

ХЖ ЯИМИИИИЗНЬ

1993
8





Тема дня	NOLI NOCERE — НЕ НАВРЕДИ. Б.Горзев.....	4
Размышления	ВЗГЛЯД ПСИХОЛОГА НА ИСТОРИЮ. В.А.Файвишевский.....	8
Архив	А.А.ЛЮБИЩЕВ. ИЗ ФИЛОСОФСКИХ ПИСЕМ.....	13
Размышления	«ВСЕ ДОРОГОЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА», ИЛИ О РУССКОМ КОСМИЗМЕ. В.Ф.Варламов.....	16
Проблемы и методы	ВОСПОМИНАНИЯ О КЛАСТЕРАХ. Ю.Л.Словохотов.....	26
Классика науки	ЗВЕЗДНЫЕ ЧАСЫ ЭЛЕКТРОХИМИИ: КАК ЗАРЯД ПЕРЕХОДИТ ГРАНИЦУ? М.Л.Езерский, А.М.Скундин.....	34
Наблюдения	СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКИ И ХОЛОДНЫЙ СИНТЕЗ. В.Б.Калинин, А.Г.Липсон.....	36
Интервью	Б.В.ДЕРЯГИН: «ИЗБЕГАТЬ ПРОТОРЕННЫХ ПУТЕЙ».....	38
Фотонформация	ВОЛНЫ ЖИЗНИ. С.Э.Шноль.....	40
Гипотезы	РОЖДЕНИЕ ФОРМЫ. В.Е.Жвирблис.....	42
Расследование	ДНК ИЗ «БМВ». С.Бывалов.....	50
Проблемы и методы	ЗАШТОПАТЬ ОЗОНОВУЮ ДЫРУ. Г.С.Воронов.....	52
Технология и природа	ЧИСТОТА — ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ, ИЛИ КАК ОТМЫТЬ ПЛАНЕТУ. Т.Шумова.....	56
Запад—Восток	МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ. Г.М.Баренбойм.....	62
Земля и ее обитатели	ЖИВЕТ ЛИ В КОНГО «МОКЕЛЕ-МБЕМБЕ»? В.И.Елисеев.....	68
Фантастика	ВЛЮБЛЕННЫЕ. В.Лобов.....	70
Здоровье	ПАР КОСТЕЙ НЕ ЛОМИТ. А.И.Аджубей.....	78
Наблюдения	ЦЕЛЕБНЫЕ МУДРЫ И МАНТРЫ. М.М.Богачихин.....	83
Радости жизни	НЕОБЫЧНАЯ ШАРОВАЯ МОЛНИЯ. В.Шумилов.....	89
Страницы истории	ИГРЫ, КОТОРЫЕ МЫ ВЫБИРАЕМ. А.Ермакова.....	90
Литературные страницы	ПРИЦЕПИТЕ МЕНЯ К «ЭШЕЛОНУ». В.А.Бронштэн.....	94
	ДВЕ ЖИЗНИ. Л.Александров.....	99

ИНФОРМАЦИЯ	21, 61, 75, 81, 104
------------	---------------------

НОВОСТИ НАУКИ	22
---------------	----

ВЫСТАВОЧНЫЙ СТЕНД	60
-------------------	----

РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ	66
-----------------	----

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ	82
-----------------	----

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК	84
-----------------	----

УЧЕНЫЕ ДОСУГИ	97
---------------	----

КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	110
------------------	-----

ПИШУТ, ЧТО...	110
---------------	-----

ПЕРЕПИСКА	112
-----------	-----

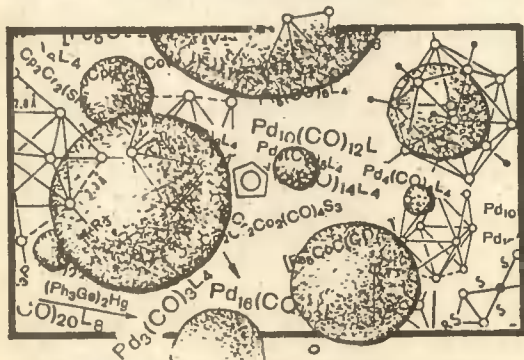
НА ОБЛОЖКЕ — рисунок
А.Кукушкина к статье
«ДНК из "БМВ"».

НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ
ОБЛОЖКИ — картина Ж.Сера
«Пудрящаяся женщина». Как
получается такая пышнотелая
красавица из тоненькой цепочки
ДНК? Читайте об этом в статье
В.Е.Жвирблиса «Рождение формы».



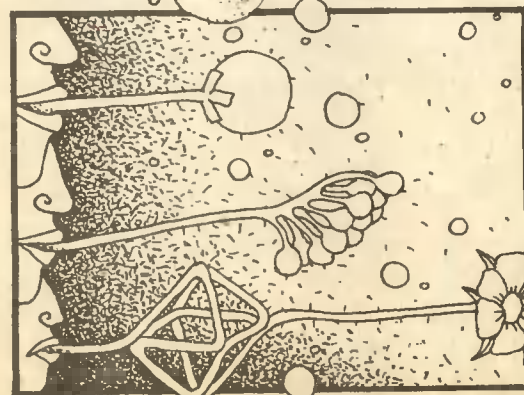
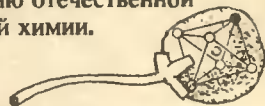
13

...Ваше сознание — бытие или не бытие? Оно несомненно существует вне моего сознания, так как с моим исчезновением оно может сохраниться. Значит, оно — бытие?..



26

Именно нескромная постановка задачи — сделать нечто эдакое назло объективным предпосылкам — привела к созданию отечественной школы кластерной химии.

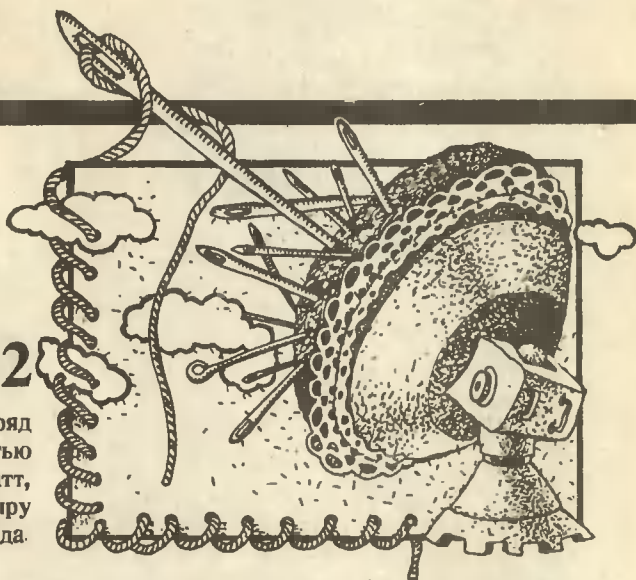


82, 84, 88

Вы узнаете как:
...очистить одежду от жевательной резинки;
...из ягод рябины выделить сорбиновую кислоту;
...пускать мыльные пузыри.

52

Возбуждая в атмосфере разряд
с помощью радиолуча мощностью
10 миллионов киловатт,
можно заштопать озоновую дыру
над Антарктидой за два—три года.

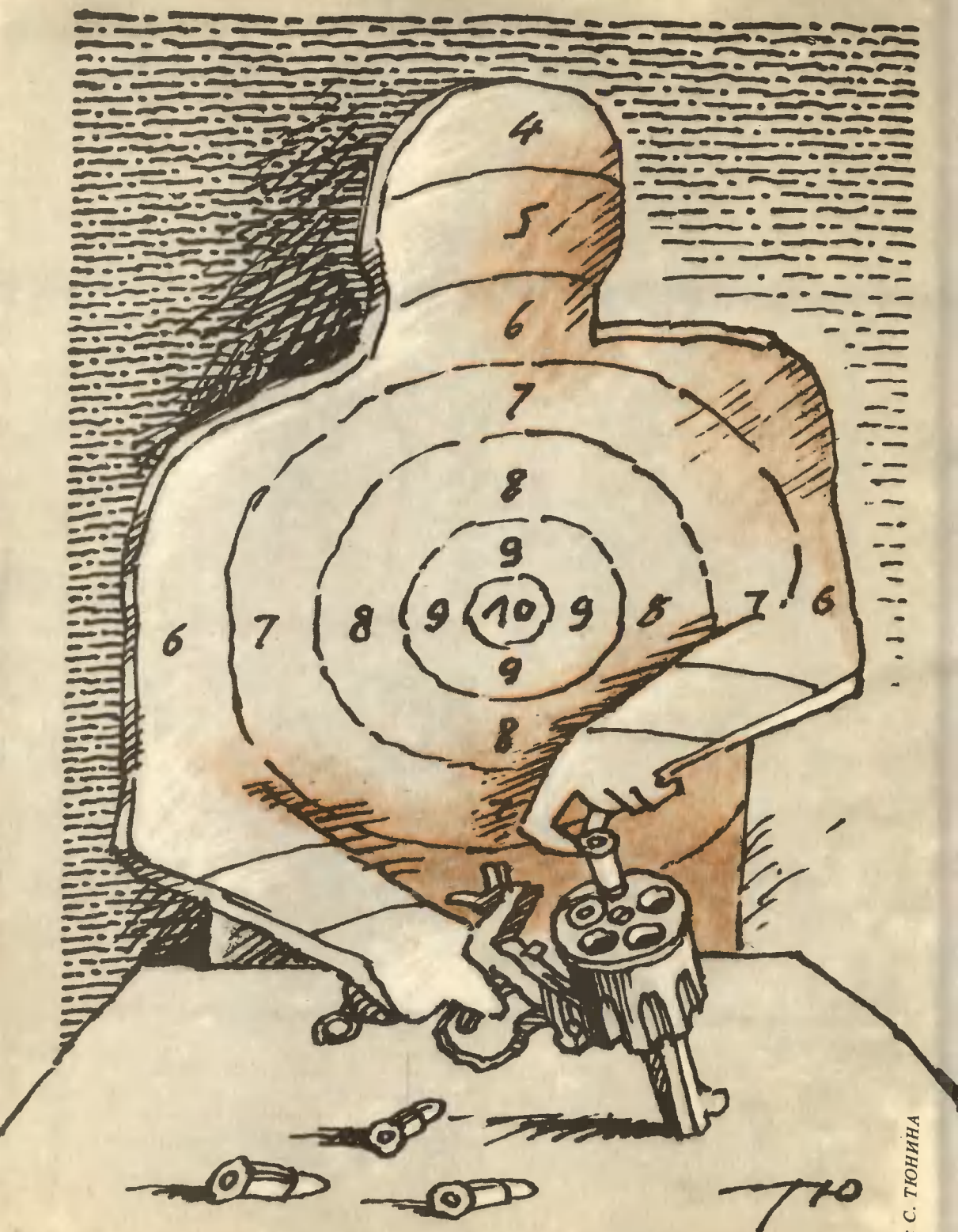


78

Любители бани —
люди хорошего здоровья.
Для шика они входят в парную
только после того, как на специальной
полке под потолком сварятся вкрутую
куриные яйца.



В следующем номере вас ждут:
— глава из новой книги И.Пригожина и И.Стенгерс
«Время, хаос, квант»;
— история двух жизней Филиппа Староса;
— рассказ о том, что такое импакт-фактор;
— встреча со скорпионом.



Noli nocere — не навреди

Борис ГОРЗЕВ

— Ваше Величество! — наконец решился генерал. — На площади собрался народ.

— Сколько их?

— Несколько тысяч.

— Чего они хотят?

— Они... требуют, Ваше Величество. Вашего отречения.

— Бунтовщики?! Ну, так пошлите полк, сейчас же! Да не холостыми — и дело с концом.

— Да... но они не вооружены...

Л. Касерес. Странствующий миссионер

Противостояние людей вооруженных и безоружных — аморальное по сути, но оправдываемое политически — всегда свидетельствует о болезни государства. В одних случаях это может быть лишь первым симптомом, в других — признаком агонии, однако, так или иначе, ясно: государство неизлечимо больно. Болезни же, как известно, делятся на приобретенные и врожденные, в том числе врожденные уродства. Именно в случае этих последних, если продолжать аналогию, война с собственным народом — аутоагрессия — сопровождает «историю болезни» государства с момента его возникновения и до конца.

Екатерина Великая посылала великого Суворова на разгром Пугачева, но тут, пусть силы и не были равны, все-таки сражались два воинства. Жесточайшее подавление Тухачевским Кронштадского «мятежа» и истребление им же крестьян в Тамбовской губернии — только два примера аморального самоутверждения власти, изначально и неизлечимо больной. Что впоследствии — известно.

Новые времена, начавшиеся в 85-м, давали, казалось кому-то, шанс на излечение. Этот шанс, пусть мизерный, мог быть использован только в случае срочного призыва бригады хирургов. Призвали, однако, терапевтов. Психотерапевтов, точнее. Пока психотерапевты вещали, владевшие войском готовили свое. Как наркоманы, они предчувствовали, что это пристрастие приведет их к гибели, но не ловить свой кайф уже не

могли... Такая вот компания власти: наркоманы и психотерапевты. А где-то между ними — безоружные мы...

Апрель в Тбилиси — сладкое воспоминание. После холодной, дождливой Москвы — выйти на трап самолета: какие запахи, какие цвета, тепло! Потом — путь в город, мимо белого разлива садов, голубоватых гор, — и вот она, улица Ниношвили, и вот он, дом, где друзья. Друзья усадят за стол, и начнется-подлится: ах, вино, ах, песни, ах, женщины! Почему-то всегда думалось, что таких женщин нет более нигде. Каких? Прекрасных: каждая, пусть еще девушка, а уже — княгиня.

Одну из них, правда, не девушку, беременную, убили в апреле 89-го. В апреле. В этом совпадении времен было что-то страшное, иррациональное. Тот, «мой» апрель в Тбилиси, и этот, когда убивали безоружных, — не совмещались никак. Казалось, в Тбилиси, тем более в апреле, такого не может быть никогда.

Звонил телефон, и приходилось верить. Инфантилизм — дело преходящее, если включить историческую память. Ясно: зло. Но как ни «понимай» зло (закономерность его проявления), потрясение от этого не становится меньшим. Ибо всякое зло — НОВОЕ. Здесь — в пику известному закону физиологии — монотонный раздражитель НЕ вызывает торможения. Душа ведь, в отличие от физиологии, живет по иным законам. Если погибают безвинные, безоружные, если вооруженный мужчина «имеет закон» догнать убегающую от него беременную женщину и убить ее и если за это никто (!) никогда (!!) не ответит (!!!), то как же тогда жить?! А Нюрнбергского процесса тут не будет никогда...

В январе 91-го это зло повторится в Вильнюсе. А еще через полгода оно на танках вползет в столицу... Зло ползло. Как раковая опухоль — но какая-то странная, «аномальная», распространяющаяся не от центра к периферии — метастазами, а напротив, сначала порождающая метастазы, которые затем, стягиваясь, должны парализовать центр.

(В принципе так и произошло. Раковая опухоль в конце концов вместе с хозяином, соками которого она подпитывается, убивает и себя. События августа 91-го — сеанс клинической смерти держателей контрольного пакета акций империи. Да, подчеркиваю, пока только клинической, ибо некий запас прочности еще есть. Впрочем, и тут небезнадежно, если помнить о великом изречении: «Дурное свойство законов российских отчасти исправляется дурным же их исполнением».)

Зло ползло. Потрясение, пережитое ранее после событий в далеком Тбилиси и далеком Вильнюсе, теперь надо было переживать самолично — в Москве. Мнение об опереточности тех агустовских дней — стандартная попытка психологического переворота в сознании бывших участников («Да бросьте, ребята, все это был фарс! Вы что, до сих пор так и не поняли?»), попытка, исходящая, как правило, именно от тех, для кого это действительно был если не фарс, то плохо сыгранный спектакль. Их не беда и не вина, а вечная историческая роль в том, что они не увидели, не поняли: ГКЧП с его короткометражной деятельностью — не спектакль и не фарс, а — зло. Не увидели, не поняли, не распознали как чужеродное — значит, не отторгли. Совместились. С благополучным вас приживлением, господа!

Бог (или черт) с ними — и с нашими держателями воинства, и с нашими же мудрецами. Тут речь о другом...

Живет себе врач, вышедший в писатели. Выйти в писатели — выйти из себя — увидеть больше и дальше себя, а даст Бог — увиденное высказать. Писатель, помнящий в себе врача, предусмотрен к принятию чужой боли. А. П. Чехов не мог не поехать на Сахалин — сам, как говорится, по зову души, — потому что писатель Чехов оставался врачом Чеховым по определению — по предопределению, точнее. Из врачевания можно выйти профессионально (сменить род деятельности), но из собственного предопределения выйти невозможно. «Noli nocere!» — «не навреди!» — одна из заповедей Гиппократов, едва ли не главная. Не навреди: твои знания, по сравнению с обычным смертным, глубоки и обширны — не используй их во вред!.. Но приходит раскачка души, опадает короста апломба, и вдруг доходит: твое бессилие безмерно, а знания ничтожны и жалки, они скорее наделают беды, чем дадут пользу, — лучше уйди, не навреди!.. И только еще через годы, разменяв десяток потерь и пару раз потолковав накоротке с искусителем (вернее, потолковали с тобою), понимаешь: noli nocere — это не в смысле «я — другому» (не навреди — ему), а именно и в первых «я — самому себе». То есть сначала не навреди себе: не солги, не соверши подлость, не поддайся искушению. Потому что, если солжешь, совершишь подлость, поддашься искушению — навредишь именно себе. Это будет тихое, со стороны, быть может, неприметное зло, но, как та самая раковая опухоль, оно обползет тебя с краев и в конце концов задушит.

Поэтому однажды я нашел прекрасные слова, писанные в прошлом веке, и запомнил их: «Чистой совести довольно, чтоб умереть; но жить нельзя без достоинства». Это о тех и для тех, кто себе не мог навредить по определению, поскольку в качестве высшей добродетели держал собственное достоинство, не-рабство (не говорю — «свободу», ибо она, скорее, идеал, а вот не быть рабом — достижение вполне реальное даже в условиях деспотии, так как речь — о состоянии духа).

Тех, о ком это сказано, на Сенатскую площадь никто силком не тянул. Кто мечтал о республике — стало быть, без царя, — кто с царем, но при конституции, однако честь и достоинство пребывали ценностями первейшими что у северян, что у южан. Идеология и географическая прописка, как видите, дело десятое.

Ничего не изменилось и измениться не могло. Понимали ли мы, вынырнувшие в новом веке: за что бы или против кого бы мы ни боролись — боролись мы, по сути, за собственное достоинство. Только за него! Те, у кого оно было отнято, — за его восстановление; те, у кого на него покушались, — за его защиту. Везде и всегда, в любых сферах: в науке — за право мыслить и доказывать свою правоту; в литературе и искусстве — за право публиковать, выставлять, показывать — опять же за право утверждать, наравне с другими, свое «я». Ибо всякий человек имеет право себя утверждать, а вот утвердить или отвергнуть его дело может только время...

19 августа — так совпало — я возвращался в Москву из путешествия. На вокзале водитель-левак стал уточнять, каким путем добираться к моему дому. Я объяснил, а в ответ услышал: «Это ясно, да так не проедем: там — танки...» Вскоре я их действительно увидел. Это было началом потрясения. Город, в котором я родился и который истово любил, оказался оккупированным. В нем хозяйничали чужие. Черт знает, где они родились, — ясно, что не здесь, — но этот мой город они присвоили себе. И меня присвоили себе тоже. Ты есть раб, сказали. Что позволено рабу в России (в наилучшем варианте, конечно)? Сидеть на кухне с друзьями и пить водку.

Мы сидели на кухне и пили водку. Долгий, бессловесный упокой. Надежды таяли и прежде, но никогда так по-черному. Зло вползло и рывкнуло: «Ночь». Ночь натянула на город тяжкое одеяло, и казалось, утра не будет...

Было утро — с жарким солнцем и жаркой уверенностью: мы будем всегда. От дома моего до Белого — пятнадцать минут пешком,

но этот маршрут измерялся тогда не минутами. Кратчайшее расстояние между целью и средством — совесть, повторял мой любимый герой, и я лишний раз убедился, что он прав.

И потому я знаю теперь, как знал и тогда: мой путь к Белому дому и две ночи подле него — вовсе не посильное содействие российскому президенту, или парламенту, или Бог знает еще кому или чему. Защищал я тогда только себя — себя, то есть собственное достоинство, свое не-рабство. Я творил свое «не навреди» — себе же, потому что, если бы остался дома (при своей водке или без нее), значит, принял бы сатанинские условия, а приняв, уговорил бы себя в конце концов, что иначе было нельзя. И так же, как некоторые, возводил бы потом на пьедестал собственное провидение, разбрасывая победоносные улыбки: «Я ж говорил, что этот мыльный пузырь лопнет сам! Зачем было туда зазря ходить?».

Да, вот какой напасти я избежал! Избежал, не навредил себе (и, значит, близким своим), остался с достоинством. Впрочем, не я один. «Сволочами будем, если не выйдем!» — вспомнилось сказанное кем-то из декабристов на квартире у Рылеева в ночь на 14 декабря; «Сволочами будем, если уйдем!» — стоило добавить в ночь с 20 на 21 августа более чем полтора столетия спустя у стен Белого дома.

...Мелко сеял дождь, чадили костры, возносился во тьму дым... Уже был пережит сухой треск автоматных очередей у Садового кольца, и трое уже погибли. Потом, после получаса напряженной тишины, с другой стороны кольца прогрехотала танковая колонна — и опять стихло. Час «Х» прогнозируемого штурма истек. Пошел четвертый час ночи, затем пятый. Чем ближе было утро, тем становилось все тревожней: я был почти уверен, что они не отдадут нам утра, они все должны решить за ночь. Я ошибся, но это ожидание, казалось, неизбежного, являло род пытки... И вот именно тогда, в те нескончаемые минуты, несклонный к возмездью, я понял, что формула «за это никто никогда не ответит» должна быть наконец признана аморальной и каждому, кто поднял на нас руку, должно воздастся. Нет, нас не убили, слава Богу, — нас хотели убить, чтобы остальных сделать рабами. И если у убийц в последний миг дрогнули руки, то меньшими убийцами они от этого не стали. Они свое уже натворили в Тбилиси, Вильнюсе, да и в иных местностях тоже. В Москве же сорвалось... хотя три смерти — это, простите, не бразильский карнавал, это три загубленных семейства, три человеческих рода. И за это надо

отвечать. За танки в моем городе, за смерти в моем городе, за то, что кто-то за меня и моих любимых решал, как нам жить и как не жить... Что ж, будет суд, и они ответят. Только суд не светский и не наш, посткоммунистический в частности. Есть суд повыше — Время. Тут уж каждому воздастся.

