для озона.

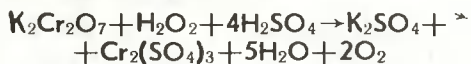
Об образовании озона в опытах с гидроперитом пишет и **Сергей Мантров** (гор. Люберцы Московской обл.). В пробирку с серной кислотой он бро-

сил несколько кристалликов бихромата калия, а затем — таблетку гидроперита. С поверхности таблетки сразу стали выделяться пузырьки газа, а жидкость приобрела красивый темно-зеленый цвет. По запаху выделяющийся газ напоминал озон, а кроме того, окрашивал иод-крахмальную бумажку и быстро окислял раствор FeCl_2 до FeCl_3 . Аналогичные явления наблюдаются и в том случае, если бихромат калия заменить сульфатом хрома (III).

Действительно, образование озона — нередкое явление в реакциях соединений, содержащих большое количество кислорода. Так, озон выделяется при разложении пероксидов, восстановлении перманганата калия. Сравнительно много озона получается при действии концентрированной азотной кислоты на персульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ или концентрированной серной кислоты — на пероксид бария BaO_2 .

Заметим, что описанные опыты можно ставить только с небольшими количествами веществ и в проветриваемом помещении, так как озон ядовит. Обычно в воздухе его содержится не более 10^{-6} %, а при концентрации 10^{-4} % уже могут проявиться токсические свойства газа (головная боль, чувство усталости).

Проведенная С. Мантровым реакция пероксида с бихроматом калия



иллюстрирует еще одно не совсем обычное свойство пероксида: здесь он является не окислителем, как обычно, а восстановителем. То же можно сказать и о реакции с перманганатом, приведенной раньше; ее (только в подкисленном растворе) используют в аналитической химии для количественного определения H_2O_2 . Уравнение реакции в кислой среде вы, вероятно, сможете составить сами.

Юные химики задают вопрос: всегда ли можно заменить в опытах раствор H_2O_2 таблеткой гидроперита, не помещает ли мочевины? Как показали эксперименты, проведенные С. П. Пуркиным (с. Узун-Агач Алма-Атинской

обл.), некоторые реакции действительно идут по-разному. Так, если из водного раствора CoCl_2 осадить щелочью Co(OH)_2 , промыть его водой, добавить ацетон и раствор H_2O_2 , приготовленный из гидроперита, то образуется прозрачный ярко-зеленый раствор, по цвету (и, как утверждает автор, даже по запаху!) напоминающий весеннюю траву. При длительном стоянии на свету раствор буреет, и из него выпадает осадок. Если же использовать для опыта 3 %-ную аптечную перекись водорода, то никакого зеленого раствора не образуется, а сразу выпадет темный осадок гидратированного оксида кобальта (III).

Вероятно, юные химики найдут и другие реакции, в которых растворы H_2O_2 , полученные из гидроперита, ведут себя не так, как чистый пероксид водорода. Дело здесь в том, что мочеви́на — прекрасный комплексообразователь, поскольку содержит два атома азота с неподеленными парами электронов. А комплексообразователи повышают устойчивость некоторых соединений. Так, ионы Co^{3+} легко восстанавливаются водой, но в присутствии комплексообразователя (например, аммиака) устойчивость соединений Co (III) резко повышается.

Так получилось, что опыты с пероксидом водорода, проведенные разными ребятами, дополняют, а иной раз и повторяют друг друга. Остальные эксперименты не связаны между собой и образуют своеобразный химический калейдоскоп. Вот некоторые фрагменты «узора».

Многим, конечно, известен эффектный опыт термического разложения бихромата аммония (опыт «вулкан»). Одна из модификаций этого опыта была описана в № 10 за 1989 г. **Алексей Марченко** (пос. Борисовка Белгородской обл.) предлагает такой вариант: при нагревании смеси NH_4NO_3 с V_2O_5 происходит ее вскипание с разбрызгиванием раскаленных частиц красного цвета (**осторожно: использовать защитные очки и железный поддон, брать не более 2—3 г смеси!**). Смесь можно

насыпать в цилиндр из алюминиевой фольги — тогда «извержение» будет идти через отверстие в цилиндре.

Эдуард Галямов из Уфы растворил медно-никелевый сплав (старую 10-копеечную монету) в азотной кислоте и подверг образовавшийся раствор электролизу, чтобы определить, можно ли таким путем отделить медь от никеля. Оказалось, что на катоде осаждается чистая медь. Периодически вынимая катод и очищая его от меди, Э. Галямов обнаружил, что с каждым разом меди на нем за одно и то же время оседает все меньше и меньше, затем осаждение меди и вовсе прекращается, а в растворе остается нитрат никеля.

При получении водорода действием цинка на раствор соляной кислоты образующийся газ часто имеет характерный неприятный запах, хотя чистый водород не пахнет. В таком случае, как пишет **Эдуард Балодис** (Рига), полезно проверить газ на присутствие следов арсина и стибина. Эти ядовитые газы образуются в ходе реакции, если в исходных веществах были примеси мышьяка или сурьмы. При сильном нагревании в одном месте трубки, по которой выходит водород (**предварительно водород надо обязательно проверить на отсутствие воздуха!**), в результате разложения AsH_3 или SbH_3 получается блестящий черный налет. Эта реакция образования «зеркала» на трубке широко используется в судебно-медицинских и санитарных анализах, когда необходимо обнаружить ничтожные количества мышьяка.

Кстати, если во время проведения этого или другого опыта вы случайно прольете кислоту, вам может пригодиться опыт **Константина Стомбура** из Москвы. Для нейтрализации кислоты он использует приготовленные заранее салфетки — нарезанные листки фильтровальной бумаги, пропитанные раствором щелочи (вероятно, можно использовать и соду), а затем высушенные. К. Стомбур не раз применял такие салфетки в лаборатории и остался очень доволен: после их использования не надо даже мыть или прибирать стол.

Специальная проверка показала, что салфетка площадью 1 дм² способна нейтрализовать около 1,5 мл концентрированной соляной кислоты, причем салфетка, хранившаяся в течение месяца, не изменила «емкости» по отношению к HCl.

Тимур Сергеев (гор. Сафоново Смоленской обл.) провел опыты с фотобумагой, действуя на нее различными солями меди, железа, цинка и других металлов. Если после такой обработки капнуть на бумагу (она была нарезана маленькими кусочками) раствором проявителя, то можно наблюдать красивые цветовые эффекты. Бумага, побывавшая в растворе медного купороса, стала сначала розовой, потом почернела, а вокруг капли проявителя образовались голубая и розовая полосы. Если же фотобумагу сначала опустить в проявитель, а потом уже — в раствор соли, эффект будет другой; например в растворе FeCl₃ бумага приобрела красивый ярко-желтый цвет. Кстати, фотографы широко используют эффект окраски черно-белых снимков и диапозитивов под действием тех или иных реактивов. Таким способом можно получать оттенки коричневого, синего, красного, желтого, зеленого цветов. Многие простые рецепты этого окрашивания (оно называется тонированием или вирированием) опубликованы в книге постоянного автора «Химии и жизни» А. В. Шеклеина «Фотографический калейдоскоп», выпущенной издательством «Химия» в «Научно-популярной библиотеке школьников».

Простой опыт, который оказалось не очень просто объяснить, проделала **Ольга Савинова** (гор. Егорьевск Московской обл.). Она в обычной столовой ложке нагрела до кипения воду с кусочком таблетки фенолфталеина; при этом вода окрасилась в малиново-красный цвет. Почему же среда стала щелочной? Может быть, имеет значение материал ложки? Но повторные опыты в различной посуде — эмалированной, из нержавеющей стали, кварца и т. п., а также с кипяченой водой дали тот же результат. И только при использо-

вании дистиллированной воды раствор при кипячении оставался бесцветным. Но стоило добавить в пробирку немного воды из-под крана, как тут же появлялась окраска. Итак, щелочная среда — результат гидролиза солей в воде, хотя их содержание, особенно в кипяченой воде, очень невелико. Гидролиз резко усиливается при нагревании раствора. Но что интересно — остывший раствор остается окрашенным очень долгое время. Почему? Предлагаем юным химикам поэкспериментировать с этой простой системой и самим поискать ответ.

В октябрьском выпуске Клуба за 1988 г. было опубликовано несколько способов выращивания кристаллов нерастворимых соединений, например карбоната кальция. **Б. А. Цыганков** из Ростова-на-Дону предлагает юным химикам проверить возможность такого способа: один или оба компонента, из которых образуется кристалл, заранее в растворе не содержатся, а получают в результате медленной реакции других соединений. Пример: сульфаты некоторых металлов нерастворимы или малорастворимы, а их пероксодисульфаты (надсульфаты) растворяются хорошо. Поэтому в растворе, содержащем, к примеру, ионы Ba²⁺ и S₂O₈²⁻, осадка не будет. Но в результате гидролиза из ионов S₂O₈²⁻ постепенно образуются ионы SO₄²⁻, так что очень медленно в растворе образуются кристаллы BaSO₄, и не исключено, что они будут намного крупнее обычных, получающихся при сливании растворов Ba²⁺ и SO₄²⁻. Аналогично можно генерировать и некоторые другие ионы (например, сульфид-ионы из тиомочевины). Как пишет Б. А. Цыганков, при достаточной эрудиции и находчивости можно придумать разные варианты этого эксперимента.

В обзоре упомянуты далеко не все письма. Часть из них еще будет опубликована. А мы ждем ваших новых сообщений.

И. ИЛЬИН



Убедись трижды!

В последние годы на страницах отечественных научных журналов все чаще встречается аббревиатура ВЭЖХ, означающая высокоэффективную жидкостную хроматографию. В зарубежных журналах, посвященных хроматографии, сейчас трудно найти десяток страниц подряд, на которых хотя бы один раз не встретился английский аналог ВЭЖХ — HPLC (от High Performance Liquid Chromatography).

Эффективность хроматогра-

фии зависит от числа актов сорбции-десорбции при движении веществ через колонку. В ВЭЖХ применяют мелкодисперсные сорбенты, позволяющие получить до 15 000 таких актов, в отличие от обычной хроматографии, где их число на порядок меньше. Но при уменьшении частиц сорбента резко возрастает сопротивление колонки. Приходится применять специальные насосы, подающие элюент под давлением до 1000 атмосфер, краны для ввода про-

бы, выдерживающие такое давление, смесители потоков, фильтры, колонки...

Сложность оборудования неизбежно накладывает свой отпечаток и на характер работы человека. Можно сказать, что хороший хроматограф требует определенного уровня «хроматографической культуры». Здесь и особые методические тонкости, начиная с тщательной дегазации элюентов, — чтобы не возникло пузырька в микрокювете чувствительного детектора из-за перепада давления, — и кончая необходимостью защиты проб от пыли, так как малейшая механическая примесь, попавшая в жидкостный тракт, неизбежно оказывается на входном фильтре колонки и повышает давление в системе. Здесь же и способность не вслепую, а осмысленно и целенаправленно подбирать условия анализа, чтобы в полной мере использовать преимущества ВЭЖХ.

К сожалению, бытует мнение, что достаточно поднатужиться, изыскать возможности, приобрести хороший хроматограф с набором колонок — и все. Прибор сам все разделит и проанализирует. Увы, это далеко не так. Даже воспроизвести опубликованную методику на своем хроматографе — дело не простое, зависящее от местных условий, ведь двух колонок с абсолютно одинаковыми характеристиками не бывает. Не говоря уже о разработке с нуля методики анализа неизвестной смеси.

Помогает, хотя и не всегда, общение с более опытными коллегами. И, конечно, книги, хотя хороших книг по высокоэффективной хроматографии у нас пока немного. Упомяну две. В 1986 году в издательстве «Химия» вышло дельное методическое руководство Е. Л. Стыскина, Л. Б. Ицисона и Е. В. Брауде «Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография». Знакомство с этой книгой поможет начинающим избежать многих ошибок и не запороть сразу колонку, а то и сам прибор. А тем, кто уже в достаточной мере освоился с оборудованием и озабочен разработкой конкретных аналитических методов, пригодится выпущенная в прошлом году издательством «Мир» книга П. Схунмакерса «Оптимизация селективности в хроматографии».

Поделюсь несколькими рекомендациями для тех, кто приступает к разработке анализа, когда известны только некоторые сведения о составе пробы и ее целевом компоненте — продукте. Они помогут начинающим сэкономить время, материалы и избежать преждевременных заявлений о том, что методика анализа разработана.

Итак, из литературы или из общих соображений выбраны начальные условия анализа — колонка, элюент, детектор — и вы начали экспериментировать.

Заповедь первая. Убедись, что продукт выходит.

Нередки случаи, когда экспериментатор, так и не дождавшись соответствующего сигнала детектора после ввода пробы, делает поспешный вывод о непригодности выбранных условий анализа и начинает их менять; не торопитесь этого делать. Причиной может быть установка слишком грубого диапазона, неудачный ввод пробы, малая растворимость пробы в элюенте, наконец — неисправность самого детектора или самописца. Я уже не говорю о таких чисто хроматографических причинах, как, например, получение сильно размытого, очень широкого пика, который едва заметен на нулевой линии. Прежде чем изменить условия анализа, удостоверьтесь, что в выбранных условиях достигнуто все возможное.

Заповедь вторая. Убедись, что выходит продукт.

Здесь ударение на слове продукт, а ситуация обратна только что рассмотренной. После ввода пробы получают несколько прекрасных пиков, и очень соблазнительно принять самый большой и красивый из них за пик целевого продукта. Вообще, пик на диаграммной ленте — еще не повод для ликования, так как он может принадлежать одной из примесей. Принимать чужой пик за пик целевого продукта довольно накладно, ибо все дальнейшие усилия будут напрасными. Здесь полезно сопоставить введенное количество целевого продукта и величину отклика детектора, чтобы убедиться в их соответствии. Можно добавить в пробу немного заведомо чистого целевого продукта — проверяемый пик на хроматограмме должен увеличиться. Можно, наконец, собрать на выходе из колонки соответствующую фрак-

цию и проанализировать ее независимым способом.

Заповедь третья и последняя. Убедись, что продукт выходит в одиночестве.

Бывают случаи, когда за одним пиком на хроматограмме скрываются два вещества. Особенно склонны к такому поведению изомеры, мало отличающиеся по химическим свойствам. Излишне говорить, что результаты анализа при этом не отразят действительную ситуацию. Советую внимательно следить за всеми пиками на хроматограмме, меняя условия анализа. Разные вещества редко ведут себя одинаково в разных условиях, но и такое возможно.

Не исключена и обратная ситуация, когда индивидуальное вещество дает на хроматограмме двоянный пик, принимаемый за два разных. В этом случае попытки разделить несуществующую примесь потребуют уйму времени и будут напрасными. Чаще всего двоянные пики появляются из-за погрешностей при вводе пробы, особенно если она в растворителе, отличном по составу от элюента. Эти причины устранить довольно просто. Подобную же картину можно наблюдать, когда вещество в условиях анализа существует в двух формах, находящихся в равновесии, например, при его частичной диссоциации. Тут поможет изменение величины pH элюента.

Одним словом, не спешите с выводами при разработке хроматографической методики. И тогда ВЭЖХ будет действительно высокоэффективной.

Б. КОНСТАНТИНОВ



Чудеса по команде протонодвижущей силы

Недавно у самых разных людей вспыхнул интерес к так называемой «живой» и «мертвой» воде. Справедливости ради стоит сказать, что, как и на другие панацеи, мода на «живую» и «мертвую» воду мало-помалу проходит. И все же я снова хочу привлечь к ней внимание. Но не для рекламы очередных чудодейственных свойств активированной воды, а для попытки объяснения механизма воздействия.

Сперва давайте вспомним, что ныне точно известно об активированной воде. Анодная, она же «мертвая», вода — кислая и бактерицидная, а катодная — «живая» и щелочная. Она ускоряет регенерацию живых тканей, снимает боль и воспаления. Такими свойствами обладает только активированная вода — обычное подкисливание или подщелачивание эффекта не дает.

Быстрое заживление ран, смачиваемых «живой» водой, свидетельствует о ее незаурядной способности влиять на механизм деления клеток, который, в общем-то, довольно автономен, о чем говорит их деление вне организма (*in vitro*). В то же время здоровые клетки любого организма предпочитают делиться под влиянием команд извне. Такие команды многочисленны: повреждение ткани, действие гормонов, изменение ионного состава среды... Причем некоторые вещества из тех, что запускают механизм деления, остаются на внешней стороне мембран клеток и не попадают внутрь. Например, пептидные гормоны и факторы роста. А ведь именно мембрана играет роль ключа в управлении механизмом деления.

Как же действует активированная вода на внешнюю сторону мембран? Из-за чего включается механизм деления клеток при «живой» воде, и почему они гибнут при встрече с «мертвой»?

Давайте вспомним, что «мертвая» вода неплохой окислителем и отнимает электроны, в том числе и у биологических молекул, а «живая» — восстановитель и может отдавать электроны. Значит, при общении тканей с «мертвой» водой электрический потенциал на внешней стороне мембран будет увеличиваться, а при смачивании «живой» водой — уменьшаться. Это влияние активированной воды на мембраны может помочь в разгадке

ее биологической активности. В обычном состоянии электрический потенциал внешней стороны мембраны живой клетки по отношению к внутренней составляет 60—100 милливольт. Это так называемый потенциал покоя. При раздражении клеток химическими веществами, теплом, электрическими разрядами, сила которых превышает пороговое значение, проницаемость мембраны меняется. На ее внешней стороне появляется кратковременный отрицательный потенциал, называемый потенциалом действия.

Для клеток важны не только направление и величина разности потенциалов на внутренней и внешней сторонах мембран, но и концентрации ионов водорода в жидкостях по обе их стороны. Например, согласно хемиосмотической теории синтез АТФ из АДФ и фосфата осуществляют ферменты, встроенные в мембраны митохондрий. Для их работы необходима протонодвижущая сила (ПДС) между внутренней и внешней сторонами мембраны. ПДС и представляет собой сумму разности концентраций ионов водорода и разности потенциалов.

Вот и выходит, что «мертвая» вода между внутренней и внешней сторонами мембран, смачиваемых ею, порождает ПДС, устремленную внутрь клеток, а «живая» вода — ПДС противоположного направления.

А теперь пора высказать гипотезу.

Механизм деления клеток запускают ферменты, встроенные во внешнюю мембрану, если ПДС направлена из клетки наружу и превышает пороговое значение. Если же ПДС противоположна, то при ее критическом значении наступает распад ферментов, а следовательно, гибель клетки.

Например, с древних пор люди пользуются бактерицидными свойствами серебряной воды. По новейшим сведениям, серебро действует на микроорганизмы как слабый ферментный яд. С точки же зрения моей гипотезы, растворенные в воде ионы серебра несут достаточно большой положительный потенциал. И при контакте с бактериями между внутренней и внешней сторонами их клеточных поверхностей возникает ПДС, направленная внутрь клеток. То есть механизмы действия серебряной и «мертвой» воды аналогичны.

ЖИВАЯ И МЕРТВАЯ КРОВЬ

Кровь человека в нормальном состоянии чисто щелочная, а при воспалительном процессе — кислая. Вероятно, кровь, как и активированная вода, при соответствующем значении pH обладает то восстановительными, то окислительными свойствами. Специалисты хорошо знают, что при понижении

pH крови подсказывает температура тела. Объяснить это несложно.

Вот что было напечатано в «Химии и жизни» (1983, № 10). «В последнее время считается доказанным, что практически в любой мембране клетки есть механизм активного переноса протонов, который называется водородной помпой... Это именно помпа, активно действующий насос, а не просто диффузия ионов водорода. Во-первых, любая мембрана для протонов плохо проницаема. Во-вторых, ионы водорода переносятся против электрохимического градиента. ... Наконец, что очень существенно, процесс переноса протонов связан с потреблением энергии».

Из-за понижения pH крови растут энергетические затраты на водородную помпу, работающую против электрохимического градиента. Поэтому и подсказывает температура тела. То есть она косвенно свидетельствует о величине ПДС в мембранах. И не поэтому ли высокая температура усиливает иммунный ответ организма, помогает бороться с инфекцией?

Из-за ожогов, ушибов, ранений, внутренних кровоизлияний или отложения солей возможны местные воспаления. Выделяющийся при этом воспалительный выпот обладает окислительными свойствами, его $pH < 7$. Поэтому на ПДС клеточных мембран он действует так же, как «мертвая» вода или кровь при высокой температуре. Тем самым организм защищает себя от распространения инфекции через поврежденные органы. Смачивание же «живой» водой воспаленных органов нейтрализует воспалительный выпот, уменьшает температуру и боль, ускоряет заживление.

С позиций моей гипотезы легко объяснить и лечебный эффект от горчичников или банок. Они раздражают кожный покров вблизи воспаленных органов и ускоряют приток к ним свежей щелочной крови. Помоему, лучше всего они должны помогать, если температура организма не превышает $37,2^\circ\text{C}$, то есть пока кровь еще не стала кислой. При высокой температуре горчичники и банки могут даже ухудшить состояние.

ЖИВЫЕ ИГЛЫ

Ныне то и дело пишут о великолепных результатах иглотерапии, но до сих пор нет объяснений лечебного эффекта. Мне думается, что гипотеза применима и здесь.

На теле человека вполне закономерным образом расположено около семисот акупунктурных точек. Под ними, на определенной для каждой точки глубине, есть окончания периферических нервных веточек и стволов, соединенных с каким-либо органом

или группой органов. Нервное же волокно — своего рода электрод. Его основание погружено в электролит, в качестве которого выступает жидкость в том органе, с каким оно соединено. И над нервным окончанием должно возникать электрическое поле аналогично тому, как оно появляется над острием громоотвода. Поэтому на участке кожи, над окончанием нерва, скапливаются ионы противоположного заряда. Из-за этого электрическое сопротивление кожи в точках акупунктуры куда ниже, чем рядом. Если где-либо в организме что-то воспалилось, то в нервном волокне, идущем от этого органа, воспалительный выпот создает положительный потенциал. На другом же конце нервного волокна, под акупунктурной точкой, заряд будет ниже. По нерву потечет электрический ток, нейтрализующий окислительные свойства выпота и в то же время закисляющий кровь возле акупунктурной точки.

При точечном массаже акупунктурных точек движения по сходящейся спирали усиливают приток свежей крови к нерву, что дает возбуждающий эффект. Из-за массажа по разворачивающейся спирали количество крови уменьшается, что в свою очередь ослабляет ток в нервном волокне.

Давно известно, что индифферентный металл в электролите, содержащем окисленную и восстановленную формы ионов какого-либо металла, получает электродный потенциал. Поэтому игла из индифферентного металла, прокалывая кожу в акупунктурной точке, содержащей множество ионов активных металлов, приобретает отрицательный потенциал. Электрический ток, протекая по нервному волокну, нейтрализует воспалительный выпот в органе, соединенном с ним. Такое объяснение можно проверить при помощи трехслойной иглы. Делаю ее так. Сперва ее надо покрыть тонким слоем молибденового стекла, оставив открытым только самый кончик иглы. Потом стекло в свою очередь покрывают тонким слоем серебра с помощью так называемой реакции серебряного зеркала или вакуумной металлизации. К центральной игле и внешней серебряной оболочке тонкими проводниками нужно последовательно подсоединить выключатель и микроамперметр. Они нужны для того, чтобы зафиксировать ток, протекающий по нервному волокну с момента прикосновения острия иглы к окончанию нерва. Опытный иглотерапевт, манипулируя иглой, может заставить сокращаться и расслабляться желчный пузырь. Того же самого можно добиться при помощи трехслойной иглы, размыкая и замыкая электрическую цепь выключателем.

Из-за односторонней проводимости силовых электрический ток может бежать по

нерву только в одном направлении. Благодаря этому при иглотерапии ток из акупунктурной точки устремляется только к своему органу, в то время как из общей акупунктурной точки доходит до всех тканей, с которыми эта точка соединена через ответвления. Максимальный ток по ответвлению потечет к самому воспаленному органу. Ведь у этого ответвления будет наиболее сильный положительный потенциал.

«ЖИВАЯ» ВОДА И ЭКСТРАСЕНСЫ

Время от времени в нашей и зарубежной печати появляются статьи об экстрасенсах, лечащих наложением рук при помощи биополя. Объяснений этому феномену, как правило, нет.

Проделаем простой, но убедительный эксперимент, чтобы не просто зафиксировать биополь, но и выделить ту его составляющую, которая дает лечебный эффект.

В два чистых стакана нальем водопроводную воду. Один стакан оставим в качестве контрольного, а воду в другом стакане подвергнем воздействию биополя рук экстрасенса. Вскоре вода станет чуть голубоватой. Ее pH по сравнению с контрольной возрастет (хорошие результаты при контроле дает индикаторная бумага, входящая в состав лекарственного препарата «Блемарен»). Как известно, голубой оттенок вода получает при облучении электронами. Не свидетельствует ли это, что при лечении наложением рук идет автоэлектронная эмиссия, превращающая обычную воду в «живую», ускоряющую регенерацию тканей?

И не выходит ли, что экстрасенсы лечат раны наподобие того, как на них действует «живая» вода, а повышая pH крови в зонах Захарьина — Геда, экстрасенсы могут исцелять, как и точечный массаж акупунктурных точек?

ПДС И РАК

Давайте попытаемся выяснить, в чем же главная причина бурного деления раковых клеток. Согласно моей гипотезе, для этого нужно, чтобы между внутренней и внешней сторонами их наружных мембран возникла ПДС, направленная наружу. И вовсе необязательно, чтобы во внеклеточной среде повысился pH или на внешней стороне мембраны ослаб электрический потенциал. То же самое случится при закислении среды и увеличении электрического потенциала с внутренней стороны клеточной поверхности. Эксперименты свидетельствуют, что внутриклеточное значение pH раковых клеток ниже, чем у нормальных. Вероятно, поэтому

они и делятся, не дожидаясь команд извне.

Почему же падает pH у раковых клеток? Чем они отличаются от нормальных? Ведь серьезных отличий, свойственных всем злокачественным клеткам, найти пока не удается. Единственное коренное отличие в том, что у каждой из них нарушена целостность цитоскелета внешних мембран. Поэтому рак иногда называют «болезнью оболочек». Причину же разрушения оболочек может подсказать исследование искусственных бислойных мембран. Разность потенциалов между обеими сторонами этих мембран, превышающая 0,5 В, приводит к электрическому пробою и возникновению узких пор, заполненных водой.

Причинами же появления опасной разности потенциалов могут быть перемены в ионном составе жидкостей того или иного органа, а также избыток какого-либо гормона или частое травмирование одного и того же участка тела, что порождает длительный усиленный приток к нему крови. Из-за этого и случается электрический пробой мембран, нарушающий цитоскелет клетки. Появляются узкие поры, заполненные водой. В противовес водородной помпе, перекачивающей протоны во внеклеточную среду, они пропускают протоны внутрь клеток, и pH раковых клеток падает.

Электрический пробой мембран пузырьков на внешней поверхности клетки приводит к их полному разрушению, что ухудшает сцепление между клетками, стимулирует ионнообмен, а следовательно, увеличивает pH внеклеточной среды.

При высокой температуре тела pH внеклеточной среды понижен, но водородная помпа нормальных клеток все же справляется с поддержанием значения их pH на допустимом уровне. А вот сквозные поры в мембранах раковых клеток сводят на нет работу водородной помпы, и их внутренняя среда закисляется настолько, что они гибнут. Видимо, поэтому искусственное повышение температуры тела больного и помогает при лечении рака. Наверное, по тем же причинам при лечении рака помогают и пучки протонов. Поэтому же очень опасны раздражения злокачественных опухолей, усиливающие приток крови.

В общем, моя гипотеза объясняет множество пока непонятных явлений. И поэтому хочется, чтобы она оказалась верной.

Л. З. ТОВБЕРГ

«Открой мне душу, яблоне́вый сад»

Академик Павел Полиевктович Шорыгин (1881—1939) — выдающийся русский химик, основоположник отечественной целлюлозной промышленности, автор фундаментальных трудов «Химия углеводов» и «Химия целлюлозы», не утративших значения до сих пор. Его работы по синтезу душистых и ароматических веществ способствовали становлению отечественной парфюмерной промышленности. Вошла в учебники реакция Шорыгина — непосредственное замещение водорода натрием или калием в молекулах углеводов и их производных.

Павел Полиевктович обладал редким человеческим обаянием и научной щедростью. Он создал свою научную школу, из которой вышли такие известные ученые, как А. В. Топчиев и А. А. Берлин, З. А. Роговин и В. А. Деревицкая, В. В. Коршак и С. Р. Рафиков, в свою очередь создавшие впоследствии свои научные школы.

В то же время всю жизнь Павла Полиевкто́вича пронизывала любовь к искусству. В его доме постоянно звучали стихи и музыка. Сохранились клавиры старых опер с его пометками. Среди старых нот были обнаружены и несколько стихотворений, написанных академиком предположительно уже в достаточно зрелом возрасте. Редакция с удовольствием предоставляет возможность читателям познакомиться с поэтическим творчеством замечательного ученого.

Эту семейную традицию продолжает внучка Павла Полиевкто́вича, кандидат химических наук Татьяна Андреевна Шорыгина. Через всю жизнь пронесла она любовь к поэтическому слову. Некоторые из ее стихов мы также публикуем на наших страницах.



Павел Шорыгин

ЯБЛОНЕВЫЙ САД

Открой мне душу, яблоневый сад!
Твое возникновенье поразительно,
Среди безглазых городских громад
Ты каждой веткою своею выразителен.

Твои стволы играют мощью мышц,
В их неподвижности есть скрытое движенье,
А сколько здесь неординарных лиц,
Отмеченных печатью вдохновенья!

А сколько здесь оттенков бытия —
От зелени речного перламутра,
Когда потоки теплого дождя,
Как шторы в окнах, раздвигает утро,
До темной лиловатости стволов,
Когда ноябрь, играя с ними в прятки,
Выглядывает мехом из углов,
А после убегает без оглядки...

Открой мне душу, яблоневый сад!
Как уцелел ты в этой пьяной бойне,
Где головы, как яблоки, летят
И рушатся кресты и колокольни?

НА СМЕРТЬ ДРУГА

Плащаницею печальной
Белый снег.
День сегодня поминальный
Мой — и всех.

Всех погибших, всех убитых,
Всех безвременно забытых.
Кружевной фатой венчальной —
Белый снег.
День сегодня поминальный
Мой — и всех.

Всех родных, меня любивших,
Всех друзей, меня забывших.
Всех, кого в юдоли зыбкой
Не ободрили улыбкой

Всех, кто умирал в больнице,
Всех, кому не поклониться,
Кто искал тепла и крова,
Просто ласкового слова

ЧЕЛОВЕЧНОГО — ПАМЯТЬ ВЕЧНАЯ!

Татьяна Шорыгина

СТАРЫЙ ДОМ

Мой старый дом — снаружи не дворец.
Внутри похож на сказочный ларец.
Здесь книг ряды, пейзажи и иконы,
На тусклых столиках — граненые флаконы,
Шкафы и этажерки — все с резьбою,
Часы столетние с потусторонним боем,
И ваза в трещинках — саксонского фарфора,
И статуэтка — юная Аврора.

Здесь в сумерках горит огонь лампы,
И вспыхивают блики на окладах.
И в каждой, даже маленькой вещице
Тепло ее создателя хранится.
Лишь запыленный розовый бессмертник
Напоминает, что и вещи смертны.

КОСТЕР

Костер в глаза смотрел мне прямо,
Гипнотизируя меня.
Не поддавалась я упрямо
Внушенью властного огня.

Он был эмоции — я разум,
Он то искрился и шутил,
То как-то духом падал разом,
Полз по земле за мной без сил.

Мы были с ним как два начала:
Его пылало существо,
Восторг и гибель обещало
Его мужское естество.

Я отгоняла искушенье
Стихи и письма бросить в пасть.
Необъяснимое явление —
Огня светящегося власть!

Листва, шурша, слетала в парке.
Уже смеркалось. Вечер — конь,
Внезапно выйдя из-под арки,
Топтал копытами огонь.

Глаза костра погасли быстро,
Потухли алые угли.
Внушать таинственные мысли
Они мне больше не могли.

ДЕРЕВО

Ты мне казалось особенным миром,
Как суверенное государство,
Ты возвышалось зеленым Памиром,
Преображая земное пространство.

Сильное, стройное, гордое духом,
Кроной своей создавало свечение,
Только ребенок с ангельским слухом
Чувствовал сердцем твоё излученье.

Ты никогда не бывало праздным,
Жизнь проходила в думах, заботах,
Я тебя видела очень разным:
В почках, листьях, гнездах и сотах.

Кем-то обрублено и искорежено,
Вижу — боишься боли, огня,
Голыми ветками машешь встревоженно.
Дерево, ты беззащитней меня!

*Гонорар за публикацию этих стихов
по просьбе автора переведен
в Фонд «Милосердие и культура».*



Главы из рукописи

И. С. ШКЛОВСКИЙ

«У меня к вам очень большая просьба,— сказала мне заведующая терапевтическим отделением больницы Академии наук Людмила Романовна, закончив беглый осмотр моей персоны.— Больница переполнена. Не разрешили бы вы временно поместить в вашу палату одного симпатичного доктора наук?» Дело было в начале февраля 1968 года. Я болел своим первым инфарктом миокарда и находился на излечении в нашей славной «академичке». По положению, как член-корр., я занимал там отдельную палату полулюкс (в люксах положено болеть и умирать «полным генералам», то бишь академикам,— иерархия в этом лечебном заведении соблюдается неукоснительно).

Кризис, когда я вполне реально мог умереть, уже миновал. Я три недели пролежал на спине — чего никому не желаю (говорят, сейчас от этой методы отказываются — и правильно делают). С постели меня еще не подымали, но, слава Богу, мое тело могло принимать любые положения на койке. Много читал. Принимал многочисленных гостей — родных и сослуживцев. Меня все так нежно любили, баловали — короче говоря, мне было хорошо. Мелкие больничные происшествия меня забавляли. Почему-то запомнился смешной эпизод. В одно из воскресений обход больных делала до этого незнакомая мне дежурная врачиха. Я запомнил, что она была вызывающе шикарно одета для этой юдоли слез, что, впрочем, не удивительно. «Наверное, дочка или невестка какого-то академического бонзы»,— подумал я. Таких блатных врачей, особенно врачей, в этом заведении немало. Я чувствовал себя довольно прилично, поэтому частоту пульса измерил себе сам. «Семьдесят три»,— сказал я этой милой даме. «Такого не может быть,— назидательно заметила та,— пульс всегда величина четная». Потрясенный таким необыкновенным открытием, я даже не сразу расхохотался. Оказывается, к такому выводу дурища пришла, измеряя количество ударов за половину или четверть минуты...

Просьба Людмилы Романовны не привела меня в восторг — я привык к свободной жизни в отдельной палате; но, с другой стороны, нельзя быть эгоистичной свиньей, и я согласился.

Таким образом, в моей палате появился новый жилец, оказавшийся чрезвычайно интересным человеком. Это был известнейший скульптор-антрополог Михаил Михайлович Герасимов. В отличие от меня, он был ходячий и притом, несмотря на солидный возраст, необыкновенно активный и бодрый. Часами рассказывал он мне про свое удивительное ремесло, пограничное между наукой и искусством, и совершенно немыслимое без интуиции с изрядной дозой шарлатанства. Страдал он довольно распространенным комплексом «меня не оценили». Действительно, мой родной брат, скульптор по профессии, решительно утверждал, что Герасимов никакой не скульптор, в лучшем случае — «лепщик» (термин, считающийся у скульпторов обидным). Мнения антропологов о работе Герасимова я не знаю — просто у меня нет знакомых антропологов. Однако я почти уверен, что это мнение будет близко к мнению скульпторов. Уж такая сложилась судьба у Михаила Михайловича, так же, впрочем, как у многих других талантливых людей, деятельность которых в той или иной степени необычна. Работать «на стыке» — далеко не всегда счастливый удел, хотя бывают и крупные удачи.

Общаясь почти две недели с Михаилом Михайловичем, я уверовал в его метод. В частности, только такими я представляю себе исторических личностей, воскресших из праха благодаря уникальному таланту и прозорливой интуиции этого замечательного человека. Так, например, меня абсолютно убеждает реставрированное Герасимовым лицо старого казаха с огромными скулами — великого князя Ярослава Мудрого. Много позже, читая удивительную книгу Олжаса Сулейменова «Аз и Я», где доказывается кипчакское, то есть тюркское, влияние на национальный русский эпос «Слово о полку Игореве», я неизменно видел лицо Ярослава Мудрого. Ведь мать и бабушка князя Игоря были половчанки...

Удивляла меня и работа Михаила Михайловича по линии уголовного розыска, когда ему удавалось по черепу, пролежавшему зиму под снегом, восстановить облик жертвы преступления и тем самым способствовать торжеству правосудия. И уж совсем трудно было оторваться от пугающе достоверных физиономий неандертальцев и прочих наших пещерных предков.

Все же к концу этих двух недель я порядком устал от своего необычного однопалаточника — слишком много было разговоров, а я еще был слаб. И как-то раз, решив взять инициативу в свои руки, я сказал ему: «Есть одна проблема, Михаил Михайлович, которую можете решить только вы. Все-таки вопрос о реальности старца Федора Кузьмича,

о котором так превосходно рассказал нам Толстой, совершенно неясен. Обстоятельства смерти императора Александра I покрыты тайной. С чего это вдруг здоровый молодой (47 лет!) мужчина, так странно державший себя в последние годы своего царствования, совершенно неожиданно умирает в забытом богом Таганроге? Тут, может быть, и не все ладно. И кому, как не вам, Михаил Михайлович, вскрыть гробницу императора, которая в соборе Петропавловской крепости, восстановить по черепу лицо покойного и сверить его с богатейшей иконографией Александра I? Вопрос будет раз и навсегда снят!»

Герасимов как-то необыкновенно ядовито засмеялся. «Ишь какой умник! Я всю жизнь об этом мечтал. Три раза обращался в правительство, прося разрешения вскрыть гробницу Александра I. Последний раз я это сделал два года тому назад. И каждый раз мне отказывают. Причин не говорят. Словно какая-то стена!» Сообщение Михаила Михайловича меня взволновало. В моем изощренном в выдумывании всякого рода гипотез о природе космических объектов мозгу одна удивительная догадка о причине отрицательного ответа директивных органов на просьбу знаменитого ученого сменяла другую. «Уж не подтверждением ли правдивости легенды о старце Федоре Кузьмиче является столь странная позиция властей? Ведь не постеснялись же вскрыть гробницу Тамерлана за день до начала Отечественной войны, существенно осложнив мобилизацию в Средней Азии. Может быть, они усмотрели в поведении императора намек на то, что непристойно цепляться всеми силами за мирскую власть?»

Через полтора месяца я выписался из больницы. Началась новая жизнь, появились новые заботы. И я постепенно стал забывать и Герасимова, и проблему Федора Кузьмича.

Прошло еще 10 лет. Как обычно, рубеж февраля-марта я проводил в Малеевке, в Доме творчества писателей. Дни проходили однообразно: завтрак, лыжи, обед, сон, кино — чаще всего скверное. Вечером прогуливался по Большому кругу с компанией знакомых, полужнакомых и незнакомых людей. В числе прочих я изредка совершал такой круг с неизвестным мне до этого человеком — кряжистым стариком Степаном Владимировичем. У него были необыкновенно густые сизые брови, из-под которых сверкали голубизной совершенно детские глаза. Он был старый моряк, участник гражданской войны, потом красный профессор; еще недавно читал в каком-то вузе курс политэкономии. На удивление хорошо знал русскую литературу. И вообще старик был занятный.

Как-то морозным вечером мы совершали с ним обычный круг, и вдруг Степан Владимирович спрашивает меня: «А что бы вы, Иосиф Самойлович, сказали, если бы я сообщил вам, что вот так же ясно, как вижу вас (в этот момент мы проходили под фонарем), я видел в полном параде графа Орлова-Чесменского?» Я стал лениво соображать: граф Алексей Орлов, брат фаворита Екатерины Второй, умершей в 1796 году. Он, по-видимому, был моложе императрицы, но вряд ли он умер позже 1810 года... «Я сказал бы вам, что вы обознались», — вежливо ответил я.

Засмеявшись, Степан Владимирович поведал мне удивительную историю. Как хорошо известно, во время голода 1921 г. был издан знаменитый ленинский декрет об изъятии церковных драгоценностей. Значительно менее известно, что в этом декрете был секретный пункт, предписывавший вскрывать могилы царской знати и вельмож на предмет изъятия из захоронений ценностей в фонд помощи голодающим. Мой собеседник — тогда молодой балтийский моряк — был в одной из таких «гробокопательных» команд, вскрывавшей на Псковщине в родовом поместье графов Орловых их фамильный склеп. И вот когда вскрыли гробницу, перед изумленной, занятой этим кошунственным делом командой предстал совершенно нетронутый тлением, облаченный в парадные одежды граф. Особенных сокровищ там не нашли, а графа выбросили в канаву. «К вечеру он стал быстро чернеть», — вспоминал Степан Владимирович.

Но я его уже больше не слушал: «Так вот оно в чем дело! — думал я. — Так вот почему Михаилу Михайловичу не разрешили вскрывать царскую гробницу в соборе Петропавловской крепости! Там просто сейчас ничего нет — совсем как в склепе графа Орлова!» И я по ассоциации вспомнил парижское аббатство Сен-Дени, где похоронены все короли Франции, от Каролингов до Бурбонов. И на всех надгробиях у мраморных королей и королев были отбиты носы. Это следы «работы» санкюлотов, ворвавшихся в аббатство в августе 1792 года.

Долго я тогда ходил среди покалеченных мраморных властелинов Франции. Когда я из мрака аббатства вышел на освещенную ярким солнцем площадь, первое, что я увидел, была дощечка с названием улицы, вливавшейся в площадь. На дощечке была надпись: «Rue Vladimir Illitch». Сен-Дени — эта старая парижская окраина — издавна образует часть так называемого «Красного пояса Парижа».

Мне было совсем худо. Похоже на то, что я умирал. 5 ноября 1973 года мой сын Женья привез меня в хорошо знакомую академическую больницу, что на улице Ляпунова, с обширнейшим инфарктом миокарда. Это был второй инфаркт, и он вполне мог оказаться последним. Одетый в осеннее пальто, я лежал в холодном помещении приемного покоя больницы на каком-то устройстве, смахивающем на катафалк. Дежурная сестра не торопилась меня госпитализировать — она была занята оформлением какого-то немолодого пациента, у которого вся физиономия была покрыта синяками и ссадинами. В ожидании своей очереди я попросил у стоящего рядом очень мрачного Жени газету, которую он, как я помнил, вынул из почтового ящика, прежде чем сесть со мной в машину скорой помощи. Почему-то я был очень спокоен. В газете сразу же бросилось в глаза траурное объявление: Союз писателей и прочие учреждения и организации с глубоким прискорбием извещали о кончине Всеволода Кочетова. Совершенно неожиданно я стал громко хохотать. Все присутствующие с испугом уставились на меня, а я продолжал смеяться. Мысль о том, что я могу умереть практически одновременно с этим типом, показалась мне почему-то невыразимо смешной. Как я уже говорил, в последующие часы моя жизнь висела на волоске, а та положительная эмоция, которую я получил от траурного объявления, по-видимому, склонила чашу весов в сторону моего выживания... Этот пример показывает, как сложна и вместе с тем ничтожна цепь событий, обеспечивающая существование нашего «я».

Еще три недели я чувствовал себя очень скверно. Особенностью инфаркта является утрата ощущения надежности систем, функционирование которых есть синоним жизни. Очень ясно сознаешь, что в любую секунду, «без предупреждения», машина может остановиться. Сознание того, что эта машина — ты сам, придает этому ощущению непередаваемую окраску.

Лежа в своей отдельной палате, я стал постепенно устанавливать контакты с внешним миром через посредство моего маленького приемника «Сони». Я по несколько часов в день слушал разного рода вражий голоса.

Как-то, прослушав очередную порцию подобного рода новостей, я забылся в полудремоте. Когда я очнулся по причине какого-то шума, то понял, что я уже не на этом свете. Судите сами, что же я мог подумать другое: в пустой палате, рядом с моей койкой стояли собственной персоной академик Сахаров и его супруга! Когда до меня наконец дошло, что это не наваждение, я, естественно, обрадовался, увидев давно мне знакомую чету. Тут же выяснилась и причина их появления в академической больнице. Это была неплохая идея — спастись от тов. Малярова в означенной больнице. И вот вчера, в пятницу вечером, они, как снег на голову, свалились на дежурного в приемном покое. Этого дежурного можно было, конечно, пожалеть. Ему надо было решать непростую задачу. В конце концов после консультации с больничным начальством было принято соломоново решение: академика — в отдельную палату-люкс (никуда не денешься — закон есть закон!), а его жену определить в общую палату! Возмущенные этим произволом, супруги пришли ко мне (они каким-то образом знали, что я в больнице) как к «старожилу этих мест», дабы посоветоваться, как с этим безобразием бороться. «Только не надо устраивать пресс-конференцию, — сказал я. — В выходные дни тут никакого начальства нет. Потерпите еще два дня — и в понедельник вас воссоединят». Так оно и вышло.