...А в ту ночь, ту самую... вернее, под утро, но еще во тьме, повстречалась мне одна пара, которую я сразу узнал... узнал, но не подошел, не поздоровался, а так и остался чуть в сторонке, чтобы понаблюдать за ними. Ему было под семьдесят, а ей лет шестьдесят пять — оба высокие, сухие, седоватые. Они медленно дагались вдоль Белого дома под руку, сами с собой, изредка еле слышно переговариваясь, и могло показаться, пришли они сюда погулять, побродить друг с другом — до того спокойны были их лица, их несуетные движения, говор. Я знал, что он прошел войну, а она всю войну ждала его; знал, что он ой как бит жизнью и потому его мудрости хватило бы на многих. Но вот он — здесь, и она, конечно, с ним. Его мудрости хватило, чтобы одеться и пойти в эту ночь, а ее мудрости — чтобы не отговаривать его... Они остановились, она извлекла термос из сумки и налила жидкость в металлическую кружку-колпак. Я даже учуял запах: кофе! (Она варила роскошный кофе, я это хорошо помнил.) Они пили кофе — молча, будто отгородившись от окружавшего их тревожного мира, балансировавшего между жизнью и смертью, — и вот тогда, глядя из-за спин на этих стариков, битых-перебитых, потерявших, казалось бы, уже все, все, кроме одного, — достоинства, — вот тогда я и понял: мы победили, виват!

Потому что они — мои старики, Мужчина и Женщина — за свою жизнь успели сделать детей, именно сделать, то есть не только родить, но и воспитать, и их светлые гены и их светлое Слово сотворили род, для которого «noli nocere» — «не навреди» — стало уже не формулой, а сутью.



Рисунок Л. ШАЛАИ

Размышления

Взгляд психолога на историю

Доктор медицинских наук
В. А. ФАЙВИШЕВСКИЙ

Двигателем истории — и в начальном, и в конечном счете — были и остаются человеческие побуждения. Поэтому нельзя во всей полноте постигнуть причины исторических явлений, не поняв психологических закономерностей, составляющих основу деятельности и взаимодействия людей в различных исторических обстоятельствах.

При анализе закономерностей исторических процессов используют два формально противоречащих друг другу положения, в каждом из которых, однако, есть своя правда. Одно из них постулирует, что субъектом, двигателем истории являются люди, народ; другое — что законы исторических процессов объективны и действуют независимо от сознания людей. Однако это противоречие снимается, если иметь в виду, что поведение людей подчиняется закономерностям, которые действительно существуют объективно и лежат вне их сознания — в сфере бессознательных психических процессов.

Поскольку деятельность сознания постоянно протекает на фоне бессознательных психических процессов, то любое целенаправленное действие отдельного человека, как и любое явление в истории человечества, совершается для того, чтобы удовлетворить одновременно и осознаваемые стремления (приобрести какие-то конкретные блага), и потребности, порождаемые комплексом неосознаваемых мотиваций...

Наиболее фундаментальное свойство любого организма — его ориентированность в мире, поскольку это первейшее из условий выживания. У организмов, стоящих на достаточно высоком уровне развития, это свойство проявляется в виде потребности быть ориентированным в пространстве и в сообществе себе подобных — то есть в стремлении выделять в окружающей среде более и менее значимые ориентиры. Однако у человека, в отличие от других животных, кроме объективной предметной реальности есть вторая реальность — субъективная, которую составляет совокупность его психических явлений — то, что отражает весь жизненный опыт, представление о будущем, стремления, чаяния и тому подобное. Можно сказать, что каждый человек живет в пространстве собственной «карты мира» и имеет потребность в ней ориентироваться. Иными словами, в отношении субъективной, внутренней психической реальности — образов, представлений, мыслей — издревле действовал и действует до сих пор тот же инстинкт поиска опорных ориентиров, то же неосознаваемое стремление организовывать их в иерархическую систему, что и в отношении объек-

тов внешней реальности. Потребность в организации своих психических процессов зачастую порождается тягостным субъективным состоянием, чувством растерянности, тревоги. Это автоматически приводит в действие ряд психологических защитных механизмов, роль которых была немаловажной во многих социально-исторических явлениях...

Потребность ориентироваться как в объективной (внешней), так и во внутренней психической реальности, субъективно ощущается индивидом как потребность в наведении и сохранении «порядка» в своей духовной жизни. Этот порядок обеспечивается тем, что все элементы душевной жизни человека организованы в иерархическую систему по степени их субъективной значимости относительно некой высшей ценности — главного ориентира в душевном мире. Такая система — субъективно-личный смысл бытия, а достижение или сохранение главного ориентира системы — личная цель. Исчезнет этот ориентир — скажем, из-за его обесценивания — начнется распад всей системы ценностей. А это своего рода психическая травма, вызывающая состояние, близкое к невротическому. В таких случаях и включаются механизмы неосознаваемой психологической защиты.

Один из этих механизмов состоит в следующем: человек не осознает, что вокруг него произошли изменения и объективная ситуация уже не соответствует внутренней картине мира. Это происходит вследствие своеобразного снижения уровня сознания, порой до архаического уровня.

Другой тип психологической защиты — перестройка в субъективной иерархии ценностей, порой вплоть до извращения нравственных понятий.

При всем различии между собой оба защитных механизма направлены на сохранение внутреннего «порядка» — то есть на сохранение или обретение смысла, благодаря наличию цели. Необходимость цели обусловлена не только реальными благами, которые могут быть получены при ее достижении, но и потому, что это удовлетворяет неосознаваемую потребность в душевном порядке. Такая потребность составляет фундаментальный принцип — «закон смысла», которому автоматически подчиняется душевная жизнь человека...

Стремление к определению своего места в мироздании, к постижению смысла своего бытия сыграло определенную роль в возникновении религиозного чувства и различных форм религиозных представлений. Поражительная устойчивость мифов и религий, сохранявшихся даже тогда, когда это мировоззрение уже не соответствовало уровню

достигнутых знаний, говорит о том, что такие схемы удерживались не столько потому, что помогали понять мир, сколько потому, что позволяли сохранить уже сложившиеся субъективные, внутренние картины мира.

Более сложные формы мировоззрения — идеологии. Их особенность состоит в том, что они не только формулируют картину мира, но и указывают оценочные ориентиры: добро — зло, прогрессивно — реакционно и тому подобное. Тем самым они регулируют эмоционально-духовное состояние людей. Идеология дает своим приверженцам ощущение сопричастности (с единомышленниками, единоверцами) и одновременно способствует социальной отгороженности (от иноверцев, инакомыслящих)...

Архаическое мышление (то, из чего «вырос» человек, и то, что порой возвращается к нему в форме психологической защиты) строится на принципе «жесткого» детерминизма. Тут нет ничего случайного: все со всем связано некими мифическими отношениями. Помимо этого для архаической психологии характерна и нечувствительность к логическим противоречиям. Такое причудливое сочетание примитивного детерминизма с нечувствительностью к противоречиям рождает еще одно свойство архаической психологии: магическое мышление, проявляющееся, в частности, в вере в экстраординарные способности некоторых лиц — вождей, колдунов.

Склонность архаической психологии к созданию «культов личности» связана еще и с таким свойством психики человека, как особая податливость к внушению, или suggestивность.

При неразвитости логического мышления вождь становится для возглавляемого им общества «властителем дум» в самом буквальном смысле этого выражения. Его воля (указания, распоряжения, толкования) организует умонастроение людей, способствует наведению порядка в их душевном состоянии. Такое успокаивающее влияние личности вождя, ощущение его руководителем своего психологического состояния и приводит в конце концов к тому, что ему начинают приписывать мистически-магические свойства.

Наконец, архаическая психология характеризуется коллективностью мышления, что отвечает потребности индивидов во взаимной сопричастности. Для коллективного мышления единоклассные важнее истины. Инакомыслящий воспринимается архаической психологией как «нарушитель спокойствия», порой как враг, что способствует удовлетворению потребности в отгороженности (ксенофобический аффект).

Черты архаической психологии подспудно проявляются как в обыденной жизни, так и в общественном бытии, что во многом определяет ход исторических событий.

Легче и чаще всего это происходит в ситуациях неопределенности и опасности, при растерянности, тревоге и страхе. Такое состояние общества можно расценивать как социальную невротизацию. Тогда и возникает потребность в вожде как «социальном психотерапевте», создающем «психотерапевтический миф» — картину мира и концепцию желаемого будущего.

Выдвигаемая таким вождем концепция — в форме идеи или лозунга — может быть вполне мифической, и тогда на известном историческом расстоянии возникает недоумение: почему в свое время эта концепция могла казаться убедительной для современников? Исток такого парадокса в действии еще одного психологического защитного механизма: неосознаваемой потребности обосновывать разумными или морально приемлемыми мотивами нечто иррациональное или морально неприемлемое.

Такое эмоциональное состояние в обществе возникает тогда, когда социальная обстановка изменяется настолько существенно и быстро, что эти изменения превышают, по-видимому, пределы скорости психологической адаптации общества к переменам. Иллюстрировать это можно на примерах, взятых из любой эпохи, однако легче почувствовать «привкус» психологии на реалиях современности.

Для нас современность, условно говоря, началась с 1917 года. Политические и экономические обстоятельства, послужившие причиной Февральской и Октябрьской революций, достаточно хорошо известны. Попытаемся посмотреть на те же события с точки зрения их влияния на психологическое состояние людей.

Неожиданно неудачный для России ход первой мировой войны, наряду с другими обстоятельствами, вызвал падение авторитета государственной системы, в том числе и ее главного ориентира — монарха. Это психологически послужило основой для возникновения первого двоевластия: правительство — Дума.

Ситуация двоевластия в большей или меньшей степени разрушила привычную «картину мира»: исчезли главные ориентиры. Это породило социальную невротизацию с характерными для нее всеобщей растерянностью и эмоциональной напряженностью.

Слабость сформированного Временного правительства обусловила возникновение второго двоевластия: Временное правительство — Советы. Это еще более усилило со-

циальную невротизацию, породив в широких массах «потребность в порядке» (до этого немалую роль в социальной невротизации играла другая неосознаваемая мотивация — «потребность в нарушении порядка»). «Потребность в порядке» сыграла свою роль в привлечении масс на сторону большевиков, решившихся взять власть в свои руки («Есть такая партия!»).

После окончания гражданской войны ситуация в стране сложилась не такая, какая ожидалась массами и, главное, партией: не возникла мировая революция, не оправдала себя экономическая система военного коммунизма, что вызвало состояние общей растерянности. Введение Лениным нэпа усилило растерянность уже в рядах ВКП(б), так как эта экономическая политика, несмотря на ее эффективность, не согласовывалась с устоявшимися теоретическими представлениями о социализме. Перестройка этих взглядов оказалась делом трудным.

После смерти Ленина — главного организующего ориентира — растерянность в партийных рядах еще более усилилась и породила идейный и организационный разброд. Началась борьба фракционных концепций и партийных лидеров за личную власть — борьба, усугублявшая социальный невротизм.

Тем не менее политические манипуляции Сталина, сколачивавшего в этот период различные блоки и определившего общего для всех врага — Троцкого, внесли в эту борьбу определенный порядок. Этот порядок снизил уровень невротизации и одновременно придал Сталину качества значимой фигуры своеобразного «психотерапевта».

В это же время Сталин сумел оживить прежние политические догмы, которые пусть и не соответствовали объективной ситуации, но находились в согласии с прежней системой идеологических представлений. Такой характер действий Генерального секретаря также сыграл «психотерапевтическую» роль и содействовал росту его авторитета.

Сформулированная Сталиным концепция «смысла событий» и «картины мира», ложная и примитивная, но внутренне непротиворечивая, воспринималась массами без соотнесения с реальностью, не критически, а сам Сталин все больше приобретал роль «владельца умов». Вместе с тем нарастающее несоответствие между сталинской системой догматов и политико-экономической реальностью в стране и мире все более приводило в действие защитные механизмы незамечания этого несоответствия.

Усиление репрессий (в целях сохране-

ния политической стабильности при нарастании экономических трудностей в стране) было психологически воспринято как не слишком дорогая цена за сохранение целостности идеологии (в сталинской интерпретации). Эта идеология получила значение высшей ценности, более значимой, чем реальность, то есть приобрела характер догмы.

Здесь заметно вступление в действие другого психологического защитного механизма, о котором говорилось выше: изменение системы ценностей. Верность догме стала важнее общечеловеческих ценностей, включая нравственные.

Искажение ценностной системы на самом деле началось еще раньше, когда во главу ее была поставлена «мировая революция». Однако этот ориентир до известной степени имел нравственный характер: достижение всеобщего счастья, что якобы оправдывало частные жертвы. Надо сказать, что эта идея тоже носила защитный характер, дававший моральную санкцию на развязывание агрессивных инстинктов.

Раньше, в ожесточении гражданской войны, жесткости, допускавшие с обеих сторон, понимались все же как нравственные отступления, как грех. В 30-е годы нравственные ориентиры «хорошо — плохо» были извращены: беспощадность к врагам, донос расценивались как доблесть, а терпимость, сострадание, гуманность — как преступление. Единственным оценочным признаком стала верность догме и безусловная преданность вождю. Любые отклонения от этих ориентиров расценивались уже не как грех, а как ересь, не заслуживающая прощения.

Дальнейшее расширение террора не только усилило всеобщий страх, но и породило еще большее смятение и растерянность: из-за бессистемности репрессий никто не мог определить систему целесообразного поведения, которое гарантировало бы личную безопасность. Это психологическое состояние масс вызвало в качестве тотальной психологической защиты снижение уровня сознания. На таком фоне оказалось возможным — и относительно эффективным — включение психологических защитных механизмов примитивизации. Так, страх перед возможным арестом породил в 30-е годы веру в то, что «у нас зря не сажают». Этот «символ веры» давал каждому некоторую надежду на личное спасение: «Меня не посадят, так как не за что», но одновременно побуждал верить в виновность тех, кого посадили. Это служило своего рода психологическим обеспечением дальнейших репрессий.

Такие механизмы психологической защиты основывались на иррациональной, по существу, мистической вере в некую «высшую мудрость», что характерно для архаической психики. Отсюда и мифологизация Сталина — иррациональная, не нуждающаяся в доказательствах вера в его гениальность, как и вера в таинственное всеведение и непогрешимость «органов» (НКВД).

Сниженный уровень сознания содействовал оживлению примитивного мистического детерминизма: никакая социальная неудача, никакое частное упущение не казались случайными, а воспринимались как результат происков неведомых «вредителей».

Черты архаической психики проявились также в деиндивидуализации личности, в растворении собственного «я» в массе, в потребности единодушия («Я счастлив, что я этой силы частица»). Массовый конформизм стал не только нормой поведения, но и заменил собой нравственные нормы.

Конформизм, однако, далеко не всегда был только сознательным приспособленчеством. С какого-то времени способные к критическому мышлению и, главное, вполне добросовестные люди начинали искренне думать то, что вынуждены были говорить. Это тоже был акт бессознательной психологической защиты, направленной на сохранение целостности своего «я» (отсюда, отчасти, та истероидная экзальтация, которая была характерна для проявлений преданности вождю и ненависти к «врагам народа»). Впоследствии, после развенчания Сталина, часто именно такие люди наиболее легко и с облегчением «прозревали», начиная задним числом ясно видеть то, чего прежде не замечали.

Однако развенчание Сталина явилось серьезной психической травмой для многих людей: исчез главный ориентир в их системе ценностей и, следовательно, распалась вся эта система. Для тех из них, кто наиболее активный период своей жизни прожил в рамках этой системы, ее распад субъективно означал обесмысливание всего своего прошлого. Такой трагический психологический конфликт с «законом смысла», по сути, представляет собой кризисное состояние личности. Однако болезненность этой психической травмы у ряда людей может быть уменьшена, если включается психологический защитный механизм в форме «окаменения» прежней картины мира и инкапсуляции (замуровывания) себя в ней. Защитный характер такой психологической позиции хорошо выразился в широко известной ныне формуле «не могу поступиться принципами».

В период, называемый ныне «застоем», социальная невротизация видоизменилась, но сохранялась. Из-за несоответствия объективной реальности распалась господствовавшая идеологическая схема. В этот период видоизменились проявления многих психологических защитных механизмов.

Потребность в отыскании новых ценностных ориентиров и в обретении смысла возродила в обществе мистические настроения. Именно тогда возник интерес к парапсихологии, к различным религиозно-нравственным мировоззрениям. Но одновременно «освежилось» и мистическое ощущение присутствия «сил зла», существования сложного таинственного заговора врагов (примитивный детерминизм). Это сопровождалось обострением потребности в объединении со «своими» (по любому признаку) наряду с усилением ксенофобии.

Ныне происходит очередная ломка прежних экономических, политических и идеологических стереотипов, что требует такого же радикального изменения сложившейся у людей картины мира со всеми ее ориентирами. Это не может не сопровождаться массовой социальной невротизацией, что мы сейчас и наблюдаем. Однако нынешняя ситуация имеет ряд особенностей.

Пожалуй, главная из этих особенностей — неопределенность, несформированность новой идеологии, то есть схематизированной «картины будущего мира». Другая особенность — отсутствие указаний на конкретно «врага». «Бюрократия», «аппарат» в качестве такого — слишком расплывчатые понятия, и вследствие своей неопределенности они неспособны послужить ориентиром, направляющим ход эмоциональных процессов и действий масс. Все это не ликвидирует, а, напротив, усиливает социально-невротическое состояние общества.

Очевидная насущность начатой в стране реформации, сама ее идея будто бы не встречает рациональных возражений. Поэтому тенденция к «объединению — отграничению» (свои — чужие) пока реализуется не по политическому, а по иррациональному (не имеющему отношения к сути дела) этническому признаку — в форме межнациональных конфликтов. Это — характерное для невротических состояний «смещение аффекта». По такому же иррациональному признаку направляется и поиск «врагов»...

Короче говоря, наше «сегодня», с точки зрения психолога, определяется однозначно: невротический тревожный аффект.

Из трудов Независимой психиатрической ассоциации. Публикуется с незначительными сокращениями.

А. А. ЛЮБИЩЕВ.

Из философских писем

Александр Александрович Любичев (1890—1972) — выдающийся теоретик биологии, философ, человек, посвятивший всю свою жизнь науке, и в то же время — эмоциональный, полный тореадорского задора полемист. Сам Любичев называл себя рационалистом и нигилистом, ничего не принимающим на веру. Этическая норма, порядочность заключались для него не просто в соответствии среднему моральному уровню коллектива, но в непрерывной работе над собой. Д. Гранин — автор книги о Любичеве «Эта странная жизнь» — приводит этический принцип, которому всегда следовал ученый: «Поступай так, чтобы твое поведение способствовало прогрессу человечества, выражающемуся в победе духа над материей».

В течение долгого времени не имея доступа к открытой печати, Любичев вынужден был писать своего рода философские письма. Академик И. Е. Тамм, с которым Любичев был знаком еще с гражданской войны (оба оказались в Крыму, в Таврическом университете), называл его непревзойденным мастером эпистолярного жанра. Именно этот жанр — по условиям того времени — был особым родом неподцензурной печати.

Ниже воспроизводится отрывок из письма А. А. Любичева к математику и философу Ю. А. Шрейдеру, автору опубликованной в конце 60-х годов в «Новом мире» большой интересной статьи «Наука — источник знаний и суеверий».



Фотография П. ТИШКОВСКОГО

...Я уже делал доклад о классификации мировоззрений и сейчас постараюсь вкратце изложить некоторые соображения по этому вопросу.

Рассуждения Ленина предельно просты и сводятся к следующему: 1) солипсизм, учение о том, что весь мир — мое построение, — явное сумасшествие; 2) всякий субъективный идеализм в конце концов сводится к солипсизму, то есть к сумасшествию; 3) но многие субъективные идеалисты в области науки оказываются очень дельными учеными, сажать их в сумасшедший дом недопустимо; 4) значит, в своем субъективном идеализме они лгут, выполняя волю господствующего класса; все идеалисты — классовые враги.

Так писал, кажется, Яковенко в маленькой брошюре, изданной в Берлине по-русски в двадцатых годах (и свободно продававшейся в СССР). Мы знаем, что и работы А. А. Богданова, которые сейчас снова пользуются популярностью, и опровержение им Ленина издавались в СССР. Книга Ленина есть философски-политический донос на идеалистов, в частности — махистов, и тон книги совершенно невозможен (это даже отмечено в отзывах на книгу, приложенных ко второму и третьему изданиям сочинений Ленина).

Но не следует думать, что только Ленин так рассуждает о солипсизме. Был выдающийся английский писатель Честертон (перешедший, между прочим, в католичество) — в его романе «Жив человек» герой так «опровергает» солипсизма-профессора: он просто наводит на него пистолет. Профессор в ужасе. «Чего же вы ужасаетесь, уважаемый профессор? — говорит герой романа. — Ведь, по вашему убеждению, весь мир, в том числе и я, и мой пистолет, — ваше порождение. Как же может ваше порождение быть вам опасным? Прикажите исчезнуть вашему порождению, и вы будете в полной безопасности...» Профессору нечего возразить — солипсизм окончательно поспрамян. И поразительно, что Вы, представитель математики, так точно определяющей понятия, здесь смешиваете понятия «фантазия, выдумка, ощущение». Когда субъективный идеалист говорит, что весь мир — его порождение, построение, это не значит, что он считает его произвольным построением. Надо отличать три понятия: 1) фантазия, произвольное построение, 2) галлюцинация, навязываемая Вам в силу тех или иных физиологических процессов и не отвечающая внешней реальности, 3) конструкт — критически продуманный синтез данных от наших органов чувств. Субъективные идеалисты утверждают, что внешний мир есть конструкт, а вовсе не фантазия. И Честертону

профессор мог бы сказать: «Я конструирую внешний мир на основе данных мне органов чувств, и тщательное изучение показывает, что есть такие представления (галлюцинации), которым я могу не придавать значения, но большинство моих ощущений складывается в систему принудительного характера, которую я не могу отвергнуть по своему произволу. И вот мой опыт устанавливает закономерность, что когда нажимают курок в пистолете, то из дула вылетает предмет, приводящий к разрушению предмета, находящегося на его пути».

Я не читал всех солипсистов, но читал многих, обвиняемых в солипсизме: Беркли (к сожалению, я читал его только в немецком переводе, но и там он восхитителен), Маха, Дюгена, Пирсона, К. К. Шнейдера, А. Пуанкаре. Ни один из них существования внешнего мира не отрицает. Так какая же разница между идеалистами и материалистами? Дело в понимании реальности.

Недавно я отправил в США корректуру моей английской статьи «О философских аспектах таксономии». Я там различаю 16 критериев реальности. Разные философы считают наиболее важным критерием разные критерии «истинного» существования (если хотите, я могу корректуру статьи Вам прислать, она очень четкая). Это и выражено в знаменитом противополжении: «Бытие определяет сознание» или «Сознание определяет бытие». Вдумайтесь в эти надоевшие слова. Бытие противополгается сознанию. Значит, сознание — не бытие. Но то, что лишено бытия, не имеет реального существования, иначе говоря, — не существует. Мы пришли к сумасшествию, горшему сумасшествия солипсистов. Наше Я, которое мы так отчетливо сознаем, есть эпифеномен, блуждающий огонек — мы не имеем реального существования.

Таким образом, нельзя говорить, что солипсисты — сумасшедшие, материалисты — здравомыслящие. Это просто люди, имеющие разные формы умопомешательства. И мы знаем хорошо, что все выдающиеся новаторы считались сумасшедшими, с точки зрения «нормальных» людей (вспомните Гаусса, боявшегося, что его посадят в сумасшедший дом за проверку эвклидовой геометрии). Даже в конкретных науках это справедливо: первый, кто высказал, что насекомые могут быть переносчиками инфекций, Мэсон, подвергался опасности быть посаженным в сумасшедший дом (а сейчас — какие триумфы принесло его «сумасшествие»: ликвидирован целый ряд важнейших болезней!).

Да, материализм, вообще говоря, в особенности — диалектический, внутренне противоречив. Что такое бытие, материя? Все,

что существует независимо от нашего сознания. А вот, например, Ваше сознание, Юлий Анатольевич, — бытие или не бытие? Оно несомненно существует вне моего сознания, так как с моим исчезновением оно может сохраниться. Значит, оно — бытие. Выходит, что собственное сознание — не бытие, а чужое — бытие?

Поистине митрофановская философия. Дверь — существительное или прилагательное? Дверь... а которая дверь? Та, которая висит: раз она приложена к своему месту, значит, — прилагательная, а та, которая в чулане лежит, та пометь существительная.

Я вовсе не склонен полностью отрицать митрофановскую философию, она действительно господствует (как говорят безграмотно: «довлеет» в нашей действительности). Умный — прилагательное, то есть человек, который приложен к своему месту. А дурак — существительное. Почему в России сейчас так много дураков? Потому, что многие приложены не к своему месту. Помните анекдот: «На месте кого Фурцева? На месте такого-то. А тот — на месте такого-то». И так доходим до Луначарского (сумасшедшего махиста-соллипсита, что блестяще доказано Лениным). А вот Луначарский — тот был на своем месте, он был прилагательное...

Сумасшествие проходит через всю науку. Раньше относились подозрительно (материалисты) к иррациональным, а особенно к мнимым или комплексным числам. Гаусс снял обвинение в сумасшествии, но сейчас говорят о «комплексном» пространстве, о комплексных понятиях. Так называемое «негативное биномиальное распределение» покоится на разложении бинома не на сумму двух членов (сумма их единица), а на разность (разность единица), то есть, в сущности, на предположении, что могут быть события, случающиеся несколько реже, чем никогда, — и однако, это разложение прекрасно используется на практике. Признание сумасшедших гипотез (вспомним Н. Бора с его требованием «сумасшедшинки») не означает, что мир сумасшедший, а лишь то, что наш «конструкт» несовершенен, что надо перестраивать наш «конструкт», с тем, чтобы он все более был логичен, но при этом надо перестроить и всю логику. Вот такая смелость перестройки, «ревизии» и характерна для идеалистов. А материалисты думают, что мы уже знаем много истин.

Одно из положений идеалистов, которое особенно сильно подвергается нападкам материалистов, заключается в том, что — по идеалистам — человек диктует законы природе (а по материалистам — только открывает их)... «Диктует» вовсе не означает «выдумывает», а примеряет создания своего

ума к явлениям природы. В той области, которая составляет предмет моих особых привязанностей, в учении о системе, именно материалисты склонны «диктовать» природе. Они навязывают природе иерархическую систему и поэтому упорно не желают подчиняться фактам, показывающим, что иерархия вовсе не адекватна реальным явлениям. Это справедливо и в отношении классификации мировоззрений. Недавно я прочел одного нашего философа, который возмущался, что некто назвал какого-то философа одновременно объективным и субъективным идеалистом. Каждый объект может занимать только одно место в системе! Но измените систему: признайте комбинативный принцип, а не иерархию, и тогда окажется, что субъективный идеализм относится к гносеологии, а объективный — к онтологии. Есть не менее шести осей координат в классификации мировоззрений: 1) онтологическая, 2) гносеологическая, 3) биологическая, 4) этическая, 5) социологическая, 6) теологическая, и имеется достаточно свободное комбинирование антитез, хотя есть и запрещенные комбинации.

Признание внешнего мира недостаточно реальным, сомнения в его существовании не являются должным отрицанием, а можно различить целый ряд форм соллипсизма.

1) Онтологический — Беркли. Единственное реальное сознание — Бога (в современной философии к этому близок известный физик Шредингер, примыкающий к индийской философии); наше сознание только осколок, частичное проявление (вроде того, как сознание лейкоцита, если бы оно существовало, было бы подчинено нашему общему сознанию).

2) Субъективно психологический. Говорят, мир не погибнет после моей гибели, — неправда: мой мир родился со мной, изменится со мной и погибнет вместе со мной. Если бы нейтрино или, скажем, радиоволны (вполне реальные вещи) обладали сознанием, они построили бы мир, совершенно не похожий на мой.

3) Теоретико-вероятностный — А. Пуанкаре. Я верю, что внешний мир существует, но не имею права иметь в этом абсолютную уверенность, так как многие гипотезы, которым придавали окончательную достоверность, таковой не обладают. Отрицание абсолютной достоверности — защита от догматизма, наиболее вредного для науки. В науке нет абсолютных истин (догматов), но есть постулаты, которые мы считаем бесспорными, но которые могут быть впоследствии опровергнуты.

*Предисловие и публикация
М. Д. ГОЛУБОВСКОГО*

«Все дорогое для человечества», или О русском космизме

В. Ф. ВАРЛАМОВ

Выпускнику Петербургского университета предложили остаться при минералогическом кабинете. Пока в должности консерватора.

Окончание. Начало в № 7.

Что ж, скромное, но удачное начало ученой карьеры. Глядишь, со временем приват-доцент, экстраординарный, потом ординарный профессор. А у него огорчения в дневнике: «Придется заняться минералогией». Видно, не больно-то лежит душа.

Еще в гимназии у Владимира Вернадского появляются увлечения космо-, социо- и психологией. Да и факультет физико-математический он выбрал, чтобы получить естественнонаучную опору для занятий намеченными проблемами: скрытое строение материи, единство ее развития, жизнь как планетная система, геокосмическая роль человечества. Те же мысли оживляло активное участие в студенческом Научно-литературном обществе: «Это был мир науки, философии, поэзии». Любимые профессора — Д. И. Менделеев с его космологическими идеями, В. В. Докучаев, искавший в природе нераз-



рывную связь, единство живого и неживого в те годы, когда мир так старательно расчленили на изолированные части. Круг размышлений, не зашоренных чем-либо, даже не круг — безбрежье для свободного ума. И вдруг — царство мертвого камня, рассортированное по ячейкам минералогических коллекций.

Есть устарелое понятие: натуралист. Это не профессия, тем более не должность. Это видение мира. Вот я раскрываю знаменитый «Космос» А. Гумбольдта, столь повлиявший на становление молодого естествоиспытателя. Гумбольдт говорит в нем о совокупности естественных явлений как о «живом целом». Выделяет два вида «наслаждения природою»: один — когда человек «темным чувством угадывает созвучие, царствующее в вечной изменчивости ее тихой деятельности»; другой — «истекает из созерцания порядка вселенной и взаимного действия физических сил».

Вы, трудясь над плановой темой по изучению той или иной физической силы, часто ли созерцаете порядок вселенной? Не говоря уж о первом виде наслаждения. Человек разделил себя и природу и тотчас заметил, что он под нею, в ее власти. Накопив могущества, исправил положение и ощутил себя над нею. И увидел, что это тоже нехорошо. Мы живы только ею, только вместе с нею. Как бы нам вернуть, при нашем-то знании, то первичное, пускай темное, но такое необходимое сейчас чувство гармонического Целого? Не для улады — для выживания.

Из-за специализации мы утратили тип мышления, присущий натуралисту — испытателю природы. Им в полной мере обладал В. И. Вернадский. Пожалуй, любая дверь в науку привела бы его к той же цели. Что ж, начать можно было и с минералогии... Там же, в дневнике, набросок нового взгляда на этот частный и косный предмет. Он увидит в застывшем хаосе пестрых камней согласованные потоки космопланетных превращений вещества. Годами работы докажет правоту такого видения. Выделит из общей динамики часть потока — живое вещество, активный элемент одной из геологических оболочек — сферы жизни. И человечество, столь же неотрывную часть живого вещества, самую сильную в своем влиянии на окружающую среду. Везде — вещество, только вещество.

Вы заметили линию дедукции, сведения от общего к частному? Вернадский начинал не с минералов, а с обобщения столь широкого, что оно выходило за пределы науки: «Развитие научной мысли никогда долго не идет дедукцией или индукцией — оно должно иметь свои корни в другой, более полной поэзии или фантазии области». В этой области он обитал с детских лет, с первого приобщения — через дядю и отца — к космологии и натурфилософии.

1886-й год, его письмо Е. Н. Старицкой: «Всюду-всюду живешь в разных эпохах, в разных обстоятельствах, в разных странах — и такая тесная, такая глубокая является связь со всем человечеством, со всем земным шаром, а следовательно, и дальше — со всей Вселенной».

1933-й год, письмо И. М. Гревсу: «Структура мозга будет изменена по существу, и этот организм выйдет за пределы планеты. В то же самое время он является... проявлением ее космического воздействия вовне. Нет ли сейчас в планете нашей аналогичного биокосмического воздействия высших форм жизни?».

Вернадский учил дочку «быть частью поля, леса, Космоса», слышать природу и осязать себя в бесчисленных связях со Вселенной. «Отец мой, — вспоминает она, — никогда не упрощал мир, и в его мирозерцании философия, и религия, и искусство были равноценны как источники познания. В этом смысле образ отца будет всегда превратно истолкован и неверен».

Нельзя сказать, что компетентные круги так уж и не замечали, на чем зиждется его мирозерцание. Характеристики ученого, наряду с перечислением великих заслуг, содержали краткую, но огорчительную ремарку: натурфилософия. Русский космизм. И хотя это не мешало его великолепным достижениям, а как раз наоборот, все-таки не стоило распространяться о таком неловком факте, слегка искажать образ ученого, обеднив его. Циолковский — ракетодинамик, Чижевский — гелиобиолог, а Вернадский при жизни был выдающийся геохимик. Теперь — гениальный создатель учения о биосфере и ноосфере. Сами себя приведя в изумление, мы пишем: «Станным образом его звезда только восходит на небосклоне естествозна-



ния и всей человеческой культуры». И впрямь странно.

Человек, занимавшийся самой материальной частью мира — веществом, как и положено ученому, строже нашего отделял строительные леса от возводимого им объекта: «Геолог должен исходить из эмпирического материала... а не космогоний». И сводил, сужал свое научное здание-пирамиду от надежного эмпирического фундамента, хорошо закрепленного в «ненаучном» грунте. Тщательно отбирал блоки («все другие представления о реальности, выработанные человечесеством, — религиозные, философские, социально-государственные — должны в случае их противоречия с научно найденной истиной переделываться и ей уступать») к вершине — к цели и роли человечества во Вселенной. Наверное, он, в отличие от нас, не удивился, когда в результате такого сужения вышел в беспредельный космос. Он жил в нем всегда, на этой высоте он работал над веществом, и не надо было с таким недалеким рвением отсекал лучи его звезды.

Последняя прижизненная публикация ученого относится к пропахшему порохом 1944-му году. Статья-реплика, видимый комментарий к перелому в войне, настолько зачитанная в избранных местах, что трудно увидеть ее целиком как, быть может, единственную удачную попытку В. И. Вернадского донести до людей главный итог сделанного, передуманного, доказанного. Не мертвые кирпичи фактов, а правоту своих натурфилософских истоков. Он краток и осторожен по времени: «Стоя на эмпирической почве, я оставил в стороне, сколько был в состоянии, всякие философские искания...» Только выводы из гигантского труда, подтвердившего его символ веры. Человек, в жизни не повышавший голоса, через грохот сражений, разъединивших страны, сумел выкрикнуть с вершины своей пирамиды: человечество едино, вы слышите? Едино внутри себя, как геологическая сила. Едино с космосом и планетой — с земным веществом и неведомыми сверхдалними излучениями. Едино в роли и цели существования: в превращении земной сферы жизни в нечто высшее — в ноосферу. Несмотря ни на какие препоны, мы вступаем в нее.

И совсем уж по-современному, через фанфары классовой вражды, через шумную непримиримость к чужой мысли, воспринимается его предупреждение: «Нельзя безнаказанно идти против принципа единства всех людей, как закона природы».

А потом он умер. Природа прозвучала. Такая современная и, в общем, идеологически выдержанная: ученый-патриот, всемирно

известный геохимик подтверждает, что и с позиций науки наше дело правое. Насчет ноосферы, как говорится, приняли к сведению. Мысли правильные, должно быть, но уж больно академичные, оторванные от текущего момента. Многие ли слышали тогда их, даже из читателей научного журнала, не говоря уж о «сознательных» массах? Биосфера, ноосфера... Работать надо! Бороться с фашизмом. Потом с разрухой. Потом с природой. А космополиты? А писатели растленные? Вейсманисты-морганисты разные? Кругом враги, подумать некогда! Да оно и опасно — думать-то.

Не так ли в свое время была встречена первая статья Циолковского о космическом полете? Я сопоставил публикации знаменитой ныне работы В. И. Вернадского «Биосфера»: первый раз — 1926-й, второй — 1960-й год. В промежутке — не требовалась. Термин «ноосфера» после 1944-го появляется снова в «Химическом строении Земли и ее окружении». Это опубликовано в 1965-м году, а написано гораздо раньше. В 1977-м году, через 33 года после его кончины, увидели свет «Размышления натуралиста» со многими оговорками и разъяснениями надзирающих: как следует понимать ту или иную строчку. Предосторожности не лишние, поскольку рукопись из архива подает мысль ученого по Гумбольдту — «с достоинством и свободой»; тут мы видим и щедрый «внеаучный» материал, и трезвую оценку его роли при построении научного здания, и саму идею о ноосфере, к которой он, увы, обещает вернуться в будущем для подробного рассмотрения. Хотя, казалось бы, все ясно, речь идет о разумной перестройке биосферы. Что-то мешало ему принять эту простоту.

О ноосфере мы заголосили не столь уж давно, когда выявляла экологическая беда, когда прораб, затурканный планом, и тот начал понимать, что от перебрасывания мусора за забор жить лучше не становится. Соображение, как видим, вполне практическое.

Модный ныне термин предложен в 1927-м году математиком А. Леруа и палеонтологом П. Тейяром де Шарденом. Следует заметить, что «ноос» переводится двояко: дух, разум. В нашем разуме дух подвергался стольким переделкам, что утратил, как ему и положено, всякую реальную сущность. Но авторы термина, известные философы-идеалисты, один — бергсонианец чистой воды, другой вообще из иезуитов, придавали ноосфере более выраженный духовный оттенок.

По А. Бергсону (имя очень не чуждое размышлениям Вернадского), жизнь — по-

стоянная составляющая бытия — процесс космический, ее «разворачивание» обусловлено внутренним творческим порывом, и Хомо фабер — человек создающий — всего лишь умелец, раб материи, механически преобразующий ее, а для истинного познания мира мало разума, надо будить интуицию, не всегда совпадающую с научной логикой. И Леруа реакционнейше твердит, что наука хороша для ограниченной области наших действий, а религия как проявление духа не менее важна в другой области жизни. И Тейяр, наблюдая видимую коллективную церебрализацию — «мозговение», считает, что разумная ветвь сильна персонализацией, духовной эволюцией личности. У них обоих ноосфера не ограничена достижениями грядущей НТР, она шире, достойней человека.

Пишут, что оба философа находились под впечатлением лекций Вернадского по геохимии, читанных в Сорбонне. Не пишут, но легко догадаться, что влияние было взаимным. Знаменитый геохимик исследовал только вещество, эволюцию вещества в условиях планеты. Остальное было вне его эмпирики. Проще всего рвзгромить чуждые взгляды, стоя на такой гранитной позиции. Но тогда он не был бы Вернадским. Не обмолвился бы в рукописи по очередному поводу о вынужденном признании «реального значения для современников гилозоистических и пантеистических представлений, которых нет на современной нам стадии науки в окружающем нас научно построенном Космосе». И сколько таких обмолвок. Он четко ограничивал свои владения — но не боялся мостов, ведущих к соседям. К хорошо знакомым и глубоко уважаемым соседям.

Отец Павел Флоренский, совмещая философию и заведывание лабораторией в электротехническом институте, писал ему в 1929-м году о вредности упрощенных подходов. Принимая «биосферический опыт», следует отвергнуть наивные механистические взгляды на жизнь. Они тормозят даже развитие промышленности, давно ступившей из области механики в электротехнику, а впереди уже просматривается биотехника и биопромышленность; не следует ли опытным путем искать биоотношения в недрах самой материи? И вот главное: «Это именно мысль о существовании в биосфере или, может быть, на биосфере того, что можно

было бы назвать пневматосферой, т. е. о существовании особой части вещества, вовлеченной в круговорот культуры, или, точнее, в круговорот духа».

Из ответного письма В. И. Вернадского: «Мне кажется, мы сейчас переживаем очень ответственный перелом в научном мировоззрении. Впервые в научное мировоззрение должны войти явления жизни, и может быть, мы подойдем к ослаблению того противоречия, которое наблюдается между научным представлением о Космосе и философским или религиозным его постижением. Ведь сейчас все дорогое для человечества не находит в нем — в научном образе Космоса — места».

Таким он был всю жизнь — убежденный натурфилософ, строгий эмпирик. У него были основания задумываться над термином «ноосфера».

Ну и что? Мы, верные продолжатели передового учения, в излюбленной нвми экстенсивной манере развиваем идею в чем-то там сомневавшегося ученого. Чего ж тут непонятного: есть разум, есть сила — надо перестроить биосферу согласно научным требованиям, вот и получится у нас ноосфера. И уже судим-рядим, вступили в нее или еще нет. И делим бедняжку на этапы, словно незрелый социализм, и даже предноосферу (слово-то какое!) расчерчиваем по клеточкам... Обкорнанная и перенацеленная, пригнанная на положенное место во славу идеологии, мысль беднеет, теряет начальный заряд космизма, питавшего ее высокий полет. Так что ноосфера — просто очень-очень сложный, но вполне конструируемый биогеомеханизм размером с планету, а то и поболее, и человек в нем — ответственная деталь, получающая свою порцию жизненно необходимых веществ и научно расчисленной «духовной», сиречь развлекательной пищи строго определенных параметров. Да там мы, там, обеими ногами уже завязли, разве не видите, о чем спорить!

А жизнь идет. Словно бы сама по себе. Под ее властным напором вынуждены пересматривать дела нашего ума и рук и невольно вспоминать древние истины, искаженные в угоду преходящему, и когда уж совсем немощно — меняться самим, неохотно признавая, что не хлебом единым, не только



теорией-практикой жив человек. Нынче, говорят, даже уравнения квантовой механики приводят к критериям добра и зла. Во всяком случае, существование естественного нравственного закона, кажется, не вызывает сомнений. В основе его — вселенская мораль, облеченная — у кого в форму Бога, у кого — в представления о целях, присущих самой материи (Циолковский говорил, что мозг — это не просто «павловские слюны и сеченовские рефлексy», с его помощью материя решает свои собственные задачи). От морали идут чувство гармонии и любовь к миру, и главнейший долг самосовершенствования — не в кулаках и житейской ушлости, а в постижении глубин собственной личности с выходом к людям, к миру, изменяемому разумом под эгидой нравственного начала. Как бы нам, в нашей-то буче, боевой и кипучей, оживить-усилить эту труднообъяснимую наукой тягу личности ко «всему дорогому для человечества», заложенную в нас различными способами: религией, философией, какими ни на есть представлениями о векторе саморазвития природных систем или «темным чувством»! Наверное, это тот случай, когда можно бы и принципами поступиться среди засилья лжи, оправдываемой текущим моментом.

Вот какой неглядкой дорогой мы прошли, словно в жизни, избилующей ухабами: от единичного факта ученой биографии — через идею, руководившую трезвым расчетом, — к вселенской морали в различных ее проявлениях, не всегда одобряемых нами, и к соображениям нынешнего дня, в котором все слышней голос древней мудрости.

Так что же хотел сказать автор? — спросит читатель, избалованный готовеньким, над чем не надо думать, что можно исчислить в битах полученной информации и отложить в сторону. Пожалуй, свежей информации здесь — ноль. Так всегда бывает, когда кто-нибудь хочет привлечь внимание к давно избитым истинам. Именно этим задался автор. И не хотел пораздовать читателя свежими фактами и цифрами. Коварное его намерение — раздражить читателя наивностью рассуждений и тем побудить к самостоятельному мышлению, разумеется, более продуктивному. И более полезному, нежели механическое ознакомление с чем-то новеньким, устаревающим к завтраму, — бездумное занятие, в котором все мы очень натерели. Да и привычное, нестареющее, отлитое в

формулы, тоже не требует умственного напряжения.

«Владыкой мира будет труд» — утверждает формула, представляя светлое будущее как бесконечный марш окомбинезонных трудящихся. «Знание — сила»: простецкая формула Бэкона отражает психологию раба, мечтающего победить природу, завладеть хозяйским добром, и уж тогда делай, что хочешь. «Вас ожидает радость», — пророчествуют космисты, натурфилософы, телеологи всех мастей. А какая радость у такого однокоренного? Сядет сверху и все изведет под корень. «Знание есть любовь», — говорят космисты, понимая любовь и как восхищение познаваемым миром, и как личную ответственность за него.

У нас действительно особое призвание, каким бы сомнительным ни было это слово. На всех уровнях биологической организации отсутствует личное сознание, и элементы систем жестко подчинены Целому. Мы, будучи природными образованиями, тоже не в состоянии уйти от такого подчинения, да это и не нужно: в наших силах свести его до полезного минимума. Что позволяет нам, в отличие от муравья, безгранично и разнообразно совершенствовать себя, избежав нивелирующего пресса Системы, и с помощью разума энергично воздействовать на доступные этажи Целого в ноосферном направлении, указанном вечной истиной. Владыкой мира, верней, опорой его, все-таки будет нравственность. А труд и наука — подчиненными ей личными и социальными потребностями. Как бы далеко мы ни шагнули, от себя нам не уйти. Где бы мы ни встали, все равно окажемся в центре Вселенной и все токи ее вечно будут пронизывать нас.

«Я человек, я посредине мира», — между инфузориями и звездами определял себя Арсений Тарковский, между прошлым и будущим в потоке эволюционирующей материи:

Я между ними лег во весь свой рост —
Два берега связующее море,
Два космоса соединивший мост.