Начался новый, очень яркий этап моей больничной жизни. В спешке бегства от тов. Малярова супруги, подобно древним иудеям, бежавшим из плена египетского, забыли одну важную вещь. Если упомянутые евреи забыли дрожжи, то академическая чета забыла транзисторный приемник. По этой причине каждый вечер, после ужина, Андрей Дмитриевич либо один, либо вместе с женой приходил ко мне в палату слушать всякого рода голоса. Трогательно было смотреть на них, когда они, сидя у моей постели и слушая радио, все время держали друг друга за руки. Даже молодожены так не сидят... Забавно, конечно, было слушать с ними вместе по «Би-би-си», что, мол, академик Сахаров насильно доставили в больницу и московская прогрессивная общественность этим обстоятельством серьезно обеспокоена...

Моя больничная жизнь по причине регулярных визитов Андрея и Люси значительно осложнилась. Сразу вдруг резко увеличилось количество посещений палаты разного рода гостями. Многие из них я до этого не видел долгие годы. Визиты были преимущественно вечерние — каким-то образом они пронюхали время посещения моей палаты знаменитой супружеской парой. Частенько, когда мы вечерами слушали радио, неожиданно приоткрывалась дверь и оттуда высовывалась какая-нибудь совершенно незнакомая и весьма несимпатичная

тичная физиономия. Гости рассказывали мне, что в ожидании прихода ко мне Сахаровых по всему коридору сидели ходячие больные — основной контингент академической больницы. Задолго до того, как академик и его супруга проследуют по коридору ко мне в палату, этот контингент занимал места полuche (приходили со своими стульями) и терпеливо ждал «явления», благо времени у них было достаточно.

Несмотря на все эти сложности, ежевечерние беседы с одним из самых замечательных людей нашего времени доставляли мне огромное наслаждение. Они дали мне очень много и позволили лучше понять моего удивительного собеседника. Мы много говорили о науке, об этике ученого, о «климате» научных исследований. Запомнил его замечательную сентенцию: «Вы, астрономы, счастливые люди: у вас еще сохранилась поэзия фактов!» Как это верно сказано! И как глубоко надо понимать дух, в сущности, далекой от его собственных интересов области знания, чтобы дать такую оценку ситуации!

Я был поражен щепетильной объективностью и беспредельной доброжелательностью Андрея Дмитриевича в его высказываниях о своих коллегах — крупных физиках. Иногда меня это даже раздражало, как, например, в случае с Н. Н. Боголюбовым, которого он ставил в один ряд с Ландау, невзирая, в частности, на мерзкие стороны характера непомерно властолюбивого нынешнего директора Дубны. Доброта, доброжелательность и строгая объективность Сахарова особенно ярко выступали во время этих бесед.

Мы разговаривали, конечно, не только о науке. Как-то я спросил у Андрея: «Веришь ли ты, что можешь чего-нибудь добиться своей общественной деятельностью в этой стране?» Не раздумывая, он ответил: «Нет». «Так почему же ты так ведешь себя?» «Иначе не могу!» — отрезал он. Вообще сочетание нестигаемой твердости и какой-то детской непосредственности, доброты и даже наивности — отличительные черты его характера. Как-то я спросил у него: читал ли он когда-нибудь программу российской партии конституционных демократов (к которым давно уже прилипла унижительная кличка «кадеты»). Он ответил, что не читал. «По-моему, эта программа очень похожа на твою, а кое в чем даже ее перекрывает. Однако в условиях русской действительности ничего у этих кадетов не вышло. Вместо многочисленных обещанных ими свобод Ленин пообещал мужику землицы — результаты известны». «Теперь другие времена», — кратко ответил Андрей.

Иногда он делился со мной воспоминаниями об ушедших людях и о свершенных делах. Из всех его рассказов наиболее сильное впечатление на меня произвела одна, известная некоторым физикам старшего поколения, история, которую до этого я слышал из вторых рук. Это случилось летом 1953 года. На далеком от Москвы полигоне было взорвано первое термоядерное устройство — за несколько месяцев до аналогичного американского «эксперимента». Можно себе представить восторг, гордость и энтузиазм участников грандиозного свершения. По старой традиции срочно был организован роскошный банкет на уровне ученых и военных, обеспечивавших организацию работ. Государственная комиссия еще официально не приняла будущую водородную бомбу.

За большим банкетным столом всеобщее внимание привлекали два героя торжества: Митрофан Иванович Неделин — генерал, главный начальник на объекте, признанный тамада, и молодой физик, внесший решающий вклад в осуществление эксперимента, Андрей Дмитриевич Сахаров. Он тогда еще не был даже доктором наук (по причине недосуга), но к концу того далекого от нас 1953 года будет академиком. В тот летний вечер Андрей был на положении именинника.

Банкет начался, и тамада предоставил первое слово имениннику. Тот поднялся и сказал: «Я поднимаю свой бокал за то, чтобы это грозное явление природы, которое мы наблюдали несколько дней тому назад, никогда не было применено во вред человечеству!» Его тут же перебил тамада (имеет право!) и в балаганно-ернической манере стал рассказывать сидящим за столом старую русскую солдатскую байку о том, как некий священник (проще говоря, поп), отходя ко сну, стоит перед находящейся в опочивальне иконой Божьей Матери, между тем как уже легшая в постель попадая в нетерпеливом ожидании блаженного мгновения томится под одеялом. «Пресвятая Богородица, царица небесная, — молится поп, — укрепи и наставь...» Его молитву нетерпеливо перебивает попадя: «Батюшка, проси только, чтоб укрепила, а уж наставлю я сама!..»

«Какой же умный человек этот Митрофан Иванович! Простой, грубый солдат, а как четко он объяснил мне взаимоотношение науки и государства! По молодости и глупости я даже не сразу его понял...» Эти слова Андрей Дмитриевич говорил мне почти ровно 20 лет спустя после описываемых событий в больнице Академии наук. А Главный маршал артиллерии и Главнокомандующий ракетными войсками стратегического назначения Митрофан Иванович Неделин в 1960 г. трагически погиб при испытании новой ракетной системы.

Это случилось во время Пражского конгресса международной астронавтической федерации (МАФ) в конце сентября 1977 года. На этот раз советская делегация была весьма многочисленной — включая туристов, что-то около 100 человек. Поселили нас на далекой окраине Праги в большом отеле «Интернациональ». Мы еще не успели разместиться по номерам, как на меня накинута глава нашей делегации, председатель Интеркосмоса Борис Николаевич Петров (в прошлом году его ухайдакала медицина нашей печально знаменитой в этом смысле «кремлевки»), а также вновь испеченный академик Авдучевский и кто-то еще. Они пылали благородной яростью по поводу моей только что опубликованной в «Природе» статьи «20 лет космической эры», где я обосновывал несколько парадоксальный тезис, что величайшим достижением этой самой эры является то, что ничего принципиально нового в Космосе не было открыто. Указанное обстоятельство блистательно подтверждает правильность тех представлений о Вселенной, которые были накоплены трудом нескольких поколений астрономов. Гнев наших космических деятелей был, конечно, понятен, но настроение они мне испортили изрядно...

Желая как-то рассеяться, я предложил проехаться в центр Праги небольшой группе членов нашей делегации, впервые оказавшихся в этом прекрасном, хотя и сильно запущенном сейчас городе. Ведь в этот первый день мы были совершенно свободны, так как конгресс начинал работать только завтра. Мы поехали трамваем, которого довольно долго ждали на конечной остановке напротив нашего отеля. Другого транспорта здесь не было.

Перед этим я был в Праге два раза — в 1965 году и в 1967. Мне особенно памятен был первый визит, когда я после 18-летнего перерыва «достиг 1-й космической скорости»*. Между 1947 г., когда я впервые в жизни поехал за рубеж (да еще какой — в Бразилию!), и 1965 г. я много десятков раз оформлялся на разные научные конференции, конгрессы — и все безуспешно. По-видимому, где-то в тайных канцеляриях «Министерства Любви» лежала некая «телега» — хоть убей, не могу понять какая, — которая делала мои жалкие, хотя и настойчивые попытки принять участие в международной научной жизни совершенно несостоятельными. За эти годы я сделал немало работ, получивших широкую международную известность, поэтому меня почти все время приглашали на самых выгодных условиях. Боже, что может сравниться с униженным состоянием человека, десятки раз понапрасну заполняющего оскорбляющие человеческое достоинство выездные анкеты! С трудом преодолевая естественное чувство тошноты и гадливости, я упрямо писал эту мерзость опять и опять — и каждый раз с нулевым результатом. В конце концов, ведь есть же всему предел, я уже был готов плюнуть на эту странную затею — пытаться общаться с зарубежными коллегами. Как вдруг в столовой МГУ со мной заговорил почти незнакомый мне человек, который весьма вежливо спросил, над чем я работаю. Только что, без малейших перспектив заполнив очередную выездную анкету, я мрачно буркнул: «Занимаюсь своим хобби — безнадежно оформляю очередное выездное дело». «Зайдите ко мне завтра — я работаю в иностранном отделе МГУ». Я зашел и уже через три дня ехал поездом «Москва — Прага». Мой благодетель подключил меня к какому-то мероприятию, позвонил кому-то — и все было решено. Много раз меня уже приглашали чешские коллеги прочитать в Онджеевской обсерватории несколько лекций — и я, наконец, их прочитал.

После этого в течение шести лет я довольно часто ездил за рубеж, чему способствовало избрание моей персоны в Академию наук. Три раза был в Штатах, столько же раз — во Франции и кое-где еще. Но поездка в Прагу в 1965 году навсегда останется в моей памяти как один из волнующих эпизодов в моей жизни, не так уж богатой радостью.

Яркие эпизоды начались еще в поезде, который совершенно неожиданно для меня имел четырехчасовую остановку в Варшаве. Все пассажиры высыпали из вагонов, и я в том числе. Что меня могло интересовать в польской столице? Без единого злотаго в карманах? Было, однако, одно место, единственное место, где я обязан был побывать. Но как его найти? И случилось чудо: поезд остановился на Гданьском вокзале, близко от центра Варшавы. Я прошел под каким-то виадуком и в далекой перспективе проспекта увидел нелепо большое здание, которое я сразу же отождествил с творением тов. Руднева. «Значит, этот проспект — Маршалковская», — подумал я.

Я шел по проспекту не дольше пяти минут и вдруг прочитал название пересекающей

* Это выражение принадлежит Я. Б. Зельдовичу. 2-я космическая скорость сообщается телу (человеческому) при поездке в капстрану.

его узкой улочки. Она носила имя Мордухая Анилевича — этой фамилии, к стыду моему, я тогда не знал, но имя не вызывало никаких сомнений — я иду верной дорогой. Круто повернув на эту улочку, я быстро уперся в небольшую площадь, посреди которой темнело сооружение, издали смахивающее на куб. Это поразительно, что, ни у кого не спрашивая, я шел к этой площади кратчайшим путем. Я подошел ближе — с четырех сторон на мраморном кубе были горельефы, изображающие моих уничтоженных на этом месте соплеменников. Надпись на кубе была на двух языках. Я разобрал польскую: «Народ жидовский — своим героям и мученикам». По-видимому, на иврите надпись звучала более патетически, но — увы — прочесть я ее не смог. Впрочем, польская надпись мне понравилась, она с предельной краткостью выражала суть дела.

Я сел на каменную скамью и просидел так три с половиной часа — куда мне еще было ходить в этом чужом городе с такой страшной судьбой? Поражало безлюдье площади — лишь изредка сюда прибегали стайки детишек играть во что-то похожее на наши «классы». Жизнь Варшавы шумела где-то за этой площадью, около 20 лет до этого расчищенной от руин гетто. Раньше это место называлось «Налевки». Кстати, узнать бы, что это слово означает по-польски? До отправления моего поезда оставалось уже только 15 минут, и я вынужден был уйти от этого куба и от этой пустынной площади, где не было даже запаха гари от страшного своей безнадежностью восстания варшавского гетто, вспыхнувшего на Пасху 1943 года. Эти четыре часа, равно как и последующие, я не произнес ни одного слова.

А Прага в ту весну 1965 года была просто чудесной. Я долго бродил по этому удивительному городу, впитывая в себя непередаваемый аромат старины. Полной неожиданности для меня были еврейские древности в самом центре чешской столицы, в пяти минутах ходьбы от Староместской площади. А какое там еврейское кладбище! В невероятной тесноте сгрудились надгробия XIV—XVI веков, они никак не ориентированы — древние камни торчат криво и вкось, и кажется, что лежащие там мертвецы о чем-то спорят иступленно и фанатически, о чем-то, для них очень важном. При жизни, видать, не доспорили... Я не могу понять почему, но это кладбище, на котором я бываю каждый раз, когда посещаю Прагу, представляется мне символом моего народа и его нелегкой судьбы.

Рядом с кладбищем — еврейский музей, где собрана редчайшая утварь старых синагог, синагог всей Европы, а не только чешских. Я никак не мог понять, почему это не было уничтожено немцами — ведь все, что имело отношение к евреям, начиная с самих евреев, безжалостно уничтожалось. Все киевские, минские и вообще все синагоги в оккупированной Европе были сравнены с землей. Еврейские кладбища были перекопаны. А тут, в самом центре Европы, — извольте видеть — все неприкосновенно! Разгадка была простой и страшной одновременно. Во время пресловутой наисекретнейшей конференции в Ваннзее в начале 1942 года, где с немецкой скрупулезностью были на бумаге заprotokoлированы все технические детали окончательного решения еврейского вопроса («Endlösung»), как-то: дислокация лагерей уничтожения, производство газа «Циклон-Б», подготовка кадров палачей, транспортные проблемы, связанные с депортацией, и многое, многое другое, — был принят параграф, гласивший: после Endlösung'a учредить в Праге еврейский музей, куда свезти со всей Европы раритеты этого народа, чтобы будущие поколения ученых-этнографов с благодарностью вспоминали предусмотрительность германского командования. Что и говорить, немцы — культурная нация — не какие-нибудь дикари-чучмеки! И специальное ведомство, находящееся в подчинении у самого Розенберга, тщательно обирало еврейские синагоги в Вильно, Киеве и вообще везде.

Потрясенный причиной сохранности еврейских древностей в Праге, чувствуя себя музейным экспонатом, я долго смотрел на золотые семисвечники и алтарные, шитые золотом, покрывала. В музее никого, кроме меня, не было, и пожилая высохшая немка давала мне соответствующие пояснения. Я спросил у нее, каково происхождение слова «Голем», означающее гигантского робота, по преданию изготовленного в XVI веке великим мудрецом, современником Тихо Браге, рабби Леви (см. неплохой чешский фильм «Пекарь императора», шедший у нас лет 20 тому назад). Немка стала что-то бормотать, мол, есть несколько версий, объясняющих происхождение этого слова, но толком это неизвестно. И в этот самый момент меня осенило — я понял происхождение этого загадочного слова! Из глубины памяти выплыла картинка из далекого детства. Когда я по неловкости совершал мелкую шлоду — например разбивал чашку, мама, с досадой всплеснув руками, привычно обзывала меня: «Лэйменер гейлом!» Гейлом — вот оно в чем дело! Гейлом — это и есть таинственный «Голем». На древнееврейском языке это слово обозначает понятие «идол». «Лейменер гейлом» буквально — «глиняный идол» — часто применявшаяся в еврейских

семьях резкая «дефиниция» для растяп и неловких людей, все портящих и ломающих. Конечно, для средневековых евреев творение рабби Леви смотрелось как идол. С немкой я своими филологическими изысканиями не поделился.

Вот какие мысли проносились у меня в голове, пока трамвай вез меня и моих спутников через всю Прагу. «Пожалуй, она стала заметно хуже», — думал я. Впечатление, как от заброшенной стройки. Особенно портил городской пейзаж пражский аналог наших строительных лесов — ржавые тонкие трубы, оплетающие ремонтирующиеся здания. Было на этих стройках безлюдно и как-то очень неуютно. Любимая Староместская площадь тоже была вся опутана каркасами ржавых труб.

Как старый «пржак», я показал моим спутникам знаменитые часы на ратуше с выходящими из оконца апостолами, за которыми чинно двигалась смерть с косой. Потом в соборе мы долго стояли у могильной плиты, под которой лежит Тихо Браге. Однако знаменитой автоэпитафии: «Жил как мудрец, а умер как глупец» — мы почему-то не углядели. Я объяснил происхождение этого грустного изречения (великий астроном смертельно заболел на придворном балу, постеснявшись своевременно сходить в туалет, — сомневался, позволяет ли это придворный этикет...). А потом мы пошли на старое еврейское кладбище. И тут только я заметил, что один из членов нашей группы — молодой, очень симпатичный Леша Гвамичава, ближайший помощник Коли Кардашева по изготовлению космического радиотелескопа КРТ-10, имеет невыразимо-страдальческий вид. «Что с Вами, Леша?» — спросил я. «Зуб», — только и мог прошептать бедный парень. Это надо же! Впервые выехал за границу — и такое невезение! Как же быть, неужели пропадать?

И тут меня осенила идея, которую я могу смело назвать великолепной! Мы как раз подходили к центральной части кладбища, где находился большой склеп рабби Леви. Я объяснил соотечественникам, чем был знаменит этот служитель древнейшего монотеистического культа. «Есть поверье, связанное с могилой рабби Леви. Если изложить в письменном виде какую-нибудь просьбу, а записку сунуть в эту щель — говорят, просьба исполняется. А кстати, Леша, не обратиться ли вам к рабби насчет своих зубов?» Раздался смех. А Леша только спросил: «На каком языке лучше писать — на русском или на грузинском?» «Пишите на грузинском. Полагаю, что это будет единственная записка на столь необычном для Средней Европы языке, поэтому она сразу привлечет к себе внимание тени великого каббалиста». Леша вырвал из блокнота листок и стал что-то писать, после чего присоединил свою писульку к сотням бумажек, буквально выпиравших из щели склепа. Мы же все пошли дальше, и я их повел к другой синагоге, стены которой покрыты каллиграфически выполненными фамилиями 147 000 чешских евреев, уничтоженных немцами фашистами. Эту титаническую работу сделал один сошедший с ума художник, у которого в газовых камерах лагеря Терезин погибла вся семья. Увы, значительную часть надписей смысла непогода и естественное разрушение — особенно в нижней части стен. Власти Праги ничего, конечно, не делают для сохранения этого единственного в своем роде памятника ужасам фашизма.

Вдруг я почувствовал, что в моей чуткой аудитории что-то изменилось. Я не сразу понял, в чем дело. До меня смысл случившегося дошел только тогда, когда я увидел сияющие глаза Лешы, смотревшие в сторону того невеселого места, где мы были. «Что, Леша, перестал болеть зуб?» — уверенно спросил я. «Как рукой сняло. Это случилось внезапно, пять минут назад».

Вот какое чудо вы сотворили, почтеннейший рабби! Десять дней шел конгресс, мы с Лешей вместе сделали доклад по КРТ, выступали в многочисленных дискуссиях. Леша все это время был как огурчик. Конгресс кончился, и мы все на пражском аэродроме ожидаем посадки на наш ИЛ-62. И тут ко мне подходит Леша — и такой жалкий, что смотреть на него было невыносимо. «Зуб», — простонал бедняга. «Ничего не попишешь, Леша. Чары рабби Леви на территорию международного аэропорта не распространяются. Единственное, что я могу вам посоветовать — прямо из Шереметьева поехать в поликлинику». Так он и сделал.

Это подлинная история, случившаяся в славном городе Праге 28 сентября 1977 года в присутствии дюжины свидетелей. Полагаю, что ее можно объяснить в рамках современной медицинской науки (самовнушение и пр.). А впрочем, — Бог его знает...

The five orders of PERIWIGS as they were worn at the late CORONATION, considered Architecturally.



Advertisement.

In about Seventeen Years will be completed, by Mrs. Folger, &c. price Fifteen Guineas. The most magnificent set of the PERIWIGS of the ancient taken from the Statues, Busts & Medals of Athens, Palmyra, Balbec, and Rome. Models to Periwig-maker and Lapado. Published at the last directed Oct. 1766 by N. Mays.

Вечный век лженауки

Профессор
В. П. ТОРЧИЛИН

Я думаю, что со мной согласится каждый, — никогда еще на страницах наших газет и журналов не было столько заметок, статей, интервью о «необычном». Причем это «необычное» включает в себя что угодно: летающие тарелки, визитеров из космоса, телепатию, полтергейст, поджигающих все подряд мальчиков и приманивающих таинственные стуки девочек и, самое главное, бесчисленных врачей-лечителей — тут и угадывание ваших бед, и немедленная их коррекция по телефону или по телевизору, тут и массовый гипноз с гарантированным исцелением от чего угодно, так сказать, оптом (хотя билеты продают в розницу и еще как задорого), тут и знатоки биополей, тут и экстрасенсы, тут и аккумуляторы космической энергии с последующим ее расходом на самые благие цели и прочая и прочая.

Проще всего, конечно, объяснить это тем, что стосковавшаяся за долгие годы липкой цензуры и вульгарного материализма пресса кидается на любые сенсации: хорошо избавиться, наконец, от комплекса неполноценности и почувствовать себя ну совсем, как «там». Но самое простое объяснение не оказывается самым убедительным. Давайте поглядим, каково «там» с чудесами? Казалось бы, цензуры никакой, насильного атеизма тоже никто не внедряет, пиши — не хочу... Наверное, всем уже давно надоело, и вряд ли что на эту тему сыщешь.

Но ведь не так! Полно тех же чудес, разве что мы по привычке относимся ко всему с серьезностью, с требованиями допустить до народа, немедленно наказать кого надо, уволить за неверие и обязать кого положено, в первую очередь тупоголовых профессоров и академиков.

«Там» у них к ученым зря не пристают, чудеса обитают на параллельном курсе, но в количестве не меньшем. Это и понятно: за долгое время все успели занять свои экологические ниши. А те, кто занимается откровенным жульничеством, тем более не заинтересованы выползти на изучающие глаза грамотных людей: есть клиентура — и хватит, обойдемся без поддержки нобелевских лауреатов.

Но добра этого и у них хватает. Да еще у всех свои издания — и у экстрасенсов, и у телепатов, и про привидения, и про вампиров, и про вервольфов (странно даже, что мы еще своих, советских, оборотней не описали), и про полтергейст, про волшебные излечения тем более. И знаете, людям это не надоедает.

Выходит, что тут мы на уровне, только у нас это вроде селедки с медом — на одной странице и про молодых строителей обновленного социализма, и про жертвы полтергейста, и, главное, все одинаково серьезно. Значит, дело не только в дорвавшейся прессе, а в чем-то еще.

Другое расхожее объяснение таково. В период исторических катаклизмов и неуверенности в прочности окружающей действительности у людей появляется отчасти оправданная вера во всякую чертовщину: если от правительства толку мало, то, может быть, стоит поискать облегчения в чем-нибудь еще? И примеры этому — Франция перед Великой революцией (тут тебе и Казот, и Калиостро), Россия перед семнадцатым (митеньки, козельские, илиодоры, распутины). Вот и сейчас — общество бурлит, будущее в тумане, сложности растут, может быть, поэтому людей и тянет в бесконечных очередях поговорить о том, что вот воду прямо по телевизору освящают, а ее как попьешь — враз полегчает.

Но ведь есть и примеры прямо противоположные. Возьмем Германию середины тридцатых — казалось, что стабильность на века: тысячелетний рейх у порога, благосостояние растет, но астрологи обслуживают даже высший эшелон власти, и прорицаний в газетах не меньше, чем сейчас в «Московском комсомольце». Да и современный Запад, стабильность которого может вызвать только черную зависть, отвел всяким необъясненным явлениям приличный угол в своих апартаментах. Так что не только в катаклизмах дело.

Тогда, исходя из широкой распространенности явления, мы обязаны предположить, что в основе его лежат некие общие закономерности. Можно ли их выявить, а если можно, то в чем они заключаются? Попытаемся ответить на этот вопрос. Но нам придется начать издали и проследить, как в веках научное взаимодействие с обыденным сознанием.

Одной из причин младенческой прелести античной науки была некая нерасчлененность того, что с определенным приближением можно считать собственно наукой, а также мировоззренческих подходов, искусства и даже каждодневной жизни. Не вдаваясь в детали, отметим лишь, что для любого

свободного гражданина греческого полиса (несвободный, то есть раб, был слишком занят работой, чтобы предаваться любым умствованиям) результаты размышлений, а позднее наблюдений и построений, скажем, Пифагора, были вполне понятны. Более того, полезны и употребительны в каждодневной жизни. Кто скажет, сколько времени «пифагоровы штаны» сэкономили древнегреческим мерщикам земельных участков? Именно понятность и доступность почитались необходимыми качествами ориентированной на потребителя и слушателя науки и философии или, вернее, наукофилософии. Стоило автору увлечься чистым теоретизированием, которое нельзя было применить даже в софистических спорах, и он мог, подобно Гераклиту, получить, может быть, и почтительное, но все-таки не слишком одобрительное прозвище «темный».

Я понимаю, разумеется, всю приближенность нарисованной мной картины, но мне хотелось уточнить, что на начальном этапе наука была неотделима от обыденного сознания и этого сознания вполне хватало, чтобы понять, о чем, собственно, мудрецы толкуют и как их разговоры можно использовать. Различие между ученым и не-ученым носило, преимущественно, количественный характер, а не качественный: каждый мог более или менее справедливо утверждать, что вот если бы не необходимость присматривать за работой на виноградниках, то он мог бы научиться всем этим премудростям, а то и сочинить какую-нибудь свою. Вера в чудеса при этом мирно поживала в сфере религиозного сознания, которое к юной науке никаких претензий не имела, — каждому свое.

Шагнув вперед лет примерно на тысячу или чуть больше, мы попадем уже в совершенно другую ситуацию (еще раз прошу извинить меня за грубый схематизм рисуемых мною картин). Мы встретим обыденное сознание совершенно оторванным от начавших накапливаться и систематизироваться научных данных. Это было в значительной мере результатом господства религиозной доктрины или (что еще понятнее) политики ученых ересиархов. Знание оказывалось вполне по силам тогдашнему обывателю, оно не таило в себе ничего или почти ничего, что нельзя было бы понять, исходя из здравого смысла. Однако это знание искусственно зашифровывалось как в буквальном, так и в переносном смысле и наполнялось мистическим содержанием. Наиболее типичный пример — алхимия, при всей изощренности своих теорий и приемов бывшая набором вполне обычных химических реакций и методов, которые вполне мог бы осилить тогдашний кузнец, красильщик или ювелир. Впрочем, на

протяжении «темных веков» у обывателя вряд ли возникали претензии к науке или ученым, он был занят изнурительной борьбой за существование и за то, чтобы его постоянно почитали надежным клиентом и верным христианином. Эпоха Возрождения мало что изменила, поскольку усилия ее лучших умов лежали в сфере мировоззренческой, философской или же относились к искусству и литературе. Исключения, подобные Леонардо да Винчи, Вико или Галилею, внушали, скорее, религиозный страх и являли собой именно исключения.

Ситуация резко меняется с началом Нового времени. Наука становится все ближе к тому, что мы называем наукой сегодня; она разделяется на четко выраженные области, каждая из которых создает собственный набор парадигм; эксперимент получает не только все необходимые права, но и приборное оформление (создается множество химических, физических и астрономических инструментов). И снова требуется сделать понятным сам эксперимент и изложение его результатов. С другой стороны, растет благосостояние населения, повышается уровень образования, появляется прослойка людей, которая, сама не занимаясь научными исследованиями, хочет быть в курсе успехов науки. Знание начинают ценить не только с точки зрения его практического воплощения, но и само по себе. Соприкосновение научного мира с миром любознательных обывателей рождает такие феномены, как публичные лекции и публичные опыты. Проводят их Лавуазье, Дэви, Фарадей. Опыты вызывают восторги, но не трепет — объяснения понятны и вполне укладываются в рамки обыденного сознания. К тому же их результаты никакой видимой опасности не несут. Это, пожалуй, недолгое время, когда наука и общество живут в полном согласии.

Скоро, однако, ситуация меняется. Здравого смысла и общих знаний уже недостаточно, чтобы понять термодинамику, интегральное исчисление, теорию электролитической диссоциации или уравнения Максвелла, красотой которых мог чуть позднее восхищаться Эйнштейн. Образуется разрыв. На первых порах он никого не смущает. Если кто-то хочет заниматься наукой профессионально, то к его услугам специализированное университетское образование. А для любого другого наука становится чем-то не слишком понятным, но никак не обременительным с финансовой точки зрения и не тающим опасностью. Более того, наука время от времени выбрасывает на рынок что-нибудь облегчающее жизнь и несомненно полезное (так сказать, ходит себе Эдисон и думает, какой бы еще фонограф соорудить).

Выдающийся физик и философ науки Роберт Оппенгеймер, анализируя изменение эффективности научных исследований во времени, получил забавные цифры. Во времена Фарадея научное исследование обходилось относительно дешево и давало реальный практический результат. У Эдисона дела уже шли похуже — до 50 % работы пропадало впустую, ведя в никуда, да и сами исследования стоили уже приличных денег, источник которых надо было изыскивать. В середине XX века вряд ли более нескольких процентов всех новых научных работ могли дать какой-нибудь практический выход, да и то с сомнительной материальной выгодой. В настоящее время кпд составляет, по-видимому, всего лишь доли процента, к тому же стоимость самих работ и необходимого для них оборудования растут с огромной скоростью. Проекты ценой в сотни миллионов (неважно чего — рублей или долларов) становятся реальностью. Понять, что именно делается в каждом конкретном случае, уже не может не только обыватель, но и высокообразованный специалист из смежной области знания.

Даже в богатых странах все эти миллионы и миллиарды чувствительны для государства, многие граждане которого считают, что они могли бы быть потрачены в социальной сфере. Кроме того, уже ясно, что наука может нести большую опасность, если ее результаты будут использованы не так, или не теми, или просто без достаточной осторожности. Человечеству уже приходится создавать строгие правила по контролю в атомной энергетике, в работах по генетике и так далее. Появляются настроения даже запретить исследования в том или ином направлении. Обыденное сознание констатировало, что абсолютно непонятные исследования пожирают огромные деньги, но не только не приводят к мгновенному решению острых проблем (устранение голода и болезней), а даже грозят большими неприятностями.

Разрыв между обыденным сознанием и научным знанием становится так велик, что для разъяснения публике принципиального смысла научных разработок и достижений создается целое сообщество популяризаторов и соответствующих изданий. Мало кто решается уточнить, однако, что развитие науки — процесс объективный, почему и денег на нее будет требоваться все больше, а процент удачных разработок будет становиться все меньше. То есть даже для того, чтобы оставаться на месте, бежать придется все быстрее. Нередко этих простых истин не понимают и государственные мужи, неразумно требующие от науки, чтобы каждая разработка доходила до производства — этого не будет никогда, или надо вернуться к уров-

ню каменного века. Задачей может стать повышение количества результативных исследований от 0,1 % до 0,11 % — уже это может дать миллионы! Но такого подвига понимания трудно требовать. Часто воспринимают науку как бездонную бочку, куда уходят огромные средства. Она пытается убедить и себя, и ученых, что все проблемы, над которыми за такую цену корячатся «яйцеголовые», могут быть решены визитом к экстрасенсу и воскладанием рук.

В богатых странах такие крайности сглажены высоким уровнем жизни и демонстративно уважительным отношением к ученым со стороны власть имущих (а значит, и прессы). В бедных странах уровень образования и жизни настолько низок, что утоление голода вытесняет все остальные проблемы, и тут не до попыток разобраться, сколько берет и что дает наука. Хуже всего дело обстоит в странах промежуточного уровня, с еще недавно приличным, но все снижающимся благосостоянием: есть образование, позволяющее убедить себя, что научные проблемы вполне доступны пониманию; есть, наконец, социальные сферы, где дело плохо и вину можно возложить на науку (в первую очередь я имею в виду медицину). В последнем описании легко узнать нашу страну на нынешнем этапе бытия.

Наука наша не хуже и не лучше, чем общество в целом, но есть три момента, которые осложняют ее нормальную деятельность. Во-первых, еще на памяти живущего поколения она скомпрометировала себя вознесением героев типа Лысенко и холуйской травлей целых разделов современного знания по указке идеологического начальства.

Во-вторых, это идущее сверху и часто подхваченное прессой крайне неуважительное отношение к ученым. В течение долгого времени власти было трудно смириться с тем фактом, что лозунги науку не делают, что приложение идеологии к экспериментальной деятельности всегда приводит к неприятностям, что, наконец, занятия наукой вызывают появление общественной группы людей, для которых независимость мышления есть необходимость. Мне трудно представить себе, что где-нибудь, кроме нашей страны, в газетах могут появляться карикатуры и шутки типа «НИИ на 400 спальных мест», осознанная или неосознанная задача которых — формирование отношения к науке как к клубу бездельников, грабящих народ и не пытающихся скрасить его жизнь. (В американских журналах тоже немало шуток и карикатур по поводу ученых и науки, но они, как правило, уважительны, а насмешки достаточно дружелюбны.)

В-третьих, в результате долгого господства

административно-командной системы, требовавшей одобрения сверху всего подряд, сложилась уникальная ситуация, когда начальники или целые ведомства, уверовавшие в лженаучную концепцию, требуют от науки проверки и заранее заказанного одобрения этой концепции. Это и понятно: как бы неуважительно к науке не относились, все-таки АН или АМН выступают верховными ведомствами по этому делу. Тот факт, что данная концепция беспрепятственно пропагандируется, а ее носитель располагает рекламой, телевизионным временем и поддержкой толп обожателей, никакого значения не имеет. Скорее наоборот, чем громче шум, тем с большей интенсивностью требуют подключать ученых для одобрения этого шума.

Я не ставил своей задачей критику отдельных паранаучных концепций; мне, скорее, хотелось разобраться, как возникает питательная среда для их появления и насколько это появление неизбежно. К тому же существо и структура подобных феноменов детально рассмотрены профессором А. Китайгородским в его замечательной книге «Реникса», однако с тех пор прошло немало времени, и многие, наверное, успели позабыть, что именно там написано. Поэтому кратко напомним (в соответствии с Китайгородским) основные признаки паранаучной концепции.

Во-первых, это ее универсальность. Например, в медицине она гарантирует излечение от любых болезней — от насморка до рака, независимо от того, каков механизм патологических процессов, лежащих в основе болезни; так, для рассасывания рубцов требуется изменить скорость синтеза фермента коллагеназы на рибосомальном уровне, что и делается с помощью гипноза или святой воды.

Во-вторых — это словоблудие и использование бессмысленных терминов. Утверждение «человек, как известно, рождается со сферическим биополем» содержит больше вопросов, чем информации, — что такое сферическое биополе? как и кто определил его сферичность? на какое расстояние оно распространяется? если геометрически человек не точка, то значит ли это, что на разных участках тела биополе имеет разную толщину, чтобы оставаться сферой? И еще, и еще.

В-третьих, это завышение требований. «Я предложил новое лекарство от всего, но фармакологам объяснять этого не буду, поскольку они еще не доросли, — организуйте мне доклад перед президиумом АН или выступление по телевизору на всю страну».

В-четвертых, это апелляция к толпе и к прессе с одновременной спекуляцией на реальных нуждах людей. «Я не желаю иметь

дело с учеными, поскольку они замучали меня ненужными проверками, я говорю вам прямо — у меня есть лекарство от рака, требуйте, чтобы мне разрешили его вам продавать».

В-пятых, это уход от конкретных объяснений. («Проверяют в одном институте; это мне подтвердил один профессор; меня поздравил телеграммой один академик; а этих деталей я не знаю и объяснить не могу — пусть проверяют физики, или химики, или кто угодно еще».) При этом я вовсе не хочу сказать, что в науке не бывает ошибок или что все истинные изобретатели и открыватели немедленно получают добро — к сожалению, в рамках нашей системы так пока не бывает. Но это свидетельствует о необходимости совершенствовать науку, а вовсе не о потребности создавать паранауку.

Подводим итоги: лженаука есть и будет. Она рождена глубоким разрывом между обыденным сознанием и научным знанием и характерным для обыденного сознания стремлением к немедленному (чудесному) решению острых проблем, которого наука пока не предлагает. В нашей стране существование и активность лженауки поддерживается общим устройством жизни и неразвитостью многих социальных сфер. Пресса еще не избавилась от синдрома недоверия к ученым и не смогла преодолеть первоначальную сенсационную горячку в ситуации «все позволено».

Что делать? А ничего. Надо возделывать свой сад. В тех случаях, когда активное шарлатанство грозит людям прямой опасностью (медицина), надо защищать людей, даже если эти меры сделают кого-то непопулярным. Уверен, что при достаточном развитии медицины сеть псевдоцелителей потеряет значительную часть своих адептов, хотя какое-то их число будет всегда.

*В оформлении статьи использована
гравюра У. Хоггарта
из книги «Анализ красоты»*

Всплеск интереса читательской аудитории к так называемым паранормальным явлениям, к сожалению, не находит адекватного отклика в официальных научных кругах. Одни ученые отмечают очевидные факты, поскольку не могут их объяснить. Другие, принимая участие в исследованиях странных явлений, делают это, так сказать, в неофициальном порядке. Но во всех случаях, как правило, обсуждение этих явлений в советских научных журналах отсутствует. Считая такое положение воистину паранормальным для массового научно-популярного журнала, редакция «Химии и жизни» решила возродить рубрику «Уроборос», где публиковались материалы об исследованиях и гипотезах, не входящих в официальную научную парадигму.

Всерьез о паранормальных явлениях

*Чему бы жизнь нас не учила,
Но сердце верит в чудеса...*

Ф. ТЮТЧЕВ

В научно-популярных изданиях, в том числе и в «Химии и жизни» (1989, № 11), появилось множество сообщений о людях, обладающих паранормальными свойствами, и творимых ими «чудесах». В самом деле, вполне вероятно, что восприятие человека не ограничено только его пятью чувствами, а есть еще шестое, вневещественное (экстрасенсорное) восприятие. Увы, о механизмах такого восприятия практически ничего не известно. Но гипотез хоть отбавляй.

Под сомнение ставится и сам феномен. Так, по мнению чешского ученого Т. Радила, то обстоятельство, что видные представители парапсихологии, например Р. Мак-Коннелл или Дж. Райн, говорят о пси-явлениях как о вполне доказанных фактах, печатаются в специальных журналах и пользуются атрибутами современной науки, ни в коей мере не свидетельствует об истинности этих явлений. Ведь пси-явления, как правило, мало воспроизводимы и, будучи многократно повторены в тех же самых условиях эксперимента, рано или поздно исчезают, да и вообще исследования в области парапсихологии не соответствуют стандартным методическим критериям, принятым в психофизиологии и психологии. Но вряд ли рассуждения такого рода могут перечеркнуть общеизвестные факты.

Исследованиями паранормальных явлений у нас в стране занимались многие. Например, Ю. В. Гуляев и Э. Э. Годик полагают, что передача биоинформации воз-

можна с помощью инфракрасного излучения. Оно идет от любых предметов, имеющих температуру выше абсолютного нуля ($-273,15^{\circ}\text{C}$). Правда, его энергия очень мала и составляет 10^{-11} ватт. В. П. Казначеев и Л. П. Михайлова думают, будто в основе передачи биоинформации лежит коротковолновое ультрафиолетовое излучение, к которому А. Г. Гурвич относил свои «митогенетические лучи», стимулирующие рост клеток. Есть и другие точки зрения.

Так, по мнению А. Ф. Охатрина, во всех телах и даже в вакууме имеется множество сверхлегких элементарных частиц — микролептонов с массой около 10^{-37} г. Эти гипотетические частицы бывают в двух состояниях — возбужденном и невозбужденном. Используя эту идею, Б. И. Исаков выдвинул лептонно-электромагнитную гипотезу бытия Вселенной, где благодаря микролептонам все явления взаимообусловлены и взаимозависимы. Особые пред- и послесигналы несут информацию либо о наступивших событиях (ясновидение), либо о будущих событиях (проскопия).

Из этой гипотезы вытекает довольно неожиданное следствие: мысли и чувства материальны, хотя их масса практически ничтожна и варьирует от 10^{-39} до 10^{-30} г. Иными словами, выходит, что и в самом деле бывают «легкие» и «тяжелые» мысли. И если так, то «идеальное» теряет свой потусторонний смысл.

Для объяснения механизма паранормальных явлений была предложена и гипотеза А. В. Чернетского. В ее основе лежит некое информационно-энергетическое поле Земли, состоящее из электромагнитных волн с «продольной» компонентой. При распространении эти волны, конечно, ослабевают, но тем не менее в каждой точке околоземного пространства они несут информацию о любом живом существе. Это будто бы и лежит в основе ясновидения людей, обладающих повышенной чувствительностью к такому «полю», — так называемых сенситивов. С. Мюге (США) пишет, что есть некое, пока неизвестное Общее поле, которое влияет на все ос-

тальные физические поля, в том числе на биополе. И так далее, и тому подобное.

С. Манчарский (Польша) пытался объяснить механизм телепатии. Вслед за нашим соотечественником Б. Кажинским он полагал, что передача мыслей на расстояние идет в виде очень слабых электромагнитных волн в широком диапазоне частот (20 кГц — 30 МГц). Восприятие же таких слабых сигналов основывается на явлениях суммации в нервной системе.

Ныне хорошо известно, что деятельность любой живой клетки всегда сопровождаются изменениями электрохимического потенциала на ее мембране. Нервный импульс (потенциал действия) — это быстрое (1—2 мс) колебание мембранного потенциала покоя (0,1 В), которое, вероятно, служит источником быстроизменяющихся токов различной частоты, то есть электромагнитных волн. Эти слабые волны индуктора воздействуют на электрон-транспортную систему митохондрий нервных клеток реципиента. Они вызывают дрейф электронов в направлении перемещения электромагнитной волны, причем скорость дрейфа зависит от длины волны. Действие же на миллионы митохондрий (их в теле человека около 10^{15}) может суммироваться на бессознательном уровне в подкорковых образованиях мозга.

Кстати, недавно при изучении электрической активности нейронов выяснили, что так называемое хвостатое ядро и гиппокамп позволяют предвидеть изменения в окружающей среде и подготовить соответствующие поведенческие реакции. Правда, полная мощность электромагнитного излучения центральной нервной системы человека всего 10^{-10} ватт. Этим и обусловлено небольшое, до 4 м, расстояние при телепатических контактах у обычных людей.

Против гипотезы электромагнитной природы телепатии свидетельствует то, что морская вода и металлические экраны, особенно сеточные, не препятствуют телепатическому контакту, хотя и ослабляют его. Кроме того, телепатическая передача не подчиняется основным законам распространения волновой энергии, плотность которой на единицу поверхности должна уменьшаться примерно обратно пропорционально квадрату расстояния. Ведь у людей, обладающих яркими телепатическими способностями, расстояние существенной роли обычно не играет.

Вот и выходит, что нынешние гипотезы о механизме пси-явлений не выдерживают научного анализа. Поэтому многие ученые настроены скептически, чему немало способствуют и шарлатаны, эксплуатирующие модную тему.

ДВА ТЕСТА

В заключение я, сторонник реальности пси-явлений, хочу дать читателям шанс выявить у себя телепатические способности. Предлагаю простейшие тесты.

Тест 1. Экспериментатор располагает в ряд или вокруг стола минимум шесть человек. Потом каждому по очереди предъявляет обычную игральную карту (рубашкой вверх) с вопросом, какой она масти (красная или черная). В следующем круге участвуют только угадавшие масть в первом круге и так далее. Игра ведется до тех пор, пока не останется один участник, обладающий, вероятно, какими-то телепатическими способностями.

Если соберется несколько таких людей, можно приступить к следующему тесту по выявлению телепатического контакта.

Тест 2. Экспериментатор усаживает хотя бы две пары людей на стульях спиной друг к другу. Один из каждой пары будет индуктором, второй — реципиентом. Каждый участник опыта получает листок бумаги и карандаш. Далее индуктор рисует на бумаге какое-либо несложное изображение (дом, крест, треугольник...), одновременно стуком или легким касанием дает знать реципиенту, что приступил к работе. Реципиент старается максимально сконцентрироваться, поймать мысль индуктора и воспроизвести на своем листке бумаги его рисунок.

Такого рода пробы повторяют десять раз, причем каждый раз индуктор рисует одно и то же. После окончания сеанса, сравнив рисунки индуктора и реципиента, можно выяснить количество совпадений. Если таких совпадений три и больше, можно с уверенностью говорить о телепатическом контакте. Разумеется, полностью идентичных рисунков может и не быть, но нужно внимательно к ним присмотреться: у индуктора например нарисована звезда, а у реципиента — шестеренка, в другом случае — письмо и почтовый голубь. Такие рисунки считаются совпадающими. Если контакт имел место, то по мере тренировки он может улучшаться, особенно у людей, симпатизирующих друг другу или близких родственников, как бы настроенных на одну волну.

Доктор биологических наук
Г. М. ЧАЙЧЕНКО

Странные проявления биополя

Наша небольшая группа (Докусова Н. Г., Миронова Л. Л. и автор этой статьи) заинтересовались биополем еще в 1975 году, хотя никакими паранормальными способностями мы не обладаем и психологическими опытами не занимаемся. На протяжении всех этих лет мы хотели обнаружить какие-либо конкретные проявления биологического поля вне живого существа. Нас интересовали остаточные эффекты после биопольного воздействия (если таковое имеется) на разные материалы.

В качестве рабочего инструмента мы взяли обыкновенный маятник (грузик на нитке). Достоверность его показаний была нами многократно проверена экспериментально.

После многолетних опытов мы пришли к такому, на наш взгляд, любопытным выводам. Биополе может аккумулироваться в любых материалах, причем автоматически появляются два разных знака заряда. Оно не взаимодействует с магнитными и электрическими полями. При замораживании или кипячении заряженной дистиллированной или омагниченной воды биозаряд не исчезает. Нагревание, например железа, до 700—800° также не снимает биозаряд; он сохраняется и на обгорелой бумаге. Не чудо ли?