Не так ли человек соединяет в себе две бездны, две неисчерпаемые загадки Канта: звездное небо над головой и нравственный закон внутри нас? Черпать из них на благо себе и миру — пожалуй, это и есть главная радость, терпеливо ожидающая нас, пока мы бурно заостряем принципиальные противоречия между частями Единого. И сколько еще ждать придется?



Союз солидных аналитических центров

В последних числах февраля один из подмосковных пансионатов заполнили лучшие аналитические умы страны. Это не преувеличение — ассоциация «Аналитика», на ежегодном собрании которой и побывал наш корреспондент, объединяет почти 80 лабораторий и центров бывшего СССР, занимающихся всеми видами КХА — количественного химического анализа. Рассказать о деятельности ассоциации любезно согласился ее президент член-корреспондент РАН Ю. А. КАРПОВ.

Ассоциация «Аналитика» существует всего два года. До этого официальной организации, объединяющей лаборатории разной ведомственной принадлежности, не было (частично эту функцию выполнял Научный совет по аналитической химии АН СССР), а ведь только в России в лабораториях аналитического контроля работает более 150 тысяч человек. И неудивительно — качество любого без исключения материала зависит в первую очередь от его химического состава.

Советскому Союзу удалось сформировать едва ли не самую мощную и квалифицированную аналитическую службу в мире. Стоимость приборов, которыми оснащены наши лаборатории, измеряется сотнями миллионов долларов. Прежде всего это касается лабораторий, обслуживающих тяжелую промышленность — черную и цветную металлургию, химию, геологию. В СССР наиболее значительные средства вкладывали в оборудование именно таких лабораторий, а на Западе приоритетными направлениями стали экология, медицина, анализ пищевых продуктов.

Тем не менее аналитические центры существовали в каждой отрасли. Как правило, это были лаборатории крупных предприятий, вузов, научно-исследовательских институтов — академических и отраслевых. В таких центрах создавали новые методики, готовили стандартные образцы, их сотрудники выполняли арбитражные анализы. Они же вместе с учреждениями Госстандарта аттестовывали другие лаборатории.

Перестройка больше всего ударила именно по таким аналитическим центрам, обеспечивавшим надежный контроль за качеством продукции. Увы, в эпоху всеобщего дефицита ни производитель, ни потребитель не старались узнать истинное качество товара. А формальные заключения начали выдавать многочисленные кооперативы. Зачастую анализа не делали вообще, а его результаты брали из технических требований на состав сырья и готовой продукции или оформляли под диктовку заказчика. Кто платил, тот и заказывал музыку, причем весьма неприятную для будущих покупателей.

Положение настоящих аналитических центров стало прямо-таки угрожающим: только себестоимость их услуг оказывалась куда выше, чем готовое заключение никому не известных кооперативов, охотно идущих навстречу любым по-

желаниям клиентов. Ситуация складывалась на редкость дурацкая: хозрасчет сильнее всего бил по самым квалифицированным лабораториям, оснащенным аппаратурой высокого уровня (естественно, дорогой), коллектив которых добросовестно выполнял свои обязанности.

Но, как известно, спасение утопающих — дело самих утопающих. Поэтому в начале 1991 года несколько крупнейших аналитических центров России (среди них — Гиредмет, ВИЛС, ИРЕА, ИОНХ), заручившись поддержкой Совета по аналитической химии АН СССР и Госстандарта СССР объединились в ассоциацию «Аналитика». И сегодня именно она решает важнейшие вопросы, касающиеся контроля качества, разрабатывает основополагающие стандарты.

В 1992 году «Аналитика» совместно с Всероссийским институтом стандартных образцов разработала систему аккредитации аналитических лабораторий, утвержденную Госстандартом России. В полном соответствии с международными нормами и правилами мы определяем самые квалифицированные в своей области лаборатории и выдаем им государственное свидетельство (аттестат аккредитации лабораторий). Аккредитованные лаборатории могут участвовать в работе таких серьезных организаций, как комитет таможенного контроля, сертифицировать экспортные и импортные товары.

Сегодня многие партнеры ассоциации — как из ближнего, так и из дальнего зарубежья — подписали с нами договоры о взаимном признании результатов. Кстати, участие в нашей работе лабораторий из других республик — предмет гордости ассоциации. Причем не только активных участников СНГ, таких, как Казахстан или Беларусь. Аналитические центры Украины, Литвы, Эстонии, Грузии налаживают и укрепляют связи с «Аналитикой», несмотря ни на какие политические катаклизмы. А в России в ближайшем будущем появятся региональные отделения ассоциации.

Многие вопросы «Аналитика» решает совместно с химиками Австрии, Китая, Израиля. Большинство производителей аналитического оборудования тоже сотрудничают с нами. Например, на это собрание приехали представители INTERTECH, PERKIN-ELMER, METTLER-TOLEDO, BAIARD, SHIMADZU, HEMLETT-PACKARD, ARL, LECO, BRUKER. Этот перечень достаточно красноречив, даже специалист вряд ли сможет его дополнить.

В заключение — о планах ассоциации на будущее. Мы продолжим аккредитацию аналитических центров, займемся гармонизацией отечественных и мировых стандартов. Общество «Еврахим-Россия», созданное по инициативе «Аналитики», помогает нам расширить международные связи. В конце 1992 года специалисты ассоциации занялись подготовкой экспертов-аудиторов, которые помогут персоналу своих лабораторий пройти аккредитацию. А в ближайшее время ассоциация откроет салон-магазин, где в свободную продажу впервые поступят стандартные образцы. На следующем собрании «Аналитики» мы предполагаем провести выставку-ярмарку «Аналитика-94. Средства и методы КХА».

Телефон ассоциации «Аналитика» — (095) 236-21-57.

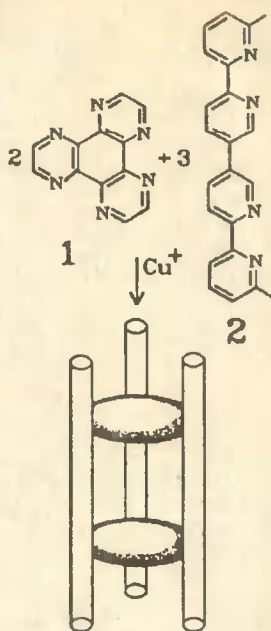
Молекулярная самосборка

P. Baxter et al., *J. Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, 1993, v.32, p.69

Чему могут поучиться химики у клеточных органелл и вирусов? Эти структуры сами собой собираются из десятков и сотен различных молекул. Можно сказать, что способность образовывать сложные супрамолекулярные конструкции — отличительное свойство биомолекул. Химики же пока только учатся строить такие комплексы. В качестве «клея», связующего органические компоненты, и часто используют ионы металлов, которые образуют с ними координационные соединения. Таким способом ранее уже получали разные структуры из однотипных блоков.

Теперь группа исследователей из Страсбургского университета под руководством нобелевского лауреата Ж.-М. Лена собрала двухэтажную «башню», используя два типа молекул (а также ионы меди) — гекса-азотрифенилен (1) и бидентантный лиганд (2).

В растворе удлиненные молекулы 2 образовали как бы три колонны, а плоские 1 — две площадки между ними (см. рис.). Фактически образовывались хелаты, в которых каждый ион меди связывает четыре атома азота (по два от каждой из двух скрепляемых между собой молекул). Хотя две площадки параллельны, колонны закручены и образуют отрезок тройной спирали. Высота внутренней полости — 4 Å, ее радиус — такой же. Так и хочется поместить туда какую-нибудь подходящую по размеру и форме молекулу — сейчас



это пытаются сделать.

Кстати, те же ученые в прошлом году получили другую молекулярную конструкцию, которую назвали «букетом» (*J. Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, 1992, v.31, p.1637). Она состояла из пучка полиметиленовых цепей, расположенных по поверхности цилиндра (наподобие цветов в вазе) и перекрещенных в середине, как обручем, химическими связями. «Букет» встроили в мембрану липосомы, где он выполнял функцию канала, пропускающего ионы щелочных металлов (в клетках эту роль играют специальные белки).

Пептидная мембрана

S. Zhang et al., *Proc. Nat. Acad. Sci., USA*, 1993, v.90, p.3334

Наглядный пример самосборки молекул — образование в воде липидной мембраны, то есть двойного слоя молекул липидов. Но вот исследовате-

ли из Массачусетского технологического института напili пептид длиной 16 аминокислот, который также способен самоорганизовываться в пленку. Он содержит аланин, глутамин и лизин, причем в цепочке чередуются аминокислотные остатки, заряженные противоположно. Поэтому, когда отдельные цепочки располагаются рядом, они притягиваются друг к другу из-за «ионной комплементарности» лизинов и глутаминов. (Любопытно, что такую последовательность аминокислот напili в одном из белков у дрожжей; этот участок белка связывал левую Z-ДНК.)

Чем интересна эта работа? Понятно, что в процессе биохимической эволюции первые, небольшие белки могли возникать как агрегаты пептидов, а вот возможность образования пептидной мембраны раньше ученые не предполагали. Не исключено, что такая мембрана сыграла какую-то роль в возникновении жизни.

«Зеркальные» организмы

T. Yokoyama et al., *Science*, 1993, v.260, p.679

Мы знаем, что сердце у людей расположено слева, а печень — справа. Но примерно один человек из 10000 рождается с обратным расположением внутренних органов. Хотя обычно такая аномалия не опасна для жизни, большинство «зеркальных» людей страдают врожденными сердечно-сосудистыми или легочными заболеваниями, а некоторые — бесплодием. Что же вызывает это отклонение?

Эмбриологи уже несколько столетий пытаются выяснить факторы, управляющие формированием. Много узна-

ли о причинах возникновения продольной асимметрии у позвоночных животных, а вот нарушение право-левой симметрии оставалось загадкой. Скажем, местоположение сердца определяется на очень ранней стадии развития зародыша, когда трубка, из которой оно впоследствии формируется, сгибается в ту или иную сторону. Но почему она изгибается в определенную сторону? — неизвестно.

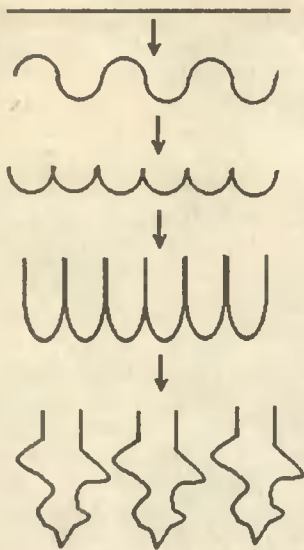
В 1959 году у мышей обнаружили мутацию, которая в 50% случаев приводила к инверсии их внутренних органов. И вот теперь генетики из Медицинского колледжа в Хьюстоне сделали неожиданное открытие. Они занимались совсем другой проблемой — пытались ввести в оплодотворенную яйцеклетку мышей альбиносов ген, вызывающий пигментацию (одну копию гена). А затем, скрещивая таких мышей между собой, получить гомозиготную линию (имеющих две копии гена). К удивлению исследователей, полученные мыши не жили дольше недели, а вскрытие показало, что у всех них органы расположены зеркально.

Пока неясно, возможно ли аналогичное явление у людей, но в любом случае ученые теперь располагают удобным объектом, который поможет им разрешить проблему право-левой асимметрии.

Формы трещин

A.Yuse, M.Sano, «Nature», 1993, v.361, p.295

Обычно, как мы считаем, форма любой трещины — случайна. Ну, в самом деле, можете ли вы предсказать, какой узор трещин возникнет при ударе камушка о лобовое стекло движущегося автомобиля? Но ока-



залось, что в контролируемых условиях процесс образования трещин вполне закономерен, и японские ученые придумали, как его удобно изучать.

Они взяли тонкую длинную стеклянную пластинку и медленно двигали ее узким концом в сторону области с более высокой температурой, другими словами, создавали плавный градиент температуры. От возникшего в стекле напряжения появлялась прямая трещина, идущая по середине пластины вдоль ее длинной оси. Затем опыт повторяли, увеличивая скорость движения пластины. Когда она достигала некоторых пороговых значений, форма трещины менялась: сначала она становилась синусоидальной, а затем эти синусоиды начали разветвляться, причем ветви росли в сторону более нагретой части.

Интересно сравнить эти данные с теми, что были получены ранее на другом объекте, который тоже использовали для тех же целей — тонком

слое расплавленного металла (см. рис.). Он затвердевал в ванночке, в которой создавали градиент температуры (опять же перемещая ее с разной скоростью из холодной области в горячую). Если скорость невелика, то при кристаллизации образовывалась прямая трещина, перпендикулярная направлению градиента. При большей скорости она переходила в набор «пальцев». При еще большей — эти «пальцы» разветвлялись.

Видимо, то богатство форм, которое мы наблюдаем в живой природе, происходит из таких вот исходных структур, возникающих в совсем простых системах, — понятно, что в менее симметричных условиях появится куда более сложная картина.

Оптика плюс электроника

«Nature», 1993, v.361, p.289

На конференции Американского оптического общества в Калифорнии специалисты из Колорадского университета продемонстрировали программируемый цифровой оптический компьютер. Его характеристики примерно те же, что были у обычных ЭВМ в 60-е годы. Это достижение стало возможно благодаря успехам, достигнутым в создании лазеров с перестраиваемой длиной волны, световодных волокон, а также оптоэлектронных схем, способных выполнять логические операции.

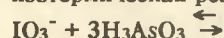
Несмотря на этот успех, все же наиболее перспективны, видимо, аналоговые оптические системы, работающие на голографических принципах.

Химический нейрокомпьютер

A.Hjelmfelt et al., «Science»,
1993, v.260, p.335

Сейчас разрабатывают особый тип вычислительных машин, которые по своему устройству и принципам работы должны быть похожи на мозг. Они состоят из множества объединенных в единую сеть логических элементов, связи между которыми перестраиваются в ходе обучения системы решению той или иной задачи, например распознаванию образов. Такие системы можно создавать на разной основе, пока их работу чаще всего моделируют на обычных ЭВМ. (О том, как электронные схемы могут имитировать работу реальных нейронов, говорилось в «Новостях науки» № 4, 1992).

Немецкие и американские ученые попытались выяснить, возможно ли в качестве логического элемента использовать некую ячейку, в которой идет обратимая нелинейная изотермическая реакция:



$\Gamma + 3\text{H}_3\text{AsO}_4$. Она имеет два устойчивых состояния, характеризующихся высокой и низкой концентрацией иона Γ (состояния «1» и «0»), а потоки этого иона из одной ячейки в другую (они связаны между собой) как раз служат теми параметрами, которые можно перестраивать. Моделирование на ЭВМ показало, что система из 36 таких элементов способна различать аж целых три образа.

Вряд ли химические машины будут когда-либо работать быстрее и эффективнее, чем те, что сделаны из электронных схем. Однако это исследование показало, что в принципе химическая или биохимическая система (напри-

мер, в виде множества внутриклеточных отсеков, разделенных между собой мембранами) может обрабатывать информацию, выполняя параллельные вычисления.

На Пятнадцатом Менделеевском съезде

Минск, 24 — 29 мая 1993

В последнее время приходится часто слышать жалобы на то, что науки у нас больше нет, поскольку реактивов нет, оборудования нет и даже нет возможности собраться ученым из разных городов и обсудить свои проблемы и достижения. Минск продемонстрировал, что это не так. Надо отметить, что правительство Беларуси оказало оргкомитету большую помощь, а открыл съезд Председатель Верховного Совета Республики, чл.-корр. БАН С.С.Шушкевич.

Этот съезд отличался от всех предыдущих тем (напомним, что первый проходил в Санкт-Петербурге еще в 1907 году), что был целиком посвящен химическим проблемам экологии. Поэтому в Беларусь приехали люди самых разных специальностей — химики, физики, биологи, инженеры-технологи, геологи, педагоги, медики. Кстати, последние предложили так много докладов, что для них пришлось учредить специальную секцию — «Медико-химических проблем экологии». Всего же секций было семь: «Исследование и контроль экологического состояния окружающей среды»; «Новые безотходные и малоотходные технологии химических производств»; «Экологические про-

блемы функционирования крупных промышленных и сельскохозяйственных комплексов»; «Миграция и накопление химических, радиоактивных и биологических загрязнений в окружающей среде»; «Проблемы экологического воспитания в системе народного образования»; «Обезвреживание отходов производства и восстановление природных систем».

Удивительно, но число участников в три раза превысило самые смелые ожидания оргкомитета — 1433 человека из 24 стран мира.

Помимо пленарных докладов и работы секций, состоялись три круглых стола: «Мегаполис» — о проблемах существования крупных городских агломераций, «Химия — Природа — Человек» и «Проблемы непрерывного экологического образования».

Об интересных событиях, имевших место в Минске, читайте в репортаже наших специальных корреспондентов в ноябрьском номере журнала.

На III сессии по проблемам прикладной кристаллохимии

Санкт-Петербург,
22 — 24 июня 1993

Дожливая погода не охладила энтузиазма примерно 150 участников сессии, заслушавших 25 тридцатиминутных докладов и ознакомившихся с примерно 60-ю стендовыми сообщениями, среди которых немало интересных.

Профессор П.М.Зоркий (Химфак МГУ) рассказал об эффекте памяти растворов: различные модификации некоторых кристаллов уранило-

вого ряда дают растворы, различающиеся по своим свойствам, хотя молекулы, образующие кристаллы, одинаковы. Видимо, в растворе молекулы сохраняют способность по-разному взаимодействовать друг с другом, как бы помня свое происхождение.

В.С. Урусов (ГЕОХИ им. В.И. Вернадского РАН) доложил о применении теории валентных усилий Л.Полинга для прогнозирования возможных кристаллических структур и определения положений в них атомов водорода.

В докладе Е.Л. Белоконевой (Геол. фак. МГУ) проанализированы соединения структурного типа KTiOPO_4 и предпринята попытка выявить корреляции между их структурой и свойствами (такие кристаллы при разных условиях могут быть сегнетоэлектриками, пьезоэлектриками, иметь ионную проводимость).

Р.К. Расцветаева (ИК РАН) рассказала об исследовании взаимосвязи ионообменных и сорбционных свойств цеолитоподобного минерала канкринита. Имеющиеся в минерале каналы разного сечения могут заселяться ионами кальция или молекулами воды; предложен метод, позволяющий предсказывать характер заполнения.

А.В. Дзябченко (НИФХИ) поделился опытом работы с электронной почтой (см. «Новости науки» в ноябрьском номере за прошлый год) и призвал участников сессии с ее помощью включиться в международные информационные потоки.

На вечерних неформальных встречах обсуждались и более общие вопросы (оказалось, что многие кристаллохимики — люди разносторонние). Например, профессор П.М. Зоркий прочитал блестящую лекцию «Мой взгляд на мир», в которой он рассмотрел

философию, религию, науку и искусство как особые, дополняющие друг друга формы познания мира.

На Международном симпозиуме «Методы симметрии в физике» памяти профессора Я.А. Смородинского

Дубна, 6 — 10 июля 1993

Научные интересы. Якова Абрамовича Смородинского, скончавшегося 16 октября прошлого года, были очень широки — от атомной физики до гравитации и теории нелинейных систем. Он участвовал в атомном проекте, вместе с Л.Д. Ландау написал книгу «Лекции по теории атомного ядра». Много сил он отдавал популяризации науки — был членом редколлегии журналов «Наука и жизнь» и «Квант», под его редакцией издано множество переводных книг по физике, он был одним из трех редакторов четырехтомного собрания научных трудов А.Эйнштейна.

Как сказал в своем вступительном слове Ю.А. Данилов (Российский научный центр «Курчатовский институт»), «Яков Абрамович принадлежал к той редкой породе людей, которые всю жизнь сохраняют в душе черты ребенка. Из этой благородной породы — Эйнштейн, Марк Твен, Льюис Кэрролл. Такие люди любят задавать «глупые» вопросы, в которых, как потом выясняется, содержится вся мудрость мира... Он был одним из последних «универсальных» ученых: знал не все, но многое об всем — от науки до искусства, а кроме того, обладал особым даром

чувствовать новое и важное. Поэтому в его присутствии «температура» любого обсуждения — от маленького семинара до большой конференции — сразу поднималась до «точки кипения».

Особое внимание Я.А. Смородинский уделял приложению теоретико-групповых методов к самым различным физическим проблемам. Этой теме и был посвящен симпозиум, на который собрались ученые из России, ближнего и дальнего зарубежья (от США до Индии и Японии, от ЮАР до Финляндии и Литвы — всего более чем из двадцати стран).

Сейчас теоретики рассматривают все более сложные математические структуры (доклады носили столь абстрактный характер, что их трудно популярно пересказать), исследуют возможные симметрии в них и пытаются приложить свои результаты к конкретным задачам. Этот подход, который когда-то применялся, главным образом, для изучения кристаллов, теперь стал ведущим в физике — он используется в теории элементарных частиц, в ядерной и атомной физике, при исследовании поведения нелинейных систем. Так, на его основе разрабатывают теоретические схемы, объединяющие разные физические силы.

Симпозиум, который организовали Объединенный институт ядерных исследований (Дубна), Физико-энергетический институт (Обнинск) и РНЦ «Курчатовский институт», прошел успешно.

Подготовили:
Л. Верховский,
В. Калинин,
А. Насонова

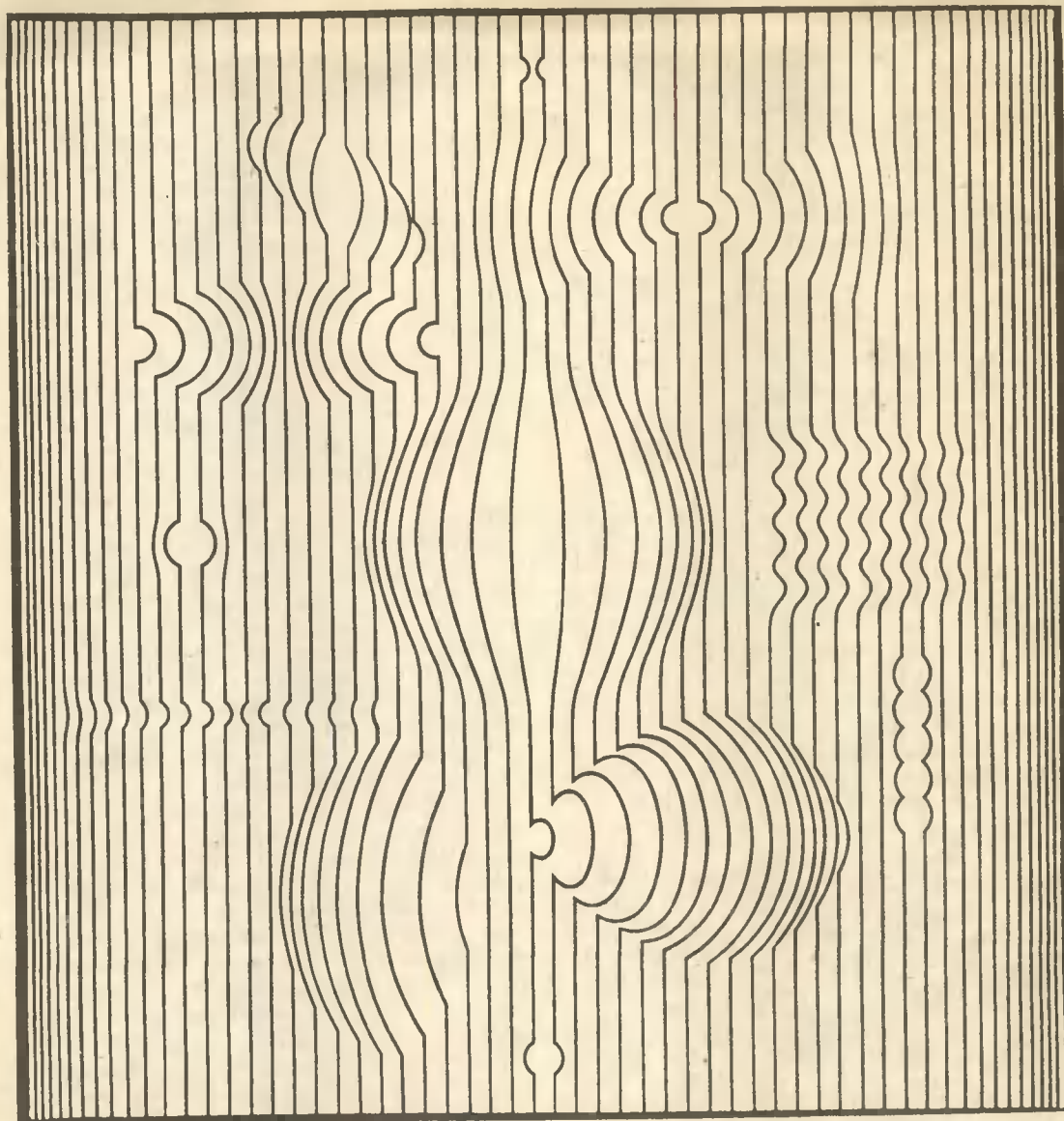


Рисунок В. ВАЗАРЕЛЛИ

Проблемы и методы
современной науки

Воспоминания о кластерах

Кандидат химических наук
Ю. Л. СЛОВОХОТОВ

Это не академический отчет об отделе науки, пережившем периоды бурного старта, всемирного расцвета и упадка. Это всего лишь мои личные впечатления о работе небольшой самостоятельной группы научных сотрудников. В специфических условиях СССР эти люди тратили свое время на исследования кластеров металлов — раздела химии, тогда уже вполне развитого на Западе. Взяться же за перо меня побудило глубокое убеждение, что именно нескромная постановка задачи — сделать нечто эдакое назло

объективным предпосылкам — и привела в восьмидесятых годах несколько десятков хороших химиков и благодарных им физико-химиков к полной победе.

Увы, радость по поводу возникшей советской химии кластеров быстро заглушило грохотом рухнувших научных структур. Случилось сие вскоре после завершения в 1989 году IV Всесоюзной конференции по кластерам в мирном и гостеприимном тогда Душанбе.

ПЕРВЫЙ СОВЕТСКИЙ КЛАСТЕР

В середине семидесятых отечественная химия кластеров отставала от мирового уровня, как говорится, навсегда. Систематических исследований соединений, содержащих «многоядерные» группировки из нескольких атомов металла с химическими связями «металл-металл» (за это и есть кластеры), в СССР не было. Но металлорганическая химия (включая химию карборанов, которые по всем статьям — кластеры) была; первооткрыватель рениевого комплекса с четверной связью металл-металл П. А. Козьмин* благополучно работал в Институте общей и неорганической химии; современные физические методы позволяли охарактеризовать любую неклассическую молекулу. Правда, тетраэдрами и октаэдрами из атомов металлов, коими уже с конца пятидесятых стали наполняться международные химические журналы, передовая советская наука не занималась.

Примерно до середины семидесятых годов наши химики находились, прямо скажем, в академическом размышлении на кластерную тему: ее охотно обсуждали на школах, семинарах, конференциях. Доброжелатель-

ный интерес квалифицированных людей не стоит недооценивать — иногда он разряжается чем-то вроде информационного взрыва. Году к 1978 интерес этот приобрел своеобразный вид: спустя пару десятилетий после начала работ на Западе взрослые умные люди в СССР не шутя волновались по поводу авторства первого советского кластера. К тому времени в мире было сделано и структурно охарактеризовано более двухсот соединений подобного типа.

Первый советский кластер получили в группе А. А. Пасынского. С середины семидесятых маленькая команда Александра Анатольевича систематически работала в области кластерного синтеза. Недостаток собственных результатов обостряет склонность к философии, и в отечественной химии тех лет шли многолюдные споры на тему: «Что есть кластер?». Как раз к 1977 году из кластеров в «просто» химические соединения были разжалованы двухъядерные комплексы. Но именно тогда группа Пасынского синтезировала трехъядерные (схема 1). Одновременно у И. И. Моисеева в ИОНХе и В. А. Сазоновой на химфаке МГУ получились четырехъядерные производные палладия, меди и серебра с плоскими квадратными кластерами металла. В двух последних присутствовали еще по четыре ферроценовых фрагмента, так что на деле комплексы были восьмийядерными.

На следующий год поприивыкая к общественным достижениям научная общность предложила считать кластером только пространственный полиэдр из атомов металла, а треугольник и квадрат — фигуры, ясное дело, плоские. Увертка помогла ненадолго: А. А. Пасынский и И. Л. Еременко синтезировали, а Г. Г. Александров в лаборатории Ю. Т. Стручкова (ИНЭОС) доказал рентгеноструктурным исследованием тетраэдрическое строение кластера $(C_6H_4CH_3)_3Cr_3Co(CO)_4S_4$, где три атома хрома и один атом кобальта в вершинах тетраэдра достраивались четырьмя атомами серы до скелета, напоминающего кубан (этот кластер показан на рис. 1а). А вскоре после этого стажер-исследователь Л. Н. Захаров привез в лабораторию Стручкова из Горького от Г. А. Разуваева и Г. А. Домрачева нечто априори совершенно непонятное, оказавшееся разветвленной цепочкой из девяти атомов трех разных металлов.

ПО ЛЕНИНСКИМ МЕСТАМ

После 1979 года даже наиболее критично настроенные химики в СССР согласились, что отечественные кластеры есть — в остальном мире их появление прошло незамеченным. И то сказать: три ведущие школы — ан-

* Петра Алексеевича Козьмина лично и заодно всю советскую химию выругал за это открытие Ф. Коттон (кто не верит, может посмотреть книгу Ф. Коттона и Р. Уолтона «Кратные связи металл-металл», М.: Мир, 1985, с. 17—21). Франк Альберт Коттон, лауреат Нобелевской премии, с шестидесятых годов много и успешно работал в области химии малых кластеров переходных металлов. В частности, он предложил простую и красивую схему молекулярных орбиталей четверной связи $Re \equiv Re$, которая позволила объяснить структуру дианиона $[Re_2Cl_8]^{2-}$ с очень коротким расстоянием металл-металл. Если бы еще рентгеноструктурное исследование этого комплекса было впервое выполнено в Америке, а не П. А. Козьминым и В. Г. Кузнецовым в Москве в 1961 году, то, может, Коттон и сдержался бы. Работы П. А. Козьмина с соавторами в восьмидесятые годы — это необычные структуры многоатомных кластеров техния и рения, собранные из бидерных фрагментов с короткими связями металл-металл (модель Коттона, к сожалению, для них неприменима).

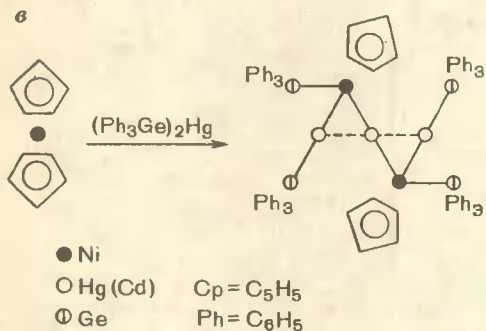
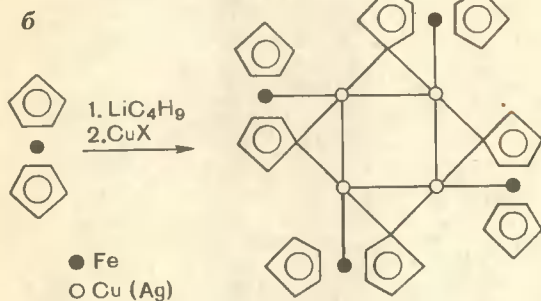
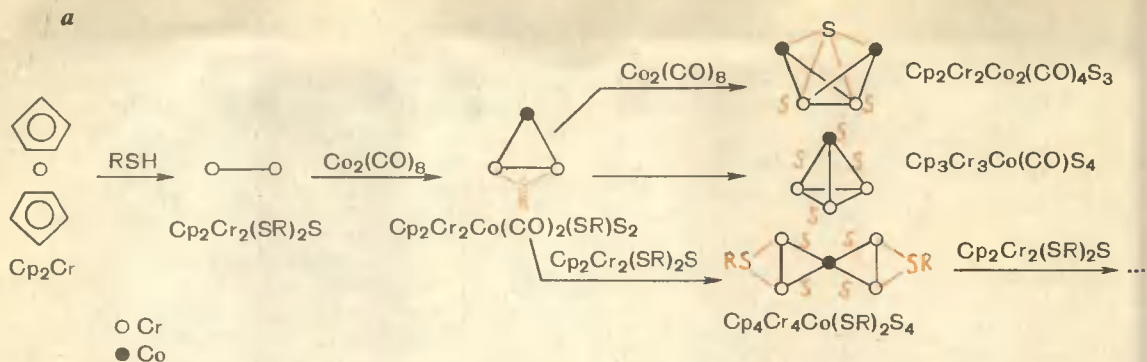


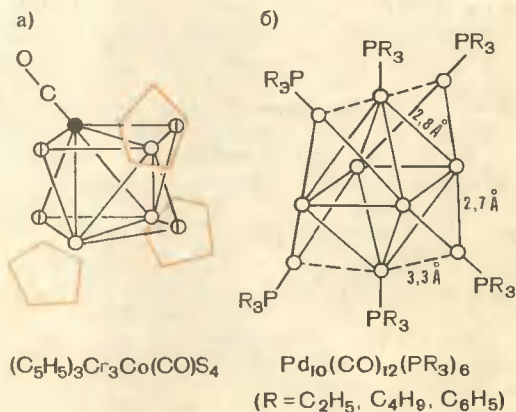
Схема 1

Первые в СССР кластеры металлов были синтезированы из металлоценов в 1975—1977 гг. Авторы:

- а) А. А. Пасынский, И. Л. Еременко и др.;
 б) В. А. Сазонова, А. Н. Несмеянов и др.;
 в) Г. А. Разуваев, Г. А. Домрачев и др.

лийская, американская и итальянская — тогда вовсю продвигались к 10—20-ядерным производным. Складывались немецкая и голландская кластерные школы, только что вышли в свет обобщающие работы Уэйда, Джонсона и Лауэра, последнюю серию работ по большим кластерам опубликовал Паоло Кини, профессор Джек Льюис составил монографию «Кластеры», ставшую классической в восьмидесятые годы. В мире происходил тот самый информационный взрыв, на фоне которого отечественным результатам было впору затеряться.

Но исследователей, приступивших к делу в большой отсталой стране, до странности не обременяли провинциальные комплексы. У советской науки вообще масса недостатков, но неуверенностью в собственных силах она не страдала.



1

Уже первые структуры кластеров оказались довольно сложными (авторы — А. А. Пасынский, И. Л. Еременко и др.)

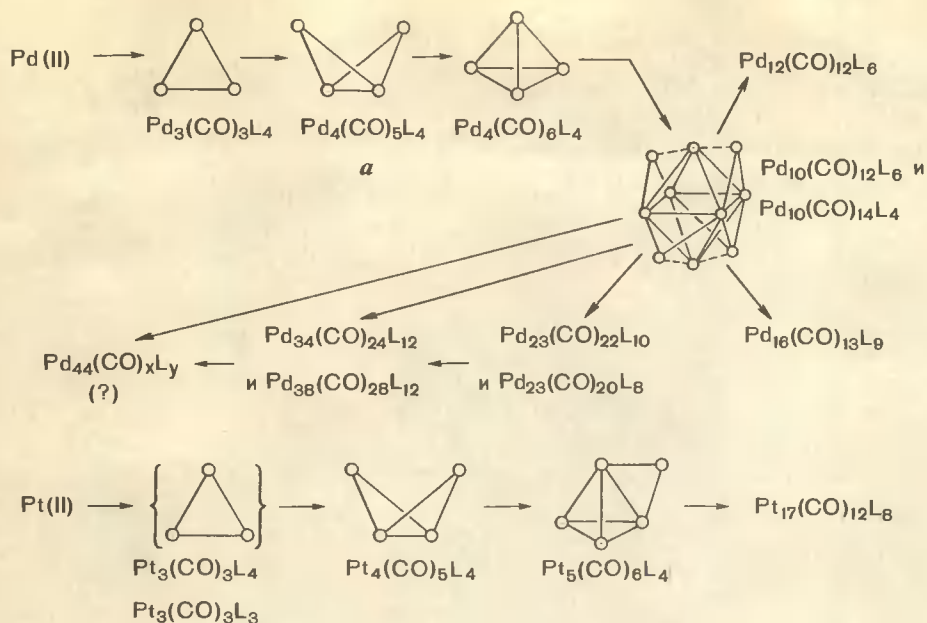


Схема 2

Вот что кемеровские химики получили из обычных многоядерных комплексов палладия и платины. Кластеры, содержащие больше 10 атомов металла, изображены формулами

Авторы:

а) Е. Г. Медников, Н. К. Еременко, С. П. Губин;

б) Е. Г. Медников;

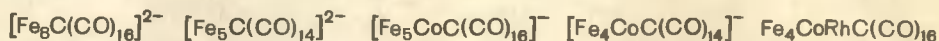
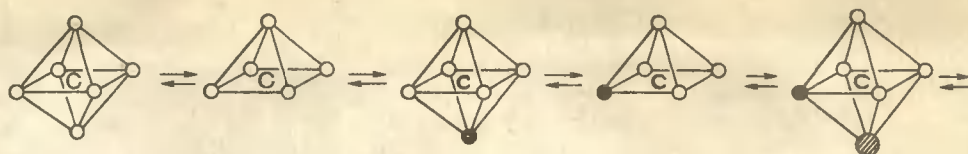
в) С. С. Курасов и Н. К. Еременко

По впечатлению автора этой статьи, советские кластеры зародились на семинарах, проведенных в мае 1979 и в июне 1981 сибирскими химиками под началом Сергея Павловича Губина в селе Шушенском (том самом, Красноярского края). Семь-восемь десятков участников в кинозале гостиницы «Турист», непринужденная атмосфера (перед новой областью все равны) и доклады про любую химию с точки зрения связи металл-металл. Плюс неожиданно узкий и быстрый Енисей, и дикие ирисы в траве, и чистенькая, образцово-показательная царская «каторга» с «Рехловкой» — знаменитым на всю Сибирь частным собранием репродукций картин. В начале восьмидесятых центрами кластерных исследований стали Сибирь (Новосибирск, Красноярск, Кемерово) и Москва (ИОНХ, ИНЭОС, МГУ, ИФХ, ИНХС).

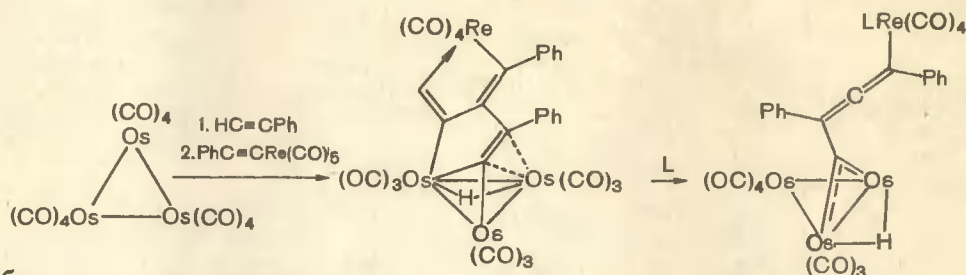
В марте 1983 года новосибирский Академгородок принимал I Всесоюзную конференцию по кластерам. В дальнейшем такие

конференции стали проводить раз в два года. В 1985 и 1987 — Одесса, в 1989 — Душанбе. В промежутках идеями и новостями обменивались на семинарах. Страдания организаторов — Научного совета по кластерам, который возглавил С. П. Губин, а также нескольких институтов и университетов — в «низах» не ощущались. Там видели другое: окно в современную химию, редкую возможность регулярно слышать и обсуждать необычные результаты, собравшийся вместе цвет сразу нескольких смежных областей науки. Вдобавок многие «каталитики», в особенности «гетерогенные», перечитав основные положения мультиплетной теории Баландина, обнаружили, что всю жизнь работают как раз по кластерной тематике. И число участников конференций перевалило за третью сотню.

Центром структурного исследования кластеров стала лаборатория Ю. Т. Стручкова в ИНЭОСе (синтез нового кластера без проверки «рентгеном», в общем-то, недостоверно). Именно сюда в 1980 году С. П. Губин привез из Кемерова красивые темно-красные кристаллы. Из-за сложности этого соединения от него успели отказаться несколько рентгеновских лабораторий, и Е. Г. Медников был вынужден доказывать его состав классически — с помощью элементного анализа, по ИК-спектрам и данным криоскопии. Предположительный состав



a



б

Схема 3

Замещение вершин в октаэдрических кластерах с «карбидным» атомом углерода внутри полиэдра позволило ввести до пяти разных металлов в один октаэдр (верхняя половина схемы).

А реакции сдвигания ацетиленидных фрагментов и обратимого присоединения CO к полученному лиганду, наоборот, идут при неизменном кластерном остове Os_3 (нижняя половина схемы). Авторы:

а) В. А. Лопатин, С. П. Губин и др.;

б) А. А. Коридзе и др.

$\text{Pd}_{12}(\text{CO})_{15}[\text{P}(\text{n-бутил})_3]_7$ неплохо сошелся с рентгеновскими данными: кластер оказался десятиядерным (рис. 16).

Кемеровская группа — Н. К. Еременко, Е. Г. Медников, С. С. Курасов — работала успешней и неожиданней других с большими кластерами палладия и платины (схема 2). Еще несколько групп в Красноярске и Новосибирске, в Одессе, в Киеве, на химфаке МГУ занимались превращениями металлоостовов и лигандов в малых кластерах (схема 3). Были классические треугольники и тетраэдры в IN_3Os и гигантские кластеры палладия в IONH_6 . Чего только не было в восьмидесятые годы!

А ТАКЖЕ В ОБЛАСТИ БАЛЕТА

Структура советской науки отражает прежде всего те противоестественные условия, в которых она возникла, существовала и кое-как

существует до сих пор. Даже в расслабленные годы позднего застоя атмосфера политической информации, доносов и отбора на должность по принципу личной преданности не очень располагала к творчеству. Тем круче, значит, приходилось ученым людям в менее либеральные периоды нашей истории. Наука защищалась двумя основными способами: либо сама надевала погоны, противопоставляя режиму режим (как раз за это ее сейчас критикуют, благо выжил объект критики), либо вовсе по-звериному многократно наращивала собственную массу.

В тысячеголовом коллективе не так уж сложно спрятать от государственных напастей несколько маленьких работоспособных групп. Такие малые группы и делали погоду в институтах-левиафанах, благоразумно не возражая против очередных «измов» и участия начальства в дележе средств и славы. В новой, кластерной области именно эти группы, работающие в разных точках Союза, быстро сложились в неформальные структуры. Все знали друг друга, держали коллег в курсе своих и попавшихся в поле зрения зарубежных достижений, встречались, работали вместе — словом, взаимодействовали. Новую область химии, собравшую под свои знамена прямо-таки марксистские массы научной общественности СССР, по сути, развивали тридцать, ну, пускай, сорок человек. Они составляли костяк отечественной химии кластеров — открытой, недисциплинированной, эффективной, связанной где деловыми контактами, где студенческой

дружбой, говорящей по-русски, но при этом неотличимой от мировой. Попутно замечу, что задачи переплюнуть ушедший далеко вперед Запад никто не ставил — просто желающих догнать и перегнать англичан или итальянцев было немного.

Пожалуй, самой характерной конференцией по кластерам была одесская 1985 года. В Сибири падал снег, а на Пушкинской цвели каштаны. Пансионат «Борей», принимавший участников конференции, расположен в трех минутах ходьбы от пляжа. На открытии присутствовали все триста с лишним участников, на первый доклад остались слушателей сто. Далее с официальной частью покончили: те, кто приехал отдохнуть, отдыхали, расслаблялись, загорали под майским солнцем. А в полупустом зале продолжалась смысловая часть конференции — те самые 30—40 человек рассказывали свои результаты друг другу и несколькими десяткам стойких слушателей из смежных наук.

Перед следующими конференциями экстремистски настроенные коллеги настаивали на более строгом отборе участников и даже на персональном неприглашении некоторых заведомых туристов. Реформа экономики распорядилась по данному вопросу куда жестче.

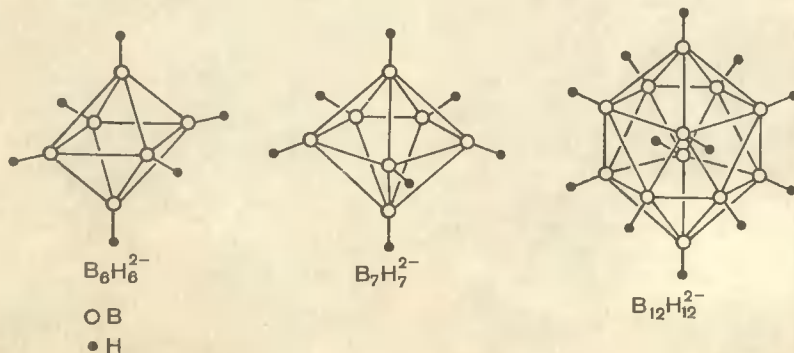
Помимо чисто курортных новостей с конференций привозили нечто вроде сплетен: Игорь Еременко защитил докторскую... Женя Медников сделал 38-ядерный... в Кишиневе полиядерные карбоксилаты — Гриша Тимо... по кластерам будет всесоюзная программа... ребята из Черногловки рассказали о масс-спектрах C_{60} ... итальянцы сделали 44-ядерный... И это было главным результатом — команда квалифицированных людей, знающих друг друга по имени, работала из любопытства и немного из принципа. И как работала!