Внедряясь в материал, будь то мрамор, оргстекло или медная пластинка, биозаряд заполняет весь его объем, образуя невидимую шахматную решетку с удивительно постоянными габаритами клеток 45 на 45 мм. При легких ударах по заряженному предмету биозаряд может как бы вытряхиваться и перескакивать в незаряженный.

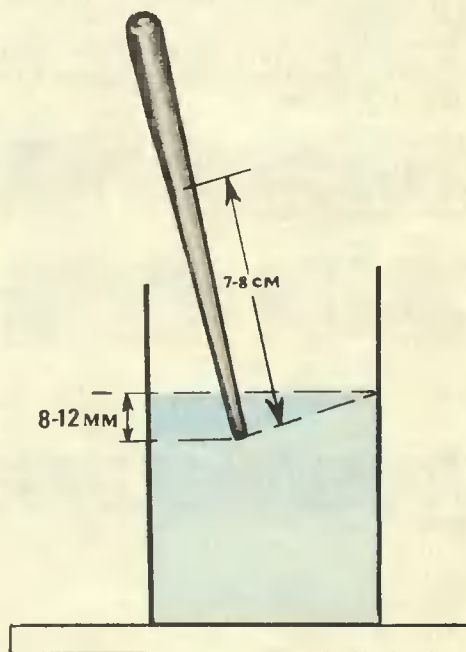
БИОЗАРЯДКА

У нас, как и у всех средних людей, в отличие от экстрасенсов, над незаряженными предметами маятник не раскачивается. Зарядить же биоэнергией можно всяческие изделия и материалы, любой формы и размера (в наших опытах — от 200 микрон до куба 45×45×45 см). Исключение составляют лишь некоторые инертные материалы, напри-

мер фторопласт, и экранирующие устройства из плотной металлической или нейлоновой сетки.

Чтобы какой-нибудь предмет зарядить контактным способом, достаточно прикоснуться к нему пальцами, к дистиллированной воде можно прикоснуться палочкой всего на 4—5 секунд (рис. 1). Разряжают таким же прикосновением руки на 2—3 секунды, но только к той поверхности, которой вы касались при зарядке.

Не верите? Повторите некоторые из наших несложных опытов. Вот простейший из них. Небольшой деревянный брусок, скажем, сечением 2 на 3 см и длиной 7—8 см, поставьте торцом на стол и зарядите прикосновением правой руки на несколько секунд. Поднесите к бруску маятник и запомните, в каком направлении он будет качаться. Переверните брусок на другой торец — колебания маятника станут перпендикулярными по отношению к первоначальным. По нашему



1

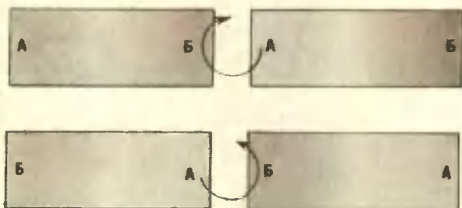
При контактной биозарядке воды стержень не должен касаться посуды. От пальцев, держащих палочку, до ее конца не должно быть 9; 13,5; 18 см, то есть расстояния, кратного 4,5 см. Размеры сосуда и количество воды особого значения не имеют. Зарядку гарантирует погружение палочки на 4—5 с. Повторное погружение приводит к разрядке

мнению, это один из признаков двух разных знаков у биоэлектричества.

А вот другой, не менее наглядный пример. Давайте зарядим два одинаковых бруска и их одноименные «полюса» обозначим соответственно А и Б. Потом положим оба бруска на стол так, чтобы между «разноименными» торцами был зазор в 5—6 см (А слева, Б справа). Маятник над зазором пойдет по кругу. Поверните бруски в положение Б—А, и маятник устремится в противоположном направлении (рис. 2).

В том, что биоэлектричество как бы распределяется на клетки или отрезки размером 45 мм, можно убедиться так. Положите на стол самую обычную школьную линейку длиной 30—40 см и зарядите ее прикосновением пальца в начале отсчета, в точке «0». Затем поочередно поднесите маятник к середине отрезков между 0 и 45 мм, 45 и 90, 90 и 135 мм... Над одним отрезком маятник начнет качаться вдоль линейки, а над соседними — поперек. Над границами же между отрезками он станет ходить только по кругу, причем, если над одной границей его движения будут по часовой стрелке, то над соседними — против.

Мы считаем, что эти эффекты следует расценивать как физические проявления биологического поля.



2

Между торцами брусков, заряженных биоэлектричеством, маятник ходит по кругу: то по часовой стрелке, то наоборот, хотя это одни и те же бруски

3

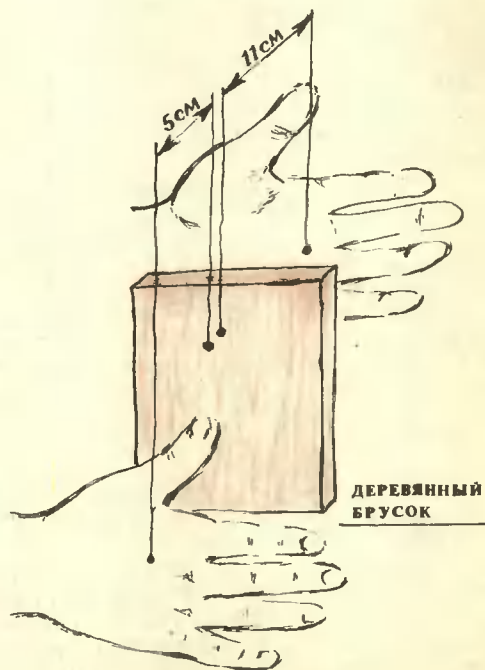
При бесконтактной биоэлектризации ваши руки непременно должны быть на разном расстоянии от бруска и не касаться стола. Пальцы надо распрямить, но без напряжения. Вместо одной руки можно использовать комнатное растение, соблюдая соответствующее расстояние

МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

Здесь особенно любопытна бесконтактная биоэлектризация. Поставьте на стол торцом тот же деревянный брусок и потом с двух сторон поднесите к нему ладони рук. Держите их так, чтобы руки не касались стола и были на разном расстоянии от бруска, например 10 и 20 см или 7 и 25 (рис. 3). Точность расстояния особого значения не имеет. Время зарядки то же — 4—5 секунд. Маятник покажет такие же закономерности своих качаний, что и над бруском, заряженным контактным способом. Иначе говоря, брусок приобрел новое материальное свойство.

Бесконтактная биоэлектризация возможна и руками двух человек и даже с участием растения в системе: рука — брусок — растение. Из комнатных растений в наших опытах участвовали герань и кактусы.

С еще одним проявлением материальности биологического поля, пожалуй, можно встретиться в опытах по вытряхиванию биоэлектричества. Это поистине необъяснимое явление неизменно наблюдается в таком, к примеру, эксперименте. Сложите небольшую пирамиду из кубиков, брусков или пластин. Они могут быть из неодинаковых материалов. Единственное обязательное условие — поверхно-



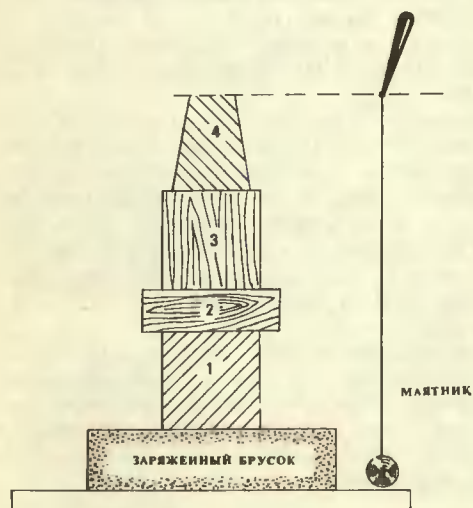
сти не должны быть ровными, отполированными (нельзя брать стеклянные, пластмассовые и другие пластинки). Гладкие поверхности слишком плотно прильнут друг к другу, и по отношению к биополю такие пластинки будут выступать как один цельный объект, что внесет немалые помехи в эксперимент.

Так вот, прикосновением руки зарядите самый верхний предмет пирамиды: поднесенный маятник начнет нормально раскачиваться. После этого легкой палочкой или карандашом ударьте по верхнему элементу пирамиды и снимите его. После удара маятник над ним качаться перестанет. Но если маятник поднести к остальной части пирамиды, он вновь начнет работать. Новый удар — такой же результат. Это можно повторять, пока вся пирамида не окажется разобранной.

Не выходит ли, что биозаряд действительно «вытряхивается»? А теперь более сложный опыт. Возьмите две школьные линейки. Одна пусть лежит на столе. На ее концы положите по резиновому ластику — в качестве опоры

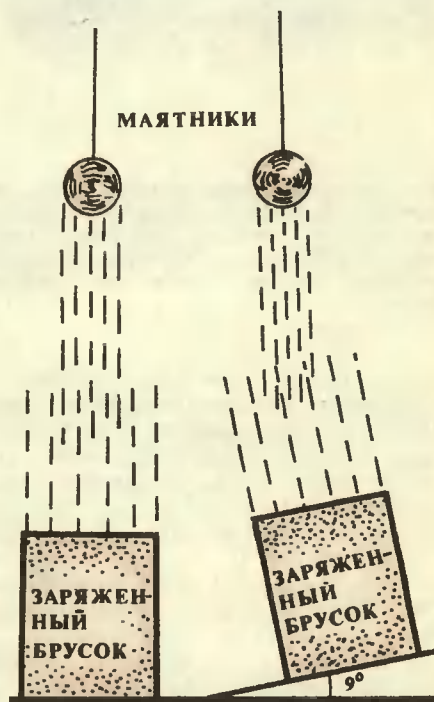
для второй линейки, которую укладывают сверху параллельно первой. Более того, деления верхней линейки должны совпадать с делениями нижней для удобства наблюдений. Верхнюю линейку зарядите контактным способом и запомните, а лучше запишите, между какими делениями маятник качается вдоль и между какими поперек линейки. Ударим карандашом по одному из продольных (или поперечных) участков и поднесем маятник. Обнаружится прямо-таки невероятная картина: все продольные биозаряды исчезнут, а поперечные будут нормально раскачивать маятник. Но если после этого ударить по любому поперечному отрезку, все исчезнувшие продольные заряды возвратятся на свои места.

Куда же деваются вытряхнутые биозаряды? Над этим мы немало поломали голову, пока не выяснили, что они просто перескакивают на нижнюю линейку, то есть происходит то же самое, что и в пирамиде. Проверить это можно так. После удара верхнюю линейку вместе с опорами снимите с нижней. Ма-



4

Если заряженный биоэнергией брусок начнет раскачивать маятник в продольном направлении, то следующий элемент пирамиды вызовет его поперечные колебания, новый этаж пирамиды породит снова продольные колебания и так далее. Если же высота пирамиды равна длине маятника, колебаться он не будет, и следует либо увеличить, либо уменьшить длину маятника. Пирамиду можно сложить из самых разных материалов. Но если поверхности хотя бы двух из них гладкие, то они станут вести себя как единое целое. Например, так проявляют себя пластины из обычного или органического стекла



5

Биополе распространяется прямолинейно. Об этом свидетельствует то, что если угол наклона между двумя потоками этого поля превышает 90° , маятник не качается

ятник покажет, что в одной линейке будут только поперечные, а в другой — продольные биозаряды.

И еще один пример — шахматная решетка. В этом феномене мы убедились следующим образом. Небольшие деревянные дощечки, мраморную плиту, металлические пластины и даже дистиллированную воду заряжали кон-

биозаряда. Но этого почему-то не происходит.

РОЛЬ ОКРУЖАЮЩЕГО ПРОСТРАНСТВА

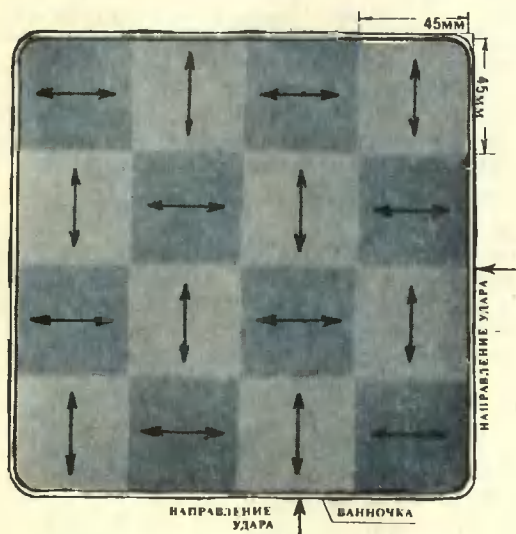
Как возникает шахматная решетка, почему вытряхнутый биозаряд как бы укладывается в другом материале в строгом порядке, а не растекается по всему его объему? Эти, да и другие, проявления биополя вне живого организма навели на мысль, что ими управляют какие-то силы окружающей природы. Может быть, это еще неизвестные излучения, идущие из глубин Земли и Космоса, или что-то другое. Некоторым основанием для такого предположения могут стать вот такие наши наблюдения. Например, на прямом солнечном свете прямолинейные колебания маятника неизменно превращаются в круговые, а круговые — в прямолинейные. При лунном же свете маятник упрямо ходит только по кругу.

Мы с удивлением обнаружили, что графитовые материалы, словно Луна, без всякой предварительной биозарядки порождают круговые движения маятника. Более того, если графитовую пластинку зарядить биоэнергией контактным способом, то маятник, как обычно, сперва начнет качаться по прямой, но уже через несколько секунд вновь пойдет по кругу. Неужели биозаряд моментально исчезает?

Вероятно, у биологического поля есть свой особый материальный носитель, и какие-то специфические природные факторы распространяют биополе по всей нашей планете. Но что представляет собой это поле, что именно внедряется в материалы и что вытряхивается из них? Какие неизвестные науке особые силы природы работают с биологическими полями?

На эти вопросы пока ответов нет. И как было бы хорошо, если б кто-то из физиков или биофизиков всерьез заинтересовался результатами наших наблюдений и проверил их на более высоком теоретическом и экспериментальном уровне.

Н. АДЫРХАЕВ



6

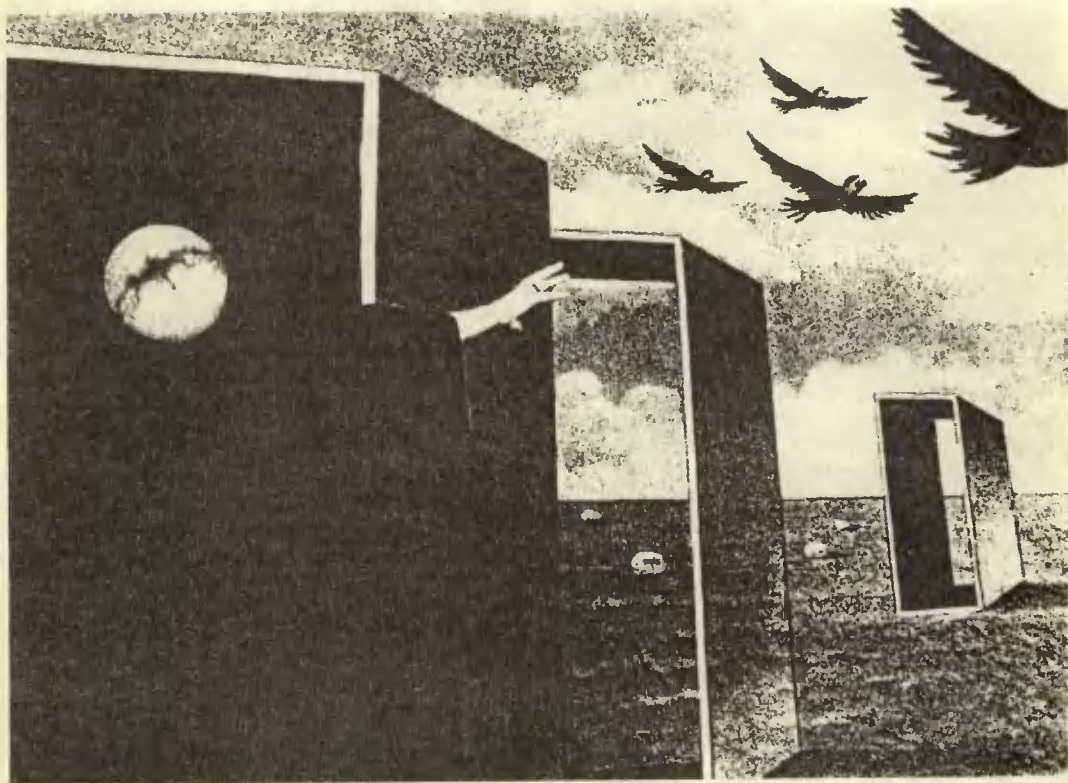
После биозарядки воды, налитой в ванночку, возникает «шахматная» решетка. Об этом свидетельствуют продольно-поперечные качания маятника. Удары по разным бортикам ванночки «включают» то поперечные, то продольные клетки

тактным способом. Биозаряд неизменно как бы растекался по всем материалам, образуя невидимые клетки размером 45 на 45 мм. Если одна клетка порождала продольные колебания маятника, то все четыре соседних — поперечные, и наоборот (рис. 6). При ударе по торцу пластины в направлении продольных качаний маятника выключались, если можно так выразиться, все поперечные клетки биозаряда. Удар в поперечном направлении все возвращал на круги своя.

В ванночке с дистиллированной водой проявляются те же закономерности, что и в твердых телах. Но здесь есть своя заковыка. При ударе по бортику ванночки в воде возникают вибрации, которые, отражаясь от противоположного бортика, пронизывают весь объем воды, что, вроде бы, должно разрушить или деформировать структуру

Мистфаль приходит утром

Джордж Р. Р. МАРТИН



В то утро первого дня после посадки я пришел к завтраку довольно рано, однако Сандерс уже ждал на балконе, где были накрыты столы. Он стоял в одиночестве у самого края, вглядываясь в укрывший горы туман.

Я подошел и негромко поздоровался. Он не ответил на приветствие и, не оборачиваясь, произнес:

— Красиво, да?

Красиво было невероятно.

Всего в нескольких футах под балконом перекатывался туман, и его призрачные волны разбивались о замок Сандерса. Плотное белое одеяло протянулось от горизонта до горизонта, полностью скрывая от взгляда поверхность планеты. Лишь к северу виднелся пик Красного Призрака, проткнувший небо шипастый кинжал красного камня. И все. Остальные горы по-прежнему прятались под разлившимся туманом.

Но мы стояли выше уровня тумана. Сандерс построил свой отель на самой высокой скале этого горного кряжа. Мы словно плыли в беспокойном белом океане — одни, на летающем острове в окружении облаков.

«Облачный замок». Именно так Сандерс и назвал свой отель. Нетрудно догадаться почему.

— Здесь всегда такая красота? — спросил я Сандерса, вдоволь насмотревшись.

— Каждый мистфаль, — ответил он, поворачиваясь: толстяк с добродушным румяным лицом и мечтательной полуулыбкой на губах, какую не часто увидишь у людей его склада.

Он махнул рукой на восток, где поднимающееся над туманом солнце Призрачного Мира разливалось по утреннему небу алым с полосами оранжевого заревом.

— Солнце, — сказал он. — Когда оно встает, жар загоняет туман обратно в долины, отбирает у него горы, которые он захватил ночью. Туман садится, и пики один за другим появляются на свет. К полудню весь этот кряж будет виден на многие мили вокруг. Ничего подобного на Земле нет, да и нигде нет.

Он снова улыбнулся и подвел меня к одному из столиков, беспорядочно расставленных по балкону.

— А на закате все повторяется, только наоборот. Обязательно посмотрите сегодня мистрайз.

Мы сели, и, когда кресла подали сигнал о присутствии людей, к столику подкатил сверкающий робот-официант.

— Это война, понимаете? — продолжал Сандерс, не обращая на робота внимания. — Вечная война между солнцем и туманом. И туману всегда достается все лучшее. Долины, равнины, побережья. У солнца — лишь горные пики, да и то только днем.

Он повернулся к роботу и заказал для нас кофе, чтобы было чем заняться до прибытия остальных. Разумеется, свежесваренный, из только что помолотых зерен. Сандерс из принципа не держал у себя в отеле ни синтетических продуктов, ни суррогатов.

— Вы, похоже, любите эти места, — сказал я, пока мы ждали кофе.

— Отчего же их не любить? — засмеялся Сандерс. — В «Облачном замке» есть все. Хорошая пища, развлечения, азартные игры и прочие удовольствия родного мира. Но тут есть еще и эта планета. Таким образом, у меня все лучшее от двух миров.

— Пожалуй. Но большинство людей этого не понимают. Никто не прилетает на Призрачный Мир ради азартных игр или хорошей пищи.

Сандерс кивнул.

— Здесь иногда бывают охотники. Гоняются за скальными кошками и луговыми дьяволами. И время от времени кто-нибудь прилетает полазить по руинам.

— Может быть, — сказал я. — Но это все исключения из правила. В основном ваши гости прилетают сюда по одной-единственной причине.

— Верно, — согласился Сандерс, ухмыляясь. — Призраки.

— Призраки, — откликнулся я, словно эхо. — Здесь красиво, хорошая охота, рыбалка, отличные горы для скалолазов. Но совсем не это привлекает людей. Они летят сюда ради призраков.

Робот доставил кофе — две большие чашки, от которых поднимался ароматный пар, и кувшинчик густых сливок. Очень крепкий, очень горячий и очень хороший кофе. После нескольких недель той синтетической бурды, которой нас поили на космолете, я словно впервые проснулся.

Сандерс пил кофе маленькими глотками и изучающе поглядывал на меня над краем чашки. Затем медленно поставил ее на стол.

— И вы тоже прибыли сюда ради призраков?

Я пожал плечами.

— Разумеется. Моих читателей не особенно интересуют красоты природы, пусть даже такие редкостные. Дубовски и его люди прилетели, чтобы поймать призраков, а я должен буду написать об их работе.

Сандерс хотел было что-то сказать, но ему помешали. Совсем рядом прозвучал жесткий, сильный голос:

— Если тут вообще есть призраки.

Мы повернулись к входу. В дверях, шурясь от света, стоял доктор Чарлс Дубовски, руководитель научной экспедиции на планету Призрачный Мир. Каким-то образом ему удалось на этот раз избавиться от свиты ассистентов, которые обычно сопровождали его повсюду.

Дубовски постоял еще несколько секунд, затем подошел к нашему столику, отодвинул кресло и сел. Из своей ниши тут же выкатился робот.

Сандерс глядел на ученого с нескрываемой неприязнью.

— А почему вы думаете, что их здесь нет? — спросил он.

Дубовски пожал плечами и улыбнулся.

— Просто мне кажется, что доказательств их существования недостаточно. Однако

пусть вас это не беспокоит. Я никогда не позволяю чувствам влиять на результаты работы. Как и другим, мне прежде всего нужна истина, и моя экспедиция проведет самое объективное расследование. Если ваши призраки существуют, я их найду.

— Или они сами вас найдут,— сказал Сандерс с мрачным выражением лица.— Что, может быть, окажется не очень приятным сюрпризом.

Дубовски рассмеялся.

— Право же, Сандерс, хоть вы и живете в замке, но зачем столько мелодраматизма? — Вы напрасно смеетесь, доктор. Вам ведь известно, что они уже убивали людей.

— Доказательств этому нет,— сказал Дубовски.— Совсем нет. Так же как нет доказательств существования самих призраков. Но затем мы сюда и прилетели. Чтобы доказать. Или опровергнуть... Однако я здорово проголодался.— Он повернулся к роботу-официанту, который по-прежнему стоял рядом и нетерпеливо гудел.

Мы с Дубовски заказали бифштексы из скальной кошки и корзиночку горячего, только изготовленного печенья. Сандерс, отдавая должное земным продуктам, что доставил наш корабль предыдущей ночью, заказал на завтрак огромный кусок ветчины и яичницу из полдюжины яиц.

Мясо скальной кошки имеет какой-то особый привкус, которого у земного мяса нет уже многие века. Мне бифштекс очень понравился, но Дубовски оставил свою порцию почти нетронутой: он был слишком занят разговором.

— Не следует воспринимать призраков столь легкомысленно,— сказал Сандерс, когда робот отправился выполнять заказы.— Доказательства есть. Много доказательств. Двадцать две смерти с тех пор, как открыли эту планету. И более десятка показаний очевидцев.

— Верно,— согласился Дубовски.— Но я бы не назвал это настоящими доказательствами. Гибель людей? Да. Однако в большинстве случаев это просто исчезновения. Кто-то мог сорваться в пропасть, кого-то еще сожрали скальные кошки и так далее. В тумане почти невозможно найти тела. На Земле за один день людей пропадает даже больше, но никто не выдумывает ничего лишнего. Здесь же каждый раз, когда кто-то исчезает, сразу начинаются разговоры, что это, мол, опять виноваты призраки. Нет уж, извините. Для меня это не доказательства.

— Однако тела все же находили, доктор,— спокойно заметил Сандерс.— Разорванные в клочья. Ни роковые ошибки при восхождении, ни скальные кошки в данном случае ни при чем.

Тут я решил, что пришла и моя очередь сказать что-нибудь.

— Насколько я знаю, было найдено только четыре тела.

Готовясь к экспедиции, я довольно тщательно изучил все имеющиеся о призраках сведения.

Сандерс нахмурился.

— Допустим. Но эти-то четыре случая — на мой взгляд, вполне убедительное доказательство.

Робот расставил тарелки с завтраком, но, пока мы ели, Сандерс продолжал гнуть свое:

— Например, самый первый случай. Ему до сих пор нет убедительного объяснения. Экспедиция Грегора...

Я кивнул. Действительно, Грегор был капитаном космолета, что открыл Призрачный Мир почти семьдесят пять лет назад. Он проверил туман сенсорами и посадил корабль на прибрежной равнине. Затем отправил несколько групп осмотреть окрестности.

В каждую группу входило по два человека, все хорошо вооружены. Но одна из групп пришла лишь в половинном составе, и вернувшийся был на грани истерики. Они с напарником случайно разошлись в тумане, и вдруг он услышал душераздирающий крик, а когда наконец нашел своего товарища, тот был уже мертв. И над телом убитого стояло какое-то существо.

По словам этого участника экспедиции, убийца походил на человека футов восьми ростом, но выглядел как-то зыбко, призрачно. Когда землянин выстрелил, заряд бластера прошел сквозь него, не принеся странному существу никакого вреда, а затем оно задрожало и растаяло в тумане.

Грегор послал на поиски еще несколько групп, но они лишь вернули на корабль тело. Без специальной аппаратуры даже найти в тумане то самое место было нелегко. Не говоря уже об описанном существе.

Короче, этот случай так и не получил подтверждения. Но когда Грегор вернулся на Землю, сообщение о происшедшем вызвало сенсацию. На планету послали еще одну

экспедицию для более тщательной проверки, но она не дала результатов. Однако один из участников экспедиции бесследно исчез.

Так родилась легенда о живущих в тумане призраках. С годами она лишь обростала подробностями. Посещали Призрачный Мир и другие корабли, прилетали колонисты — совсем немного, причем значительная часть их спустя какое-то время покидала планету. Прилетел Пол Сандерс и воздвиг свой «Облачный замок», чтобы публика, желающая увидеть планету призраков, могла жить в безопасности и комфорте.

Случались и другие смерти, и новые исчезновения, и многие уверяли, что им удалось заметить бродящих в тумане призраков. А затем кто-то обнаружил руины всего лишь нагромождение каменных блоков, но когда-то давным-давно это были строения. Дома призраков, говорили люди.

Мне казалось, что доказательства все-таки есть. От некоторых из них просто нельзя было отмахнуться. Но Дубовски только качал головой.

— История с Грегором ничего не доказывает, — сказал он. — Вы не хуже меня знаете, что тщательным исследованием планеты никто не занимался. Почти без внимания остались равнинные области, где и садился корабль Грегора. Возможно, участника его экспедиции убил какой-нибудь зверь. Редкий зверь, обитающий в тех местах.

— А как же быть со свидетельством напарника? — спросил Сандерс.

— Истерика в чистом виде.

— А другие очевидцы? Их было немало, и далеко не все они впадали в истерику.

— Это ничего не доказывает, — сказал Дубовски, качая головой. — На Земле до сих пор полно людей, которые уверяют, что видели привидения или летающие тарелки. А здесь, с этими проклятыми туманами, ошибиться или представить себе то, чего нет, еще проще.

Он ткнул в сторону Сандерса ножом, которым только что намазывал на печенье масло, и продолжил.

— Все дело в тумане. Без туманов миф о призраках давно бы уже развеялся. Просто до настоящего времени ни у кого не находилось ни оборудования, ни денег, чтобы провести действительно тщательное исследование этого феномена. Но у нас есть и то, и другое. Мы непременно разберемся и выясним истину раз и навсегда.

Сандерс скорчил недовольную мину.

— Если останетесь до тех пор живы. Может быть, призракам не понравится, что их исследуют.

— Я вас не понимаю, Сандерс, — сказал Дубовски. — Если вы так боитесь и так уверены, что они существуют, то как вам удалось прожить здесь столько лет?

— В конструкцию «Облачного замка» заложено множество систем безопасности, — ответил Сандерс. — В брошюрах, которые мы рассылаем для рекламы, все это описано. Так что здесь никому ничего не угрожает. И самое главное, призраки никогда не выходят из тумана, а мы почти весь день на солнце. Но внизу, в долинах — там совсем другое дело.

— Чушь! Суеверия! Я подозреваю, что все эти ваши призраки не что иное, как перенесенные с Земли привидения. Чьи-то беспочвенные фантазии. Но сейчас я гадать не буду, подожду результатов. Вот тогда посмотрим. Если призраки существуют, им не удастся от нас спрятаться.

Сандерс взглянул на меня.

— А вы как думаете? Так же, как он?

— Я — журналист, — ответил я осторожно, — и прилетел сюда, чтобы рассказать об экспедиции. Многие слышали о здешних призраках, и наших читателей эта тема интересует. Скажем так, у меня нет своего мнения. Во всяком случае такого, которым я был бы готов поделиться с другими.

Несколько расстроившись, Сандерс замолчал и с удвоенной энергией накинулся на ветчину с яйцами. Теперь говорил один Дубовски — разумеется, о деталях запланированной работы. До самого окончания завтрака мы только и слышали, что про ловушки для призраков, планы поисков, поисковые автоматические зонды и сенсоры. Я внимательно слушал, запоминая подробности для первой статьи.

Сандерс тоже внимательно слушал. Но по выражению его лица можно было заключить, что все это ему не нравится.

В тот день ничего особенного не случилось. Дубовски почти до самого вечера следил за разгрузкой оборудования на посадочной площадке, построенной чуть ниже замка. Я написал небольшую статью о планах экспедиции и передал ее на Землю. Сандерс занимался другими своими гостями и выполнял всяческие обязанности, из которых, видимо, и состоит день управляющего отелем.

На закате я снова вышел на балкон посмотреть мистрайз.

Да, как сказал Сандерс, это действительно была война. При мистфале, я видел, как солнце победило в первой из двух ежедневных битв. Теперь же сражение возобновилось. Когда температура воздуха упала, туман снова пополз вверх. Вьющиеся белые языки тумана молча поднимались из долин и обволакивали острые горные пики, словно призрачные пальцы. Эти пальцы становились все толще, все сильнее и вскоре подтягивали за собой основные силы тумана.

Один за другим голые, изъеденные ветром пики скрывались в белизне до следующего утра. Красный Призрак, гигант к северу от отеля, исчез в колышавшемся белом океане последним, а затем туман выплеснулся на балкон и накрыл «Облачный замок».

Я пошел внутрь. Сандерс ждал у дверей — видимо, он за мной наблюдал.

— Вы были правы, — сказал я. — Это и в самом деле красиво.

Он кивнул.

— Знаете, я думаю, Дубовски так и не удосужился взглянуть.

— Наверно, занят.

— Слишком занят, — вздохнул Сандерс. — Идемте. Хочу вас угостить.

В баре отеля было тихо и почти темно — такая обстановка располагает к хорошему разговору и серьезным напиткам. Чем больше я знакомился с замком, тем больше мне нравился Сандерс. Наши вкусы здорово совпадали.

Мы выбрали столик в самом темном и уединенном углу комнаты и сделали заказы — спиртное было на выбор с целой дюжины планет. Как-то сам собой завязался разговор.

— Похоже, вы не очень рады, что прилетел Дубовски, — сказал я, когда перед нами поставили бокалы. — Почему бы это? Ведь почти весь отель теперь заполнен.

Сандерс оторвал взгляд от своего бокала и улыбнулся.

— Верно. Сейчас не сезон. Но мне не нравятся его планы.

— И вы пытаетесь его напугать?

Улыбка Сандерса исчезла.

— Неужели это было настолько заметно?

Я кивнул.

— В общем-то я не думал, что у меня получится, — сказал он, вздыхая, потом задумчиво пригубил из бокала. — Но я должен был сделать хоть что-то.

— Почему?

— Потому. Потому что он разрушит этот мир, если ему позволить. Если он и ему подобные доведут свое дело до конца, во Вселенной не останется тайны.

— Но он лишь пытается отгадать загадки этой планеты. Существуют ли призраки? Руины... Кто строил эти здания? Разве вам самому никогда не хотелось это узнать, Сандерс?

Он осушил свой бокал, оглянулся и, поймав взгляд официанта, заказал еще. Здесь уже не было никаких роботов — только люди. Сандерс умел создавать обстановку.

— Разумеется, хотелось, — ответил он, когда официант принес новый бокал. — Это всем интересно. Поэтому-то люди и прилетают на Призрачный Мир и попадают сюда, в «Облачный замок». Каждый, кто оказывается на этой планете, в глубине души надеется, что ему повезет, что он увидит призраков и сам отгадает все загадки. Пока это никому не удавалось. Человек цепляет на пояс бластер и бродит по туманным лесам дни, а то и недели напролет, но ничего не находит. Ну и что? Он всегда может вернуться и начать снова. Ведь мечта, романтика, тайна — все остается по-прежнему. И потом, как знать, может быть, в один из таких походов ему посчастливится, и он увидит мельком призрака. Или что-то такое, что он сочтет за призрака. Неважно. Он улетит домой счастливым, потому что приобщился к легенде. Он прикоснулся к маленькой доле мироздания, с которой люди, подобные Дубовски, еще не сорвали покров очарования и тайны.

Он надолго замолчал, глядя в свой бокал, потом наконец продолжил:

— Дубовски! Черт бы его побрал! У меня просто кипит все внутри, когда я о нем думаю. Прилетел охотиться на призраков! И тебе корабль, набитый аппаратурой, и целая свита лакеев, и миллионный бюджет на исследования! Ведь он своего добьется — вот что меня пугает. Или докажет, что призраков не существует, или найдет их, и они окажутся какими-нибудь животными, примитивными гуманоидами или...

Он одним махом допил содержимое бокала.

— После этого все рухнет. Рухнет. Понимаете? При помощи своих электронных ящиков он ответит на все вопросы, и остальным уже ничего не останется. Это просто несправедливо.

Я сидел и молча потягивал свой коктейль. Сандерс заказал еще. У меня невольно зародилось черное подозрение, и в конце концов я не выдержал.

— Если Дубовски ответит на все вопросы, тогда никто больше сюда не полетит. Вы останетесь не у дел, прогорите. Может быть, именно в этом причина вашего беспокойства?

Сандерс впился в меня яростным взглядом, и на мгновение мне показалось, что он вот-вот меня ударит.

— Я думал, вы другой. Вы видели мистфаль, вы поняли. Во всяком случае, мне так показалось. Но, видимо, я ошибся.

Он мотнул головой в сторону выхода и добавил:

— Убирайтесь.

Я встал.

— Ладно. Извините, Сандерс. Но задавать неприятные вопросы вроде этого — моя работа.

Сандерс никак не отреагировал, и я направился к выходу. Остановившись в дверях, я обернулся и взглянул на хозяина «Облачного замка». Он снова сидел, уставившись в свой бокал, и громко разговаривал сам с собой.

— Ответы! — В его устах это прозвучало как ругательство. — Ответы! Вечно им нужны ответы... Они просто не понимают, что сами вопросы куда изящнее... Боже, почему они никак не оставят их в покое?

Я вышел, и он остался один. Наедине со своим бокалом.

И для участников экспедиции, и для меня самого следующие несколько недель были заполнены до предела. Дубовски, надо отдать ему должное, подошел к проблеме очень серьезно. Атаку на Призрачный Мир он спланировал предельно тщательно.

Прежде всего, картографирование. Из-за туманов существовавшие до сих пор карты Призрачного Мира, мягко говоря, высокой точностью не отличались. Дубовски выслал на разведку целую флотилию небольших автоматических зондов — они скользили над белым океаном и с помощью мощного сенсорного оборудования выводили скрытые туманом секреты. Собранная вместе, информация с зондов дала детальную топографическую карту региона.

Затем Дубовски и его помощники старательно нанесли на карту имеющиеся сведения о встречах с призраками. Разумеется, значительная часть этих данных была проанализирована задолго до отлета с Земли. Однако собранная в библиотеке «Облачного замка» информация тоже нашла свое применение. Как участники экспедиции и ожидали, чаще всего появление призраков отмечалось в долинах, прилегающих к отелю, единственному постоянному поселению людей на планете.

Когда эта работа была закончена, Дубовски расставил свои ловушки в местах, где призраки появлялись наиболее часто. Еще несколько штук его люди установили в отдаленных районах, включая и прибрежную равнину, где впервые сел корабль Грегора.

На самом деле, конечно, это были никакие не ловушки: невысокие колонны в твердо-сплавной оболочке, набитые всевозможной сенсорной и записывающей аппаратурой. Тумана для них словно не существовало, и, если бы какой-нибудь невезучий призрак оказался в радиусе действия такой ловушки, его появление было бы непременно замечено.

Одновременно с этим все автоматические зонды вернули на базу, перепрограммировали и отправили каждый по своему маршруту. Теперь, когда топография местности стала известна до мельчайших подробностей, появилась возможность высылать зонды в полеты на небольшой высоте сквозь туман, не опасаясь, что они наткнутся на скрытое препятствие. Сенсорная аппаратура зондов была, конечно, проще, чем в ловушках, но зато зонды имели гораздо больший радиус действия и за день могли обследовать по несколько тысяч квадратных миль.

И наконец, когда все ловушки уже стояли на местах, когда все зонды вылетели по заданным маршрутам, Дубовски и его люди отправились в туманные долины сами. Каждый нес тяжелый рюкзак с сенсорным оборудованием: такие группы обладали большей мобильностью по сравнению с ловушками, а приборы у них были даже лучшей тех, что имелись на зондах. День за днем они старательно прочесывали все новые и новые участки.

Я несколько раз ходил в эти пешие походы — тоже с грузом аппаратуры. И хотя мы ничего не нашли, материал получился чрезвычайно интересный. Кроме того, за время походов я буквально влюбился в туманные леса.

В рекламных буклетах для туристов их часто описывают как «жуткие туманные

леса таинственного Призрачного Мира», но ничего жуткого в них нет, ей-богу. Есть странная, удивительная красота — для тех, кто в состоянии ее оценить.

Тонкие и очень высокие деревья с белой корой и бледно-серыми листьями. Но не подумайте, что там совсем нет цвета. В этих лесах очень распространены паразитические растения, что-то вроде висячих мхов, которые спускаются с верхних ветвей каскадами зеленого и алого цветов. А еще камни, лианы и низкорослые кусты, буквально увешанные фиолетовыми плодами самых причудливых форм.

Но солнца, конечно, нет. Туман прячет все. Языки тумана выются и скользят вокруг, путаются под ногами, ласкают вас невидимыми руками.

Время от времени он словно играет с вами. По большей части вы идете в плотной пелене и видите окружающее лишь в пределах нескольких футов — даже сапоги тают порой в стелющейся у земли белизне. Бывает, туман вдруг спускается, будто набрасываясь на вас со всех сторон сразу, и вы не видите вообще ничего. Со мной это случалось неоднократно, и я каждый раз обязательно врезался на полном ходу в дерево.

А иногда туман без всякой видимой причины откатывается назад и оставляет вас одного в прозрачном пузыре внутри облака. Вот в такие мгновения лес виден во всей его удивительной красе. Краткие, захватывающие мгновения сказки. Случается такое редко и очень ненадолго, но в памяти остается навсегда.

Да, остается.

В те первые недели у меня было не так много времени для прогулок — я ходил с группами по намеченным маршрутам лишь для того, чтобы ощутить на себе, каково это. В основном я писал. Подготовил серию очерков по истории планеты, немного приукрасив ее рассказами о наиболее известных встречах с призраками. Затем серия очерков об участниках экспедиции из числа тех, кто достоин особого внимания. Очерк о Сандерсе и проблемах, с которыми ему пришлось столкнуться, когда он строил свой «Облачный замок». Научные очерки о плохо пока изученной экологии планеты. Художественные серии о лесах и горах. Очерки-догадки о руинах. Очерки об охоте на скальных кошек, о перспективах местного альпинизма, об огромных и опасных болотных ящерицах, что водились на островах неподалеку...

И разумеется, я написал о Дубовски и его поисках. Много написал. Однако в конце концов поиски приобрели рутинный характер, и я почти исчерпал запас тем, которые мог предложить Призрачный Мир. Работы стало меньше, и у меня появилось свободное время.

Вот тогда только я и начал наслаждаться Призрачным Миром по-настоящему. Пристрастившись к ежедневным прогулкам по лесам, я с каждым днем заходил все дальше и дальше. Побывал среди руин и даже слетал за полконтинента, чтобы самому поглядеть на болотных ящериц, которых до того видел лишь на голограммах. Подружился с группой охотников, чей маршрут пролегал неподалеку от отеля, и умудрился подстрелить скальную кошку. Затем, уже с другими охотниками, побывал на западном побережье, где меня самого чуть не прикончил луговой дьявол.

И мы снова начали разговаривать с Сандерсом.

Все это время он практически игнорировал меня, Дубовски и всех остальных, кто был связан с поисками призраков. Если и разговаривал с кем-то, то ворчливым, недобрым тоном, здоровался коротко, очень сдержанно, и по большей части проводил время с другими гостями замка.

После нашего разговора в баре в тот вечер, когда он высказал свое отношение к Дубовски, я, признаться, поначалу беспокоился, что он наделает каких-нибудь глупостей. Мне легко представлялось, как он убивает кого-то в тумане, чтобы потом свалить убийство на призраков. Или, может быть, просто уничтожает ловушки. Я не сомневался, что он придумает что-нибудь, чтобы испугать Дубовски или как-то еще помешать экспедиции.

Видимо, я насмотрелся дрянных передач по головидению. Сандерс ничего такого не делал. Он лишь дулся, стрелял в нас сердитыми взглядами, встречая в коридорах отеля, и затруднял жизнь по мелочам, отказывая в советах и вообще в какой бы то ни было помощи.

Однако спустя некоторое время он все же потеплел. Правда, не к Дубовски и его людям, а только ко мне.

Скорее всего, из-за моих прогулок по лесам. Дубовски забредал туда, лишь когда этого требовала работа. Да и то с большим нежеланием и очень ненадолго. Остальные участники экспедиции следовали его примеру. Я оказался вроде как белой вороной. Впрочем, я с самого начала был из другой стаи.

Сандерс это, конечно, заметил — из происходящего в замке вообще мало что ускользает

ло от его внимания — и снова стал со мной разговаривать. Поначалу вежливо, на нейтральные темы, но в конце концов он даже пригласил меня в бар.

Экспедиция работала уже около двух месяцев. На Призрачном Море наступала зима, воздух вокруг «Облачного замка» стал колким и холодным. Мы с Дубовски сидели на балконе, неторопливо потягивали кофе после очередного прекрасного ужина. Сандерс и какие-то туристы расположились за столиком неподалеку.

Я уже не помню, о чем мы тогда говорили с Дубовски, но он вдруг перебил меня, передернув плечами, и заявил недовольным тоном:

— Здесь становится холодно. Почему бы нам не перейти внутрь?

Ему, я думаю, и раньше не нравилось сидеть на балконе.

— Ну, не так уж и холодно,— возразил я.— И кроме того, скоро закат, чуть ли не самое красивое время.

Дубовски снова передернул плечами и встал.

— Как хотите. Но я пойду внутрь. Мне совсем не хочется простудиться из-за того, что вы решили посмотреть еще один мистфаль.

Он двинулся к дверям, но не сделал и трех шагов, когда Сандерс вскочил на ноги, взыв, словно раненая скальная кошка.

— Мистфаль! Нет, вы только подумайте! Мистфаль! — закричал он и выпалил в адрес Дубовски длинную очередь бессвязных ругательств.

Я еще ни разу не видел, чтобы Сандерс так злился, даже когда он выгнал меня самого из бара в тот первый вечер. Лицо его налилось краской, и он буквально дрожал от ярости, сжимая и разжимая кулаки. Я торопливо поднялся и встал между ними. Растерянный и немного напуганный, Дубовски повернулся ко мне.

— В чем... — начал было он.

— Идите к себе,— перебил его я.— В свою комнату. Или на веранду. Куда угодно. Только уходите отсюда, пока он вас не убил.

— Но... но в чем дело? Что случилось? Я не понимаю.

— Мистфаль бывает по утрам,— объяснил я.— Вечером, на закате, это называется мистрайз. А теперь идите!

— И это все? Из-за чего он так...