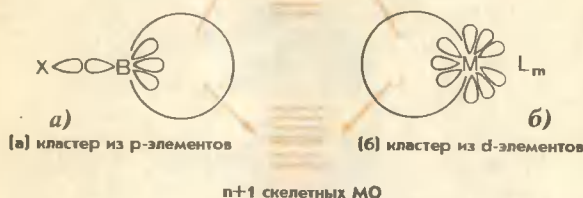
Естественная самоорганизация исследователей вокруг академической проблемы, умно поддерживаемая небольшими средствами, создала новое направление отечественной химии там, где его трудно было ожидать. Хорошая, вполне современная химия кластеров возникла в СССР независимо от партии и правительства, быстро и без шумовых эффектов. Всякое волевое решение «догнать и перегнать» началось бы не с творческой свободы, а с кампании в прессе, воспроизведения опубликованных результатов, крена в технологию, поиска средств — в общем, завело бы на тот путь «отставания навсегда», куда вслед за высокотемпературной сверхпроводимостью направилась ныне российская химия фуллеренов.

МАГИЧЕСКИЕ ЧИСЛА

Чтобы мой рассказ не стал чересчур похож на ностальгические воспоминания о застойной химии, давайте познакомимся с некоторыми проблемами строения кластеров. Они возникли при попытках химиков осмыслить состав выделенных ими веществ. Непонятно, почему у кластеров такая правильная геометрия и отчего все так непохоже на известные разделы химии — координационной, например? Существует ли связь между химическими свойствами кластеров и их неклассической молекулярной геометрией и какова она, если существует?

Первой теоретической занозой среди кластеров стали гидриды бора — полиэдрические ионы с родовой формулой $B_nH_n^{2-}$. Атомы бора занимают вершины объемной фигуры, все грани которой треугольники: октаэдр $B_6H_6^{2-}$, пентагональная бипирамида $B_7H_7^{2-}$, икосаэдр $B_{12}H_{12}^{2-}$. К концу пятидесятих стала известной и изоэлектронная серия карборанов $C_{12}B_{10}H_{12}$. У них два атома





3

Любой атом, занимающий вершину в кластере, использует три свои валентные орбитали (АО) для скелетного связывания. Это справедливо как для непереходных (а), так и для переходных элементов (б). Остальные орбитали атома используются для связи с внешними заместителями или принимают неподеленные электронные пары. Вот почему во всяком клозо-кластере с n вершинами имеется $n+1$ скелетных связывающих молекулярных орбиталей (МО)

бора в вершинах полиэдра замещены на атомы углерода, несущие два лишних валентных электрона, — так что в целом кластер остается незаряженным. Химики любят называть общеизвестные понятия своими химическими словами, и объемные геометрические фигуры с гранями в виде треугольников они именуют «дельтаэдрами» или, чаще, «клозо-полиэдрами».

В начале шестидесятых Уильям Липскомб и Роальд Хоффман впервые провели квантово-механические расчеты и показали, что в борановых и карборановых дельтаэдрах с n -вершинами, вроде изображенных на рис. 2, имеется $n+1$ связывающих молекулярных орбиталей, составленных из атомных орбиталей (АО) валентной оболочки атомов В или С. Эти $n+1$ орбиталей кластера (их назвали скелетными) возникают так, как это показано на рис. 3а: из четырех валентных АО атома в вершине полиэдра одна орбиталь используется на связывание с внешним лигандом (в простейшем случае это атом водорода), а остальные три АО у каждой вершины взаимодействуют друг с другом, давая $n+1$ скелетную и $2n-1$ разрыхляющие орбитали с высокой энергией. В гидридах бора и карборанах разрыхляющие орбитали остаются

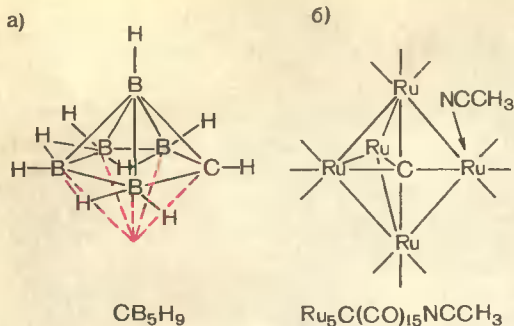
вакантными, а скелетные заполняются электронами, так что октаэдрический кластер содержит $6+1=7$ скелетных электронных пар, то есть 14 скелетных электронов.

Электронное строение кластеров, составленных из атомов переходных металлов, оказалось подобным таковому у полиэдрических боранов и карборанов. Различие только в том, что у атома переходного металла, вроде железа, кобальта и рутения, валентная оболочка состоит не из четырех, а из девяти атомных орбиталей (одной s -, трех p - и пяти d -типа). Но атом переходного металла по-прежнему может использовать для связывания с другими вершинами кластера только три из своих АО — остальные будут задействованы в связях с лигандами и примут на себя неподеленные электронные пары (рис. 3б). Соответственно, чтобы сосчитать скелетные электроны в карборане $C_6B_4H_6$, надо сложить все валентные электроны атомов бора и углерода в вершинах (их получится 20), добавить шесть электронов, которые атомы водорода вносят в связывание с полиэдром (значит, всего электронов будет 26), и вычесть по паре электронов, задействованных на «внешние» связи у каждой вершины за счет ее одной «экзополитрической» орбитали. Получится $26-12=14$ скелетных электронов: $2n+2$.

А чтобы найти число скелетных электронов, например в октаэдрическом кластере родия $Rh_6(CO)_{16}$, следует сложить все валентные электроны шести атомов металла (их будет 54). Добавить 32 электрона, донируемых 16 карбонильными лигандами (по 2 электрона на лиганд). А затем из полученных 86 электронов кластера вычесть те 72 (6×12), которые заселяют экзополитрические орбитали при шести атомах родия, ибо у каждого из этих атомов по шесть орбиталей будут участвовать во «внешней» электронной системе полиэдра и только три остальные орбитали — в скелетной. Нетрудно подсчитать, что и у октаэдрического кластера родия останется тоже 14 скелетных электронов, или $2n+2$.

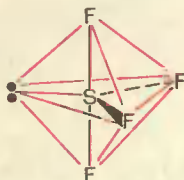
В этом состоит суть правил, сформулированных Кеннетом Уэйдом в 1971 году: число скелетных электронов в кластере зависит только от его геометрии, и клозо-полиэдр с n вершинами должен иметь $2n+2$ скелетных электронов. Теперь нам совсем легко подсчитать, сколько скелетных электронов должен иметь кластер в форме икосаэдра. У него двенадцать вершин и все грани треугольные. Значит, в нем должно быть $2 \times 12 + 2 = 26$ скелетных электронов — и их действительно 26!

В правилах Уэйда есть одна тонкость.



4

Примеры нидо- (а) и арашно-кластеров (б). Открытые грани в них эквивалентны недостающим вершинам, с добавлением которых кластерный полиэдр приобрел бы клозо-строение. Атом С, включенный внутрь кластера (б), отдает все свои четыре валентных электрона в скелетную систему



5

А это молекула тетрафторида серы, как ее обычно рисуют в учебниках по неорганической химии. Цветом показан координационный полиэдр атома S. Правда, похоже на нидо-кластер? Но в таких молекулах преобладают взаимодействия «центр — вершина», и в валентной оболочке центрального атома обычно на два электрона меньше, чем требуют правила Уэйда для кластеров той же формы. Почему это так, а не иначе, — пока никто не объяснил

Оказывается, определенное — магическое — число скелетных электронов кластер может иметь и в том случае, если не все его грани треугольные. Разница лишь в том, что каждая нетреугольная грань (химики называют ее «открытой») требует добавления двух дополнительных скелетных электронов. Соответственно кластеры с одной открытой гранью (их называют нидо-полиэдрами) должны содержать $2n+4$ скелетных электронов, кластеры с двумя открытыми гранями (арашно-полиэдры) — $2n+6$ скелетных

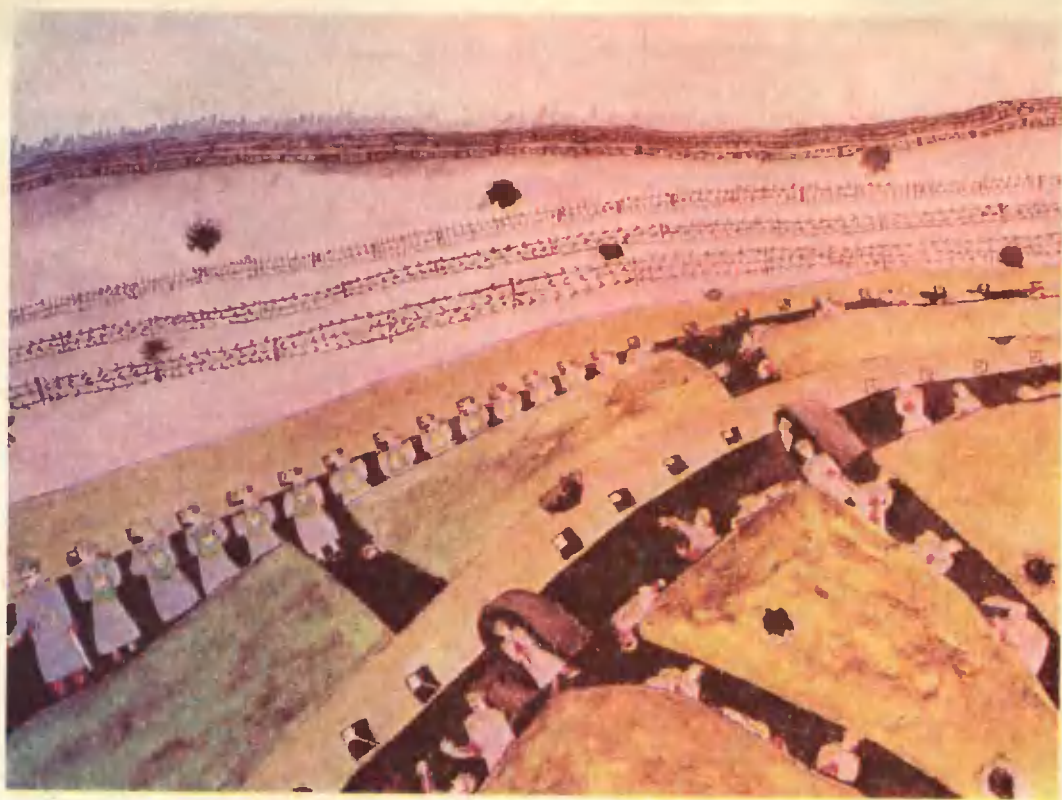
электронов и т. д. Так, нидо-кластер в форме тетрагональной пирамиды должен иметь $2 \times 5 + 4 = 14$ скелетных электронов, а арашно-кластер в виде архимедовой антипризмы — $2 \times 8 + 6 = 22$ скелетных электрона. Можете самостоятельно подсчитать число электронов в кластерах, изображенных на рис. 4, и убедиться, что они тоже соответствуют уэйдовским правилам магических чисел.

Интерес химиков к магическим числам объясняется не только тем, что они получили в свои руки какую ни есть закономерность, связывающую элементный состав кластера с его строением. Серьезную теорию магических чисел удалось построить лишь с привлечением теории графов и топологии — разделов математики, которые в последние годы становятся все более популярными среди химиков. Сами формулы из правил Уэйда, на первый взгляд, противоречат здравому смыслу. Ведь если мысленно расположить над «открытой» гранью еще один атом, то нидо-кластер будет достроен до клозо-полиэдра, имеющего $n+1$ вершину вместо n . Но $2n+4$ — это как раз $2(n+1)+2$ — число скелетных электронов, необходимых для клозо-полиэдра с $n+1$ вершинами. Выходит, природа не очень-то различает вершину и «дырку» — то и другое требуют всего-навсего дополнительной электронной пары!

Но в таком случае правила Уэйда становятся подозрительно похожими на правила теории Гиллеспи, связывающие геометрию и электронное строение одноядерных комплексов. Там тоже вершина эквивалентна «дырке», вот только «дырку» в координационном окружении центрального атома (например, в молекуле SF_4 на рис. 5) теория Гиллеспи называет неподеленной электронной парой. Согласно этой теории общее число электронных пар на единицу меньше числа скелетных орбиталей в кластерах, подсчитанных по правилам Уэйда. Но и молекулы вроде бы совсем другие — там комплексы, здесь кластеры. Правда, в соединениях обоих типов атомы расположены в вершинах одних и тех же многогранников, а как химики проводят свои черточки между этими вершинами — это уж Природу не интересует...

Теория Гиллеспи — часть неорганической химии, правила Уэйда — часть химии кластеров; теоретически объяснить то и другое с единой позиции — видимо, дело будущего.

Окончание следует



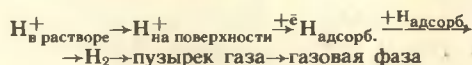
Классика науки

Звездные часы электрохимии: как заряд переходит границу?

XX век — век скоростей. Спешат куда-то люди, подгоняют поезда и самолеты: быстрее! А ученых физиков и химиков все больше волнует, с какой скоростью идет тот или иной процесс.

В начале века было найдено основное кинетическое соотношение в электрохимии — уравнение Тафеля. А дальше?

Остановимся на минуту и поясним, что такое электрохимическая реакция. Все электрохимические процессы (как и обычные химические) состоят из нескольких стадий. Так, при электролизе воды ион H^+ подходит сначала к поверхности электрода. Затем электрон с электрода переносится на ион, превращая его в адсорбированный атом водорода. Далее два соседних атома объединяются в молекулу, отдельные молекулы объединяются в газовый пузырек, пузырек увеличивается, отрывается от электрода и всплывает. Эти превращения изображают схемой:



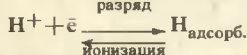
Скорость такой цепочки элементарных превращений определяется скоростью самой медленной стадии. (Это вообще-то, очевидно. Если, например, в метро входит большая толпа людей, а работает только один турникет, то как ни увеличивай количество поездов, как ни открывай входные двери, толпа в вестибюле не рассосется.) Но именно переход зарядов с электрода на ион и обратно — суть электродного процесса.

В электрохимии до 30-х годов считалось очевидным, что замедленной может быть любая стадия электрохимического процесса, кроме стадии переноса заряда через границу фаз: дескать границу эту заряд проходит мгновенно, с бесконечно большой скоростью. Полагали, что самая медленная стадия при катодном выделении водорода — это рекомбинация атомов в молекулу.

Идею о том, что заряд переходит через границу фаз с конечной скоростью, впервые высказал немецкий ученый Макс Фольмер. В 1930 году вместе со своим молодым коллегой Тибором Эрдей-Грузом (впоследствии президентом Венгерской Академии наук) он оформил ее в количественную теорию. Экспериментальной проверки это важнейшее положение современной электрохимии ждало целое десятилетие. Заслуга в постановке решающего эксперимента принадлежит Борису Вульфовичу Эршлеру.

Но все-таки, почему скорость перехода заряда через границу фаз — центральный вопрос в электрохимической кинетике и в новой электрохимии? Дело в том, что собственно электрохимический процесс — это перенос заряда через границу фаз, все остальные стадии есть и в чисто химических реакциях. Если же перенос протекает бесконечно быстро, то он никак не влияет на скорость электродного процесса, следовательно, в электрохимической кинетике нет никакой специфики. Принципиальный вопрос для электрохимии как науки!

Подход Б. В. Эршлера к прямому эксперименту был прост и оригинален. Раз необходимо измерить скорость переноса заряда, то надо исключить все остальные стадии суммарного процесса. Б. В. Эршлер и его аспирант П. Н. Долин изучали разряд водорода на платиновом электроде в растворе кислоты. Через электрод пропускали катодный ток, на платине адсорбировались выделяющиеся атомы водорода, затем часть их объединялась в молекулы и уходила в виде газа. Ток выключали и выдували молекулярный водород инертным газом. Оставался лишь атомарный водород, адсорбированный на поверхности платины, и ионы водорода в растворе. На платиновом электроде в таких условиях могут происходить только процессы разряда и ионизации водорода, то есть процессы с переносом заряда:



При разряде атомы водорода покрывают поверхность платины, при ионизации уходят с поверхности в раствор. Можно ли установить, с какой скоростью это происходит?

Б. В. Эршлер предложил измерять электрическую емкость электрода на переменном токе. И не просто емкость, а ее зависимость от частоты переменного тока. Это была поистине блестящая идея! Экспериментально проверить ее довольно просто, а результат опыта в любом случае давал однозначный ответ на поставленный вопрос.

Здесь, пожалуй, надо снова остановиться и сделать некоторые дополнительные пояснения. Представим металлический электрод в растворе электролита. Как известно, на границе раздела фаз есть двойной электрический слой. Благодаря этому электрод можно рассматривать как плоский конденсатор. Если к электроду подавать заряды, двойной слой будет заряжаться в соответствии с его емкостью, которую довольно просто определить. Заряжается двойной слой очень быстро, можно считать, бесконечно быстро. При этом заряды не переходят через границу раздела фаз: электроны движутся в металле, ионы — в электролите. Если же на электроде адсорбирован водород, то картина усложняется. Во-первых, все так же заряжается двойной слой. Во-вторых, образуется или ионизируется адсорбированный водород, и при этом заряд переходит через границу раздела фаз. Чтобы описать такой процесс, надо знать адсорбционную псевдоемкость, которая значительно больше, чем емкость ионного двойного слоя.

Если заряды переносятся через границу раздела фаз не бесконечно быстро, то адсорбционная емкость должна зависеть от частоты переменного тока: уменьшаться с увеличением частоты, достигая в пределе емкости двойного слоя. Чем выше частота переменного тока, тем больше будут не успевать за изменением направления тока разряд и ионизация водорода.

Б. В. Эршлер и П. И. Долин показали, что емкость платинового электрода в кислом растворе падает с увеличением частоты переменного тока и в результате достигает предела — емкости ионного двойного слоя. Этот эффект назвали частотной дисперсией емкости. Так удалось показать, что перенос заряда с адсорбированного атома водорода или с иона в растворе на электрод может быть замедленной стадией всего электрохимического процесса. Значит, электрохимия — совершенно особая область химии со своими кинетическими закономерностями. Таков главный результат, полученный Б. В. Эршлером.

Вообще-то и до этой работы через электрод пропускали переменный ток, чтобы определить скорость электродного процесса. Но только такие эксперименты почти ничего не принесли электрохимии — их совершенно неверно трактовали. Б. В. Эршлер создал общую теорию процессов, протекающих при наложении на электрод переменного тока. После этого переменноточный метод стал одним из основных при исследовании электрохимических процессов.

В заключение нельзя не сказать несколько слов о самом Борисе Вульфовиче Эршлере (1908—1978). Его имени вы не найдете ни в Большой Советской Энциклопедии, ни в справочнике «Выдающиеся химики мира». Между тем он занимает особое место среди химиков. Эршлер проработал в области электрохимии всего десять лет и написал сравнительно немного статей, но эти работы охватывают почти все основные проблемы электрохимии XX века: строение двойного электрического слоя, применение переменного тока в электрохимии, теорию пассивности, электрохимию полупроводников, электрохимическую кинетику, теорию работы химических источников тока, нулевые точки металлов и проблему абсолютного потенциала. Буквально каждая работа Эршлера стала событием в электрохимии, каждая начинала большее или меньшее, но всегда новое направление в науке.

Борис Вульфович умел правильно и вовремя задавать вопросы природе и получать ответы с помощью прямого эксперимента. Как правило, это был новый оригинальный опыт, из тех, что академик П. Л. Капица называл чистым золотом.

Авторы этих заметок около 20 лет тому назад написали очерк по истории электрохимии для «Всеобщей истории химии» и разослали его рецензентам. И только отзыв Б. В. Эршлера (среди множества других) был настоящей научной рецензией. На 14 машинописных страницах Борис Вульфович рассмотрел всю рукопись — от введения до заключения — и изложил свои взгляды на электрохимию и на науку вообще.

Это был мягкий и добрый, но исключительно принципиальный человек. Надо ли удивляться, что в разгар пресловутой кампании борьбы с космополитизмом он оказался «неудобным» для кого-то в Физико-химическом институте им. Л. Я. Карпова.

Можно сказать, Борис Вульфович повезло: он перешел на работу в Институт теоретической и экспериментальной физики, где организовал физико-химическую лабораторию и работал до конца своих дней. Однако это уже другая история. Пусть лучше ее расскажут специалисты в области радиохимии.

М. Л. ЕЗЕРСКИЙ,
А. М. СКУНДИН

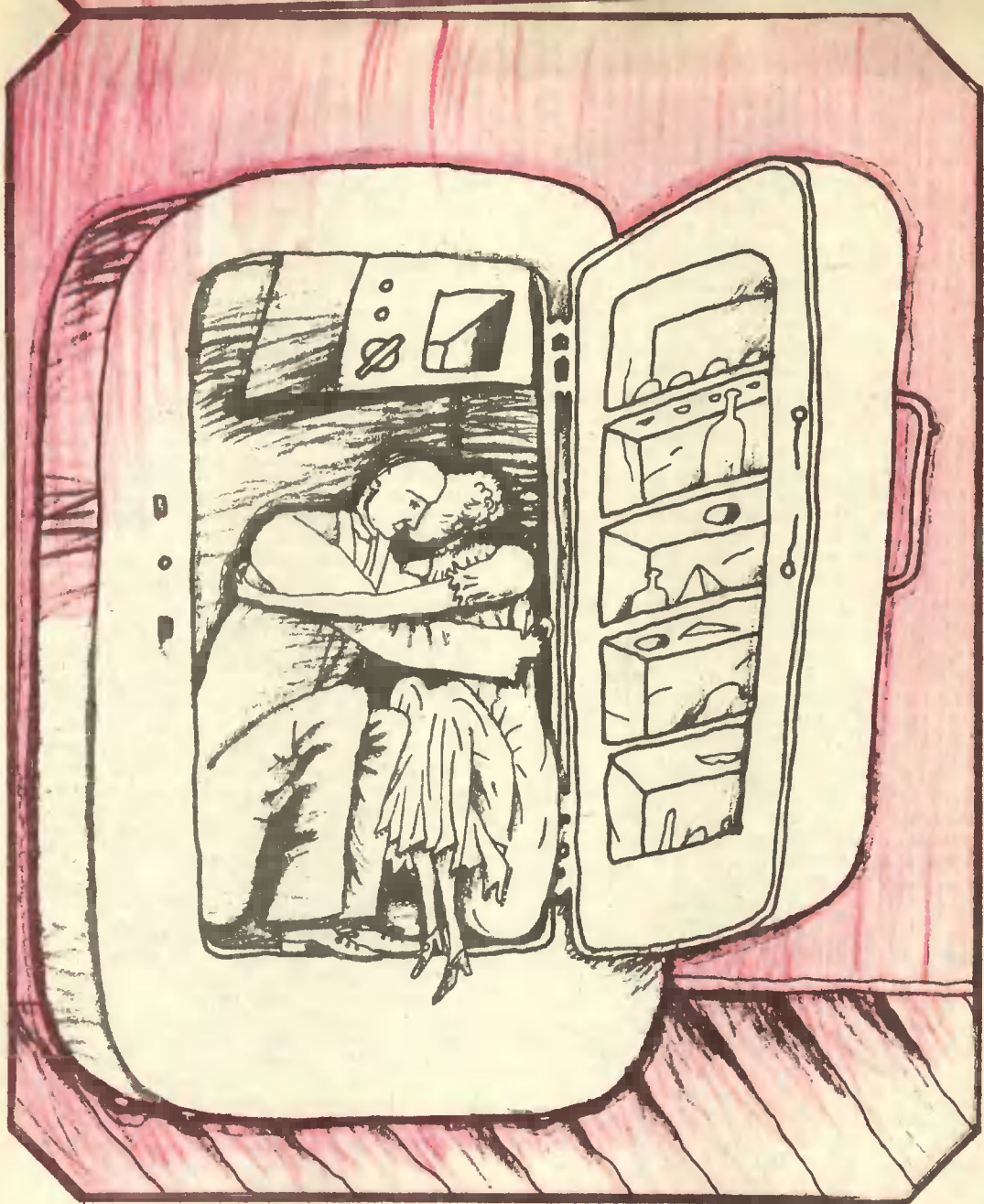


Рисунок П. ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВА

Наблюдения

Сегнетоэлектрики и холодный синтез

Кандидат химических наук
В. Б. КАЛИНИН,
кандидат физико-математических наук
А. Г. ЛИПСОН

Речь опять пойдет о холодном ядерном синтезе, о котором «Химия и жизнь» уже неоднократно рассказывала (последняя публикация на эту тему в № 11 за прошлый год). Несмотря на то, что наблюдаемые эффекты слабы и часто плохо воспроизводимы, новое направление в физике и химии твердого тела все-таки сформировалось. Круг исследований расширяется: продолжается поиск оптимальных режимов электролиза тяжелой воды; изучают аномальные ядерные явления при насыщении кристаллов

газообразным дейтерием; испытывают новые вещества. И конечно, интенсивно работают теоретики — ведь механизмы этих явлений до сих пор не ясны. Поэтому регулярно проходят международные конференции, издается специальный журнал «Fusion Technology».

К настоящему времени стало ясно, что холодный ядерный синтез — это единичные или, по крайней мере, достаточно редкие акты слияния ядер в дейтерированных твердых телах, вызванные тепловым, механическим или еще каким-то воздействием. А наблюдаемое в некоторых опытах значительное выделение тепла, часто приписываемое ядерному синтезу, имеет, скорее всего, другую природу; мы этот эффект рассматривать не будем.

В 1985 году в Институте физической химии АН СССР, в отделе академика Б. В. Дерягина, обнаружили, что при механическом разрушении некоторых материалов, содержащих дейтерий, скажем, LiD или тяжелый лед D₂O, возникают вспышки нейтронов, свидетельствующие о реакциях слияния ядер дейтерия. К сожалению, в то время эту пионерскую работу не заметили ни в нашей стране, ни за рубежом. И только после сенсационных сообщений М. Флейшмана и С. Понса, а также С. Джона из университетов штата Юта в марте 1989 года, когда разразился настоящий бум в этой области и физики принялись искать публикации, так или иначе связанные с ядерным синтезом при обычных температурах, эту работу оценили и стали активно цитировать.

Так получилось, что в ИФХ РАН пришел кристаллохимик-материаловед, который много лет занимался сегнетоэлектриками и ионными проводниками. За совместными обсуждениями с молодыми исследователями-энтузиастами из группы Дерягина, увлеченными проблемой холодного синтеза (кстати, в последнее время работающими практически бесплатно), как-то сама собой родилась идея: а что, если объединить усилия и попробовать дейтерированный сегнетоэлектрик на предмет холодного синтеза? Сказано — сделано. Монокристалл со степенью дейтерирования 98 % любезно предоставил А. А. Волков из ИОФАна, и уже вскоре группа исследователей получила первые обнадеживающие результаты. Через два месяца была написана статья, которая в августе прошлого года вышла в свет («Письма в ЖТФ», 1992, т. 18, № 16, с. 90).

А теперь пора рассказать о сегнетоэлектриках. Известно, что материалы-диэлектрики поляризуются во внешнем электрическом поле. Но в 20-х годах выяснили, что в

кристаллах сегнетовой соли $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \times 4\text{H}_2\text{O}$ (ее открыл аптекарь Пьер де ла Сегнет из Ла Рошели и применял как слабительное) и некоторых других ионных кристаллах поляризация может возникать самопроизвольно, то есть и в отсутствие внешнего поля; их называли сегнетоэлектриками (другое название — ферроэлектрики).

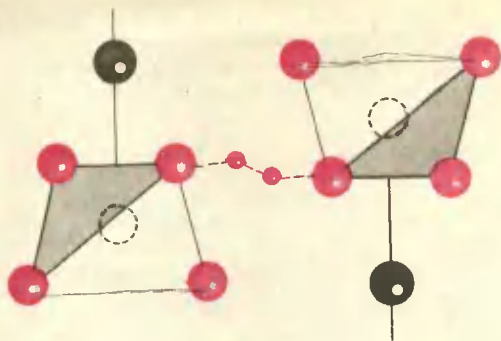
Такие кристаллы спонтанно поляризуются при охлаждении их до температуры, ниже некоторой критической (называемой точкой Кюри), при которой происходит фазовый переход. Поляризуется не весь кристалл как единое целое, а отдельные его области-домены размером в десятки доли микронов. В доменах направление поляризации различно, так что в целом кристалл остается электрически нейтральным.

Вблизи точки фазового перехода резко меняются свойства кристалла: его диэлектрическая восприимчивость, теплёмкость, показатель преломления света (что уже используют в различных датчиках), а в доменах возникают механические напряжения.

Основы теории сегнетоэлектричества заложил Л. Д. Ландау в 1937 году, затем ее развивали В. Л. Гинзбург и другие ученые. Спонтанную поляризацию они объясняли тем, что в каждой элементарной ячейке таких кристаллов у атомов (ионов) есть два или более устойчивых положения. Электрические заряды могут как бы разделяться и согласованно перемещаться из одного положения в другое — так возникает поляризация в доменах.

Давайте посмотрим, какова структура одного из самых изученных сегнетоэлектриков — дигидрофосфата калия KN_2PO_4 (или его аналога, в котором водород замещен дейтерием — KD_2PO_4) и с чем связаны их сегнетоэлектрические свойства. Как видно из рисунка (с. 38), тетраэдры PO_4 , соединены между собой водородными связями, причем имеются два возможных и равноправных положения атома водорода. Выше точки фазового перехода обе позиции заселены с одинаковой вероятностью, то есть распределение протонов беспорядочно. А вот если понижать температуру, то при переходе через точку Кюри эта симметрия нарушится: практически все протоны (или дейтроны) сместятся в одну сторону. При этом вдоль полярной оси сдвинутся ионы калия и фосфора, что и даст большой суммарный дипольный момент, то есть вызовет поляризацию кристалла.

Обратим внимание на то, что две возможные позиции для протонов отстоят друг от друга на расстоянии, меньшем суммы их ионных радиусов — на 0,45 Å (в таких случаях говорят о расщепленных позициях).



Структура кристалла KH_2PO_4

При фазовом переходе эти позиции могут либо слиться в одну, либо разойтись. Именно расщепление позиций часто определяет какие-то аномалии в физических свойствах кристаллов. Поэтому и было решено проверить, не появятся ли признаки ядерного синтеза в таком дейтерированном кристалле при переходе через точку Кюри.

Что же показал эксперимент? Он дал положительный результат: каждый раз при прохождении точки Кюри в обе стороны (для KD_2PO_4 она равна минус $52^\circ C$) наблюдали вспышки нейтронов (регистривали до ста нейтронов на вспышку, то есть во много раз выше фонового уровня), а кроме того, — образование трития в количестве ста миллионов атомов на грамм вещества за один переход. Значит, идут реакции: $D + D \rightarrow {}^3He + n$; $D + D \rightarrow T + p$. Важно, что эффект наблюдали десятки раз подряд, то есть он практи-

чески полностью воспроизводим. (Разумеется, ставили различные контрольные опыты, и все они подтвердили реальность явления.)

Таким образом, найдено уникальное вещество, которое, не исключено, станет ключом к разгадке проблемы холодного ядерного синтеза. А необычность этого соединения состоит, как мы уже отметили, в том, что в кристалле имеются расщепленные позиции для атомов дейтерия. Можно допустить, что из-за сильных электрических полей и механических напряжений в доменах в момент фазового перехода дейтроны на какую-то миллиардную долю секунды заселяют сразу две возможные позиции, то есть сближаются, а значит, вероятность их слияния путем туннелирования возрастает. Иначе говоря, сама структура таких кристаллов как бы способствует ядерному синтезу. Пока это только гипотеза — теория явления еще не создана.

Теперь будем ждать независимых подтверждений наших данных, а также испытывать другие дейтерированные сегнетоэлектрики (их известно более трех десятков). Завершая наш рассказ, хотим поделиться еще одним наблюдением: 62 года физики упорно искали высокотемпературную сверхпроводимость среди металлов и за этот длительный срок смогли поднять температуру перехода в сверхпроводящее состояние лишь на 15 кельвинов. А как только нашли подходящий объект другой природы — керамику, так сразу был достигнут выдающийся результат: превысили температуру жидкого азота.

Как знать, может быть, роль такой керамики в холодном синтезе суждено сыграть сегнетоэлектрикам?

Интервью

Б. В. ДЕРЯГИН:

«Избегать проторенных путей»

Нашему крупнейшему физико-химику академику Борису Владимировичу Дерягину в августе этого года исполнился 91 год. Несмотря на преклонный возраст, он продолжает активно работать, а его боевитый характер хорошо известен — недаром за границей его называют Борисом Грозным. «Химия и жизнь» желает ученому здо-

ровья и новых творческих успехов.

Главное направление его работ — исследование поверхностных явлений в коллоидных и дисперсных системах. Он развил теорию тонких жидких прослоек, ввел понятие возникающего в них расклинивающего, то есть избыточного, давления. Эти работы Б. В. Дерягина отмечены Государственной премией. Он впервые синтезировал при низких температурах нитевидные кристаллы алмазов. Вместе со своими сотрудниками обнаружил эффект ядерного синтеза при механическом разрушении материалов, содержащих дейтерий.

О своих научных достижениях и борьбе за их признание, неудачах и победах Борис Вла-

димирович рассказывает нашему корреспонденту Л. Каховскому.

Корр. Борис Владимирович, давайте начнем с холодного ядерного синтеза, продолжающего привлекать большое внимание. Интересно узнать ваш взгляд на эту проблему.

Б. В. Дерягин. Из-за многочисленных сообщений в прессе сложилось несколько фантастическое представление о том, что будто бы при комнатной температуре в кристаллической решетке титана или палладия идет массивное слияние ядер дейтерия, сопровождающееся аномально высоким тепловыделением и генерацией продуктов синтеза, и что, значит, этот эффект может стать неис-

черпаемым источником энергии, способным удовлетворить потребности всего человечества. На самом деле это не так.

Под холодным синтезом следует понимать единичные, спорадические акты слияния ядер в кристаллической решетке дейтерированных твердых тел, находящихся в неравновесном состоянии. Оно может быть следствием резких механических воздействий, твердофазных химических реакций, фазовых переходов и других факторов. Несмотря на то, что слияние ядер сопровождается выделением энергии, общий ее выход ничтожен и неспособен объяснить тепловые эффекты, о которых сообщили Флейшман и Понс. Поэтому их результаты (если они верны) нужно объяснять по-другому. Мы у себя в отделе показали, что в кристалле палладиевого электрода идет не ядерный, а «атомный» синтез, иначе говоря, химическое соединение атомов дейтерия в молекулу с выделением тепла. Все это интересно с точки зрения физики твердого тела и физической химии и, возможно, найдет в будущем практическое применение.

Холодный синтез впервые обнаружили и качественно истолковали я и мои сотрудники В. А. Клюев и А. Г. Липсон в 1985 году; затем он был подтвержден С. Джонсом в 1989 году.

Известно, что не ошибается тот, кто ничего не делает. Наверное, вы уже догадались, что я хочу спросить про историю с «поливодой», наделавшей в конце 60-х годов много шума.

Как вы понимаете, это не самое лучшее из моих воспоминаний... К тому времени уже выяснили, что свойства воды в капиллярах и щелях отличаются от предсказанных теорией. Большинство исследователей воспринимали этот факт как некую данность, не требующую объяснений. Я же вместе с Н. В. Чураевым и другими попытался все-таки теоретически обосновать явление и выдвинул гипотезу, что при конденсации паров воды (в том числе на плоских поверхностях) возникает ее модификация с другим строением молекулы — своего рода полимерная вода. Но дальнейшее

экспериментальное изучение показало, что на самом деле происходят только обратимые изменения структуры воды на макроуровне, то есть в ее слоях, находящихся на гидрофильной поверхности. И хотя моя исходная идея оказалась ошибочной, она послужила отправной точкой для исследования, позволившего правильно описать эффект.

Как сказал известный методолог Карл Поппер, «гипотезы — это сети; только тот, кто ловит, понимает».

Да, в итоге наука выиграла, а я лично много потерял от поднявшейся в печати вокруг этого шумихи, одна из причин которой, я думаю, — люди, завидующие успехам и радующиеся неудачам своих коллег.

И все же главная сфера ваших интересов — мир коллоидных частиц — находится где-то между макроскопическими и атомными масштабами. Именно там становятся особенно важными поверхностные эффекты. Можно сказать, что до ваших работ эта область представляла собой лишь набор эмпирических правил. Вам удалось собрать их в рамки теории. Как воспринимали ваши новации?

Ко всем проблемам я подходил как физик, вооруженный математикой. Поэтому, занимаясь коллоидами, которые в основном исследовали химики и физикохимики, я нашел огромное неовладелое поле. То же и с трением и смазкой — вотчине механиков и инженеров. С одной стороны, это позволило сделать много нового, а с другой — коллеги воспринимали результаты с трудом и с задержкой. Так, теория устойчивости коллоидов получила признание через 15 лет, сдвиговой упругости жидкостей — через 20—25 лет после первых публикаций.

То есть приходилось бороться за свои идеи?

Вообще, в моей жизни было много неожиданных поворотов — приятных и нет. Помню, как заинтересовавшись моими работами, меня поддерживали академики А. Н. Фрумкин, П. Л. Капица, А. Ф. Иоффе, а также президенты академии С. И. Вавилов, А. Н. Несмеянов и М. В. Келдыш.

Но вот выдачи диплома на открытие эмиссии быстрых электронов со свежееобразованных склонов и при нарушении адгезии твердых тел мне пришлось добиваться 16 лет. Или другой досадный случай. В 1985 году наша статья об открытии излучения нейтронов при расколе дейтерида лития, направленная в «Письма в ЖЭТФ», была отклонена академиком Боровиком-Романовым, сообщившим по телефону, что он в это не верит и печатать не будет. Если бы не пересылка статьи в «Письма в ЖТФ» (где ее опубликовали), российский приоритет на открытие холодного ядерного синтеза был бы утерян.

Теперь, когда наука о коллоидах и поверхностях сформировалась, что вы можете сказать о ее будущем? Станет ли она полезна всем нам?

Термодинамика дисперсных (коллоидных, многофазных) систем, теория поверхностных явлений приложима к самым разным практическим проблемам: флотации, водоочистке, морозному пучению грунтов, которое мешает строительству дорог и зданий в северных районах. Этот подход применим в гидробиологии, почвоведении, агрофизике, экологии. Например, он позволил объяснить образование подземных озер под песками пустыни Каракум. Теория поможет понять процессы, идущие в живых организмах — ведь на биомембранах тоже возникает пленка воды с необычными свойствами.

Работы нашей школы получили широкое признание во всем мире и успешно развиваются. Кстати, издательство «Пергамон пресс» сейчас выпускает трехтомник моих избранных работ.

А что вы посоветуете молодежи, начинающей свой путь в науке?

Я доволен тем, что прожил жизнь, богатую яркими впечатлениями и самыми разнообразными достижениями. Я желаю им быть смелыми в научной работе, искать новые подходы и области, избегать проторенных путей.





Фотоинформация

Волны жизни

Михаил Владимирович Волькенштейн завершал работу над книгой «Общая биофизика». У меня, в лаборатории Института биофизики, он увидел фотографию (она воспроизведена здесь слева) и сказал: «Пре-

*Лишайник *Parmelia centrifuga**

Химическая реверберация.

Черные кружки на снимке — пузырьки воздуха. Идет реакция окисления броммалоновой кислоты, катализируемого ферроиновым комплексом железа

красная картина! Как вам удалось так эффектно провести реакцию Белоусова — Жаботинского? Подарите этот снимок для моей книги...» Я не мог отказать. Но через несколько минут, насладившись своим коварством, догнал Волькенштейна в коридоре и уточнил: «Это вовсе не реакция Белоусова — Жаботинского. Это лишайник *Parmelia centrifuga*». «О, ну и прекрасно, — ответил М. В. — Если уж я ошибся, то каково будет читателю книги? Но дайте мне настоящую фотографию распространения автоволн в настоящей реакции Белоусова».

И я отдал ему такой снимок (он помещен здесь же, сверху, автор его А. Н. Заикин). В книгу попали оба снимка. Они иллюстрируют ту мысль, что общность структур, возникающих в активных средах раз-

ной природы, имеет глубокий смысл. Автор книги пояснял, что хотя сходство поразительно, но периодический рост лишайника не является аналогом поведения химической системы. И все-таки есть все основания считать, что химический автоколебательный и автоволновой процессы моделируют важные биологические явления.

Книга вышла. Но увы, мои авторские амбиции оказались ущемлены — фамилии авторов снимков указаны не были. Я упрекнул М. В. А он ответил: «Да ничего! Поправим дело». И подарил мне томик «Общей биофизики» с надписью «С. Э. Шнолю, чьи фотографии украшают мою книгу».

С. Э. ШНОЛЬ



П. ПИКАССО. «Скульптор и модель».

Гипотезы

Рождение формы

В. Е. ЖВИРБЛИС

Разум — от Бога, и далеко не безразлично, разумно ли то, что происходит. Если оно неразумно, то что-то не так.

Гилберт К. Честертон

Одна из удивительных и до конца не разгаданных тайн живой природы — механизм морфогенеза, то есть механизм возникновения форм многоклеточных организмов. Каким образом из одной-единственной зародышевой клетки может получиться либо муха, либо слон, либо человек, либо цветок? Известный ныне принцип «один ген — один фермент — один признак» позволяет объяснить наследование, например, цвета глаз. Но какой молекулярный механизм обеспечивает передачу из одного поколения в другое формы носа? Или явных дефектов развития вроде сросшихся пальцев?

ИГРА ПО ПРАВИЛАМ

Сейчас часто приходится читать о том, что сведения о форме многоклеточного организма записаны в структуре ДНК в виде своеобразной голограммы. Это утверждение быстро стало модным, но его физический смысл никем внятно не раскрывается. Следует ли понимать, что, зная первичную структуру ДНК того или иного человека, можно нарисовать его портрет? Или что такой портрет можно получить с помощью приема, подобного методу восстановления оптического голографического изображения?

По-видимому, речь может идти только о том, что морфогенная информация записана в структуре ДНК как на голограмме, в определенном виде. То есть не отдельными буквами линейного генетического алфавита, из которых складываются слова и фразы, а всей совокупностью знаков, с помощью своеобразных генетических иероглифов. А сами эти генетические иероглифы хранят информацию о каких-то простых общих правилах развития зародыша: их выполнение автоматически приводит к однозначной сборке того или иного организма из клеток, химический состав которых определяется линейным генетическим кодом.

Поясню это таким примером. Если играть в слова, условившись последовательно заменять буквы по строго определенным правилам (скажем, заменяя буквы «О» на буквы «А», а буквы «А» на буквы «И»), то у любого игрока из слова «КОТ» через два шага преобразований непременно получится слово «КИТ» («КОТ» — «КАТ» — «КИТ»), хотя слово «КИТ» в слове «КОТ» никак не закодировано.

А теперь усложним игру: составим правила подобных преобразований для всех 32 букв русского алфавита и дополним их правилами добавления новых букв к предшествующим словам и правилом, по которому игра прекращается (скажем, после появления какой-то определенной буквенной комбинации). Тогда после определенного числа шагов из 32 разных букв, принятых за исходные, образуется 32 разных, но строго определенных слова. Иначе говоря, возникновение каждого такого слова-«организма» совершенно однозначно предопределено начальной буквой-«зародышем» и правилами игры, одинаковыми для всех партий. Но пока игра не сыграна до конца, мы ни на какой из промежуточных стадий не обнаружим ни одной осмысленной, на наш взгляд, записи об окончательной последовательности букв и сведений о длине слова, которое должно получиться.

Кстати, о смысле. Мы не условились о том, чтобы все 32 слова-«организма» имели

смысл на русском языке. Если же в качестве «зародышей» использовать не отдельные буквы, а только слова русского языка, каждое из которых имеет определенный смысл, то число возможных «организмов» резко возрастет, но опять-таки не все они окажутся осмысленными. То есть при определенных правилах игры, дополненных отбором по смыслу, не все слова-«зародыши» могут развиваться и не все слова-«организмы» окажутся жизнеспособными, хотя все они состоят из одних и тех же букв русского алфавита. Сами же правила игры могут быть записаны той же самой кириллицей, но, скажем, по-болгарски или по-английски в русской транскрипции и казаться совершенно бессмысленными тем, кто не знает этих языков.

Нечто похожее наблюдается и в живой природе, для которой осмысленно только то, что может развиваться и жить: у мухи есть и хоботок, и крылья, а вот слонов с крыльями не бывает. Несмотря на универсальность генетического кода, невозможно скрестить кошку с собакой. У гусеницы и у бабочки — один и тот же набор генов, но как они не похожи друг на друга! Что происходит при метаморфозе насекомых? Может быть, изменение правил игры, записанных обычными буквами генетического алфавита, но только на каком-то незнакомом языке?

ГЛАЗАМИ БИОЛОГА

Впервые мысль о том, что сведения о форме многоклеточного живого организма записаны в зародыше на каком-то особом языке пространственных образов, была высказана в 30-х — 40-х годах нашего века биологом А. Г. Гурвичем, профессором Московского университета. Сразу же отметим, что в то время не было ничего известно ни о голографии, ни о молекулярных механизмах наследственности.

На основании многолетних наблюдений за особенностями развития многоклеточных организмов профессор Гурвич пришел к следующим выводам.