— ИДИТЕ!

Дубовски покачал головой, будто хотел дать понять, что все равно не понимает происходящего, но ушел.

Я повернулся к Сандерсу.

— Успокойтесь. Остыньте.

Он перестал дрожать, но его взгляд по-прежнему жег спину Дубовски бластерными импульсами.

— Мистфаль... — пробормотал Сандерс.— Этот ублюдок здесь уже два месяца и до сих пор не понял, чем мистфаль отличается от мистрайза.

— Он просто не удосужился посмотреть ни то, ни другое,— сказал я.— Его подобные вещи не интересуют. Впрочем, ему же хуже. Не стоит из-за этого волноваться.

Сандерс уставился на меня хмурым взглядом, затем кивнул.

— Да. Может, вы и правы.— Он вздохнул.— Но мистфаль! Черт бы его побрал! — Короткая пауза.— Мне нужно выпить. Присоединитесь?

Я ответил коротким кивком.

Мы устроились в том же темном углу бара, что и в первый вечер — видимо, это был любимый столик Сандерса. Прежде чем я справился с одним коктейлем, Сандерс одолел три. Три больших бокала. В «Облачном замке» все было большое.

На этот раз мы ни о чем не спорили, просто говорили о мистфале, о лесах и руинах. Вспомнили и призраков: Сандерс с большой любовью пересказывал мне истории о знаменитых встречах. Я, конечно, все их уже знал, но Сандерс рассказывал гораздо интересней.

По ходу разговора я упомянул, что родился в Брэдбери, когда мои родители проводили свой отпуск на Марсе. Глаза у Сандерса загорелись, и еще около часа он травил анекдоты про землян. Их я тоже уже все слышал, но к тому времени мы здорово набрались и анекдоты казались очень смешными.

После этого я стал проводить с Сандерсом больше времени, чем с кем-либо еще из живущих в отеле. Мне казалось, что я уже знаю Призрачный Мир достаточно хорошо. Оказалось, что я заблуждаюсь, и Сандерс легко это доказал. Он показал мне несколько укрытых от посторонних глаз лесных уголков, и я до сих пор не могу их забыть. Затем взял меня с собой на болота, где растут совсем другие деревья — они жутко

раскачиваются при полном безветрии. Мы летали с ним далеко на север, где я увидел еще один горный кряж с очень высокими заледеневшими горными пиками, и на юг, где в одном месте туман непрерывно льется с обрыва, словно призрачная имитация водопада.

Я, конечно, продолжал писать статьи о Дубовски и его поисках. Однако новостей было мало, и почти все время я проводил с Сандерсом. То, что материалов стало меньше, не очень меня беспокоило: моя серия очерков о Призрачном Мире была встречена очень хорошо как на Земле, так и на большинстве планет. И я не сомневался, что все в порядке.

Оказалось, это не так.

Когда я пробыл на Призрачном Мире чуть больше трех месяцев, руководство моего синдиката прислало мне новое задание. На планете Нью-Рефьюдж, что расположена за несколько звездных систем от Призрачного Мира, разразилась гражданская война, и мои боссы хотели, чтобы я занялся этой темой. Все равно, напомнили они, экспедиции Дубовски работать еще больше года.

Призрачный Мир, конечно, очаровал меня, но я был рад перемене обстановки. Кроме того, события на Нью-Рефьюдж сулили больше новостей.

Я попрощался с Сандерсом, Дубовски и «Облачным замком», прогулялся в последний раз по туманному лесу и заказал место на ближайшем пролетающем мимо корабле. Гражданская война на Нью-Рефьюдж затухла, едва начавшись. Я провел на планете меньше месяца и все это время помирал от тоски. Планета была колонизирована религиозными фанатиками, но у них произошел раскол, и обе стороны принялись обвинять друг друга в ереси. Тоска зеленая! А в самой планете было столько же очарования, сколько в марсианских трещинах.

Я улетел оттуда при первой же возможности и, прыгая с планеты на планету, от одной истории к другой, спустя шесть месяцев оказался на Земле. Приближались выборы, и мне поручили политическую проблематику, что меня вполне устраивало: кампания проходила бурно, и достойных пристального внимания новостей было огромное количество.

Однако все это время я не забывал следить за редкими сообщениями, поступавшими с Призрачного Мира. В конце концов, как я и ожидал, Дубовски объявил о пресс-конференции. Как самый крупный специалист по призракам, я, конечно, добился назначения и вылетел на Призрачный Мир самым быстрым кораблем, который только мог найти.

Прибыл я за неделю до пресс-конференции, раньше всех остальных. Еще до отлета я успел послать Сандерсу сообщение, и он встретил меня прямо в космопорте. Мы уединились на балконе, куда робот-официант принес наши бокалы.

— Ну как? — спросил я, когда мы обменялись любезностями. — Вы уже знаете, что собирается объявить Дубовски?

— Догадываюсь, — ответил Сандерс с мрачным видом. — Он еще месяц назад вернул на базу все свои ловушки и зонды с аппаратурой и с тех пор перепроверял на компьютерах их данные. После того, как вы улетели, у нас тут было двое очевидцев, которые утверждали, что повстречались с призраками. В обоих случаях Дубовски оказывался на месте буквально через несколько часов и ползал там, чуть не с микроскопом, но безрезультатно. Я думаю, именно об этом он и собирается объявить. Призраков, мол, не существует.

Я кивнул.

— Но, может быть, не все так плохо. Грегор тоже ничего не нашел.

— Это разные вещи, — сказал Сандерс. — Грегор не искал так тщательно. Люди поверят Дубовски, что бы он ни сообщил.

У меня такой уверенности не было, и я как раз хотел об этом сказать, когда появился сам Дубовски. Должно быть, кто-то передал ему, что я уже прилетел. Он быстрым шагом, улыбаясь, вышел на балкон, высмотрел меня, подошел к столику и сел.

Сандерс кольнул его горящим взглядом и снова уставился в свой бокал. Не обращая на хозяина «Облачного замка» внимания, Дубовски заговорил со мной. Похоже было, что он очень собой доволен. Расспрашивал, чем я занимался все это время, я отвечал, и он то и дело говорил: «Да. Хорошо. Замечательно».

Наконец я решил спросить его о результатах поисков.

— Пока ничего не могу сообщить, — ответил он. — Результаты будут объявлены на пресс-конференции.

— Да полно вам, — сказал я. — Ведь я писал о вашей экспедиции, еще когда все остальные ее попросту игнорировали. Надо полагать, я заслужил фору. Каковы результаты?

— М-м-м... ладно,— после некоторых колебаний ответил он.— Но только не передавайте ничего прямо сейчас. Вы сможете сделать это за несколько часов до пресс-конференции и все равно опередите своих коллег.

Я согласился.

— И каковы же результаты?

— Призраки. С ними все ясно. Их просто нет. У меня достаточно данных, чтобы доказать это, не оставив даже тени сомнения,— сказал Дубовски и заулыбался.

— Только лишь тем, что вы ничего не нашли? — спросил я.— Может быть, они избежали вас. Если призраки разумны, у них, возможно, хватило ума спрятаться. Или их просто невозможно обнаружить с помощью вашей аппаратуры.

— Право же,— сказал Дубовски,— вы и сами в это не верите. Мы установили в ловушках все существующие виды сенсорных приборов. И если бы призраки здесь были, хотя бы один прибор их зарегистрировал. Но их просто нет. Мы установили ловушки и в тех двух новых местах, где, по словам Сандерса, якобы видели призраков. Ноль. Никаких результатов. Без всяких сомнений доказано, что этим очевидцам призраки лишь померещились. Именно померещились.

— Но ведь люди тут и погибали, и бесследно исчезали,— настаивал я.— Как насчет экспедиции Грегора и других классических случаев?

Улыбка Дубовски стала еще шире.

— Я, конечно, не могу опровергнуть все подобные предположения, но наши зонды и поисковые группы нашли четыре скелета.— Он принялся загибать пальцы.— Двое погибли при обвалах, у третьего на костях обнаружены следы когтей скальной кошки.

— А четвертый?

— Убийство,— ответил Дубовски.— Тело было захоронено в неглубокой могиле, это явно дело рук человека. Могилу размыло, когда ручей неподалеку вышел из берегов. Погибший числился среди исчезнувших. Я не сомневаюсь, что и все остальные тела можно найти, если искать достаточно долго, но окажется, что ничего сверхъестественного в смерти этих людей нет.

Сандерс оторвал взгляд от бокала.

— Грегор,— упрямо напомнил он.— Грегор и другие классические случаи.

Улыбка Дубовски превратилась в презрительную ухмылку.

— А, да. Мы обследовали тот район довольно тщательно и — как я и предполагал — обнаружили неподалеку поселение обезьяноподобных существ. Здоровые твари. Похожи на огромных бабуинов с грязным белым мехом. Не очень, впрочем, успешная ветвь эволюции. Мы нашли лишь одну стаю, но и они постепенно вымирают. Совершенно очевидно, что человек Грегора видел именно их. И преувеличил увиденное сверх всякой меры.

Наступило тяжелое молчание, и нарушил его Сандерс. Тихим, убитым голосом он произнес:

— Один только вопрос. Ради чего все это?

Улыбка на губах Дубовски растаяла.

— Вы так ничего и не поняли, Сандерс? Ради истины. Ради того, чтобы освободить планету от невежества и суеверия.

— Освободить Призрачный Мир? — переспросил Сандерс.— А разве он был поработен?

— Безусловно,— ответил Дубовски.— Поработен дурацкими мифами. Страхом. Но теперь эта планета свободна и открыта для людей. В конце концов мы откроем и тайну руин тоже — теперь нам не будут мешать невнятные легенды, заслоняющие факты. Мы откроем Призрачный Мир для колонизации. Люди уже не будут бояться прилетать сюда, жить здесь и работать. Мы победили страх.

— Колония? Здесь? — Сандерс даже удивился.— Вы собираетесь разгонять туманы вентиляторами или как? Сюда уже прилетали колонисты. С тем же и улетели. Почва не та. Да и горы кругом — не очень-то развернешься тут с фермами. По крайней мере, на серьезной коммерческой основе. Фермерствовать на Призрачном Мире просто невыгодно, тем более что сотням других колоний позарез нужны рабочие руки. Ну, зачем вам еще одна планета? Зачем превращать Призрачный Мир в еще одну копию Земли?

Сандерс печально покачал головой, осушил свой бокал и продолжил:

— Это вы ничего не поняли, доктор Дубовски. Не надо обманывать себя. Вы не освободили Призрачный Мир. Вы его уничтожили. Украли призраков и оставили пустую планету. Дубовски встрепенулся.

— Я думаю, вы не правы. Люди найдут, как выгодно эксплуатировать эту планету. Но даже если бы не прав был я, это не имеет значения. Знания — вот что нужно человеку. Люди вроде вас пытались затормозить прогресс с незапамятных времен. Им это не удавалось, так же, как не удалось вам. Человеку необходимы знания.

— Может быть,— сказал Сандерс.— Но разве человеку нужны только знания? Сомневаюсь. Я думаю, человеку нужны и тайны, и поэзия, и романтика. Ему нужны неразгаданные загадки — чтобы размышлять и удивляться.

Дубовски резко встал, нахмурился.

— Этот разговор лишен смысла. Так же, как и ваша философия, Сандерс. В моей вселенной нет места неразгаданным загадкам.

— Тогда вы живете в очень скучной вселенной, доктор.

— А вы, Сандерс, погрязли в собственном невежестве. Если вам так хочется, найдите себе другое суеверие. Но не пытайтесь убедить меня в чем-то сказками и легендами. У меня нет времени гоняться за призраками.— Он взглянул на меня.— Увидимся на пресс-конференции.

Дубовски повернулся и быстрым шагом ушел с балкона. Сандерс молча смотрел ему в спину, затем повернулся в кресле к горам и сказал:

— Туман поднимается.

Как выяснилось позже, Сандерс был не прав насчет колонии. Колония на Призрачном Море появилась, хотя и не бог весть какая: виноградники, перерабатывающие заводы, мастерские — от силы на несколько тысяч человек, причем это хозяйство принадлежало всего двум большим компаниям.

Коммерческое земледелие, действительно, не могло принести тут выгоды. Исключением оказался лишь местный виноград — круглые серые плоды размером с лимон. Поэтому Призрачный Мир экспортирует один-единственный продукт — дымчатое белое вино с мягким устойчивым привкусом.

Разумеется, его называют миствайн, и за последние годы я как-то к нему пристрастился. Вкус напоминает мне о мистфлях и навеивает мечтательное настроение. Но может быть, дело не в вине, а во мне самом. Особой популярностью оно не пользуется.

Однако какую-то минимальную прибыль это вино приносит. Поэтому на Призрачном Море до сих пор регулярно останавливаются космолеты. Во всяком случае, грузовые.

А вот туристов на Призрачном Море теперь практически не бывает. Здесь Сандерс оказался прав. Удивительные пейзажи можно найти поближе к дому, да оно и дешевле. Люди прилетали сюда из-за призраков.

Самого Сандерса тоже уже нет. Он был слишком упрям и непрактичен, чтобы заниматься виноделием, когда оно только зарождалось. Сандерс предпочел держаться до последнего, укрывшись в своем «Облачном замке». Я до сих пор не знаю, что с ним стало, когда отель в конце концов прогорел.

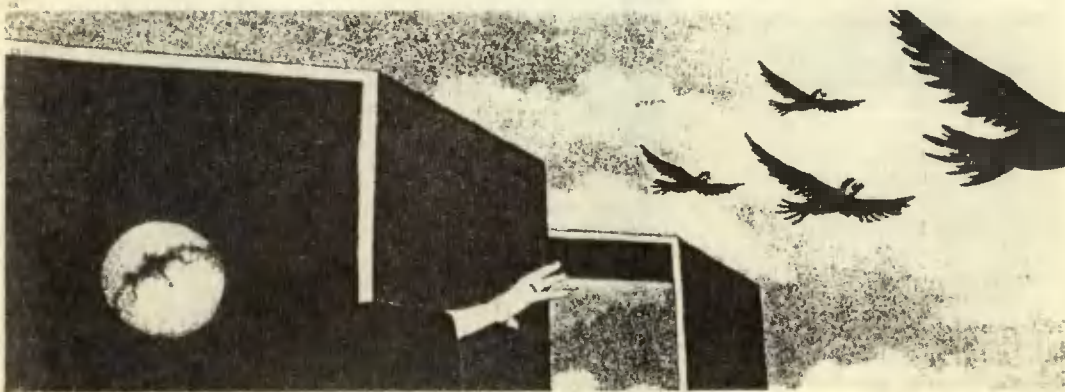
Замок по-прежнему стоит на месте. Я видел его несколько лет назад, когда останавливался на Призрачном Море по пути на Нью-Рефьюдж, куда снова забросила меня журналистская судьба. Однако он уже рушится. Поддерживать замок в приличном виде слишком дорого. Еще несколько лет, и его невозможно будет отличить от тех, старых руин.

А в остальном планета не сильно изменилась. Туман по-прежнему поднимается на закате и садится по утру. И голый пик Красного Призрака по-прежнему красив в лучах утреннего солнца. Леса все еще стоят, и в них все так же бродят скальные кошки.

Только призраков уже нет.

Только призраков.

Перевод А. КОРЖЕНЕВСКОГО



**Стекланные капиллярные колонки
для газожидкостной хроматографии,
смеси жирных кислот, липидные препараты
ПРЕДЛАГАЮТ**

Республиканское опытное производство
и Межведомственный научно-технический центр
при Дальневосточном государственном университете.

Стекланные капиллярные колонки имеют длину до 100 м, внутренний диаметр 0,2—0,3 мм, эффективность 1000—3000 теоретических тарелок на метр; нанесены жидкие фазы: OV-1, OV-17, OV-101, SE-30, Carbowax-20M, SP-1000, Silar-5CP, иммобилизованные полиметилсилоксан (аналог OV-1) и полиэтиленгликоль (аналог «Carbowax-20M») и другие. По желанию заказчика на входе и выходе колонки вклеиваются отрезки дезактивированного кварцевого капилляра (50 см), что упрощает их крепление.

Для установки наших колонок в хроматографах «Цвет», «ЛХМ» и «Chrom» предлагаем специальное адаптационное устройство (в комплект входят уплотнения из пластичного графита и композита графит-форопласт).

Ищем потребителя

Монохлористой серы с содержанием до 98 % основного вещества. Монохлористая сера — хороший растворитель для брома, йода, серы, многих неорганических солей и органических соединений. Применяется для замещения хлорирования, добавления олефиновых двойных связей, обмена функциональных групп на хлор.

Заявки направляйте по адресу: 606003 г. Дзержинск Горьковской области. Производственное объединение «Корунд».

**Лаборатория
бактериальных токсинов
НПО «Биосинтез»**

срочно изготовит для вас: иммуноферментные диагностикумы для определения дифтерийного и шигеллезного токсинов, псевдомонадного экзотоксина А, стафилококковых энтеротоксинов типа А, В, С, D (чувствительность от 0,1 до 10 нг/мл);

преципитирующие антисыворотки для выявления указанных токсинов;

высокоочищенные препараты (95—99 %) шигеллезного и псевдомонадного токсинов, а также стафилококковых энтеротоксинов типа А, В, С, D.

Если у вас возникли трудности с определением различных токсинов или антигенов, то мы сможем помочь вам в разработке соответствующих методик.

Все работы выполняются по договорным ценам.

Наш адрес: 142279 пос. Оболensk Московской области. НПО «Биосинтез», лаборатория бактериальных токсинов.

В стадии разработки находятся кварцевые капиллярные колонки с вышеперечисленными жидкими фазами. Планируется выпуск стекланных капиллярных колонок с OV-225, OV-275, Silar-10CP, QF-1 и других.

Смеси для идентификации, содержащие метиловые эфиры важнейших насыщенных, моно- и полиеновых жирных кислот в различных соотношениях; некоторые жирные кислоты поставляются в виде индивидуальных метиловых эфиров с чистотой 99 %. Планируется выпуск стандартных смесей, содержащих разветвленные циклопропановые, длинноцепочечные (C24-C30) и оксигирные кислоты.

Индивидуальные фосфо- и гликолипиды (чистота не менее 98 %) смеси фосфолипидов.

Фактор активации тромбозов (L-ФАТ полусинтетический) и алкилизифосфатидилхолин.

Мы будем рады предоставить вам подробную информацию с хроматограммами разделения жирных кислот, нефтепродуктов, пестицидов, лекарственных препаратов и наркотических веществ.

Обращайтесь по адресу: 690000, Владивосток, Октябрьская ул., д. 27 А. ДВГУ, комн. 238, МНТЦ, Бочарникову Е. Б.



**Вниманию исследователей!
Научно-производственное объединение
«Диагностикум»
предлагает:**

азид натрия — высокоэффективный консервант для биологических исследований; набор аффинных сорбентов на основе очищенных красителей в 30 микроколках; наборы для титрования анионов при определении витаминов методом ВЭЖХ; универсальный перистальтический насос, необходимый для решения задач, связанных со стерильной транспортировкой лекарственных биологических растворов (минимальная производительность 1 мл/мин, максимальная — 700 мл/мин); дозатор для микрошприцев (50—250 мкл) фирмы Hamilton, обеспечивающий пятидесятикратное повторение микродозы (используется для постановки токсологической хроматографии, микроаналитических реакций; незаменим при секвенировании ДНК); зажимы для форежных стекол.

НПО «Диагностикум» предоставляет широкий спектр реактивов, препаратов, оборудования для исследований в области медицины, иммунологии, биохимии, молекулярной биологии, генетики, биотехнологии.

Гарантийные письма и запросы на информацию направляйте по адресу: 117131 Москва, а/я 381. Телефоны для справок: Москва — 324-42-86; Львов — 35-45-34.

**Лаборатория технологии биопрепаратов
Института биохимии им. А. В. Палладина АН УССР
предлагает реактивы**

для лабораторных и диагностических исследований:
хитин (содержание золы менее 1 %); глюкозамин солянокислый;
N-ацетил-глюкозамин (очищенный от примесей, поглощающих в ультра-
фиолетовой и видимой областях спектра: $E_{280}^{10\%}$ не более 0,5; $E_{400}^{10\%}$ не
более 0,15); L-фруктозу (очищенную от примесей поглощающих в ультра-
фиолетовой и видимой областях спектра: $E_{280}^{10\%}$ не более 0,20; $E_{400}^{10\%}$
не более 0,05); агглютинин зародышей пшеницы (молекулярная масса
36 кДа; минимальная гемагглютинирующая концентрация не более
5 мкг/мл); α -амилазу *Asp. arizae* (высокоактивный лиофилизированный
препарат).

Готовятся к выпуску галактозамин солянокислый, N-ацетил-галактоза-
мин; хондроитин-сульфат, сорбенты с иммобилизованными лектинами —
конканавалином А, агглютинином пшеницы, лектином фасоли.

Цена и сроки поставки — по договоренности.

Заказы направляйте по адресу: 252030 Киев, ул. Леонтовича, д. 9.

**Лаборатория биохимической
генетики
Биологического
научно-исследовательского
института**

**Ленинградского
государственного
университета
ПРЕДЛАГАЕТ**

рекомбинантный интерлей-
кин-2 человека, выделенный
из дрожжей *Saccharomyces
cerevisiae*.

Обращаться по адресу:
198904 Ленинград, Старый
Петергоф, Ораниенбаумское
шоссе, д. 2. Телефоны для
справок: 257-57-88, 218-96-41.

**Запорожский коксохимический завод
предлагает свою продукцию.**

Ингибитор коррозии марки С-4Н

Разработан совместно с Днепропетровским индустриальным институтом им. М. И. Арсенечева.

Ингибитор, получаемый на основе сточных вод коксохимического производства, используется
для защиты от коррозии в системах поддержания пластового давления, утилизации сточных
вод нефтедобывающих предприятий и водооборотных системах коксохимических заводов.
Ингибитор не горюч и не взрывоопасен. Продукт можно транспортировать в железнодорожных
цистернах. Допускается отправка в автоцистернах и любой другой металлической или
пластмассовой таре.

Цена — 86 руб. за тонну.

Пластификатор бетонов «Спутник»

Разработан совместно с Коммунарским горно-металлургическим институтом.

Использование пластификатора в четыре раза повышает морозостойкость бетонов и в
значительной мере качество формовочных и стержневых смесей, а также снижает расход це-
мента. Продукт можно транспортировать в железнодорожных цистернах. Допускается отправка
в автоцистернах и любой другой металлической или пластмассовой таре.

Цена — 38 руб. за тонну.

Комплексная пластифицирующая добавка КД-7

Разработана совместно с ЦНИИЭП жилища (г. Москва).

Предназначена для получения высокопрочных и литых бетонных смесей при бетонировании
тонкостенных, высоких и густоармированных конструкций, а также конструкций сложной
конфигурации.

Добавка КД-7 состоит из ускорителя твердения бетона — отходов коксохимического произ-
водства и пластификатора — сульфитно-дрожжевой бражки.

Цена — 10 руб. за тонну.

Тиосульфат натрия технический

Предназначен для использования в качестве реагента для нейтрализации хромсодержащих
сточных вод. Массовая доля тиосульфата натрия (безводного) не менее 50 %, pH 50 %-ного
раствора в пределах 7—9.

Продукт пожаро- и взрывобезопасен.

Цена — 95 руб. за тонну сухого вещества

Масло каменноугольное

Представляет собой смесь масел и продуктов переработки каменноугольной смолы и ее
фракций; горючая жидкость (температура вспышки 141 °С, температура самовоспламенения
548 °С). Применяется для энергетических целей и обмасливания угольной шихты.

Продукт хранят в закрытых емкостях, снабженных приспособлениями для подогрева в хо-
лодное время года.

Цена — 30 руб. за тонну.

Кубовые остатки ректификации сырого бензола

Представляют собой горючую жидкость (температура вспышки — 77 °С, температура воспла-
менения — 99 °С, температура самовоспламенения — 447 °С). Применяются для производства
темных стирольно-инденовых смол, изготовления строительно-отделочных материалов, энерге-
тического потребления и других целей. Продукт транспортируют в железнодорожных
цистернах.

Цена — 12 руб. за тонну.

Заявки направляйте по адресу: 330600 Запорожье, ГСП-681.

Научно-исследовательский институт физики Ростовского-на-Дону государственного университета.

Отдел физики полупроводников

принимает заказы на:

пьезоэлектрические материалы, не имеющие промышленных аналогов, обладающие аномально высоким объемным пьезомодулем ($450 \cdot 10^{-12}$ Кл/Н); рабочая температура до 60°C , диэлектрическая проницаемость — 900, механическая добротность 10—20, продольный пьезомодуль $600 \cdot 10^{-12}$ Кл/Н;

тонкие сегнетоэлектрические пленки, технология осаждения которых совместима с кремниевой; объемная пьезочувствительность до 20 мкВ/Па; толщина 1—20 мкм; электрическая емкость 10^3 — 10^7 пФ; рабочий диапазон температур 80—335 К;

кристаллы сложных свинецосодержащих оксидов и других родственных соединений для научных исследований.

Наш адрес: 344104 Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 194. Телефон для справок: 28-52-00. Телетайп 123610 «Физика».

Банк отходов

Продаем

феррохром — 1 т (по цене 408 р. 34 к. за тонну); отходы ниобия — 4,2 т (по 14 600 руб.); ферробор — 0,41 т (по 784 р. 35 к.); феррониобий — 3,2 т (по 12 251 р. 57 к.).

Обращаться по адресу: 357800 г. Георгиевск Ставропольского края, Минераловодская ул., д. 10. Георгиевский ремонтно-механический завод ПО «Севкавстроммаш».

Производственный кооператив «Биос» Новосибирского научного центра

ПРОИЗВОДИТ
высококачественные реагенты и оборудование
для исследований в биологии и медицине.
Предлагаем вашему вниманию препараты.

Эмбриональная телячья сыворотка, полученная из крови эмбрионов здоровых коров, выращенных в экологически чистых горных районах Сибири. Продукт предназначен только для использования *in vivo* в качестве стимулирующей рост клеток добавки к питательным средам. Может применяться в любых работах, связанных с культивированием эукариотических клеток (отбор, клонирование, длительное поддержание культуры, крупномасштабная наработка). Сыворотка специально проверена на возможность использования в гибридной технологии.

Иммуноглобулины — высокоочищенные белки для исследовательских и диагностических целей, выделенные из нормальной сыворотки животных или человека. По данным SDS-диск-электрофореза в ПААК все препараты представляют собой индивидуальные иммуноглобулиновые фракции, содержащие менее 5 % примесных белков. Иммуноглобулины используются в различных иммунохимических технологиях: при получении антител против гаптенов как белки-иммуногены для конъюгирования; в процедурах иммунохимического анализа, как стандартные антигены для адсорбции на твердой фазе, в качестве белков-носителей и блокирующих агентов; в аффинной хроматографии и иммуноадсорбции в качестве антигена для приготовления твердой фазы.

Серийно выпускаются: IgG мыши, IgM мыши, IgG кролика, IgG быка, IgG крысы, IgG козы. Аффинно-очищенные антитела, выделенные из сывороток животных, длительное время получающих инъекции высокоочищенного белка-иммуногена. На последней стадии антитела очищены иммунохроматографией и практически не содержат примесных белков. Антитела используются в различных видах иммунохимического анализа в качестве специфических реагентов или «вторых» антител для покрытия твердой фазы. Другая область применения — аффинная хроматография.

Серийно выпускаются: АТ кролика против IgG мыши; АТ кролика против IgG мыши (источены белками сыворотки крови человека); АТ козы против IgG кролика; АТ козы против IgG кролика (источены белками сыворотки крови человека); АТ кролика против IgG мыши (источены белками *E. coli*); АТ козы против IgG кролика (источены белками *E. coli*); АТ барана против IgG кролика; АТ козы против IgG быка; АТ кролика против IgG крысы; АТ козы против IgG человека; Fab барана против IgG кролика; АТ барана против Fab₂ человека.

Пероксидазные конъюгаты, приготовленные из высокоактивного фермента пероксидазы хрена и антител, аффинно очищенных модифицированным периодатным методом. Конъюгаты используются в качестве проявляющих реагентов в различных системах иммуноферментного анализа, в диагностических и исследовательских целях. Конъюгаты на основе антител, источенных белками сыворотки крови человека, специально предназначены для ферментного анализа образцов человеческой сыворотки. Конъюгаты на основе антител, источенных белками *E. coli*, — для иммуноскрининга экспрессии клонированных генов или библиотек.

Серийно выпускаются: конъюгат ПХ-АТ кролика против IgG мыши; конъюгат ПХ-АТ кролика против IgG мыши (АТ источены белками сыворотки крови человека); конъюгат ПХ-АТ кролика против IgG мыши (АТ источены белками *E. coli*); конъюгат ПХ-АТ козы против IgG кролика; конъюгат ПХ-АТ козы против IgG кролика (АТ источены белками сыворотки крови человека); конъюгат ПХ-АТ козы против IgG кролика (АТ источены белками *E. coli*); конъюгат ПХ-АТ барана против IgG кролика; конъюгат ПХ-АТ козы против IgG быка; конъюгат ПХ-АТ кролика против IgG крысы; конъюгат ПХ-АТ козы против IgG человека; конъюгат ПХ-АТ барана против IgG человека.

Заказы, подтвержденные гарантийными письмами, а также ваши предложения направляйте по адресу: 630090 Новосибирск-90, а/я 276. Кооператив «Биос». Телефоны для справок: 35-13-40, 35-81-34.





Вниманию читателей!
В первом полугодии 1991 года
в издательстве

«Наука» выйдут новые книги.

Иванова В. С. «Синергетика. Прочность и разрушение металлических материалов». — М.: Наука, 1991. — 12 п. л.

В настоящее время все большее признание получает концепция о размытости границ между живым и неживым, о применимости триады Дарвина (изменчивость, наследственность, отбор) к неживой природе. Если живой организм упорядочен как диссипативная система, далекая от равновесия, то неорганическая материя, например металлические материалы и кристаллы, упорядочена равновесно. Именно в этом и заключаются различия между ними. Но при «накачке» в материал энергии, благодаря обмену энергией и веществом с окружающей средой, в нем происходит самоорганизация диссипативных структур и он становится «живым» в том смысле, что в нем начинают проявляться феномены, присущие живой природе. Изменчивость, наследственность и отбор диссипативных структур обеспечивают системе, например в виде деформируемого твердого тела, оптимальный отток энтропии, которую он производит в процессе диссипации подводимой энергии.

Предлагаемая книга в доступной форме знакомит читателя со свойствами синергетических систем, использование которых позволило обосновать новую методологию определения фундаментальных механических свойств и установить взаимосвязь между параметрами, контролирующими разрушение на микро- и макроуровнях. В книге приводятся полученные универсальные связи между фундаментальными механическими свойствами, подтвержденные многочисленными экспериментальными данными при исследовании сталей различного уровня прочности.

Синергетический подход к прочности материалов — ключ к созданию новых высокопрочных материалов с использованием нетрадиционных технологий.

Книга предназначена для научных сотрудников, инженеров, студентов вузов и всех интересующихся созданием материалов и изучением их свойств.

Баковец В. В., Поляков О. В., Долговесова И. П. «Плазменно-электролитическая обработка металлов». — Новосибирск: Наука (Сибирское отделение), 1991. — 14 п. л., ориентировочная цена 2 р. 80 к.

В монографии рассматриваются физико-химические процессы, происходящие на поверхности металлических анодов и в прианодных областях электролита при напряжении и плотности тока, превышающих диэлектрическую прочность барьерных диэлектрических слоев. Значительное место в книге отводится обсуждению оригинальных результатов исследований, полученных авторами за последние годы. Большое внимание уделено механизму развития электрических зарядов на погруженном в электролит аноде с точки зрения разработанной авторами оригинальной модели электрорадиолиза водных растворов. В монографии обсуждаются различные приемы формирования неорганических защитных покрытий электролитов в сопровождении микроразрядов.

Эти книги можно заказать в магазинах «Книга — почтой» «Академкниги» по адресам: 117393 Москва, ул. Академика Пилюгина, д. 14, корп. 2; 630090 Новосибирск-90, Морской проспект, д. 22.

Книги высылаются наложенным платежом только по предварительным заказам. Спешите!

Вниманию предприятий и организаций электротехнической, электронной и металлообрабатывающей промышленности, занимающихся травлением медной проволоки, деталей из меди и ее сплавов, а также производством медных печатных плат.

Мелитопольский государственный
педагогический институт
ПРЕДЛАГАЕТ

бесшламовую технологию извлечения меди из травильных растворов различного состава (хлоридных, нитратных, хроматных, пероксидных, персульфатных) с получением сульфата, хлорида и других соединений меди, включающую методы контроля за технологическим процессом. При достаточно высоком научно-техническом уровне предлагаемая технология проста, не требует крупных капиталовложений, обеспечивает значительный экономический и экологический эффект. Технология основана на использовании дешевых и доступных химических реагентов и позволяет наряду с медью выделять в виде товарной продукции соединения железа, хрома и других металлов. Все работы выполняются на основе хозяйственного договора.

Срок разработки и внедрения технологии — от шести месяцев до двух лет.

Обращайтесь по адресу: 332315 Мелитополь Запорожской области, ул. Ленина, д. 20. Телефоны для справок: 4-25-58 или 4-29-24. Телекс 337891 «Весна».

Тутошные мы!

Сколько лет генетическому коду? Узнав ответ на этот вопрос, мы бы смогли ответить и на многие другие, например, где зародилась жизнь — на Земле или в космосе? Если окажется, что возраст генетического кода — способа хранения и считывания биологической информации при помощи молекул ДНК и РНК — больше, чем возраст нашей планеты, то очевидно, что правы сторонники гипотезы космического происхождения жизни. В противном случае — наоборот.

Группа ученых, руководимая известным немецким биохимиком, нобелевским лауреатом Манфредом Эйгеном, придумала оригинальный способ определить, когда же природа «изобрела» генетический код («Science», 1989, v. 244, № 4905). Суть метода можно выразить несколькими словами: мера времени — разнообразие. Чем дольше длилась эволюция живого на Земле, тем большее разнообразие форм мы должны обнаружить на всех уровнях, в том числе и на молекулярном.

В частности, сегодня известно около 1000 разновидностей молекулы, которая называется транспортной РНК, выполняющей в живой клетке роль «перевозчика» аминокислот к месту сборки белка. Ранее М. Эйгеном было высказано предположение о том, что именно молекулы тРНК (вернее, ее предшественники) были первыми в истории развития жизни носителями генетической информации.

Ученым удалось математически корректно выразить разнообразие молекул тРНК и рассчитать, сколько времени потребовалось природе для достижения такой степени разнообразия. И вот результат: возраст генетического кода составляет $3,8 \pm 0,6$ миллиарда лет. А планета наша чуть постарше: ей около 5 миллиардов.

Хотя этот результат нельзя назвать неожиданным, однако до сих пор он не был очевиден. И теперь можно с большей определенностью утверждать, что жизнь зародилась на Земле, а не в космосе.

Н. ХОХЛОВ



Пишут, что...

...мировой спрос на продукцию химической промышленности к концу текущего столетия по сравнению с сегодняшним днем возрастет на 56 % («Chemical and Engineering News», 1990, т. 68, № 16, с. 6)...

...из 10 миллионов новых химических соединений, зарегистрированных с 1957 года в автоматизированном банке данных Американского химического общества, около трех четвертей лишь однократно упоминались в научных публикациях («Popular Science», 1990, т. 236, № 6, с. 22)...

...на Тюменском Севере насчитывается около миллиона «лишних» людей, чьи профессиональные, личностные и медико-биологические качества не соответствуют региональным условиям («Вестник Академии наук СССР», 1990, № 6, с. 115)...

...создано устройство для самопривязи коров к кормушкам, исключающее неравномерное поедание кормов и угнетение слабых животных более сильными («Агропром Украины», 1990, № 6, с. 15)...

...из-за неудовлетворительного состояния отечественных дорог в 1989 году произошло около 35 тысяч дорожно-транспортных происшествий, в которых погибло 6817 и ранено 39 197 человек («Автомобильный транспорт», 1990, № 7, с. 23)...

...в США по традиции миллионы городских жителей фиксируют в специальных записных книжках всех птиц, увиденных ими в день перед Рождеством («Архитектура и строительство России», 1990, № 3, с. 8)...

Пишут, что...

...альбатросы без труда преодолевают расстояние до 800 км со средней скоростью 560 км/ч («New Scientist», 1990, т. 125, № 1707, с. 36)...

...получена вакцина, способствующая образованию в слюне антител, которые уничтожают бактерии, вызывающие кариес зубов (Франс Пресс, Страсбург, 3 мая 1990 года)...

...в год на одного городского жителя нашей страны приходится 200—250 кг твердых бытовых отходов («Жилищное и коммунальное хозяйство», 1990, № 7, с. 28)...

...неочищенные сточные воды сахарных заводов вполне пригодны для орошения сельскохозяйственных угодий («Гигиена и санитария», 1990, № 7, с. 65)...

...разработан специальный хронометр для мореплавателей, позволяющий наряду с показаниями времени рассчитывать приливы и отливы, а также фазы Луны («Financial Times», 1990, № 31067, с. 31)...

...создано устройство, дающее возможность общаться с внешним миром полностью парализованным больным, лишенным речи, но сохранившим способность двигать глазами (Шведское международное пресс-бюро, 26 марта 1990 года)...

...начат выпуск пишущих машинок, автоматически печатающих текст под диктовку («Design News», 1990, т. 46, № 10, с. 28)...

...хлопчатобумажная ткань перестает садиться только после пятой стирки («Текстильная промышленность», 1990, № 6, с. 55)...

Короткие заметки

Нам крысы — не указ!

Крысы у многих людей никаких чувств, кроме отвращения, не вызывают. Но если серых разбойников, заселивших наши подвалы, никто жалеть не станет, то их белошерстным собратьям сострадают и даже благодарят. За всеми этими ПДК, ПДД, ПДУ (предельно допустимые концентрации, дозы и уровни) — миллионы крысиных жизней. Чтобы не было еще и тысяч человеческих, надо помнить, что «крысы — это не маленькие человечки, перенос данных с одного вида на другой не всегда допустим». С таким предостережением выступила группа американских ученых — химиков, токсикологов, биологов (USA Today, 6 августа 1989 г.).

Вот пример. В сборнике «Экологические проблемы накопления нитратов в окружающей среде» (Пушино, 1989 г.) читаем, что нитраты для новорожденных крысят менее ядовиты, чем для взрослых животных. Но не дай Бог, кто-нибудь додумается перерабатывать плоды с избытком NO_3^- в детское фруктовое пюре. К несчастью, нынешняя экологическая обстановка уже позволила изучить токсичность этого соединения непосредственно на представителях вида *Homo sapiens*... Младенцы оказались в 100 раз чувствительнее взрослых.

Не повод ли это еще раз усомниться в критериях нашей экологической безопасности, базирующихся в основном на крысиных костях? Что греха таить, хоть правила и требуют проверки токсичности на разных видах животных, дешевые и удобные в работе грызуны все-таки главный источник данных. Но не слишком ли дешевы (а иногда и удобны) эти данные? И не слишком ли дорого они обходятся? Ну как можно равняться на крысу, если ей, при человеческих размерах, пять бутылок водки — нипочем?

И. ЛИСОХЕН





Ю. Р. ГУРИНКОВУ, Красноярский край: Нет, мы вовсе не считаем химию единственной благодетельницей человечества, а всех химиков сверхлюдьми, — хотя в известном пристрастии к этой науке сознаемся.

И. В. АННЕНКОВУ, Баку: Фотохромные свойства стеклу придают добавки галогенидов серебра.

О. П. ФЕДУНЕЦ, Украина: От домашних муравьев можно избавиться, вовсе не подвергая при этом риску собственное здоровье, приготовив им на угощение густую пасту из дрожжей на воде с добавлением варенья или меда.

Г. В. ЛАПИНУ, Сумская обл.: Никто специально не старается сделать все средства для мытья посуды ядовитыми — даже как раз напротив — однако ополаскивать посуду после их применения все же стоит.

В. А. КУЗЬМИНУ, Куйбышев: Вас информировали правильно: чистый изопропиловый спирт вполне заменяет этиловый для чистки магнитофонных головок, — но только в этом случае.

Д. ЗОРЬКИНОЙ, Челябинская обл.: В фирменном составе, конечно, могут быть какие-то неизвестные добавки, но на то он и фирменный, чтобы не все знали, какие именно...

В. ПЕТРУХИНУ, Севастополь: Синтез дихромата аммония сложен, и, как показывает кое-какой печальный опыт, лучше дома им не заниматься.

Б. Л. ЦВЕТАЕВУ, Свердловск: Как отшлифуешь подделочные камни, так они и будут блестеть, а химия тут вовсе ни при чем.

Читателю из Риги: Пиретрум, или порошок ромашки персидской, когда-то давно применяли как средство против насекомых; современные их потомки боятся его куда меньше.

Г. Э. КАФАРОВУ, Баку: Мы-то знаем, как вывести надпись, сделанную шариковой ручкой, но не скажем.

Г. Н. СОКОЛОВУ, Москва: Вы совершенно правы — на последней странице обложки «Химии и жизни» № 5 за 1990 г., в рекламе фирмы «Диагностикум», номер страницы хитроумно зашифрован: под 000 подразумевается 91.

Редакционная коллегия:

И. В. Петрянов-Соколов
(главный редактор),
П. Ф. Баденков,
В. Е. Жвирблис,
В. В. Листов,
В. С. Любаров,
Л. И. Мазур,
Г. П. Мальцев,
В. И. Рабинович,
М. И. Рохлин
(зам. главного редактора),
А. С. Хохлов,
Г. А. Ягодин

Редакция:

А. В. Астрин
(художественный редактор),
М. К. Бисенгалиев,
О. С. Бурлука,
Н. Г. Гуве,
Ю. И. Зварич,
Е. М. Иванова,
С. Н. Катасонов,
С. С. Матвеев,
И. А. Перлова
(художественный редактор),
С. А. Петухов,
Ю. Г. Печерская,
М. Д. Салоп,
Н. Д. Соколов,
В. В. Станцо
(зам. главного редактора),
С. Ф. Старикович,
Л. Н. Стрельникова
(ответственный секретарь),
В. К. Черникова,
А. Г. Шангина-Березовская

Номер оформили художники:

А. И. Анно,
М. М. Златковский,
В. Ю. Купцов,
В. Б. Меджибовский,
Е. И. Телешев,
С. П. Тюнин,
П. А. Шестаков

Корректоры:

Л. С. Зенович, Т. Н. Морозова.
Сдано в набор 28.08.1990 г.
Подписано в печать 19.10.90 г.
Бумага 70×100 1/16.
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 9,1.
Усл. кр.-отт. 6800 тыс. Уч.-изд. л. 13,1.
Бум. л. 3,5. Тираж 235 000 экз.
Цена 65 коп. Заказ 1730.

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство «Наука».
АДРЕС РЕДАКЦИИ:
117049, Москва, ГСП-1,
Мароновский пер., 26.
Телефон для справок: 238-23-56.
Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
Государственного комитета СССР
по печати
142300, г. Чехов Московской области

© Издательство «Наука»
«Химия и жизнь», 1990

Всеобщее помешательство на скорости как раз и приводит к полному застою.

С. Н. ПАРКИНСОН.
«Законы Паркинсона»



«Контакт» обеспечит контакт



Сколько хлопот изобретателям доставляют различные формальности! Сколько бумаг нужно сочинить, подписать, завизировать, согласовать, чтобы ваше детище обрело права гражданства! А если вы вздумали выйти со своей разработкой на международный уровень, то сложности с оформлением бумаг возрастут многократно.

Что делать? Нужен контакт!

Именно такую возможность предоставит вам Государственный научно-технический центр «Контакт».

Специалисты центра владеют текущей информацией о последних событиях экономической и финансовой жизни в стране и за рубежом. «Контакт» — член Британо-советской и Финско-советской торговых палат — располагает широкими международными связями, обладает правом экспортно-импортных операций, имеет валютный счет во Внешэкономбанке.

«Контакт» участник самых престижных выставок, ярмарок, конкурсов. При поддержке «Контакта» вы обретете авторитет и популярность среди будущих заказчиков. Юристы центра помогут вам в сложных ситуациях.

«Контакт» надежен и перспективен.

Специалисты «Контакта» найдут вам покупателя в нашей стране и за рубежом; подготовят документацию и проведут патентование разработки; обеспечат режим охраны секретов деятельности; обоснуют лицензионную стратегию; рассчитают цену лицензии и проведут переговоры по заключению опционного и лицензионного соглашений; решат организационные вопросы с ГКНТ СССР и МВЭС.

Вы готовы к контакту?

Направьте в наш адрес исходную информацию о разработках, структуру которых и текст договора мы вышлем по вашему запросу, а «Контакт» найдет покупателей вашей продукции в западных странах.

Возможен и другой вариант.

Мы обучим сотрудников вашей организации основам экспорта научно-технических разработок и снабдим их комплексом необходимых нормативных и методических материалов. Программу тренинга и договор мы вышлем также по вашему запросу.

Контакт с «Контактом» можно наладить по адресу: 111112 Москва, шоссе Энтузиастов, д. 6. ГНТЦ «Контакт». Отдел внешних связей. Наш телефон: 362-80-70 ждет ваших звонков по понедельникам, средам и пятницам с 10 до 13 часов по московскому времени.



Издательство
«Наука»,
«Химия и жизнь»,
1990, № 11,
1—112 стр.
Индекс 71050
Цена 65 коп.