1. Вокруг каждого растущего зародыша будущего многоклеточного организма существует некое «морфогенное поле» (так у Гурвича), распространяющееся далеко за пределы зародыша и определяющее в каждой точке пространства направление и скорость перемещения других клеток того же самого организма. Причем абсолютная величина скорости обратно пропорциональна первой степени расстояния от зародыша.

2. Морфогенные поля отдельных зародышевых клеток (например, находящихся в точках роста растений) векторно складываются, причем пространственная структура и интен-

сивность морфогенного поля изменяются по мере развития организма.

3. Морфогенное поле имеет не силовой характер, то есть само не совершает никакой работы против внешних сил, а выполняет лишь сугубо информационную роль, управляет процессами обмена веществ в клетках, на которые действует.

Результаты всех этих наблюдений (в достоверности которых грешно сомневаться, поскольку ученые старой школы работали чрезвычайно добросовестно) профессор Гурвич выразил вот такой формулой:

$$\bar{W} = \frac{D}{R},$$

где $\bar{W}$ — скорость и направление движения клеток, R — расстояние клетки от зародыша, а D — некий коэффициент пропорциональности. Гурвич предположил, что морфогенное поле — это слабое ультрафиолетовое излучение, генерируемое клетками зародышей; молекулы могут поглощать его и переходить в возбужденное, химически активное состояние.

Почему Гурвич наделил свойствами морфогенного поля именно ультрафиолет? Да просто физика того времени не могла предложить ничего другого, к тому же в научной печати тогда появлялось много статей академика А. Н. Теренина, посвященных процессам передачи возбуждения при люминесценции, поэтому ультрафиолет казался подходящим кандидатом на звание морфогенного поля. Именно такую интерпретацию фактов запомнили последователи Гурвича и стали ее развивать, невзирая на острую критику.

Но вот что удивительно: создается впечатление, что ни сторонники ультрафиолетовой гипотезы, ни ее противники не читали первоисточника и не пытались осмыслить экспериментальные результаты (а не гипотезу!) полувековой давности на основе современной физики и молекулярной биологии.

С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ФИЗИКИ

С точки зрения современных представлений о физических и молекулярно-биологических основах жизнедеятельности гипотеза Гурвича кажется более чем сомнительной. Процессы обмена веществ в живой клетке действительно сопровождаются свечением в УФ-области спектра. Его удалось зарегистрировать с помощью особой экспериментальной техники. Но теперь можно утверждать, что:

это излучение очень слабое, его регистрация ведется в режиме счета отдельных квантов;

оно сильно поглощается живыми тканями и не может распространяться на большие расстояния;

не может выполнять тонких регуляторных функций, способных обеспечить морфогенез.

Все, на что способно мощное ультрафиолетовое излучение, — это вызвать загар или мутацию, но никак не повлиять на морфогенез. УФ-кванты порождают реакционноспособные свободные радикалы, но не могут целенаправленно управлять считыванием генетической информации.

Итак, первоначальная гипотеза Гурвича явно ошибочна. Но следует ли на этом основании отбрасывать и экспериментальные факты, послужившие толчком к ее созданию?

Попробуем ответить на такой вопрос: какой физический смысл заключен в формуле Гурвича? Казалось бы, никакого — разве может интенсивность какого-либо физического поля иметь размерность скорости, да к тому же изменяться обратно пропорционально первой (а не второй) степени расстояния от его источника? Но примем формулу Гурвича на веру и попытаемся дать ей разумную физическую интерпретацию.

Для самой живой клетки (а не для наблюдающего за ней экспериментатора-биолога) физический смысл имеет не скорость линейного перемещения, а скорость ее объемного роста $\Delta V/\Delta t$. Допустим, что эта скорость



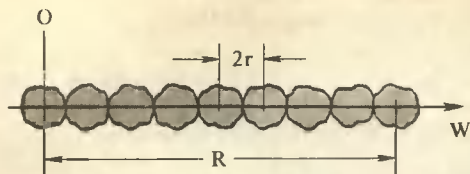
1-е состояние, 3 декабря 1943 г.



2-е состояние, 12 декабря 1943 г.



3-е состояние, 18 декабря 1943 г.



1
Согласно формуле Гурвича, скорость движения клетки развивающегося многоклеточного организма W обратно пропорциональна ее расстоянию R от зародыша, находящегося в точке O

каким-то образом зависит от расстояния R между клеткой и центром зародыша:

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = f(R).$$

Наша задача — подобрать такую функцию $f(R)$, чтобы она соответствовала эмпирическому закону Гурвича, в котором величина имеет размерность коэффициента диффузии (например, $\text{см}^2/\text{с}$ в единицах СГС).

Это можно сделать следующим образом. Поместим зародышевую клетку как источник морфогенного поля в начало координат O , а вдоль оси вплотную друг к другу расположим N одинаковых сферических клеток радиусом r каждая (рис. 1). Скорость объемного роста каждой клетки равна

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = 4\pi r^2 \frac{\Delta r}{\Delta t},$$

откуда получается, что скорость изменения линейного размера каждой клетки (то есть ее диаметра, равного $2r$) должна составлять величину

$$2 \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \cdot \frac{1}{2\pi r^2}.$$

А так как, по условию, клетки расположены вплотную друг к другу, то их объемный рост должен вызывать движение конца всей цепи (состоящей из $N=R/2r$ клеток) с линейной скоростью

$$W = N \cdot \frac{\Delta V}{\Delta t} \cdot \frac{1}{2\pi r^2} = \frac{R}{2r} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta t} \cdot \frac{1}{2\pi r^2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \cdot \frac{R}{4\pi r^3}.$$

Сопоставив этот вывод с формулой Гурвича, получаем, что скорость объемного роста клетки должна быть прямо пропорциональной ее объему, коэффициенту диффузии чего-то, протекающего через этот объем, и обратно пропорциональной квадрату расстояния от зародыша:

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{3DV}{R^2}.$$

В таком виде формула Гурвича уже поддается анализу на предмет выявления физического смысла.

ПОЛЕ, НО НЕ ПОЛЕ

Закон обратных квадратов однозначно указывает на то, что скоростью обмена веществ в растущих клетках многоклеточного организма управляет некий «морфогенный заряд», расположенный в зародыше: для него должен быть справедлив закон сохранения, подобный закону сохранения потока тепла (или закону сохранения электрического заряда). Но хотя «морфогенный заряд» представляет собой реальность в том смысле, что он сохраняется и управляет скоростью обмена веществ в других клетках, его невозможно отождествить с источником какого-либо обычного физического поля.

Действительно, влияние «морфогенного заряда» на клетку носит чисто регуляторный, информационный характер: в полученную нами формулу входят лишь величины D , V и $\Delta V/\Delta t$, не имеющие отношения к зародышу, а он фигурирует просто как некая абстрактная точка, как начало координат, от которого отсчитывается расстояние R . Но не более того!

Может ли так быть: морфогенное поле вроде бы и есть, но вроде бы его и нет?



4-е состояние, 22 декабря 1945 г.



3-е состояние, 24 декабря 1945 г.

Дело в том, что в понятие «поле», как и во многие другие научные термины, можно вкладывать разный смысл, зависящий от контекста. Вообще говоря, «полем» можно назвать любую функцию, характеризующую те или иные свойства всех точек абстрактного математического пространства. Это может быть поле температур, поле сил, поле физиологического состояния какой-либо клетки или целого организма и даже поле национальных интересов (если их можно как-то количественно оценить).

Но физики обычно вкладывают в понятие «поле» совершенно определенный и довольно ограниченный смысл: они называют полем лишь функцию, характеризующую распределение в трехмерном пространстве сил, действующих на те или иные пробные тела, которым даны те или иные названия. Так, электрическим полем называют поле сил, действующих на пробное тело, называемое элементарным электрическим зарядом; магнитным полем — поле сил, действующих на магнит; гравитационным полем — поле сил, действующих на любую массу. Причина же возникновения самих сил обычно не обсуждается — их существование просто постулируется, а поле считается физической реальностью лишь в той мере, в какой соответствующие силы можно измерить.

В этом смысле никакого особого морфогенного поля не существует: ведь его действие на клетки носит регуляторный, бессиловой характер и его величину невозможно измерить никаким физическим прибором. С точки зрения физики поле, управляющее развитием клеток при морфогенезе, — вовсе не поле. Но это поле с точки зрения биологии.

МОЛЕКУЛЫ В ПРОСТРАНСТВЕ

С точки зрения биологии морфогенным полем можно вполне законно назвать функцию, характеризующую пространственно-временное распределение молекул, способных выполнять роль регуляторов процессов обмена

веществ. Если источником таких молекул служит зародыш, то это и есть «морфогенный заряд»: истекающий из него поток молекул-регуляторов должен распространяться в пространстве в соответствии с законом обратных квадратов, но не может оказывать заметного силового давления на клетки, развитием которых управляет.

Молекулы-регуляторы действительно существуют: ведь именно благодаря им и получается так, что разные клетки одного и того же многоклеточного организма, содержащие одну и ту же наследственную информацию, оказываются совершенно различными, но все вместе действуют строго согласованно. Существуют вещества, включающие или блокирующие тот или иной ген. Работающие гены производят ферменты, управляющие процессами биосинтеза и ответственные за возникновение того или иного наследственного признака (например, цвета глаз), причем чем больше одинаковых генов работает в клетке, тем интенсивнее она развивается в определенном направлении, тем быстрее она специализируется.

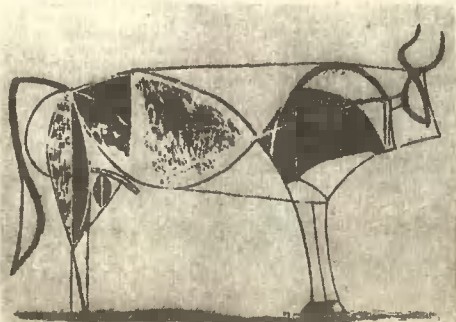
То есть обычным линейным кодом в ДНК записана информация о том, какие именно клетки могут возникнуть и с какой скоростью они могут расти и делиться. Но в ней на каком-то особом языке, отличном от языка линейного генетического кода, должны быть записаны и некие правила, по которым происходит чудо морфогенеза.

Это должны быть правила, по которым молекулам-регуляторам с самого начала развития зародыша задаются строго определенные направления в пространстве. Ведь если бы молекулы перемещались просто путем свободной диффузии, то все живые существа были бы подобны мячам разных размеров с разной начинкой, но все — непременно круглыми...

Какой же реальный физический фактор (бесспорно связанный со структурой ДНК) задает программу пространственного развития организма?



0-е состояние, 26 декабря 1945 г.



7-е состояние, 28 декабря 1945 г.



8-е состояние, 2 января 1946 г.

БЕССИЛОВЫЕ СИЛЫ

Для того чтобы сделать пространственно анизотропным поток молекул-регуляторов, истекающих из зародышевой клетки, на них необходимо подействовать с какой-то силой. Но ведь морфогенное поле тем и отличается от обычных физических полей, что оно бессиловое и, следовательно, не может управлять потоками молекул-регуляторов.

Проблема заключается в том, что бессильных полей физика не знала до середины 60-х годов нашего века. Именно тогда физики-теоретики Ю. Ааронов и Д. Бом предположили, что в некоторых случаях магнитное поле (то есть обычное силовое поле, создающееся движущимися электрическими зарядами) может действовать там, где его нет (то есть выполнять лишь чисто информационную роль). Суть предложенного ими мысленного эксперимента заключалась в следующем (рис. 2).

Известно, что если на пути потока электронов поместить ширму с двумя щелями, то на экране, расположенном за этой ширмой, возникнет интерференционная картина, указывающая на то, что электрон обладает не только свойствами частицы, но и свойствами волны. А что произойдет с интерференционной картиной, если за ширмой, между двумя щелями, поместить бесконечно длинный соленоид, по которому течет ток? Вроде бы ничего, потому что в таком соленоиде магнитный поток не может выйти за его пределы и, значит, не может оказывать никакого силового воздействия на огибающие его электроны.

Но квантовая теория указывала на то, что интерференционная картина, возникающая вне соленоида (то есть там, где магнитного поля нет), должна изменяться в зависимости от того, протекает ли по обмотке ток (и, значит, есть ли магнитное силовое поле внутри соленоида). Получалось, что поведение одних электронов может, в принципе, управлять поведением других электронов пу-

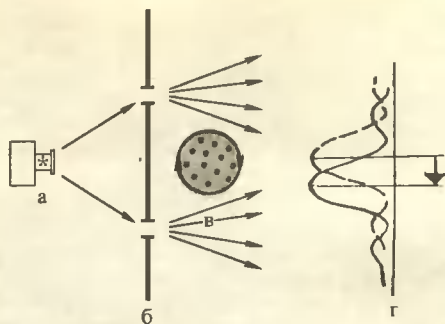
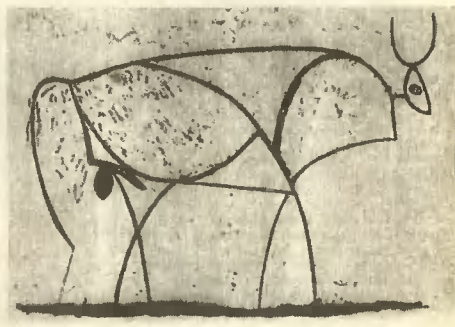
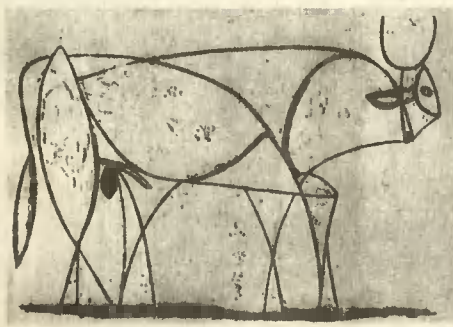


Схема эффекта Аарона — Бом: электроны, испускаемые источником (а), пролетают через щели в ширме (б), огибают бесконечно длинный соленоид (в) и интерферируют на экране (г). Если в соленоиде течет ток, то векторный потенциал магнитного поля как бы «подкручивает» квантово-механические фазы электронов, в результате чего интерференционная картина смещается, но при этом никакие силы на электроны не действуют. В эксперименте, доказавшем реальность этого эффекта, был использован не бесконечно длинный соленоид, а кольцевой магнит, в котором все силовые линии замкнуты; кроме того, были приняты специальные меры для предотвращения утечки в окружающее пространство силовых полей

тем каких-то непонятных бессильных взаимодействий — через «пустое» пространство, в котором отсутствуют обычные физические поля.

Доказать реальность существования эффекта Аарона — Бом оказалось непростой экспериментальной задачей, она была решена окончательно лишь в 1986 году большой группой японских физиков. И хотя семь лет назад было обнаружено воистину поразительное явление, оно до сих пор ни у кого не вызывает особого энтузиазма, потому что никто не знает, как его вписать в существующий свод знаний о природе.

Бессильное поле соленоида, через который протекает ток (хотя оно и бессильное, но



9-е состояние, 5 января 1946 г.

10-е состояние, 10 января 1946 г.

называется «полем» векторного потенциала обычного силового магнитного поля — прекрасный пример несовершенства научной терминологии!), характеризуется в каждой точке пространства определенным направлением движения чего-то такого, чего в природе вроде бы реально не существует. По этой причине векторному потенциалу магнитного поля невозможно приписать никакой определенной величины — его всегда можно считать равным как нулю, так и бесконечности. Все равно, когда дело дойдет до обычных силовых полей (которые и считаются физической реальностью), векторный потенциал исчезнет как некая абстрактная математическая величина, лишь для удобства вычислений введенная в физику.

И тем не менее векторный потенциал оказался такой же реальностью, как и само магнитное поле, потому что его действие на вещество (вернее, частицу-волну) удастся наблюдать экспериментально.

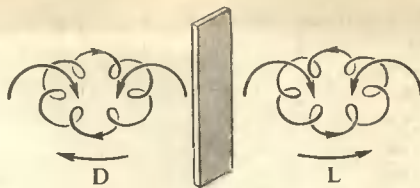
МОЛЕКУЛЫ И ФАНТОМЫ

Векторный потенциал — это как бы бессиловой призрак, фантом силового магнитного поля. Но коль скоро магнитное поле создается движущимися зарядами, а в любом атоме или молекуле непременно есть движущиеся электроны, то любое тело должно быть окружено «полем» векторного потенциала, пространственная структура которого содержит в распределенном виде (то есть как на голограмме) всю информацию о тончайших деталях строения тела.

Существует ли принципиальная возможность расшифровать этот голографический фантом, прочесть содержащуюся в нем информацию о структуре сформировавшего его объекта?

Вернемся к схеме опыта Ааронова — Бома. Если за ширмой с двумя отверстиями поместить не один, а два или несколько соленоидов, то интерференционная картина, образующаяся на экране, будет зависеть не только от числа соленоидов, но и от их взаимного расположения, поскольку конфигурация векторного потенциала повторяет в пространстве конфигурацию токовой системы. Значит, изображение на экране позволяет, в принципе, судить о пространственной структуре системы токов — это похоже на то, как пятна на рентгенограмме позволяют судить о пространственной структуре кристаллической решетки.

Однако эффект Ааронова — Бома таит в себе одну небольшую, но очень коварную квантово-механическую хитрость: электроны, образующие на экране интерференционную картину, должны непременно интерферировать сами с собой, для чего они непременно



3

Конфигурация векторного потенциала воспроизводит в «пустом» пространстве конфигурацию порождающей его токовой системы. Если ток течет по спирали, векторный потенциал может быть либо «левым» (L), либо «правым» (D). Подобные траектории имеют электроны в молекулах, способных существовать в виде зеркальных изомеров, — в том числе и в молекулах биополимеров

должны огибать магнитный поток сразу с двух сторон. Если соленоид (или систему соленоидов) расположить сбоку от щелей в ширме, то эффект Ааронова — Бома не будет наблюдаться.

Преодолеть это затруднение можно следующим образом. Если соленоид, по которому пропускается ток, свернуть в тор, то создаваемый этой конструкцией векторный потенциал может иметь либо «левую» (L), либо «правую» (D) пространственную конфигурацию (рис. 3). А если подобную конфигурацию имеет и траектория «пробного» электрона, то его квантово-механическое состояние должно зависеть от того, по какой спирали — «левой» или «правой» — он движется. Иначе говоря, свойства электрона, движущегося по L-траектории, должны отличаться от свойств такого же электрона, движущегося по D-траектории, если эти электроны находятся в сфере действия векторного потенциала одного и того же знака зеркальной симметрии. И наоборот: свойства одного и того же электрона, движущегося по спиральной траектории, должны зависеть от пространственной структуры векторного потенциала, в сфере действия которого этот пробный электрон находится.

Как известно, квантово-механическое состояние электронов определяет свойства атомов, а свойства атомов — свойства построенных из этих атомов молекул. Значит, свойства молекул, в которых электроны движутся по спиральным траекториям, должны изменяться под действием векторного потенциала, образованного спирализованной токовой системой таких же молекул. Так молекулы могут влиять друг на друга, не прибегая к помощи силовых полей — напрямую, как бы через «пустое» пространство.

Весьма маловероятно, чтобы живая природа не воспользовалась столь многообещающим каналом связи. И в самом деле: разве

случайно, что все биологически важные молекулы (прежде всего, ДНК и белки-ферменты) характеризуются «правизной-левизной»? Разве случайно, что спиральную структуру имеют не только отдельные молекулы, но и их комплексы (например, рибосомы), а также биологические структуры более высокого порядка — вплоть до органов и организмов?

ЕСТЬ ЛИ СМЫСЛ В БЕССМЫСЛИЦЕ

Линейная последовательность мономерных звеньев в молекуле биополимера (например, аминокислотных остатков в молекуле белка) задается последовательностью «букв» линейного генетического кода. Но эта же последовательность предопределяет и пространственную конструкцию молекулы биополимера, ее конформацию. В свою очередь, конформация макромолекулы предопределяет ее биологическую функцию — например, способность белка-фермента выполнять роль катализатора того или иного биохимического процесса. Если же путем какого-либо внешнего воздействия хоть немного деформировать молекулу, повлиять на ее конформацию, то это повлечет за собой существенное изменение биологической функции — скажем, каталитической активности фермента.

Всего лишь примерно пять процентов генетического кода ДНК имеет понятный нам смысл, то есть хранит сведения о работе биосинтетического аппарата живой клетки. Но если биологический смысл имеет только эта часть генетической записи, то зачем из поколения в поколение упорно передаются (и тщательно оберегаются специальными механизмами репарации) остальные девяносто пять процентов? По-видимому, затем, что эти девяносто пять процентов предопределяют конформацию молекулы ДНК, выполняющую какую-то особую и, наверное, весьма важную биологическую функцию. Например, функцию управления морфогенезом.

Действительно, конформация молекулы ДНК определяет пространственную структуру создаваемого ею «поля» векторного потенциала. Если векторный потенциал действительно обладает способностью влиять на свойства биополимеров, он должен обладать способностью воздействовать на их конформацию и, следовательно, биологическую функцию. Так с самого начала вокруг молекулы ДНК возникает пространственная анизотропия биосинтетической активности. Но как только из-за нее возникает первичная неоднородность зародыша, появляются новые источники векторного потенциала со сложной пространственной структурой, которые, в свою очередь, управляют дальнейшими процессами дифференциации клеток,

формированием тканей и органов. И так — до возникновения целостного жизнеспособного организма.

Если же каким-либо образом изменить первичную конформацию ДНК (такие перестройки характерны для биополимеров), то процесс морфогенеза может пойти по совершенно иному пути. Не происходит ли это при метаморфозе насекомых?

Получается в точности, как при игре в слова, правила которой записаны на особом языке. В данном случае — на языке конформации ДНК, предопределенной всей последовательностью «букв» генетического кода, но способной изменяться под действием внешних факторов.

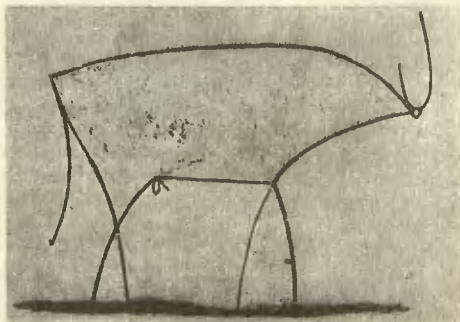
ТЕОРИЯ ИЛИ ЭКСПЕРИМЕНТ?

Теоретически можно доказать все, что угодно. Теоретически же можно все, что угодно, опровергнуть. Единственное, что невозможно опровергнуть, — это результаты тщательно выполненного эксперимента. Так, теоретики бесплодно спорили тридцать лет о том, может ли существовать эффект Ааронова — Бома или нет; эксперимент решил этот спор раз и навсегда. В данном же случае речь идет о том, чтобы экспериментально проверить — существует ли биологический аналог эффекта Ааронова — Бома.

Может ли векторный потенциал, образованный спирализованными токовыми системами, влиять на свойства биополимеров и управлять процессами биосинтеза? Может ли он воздействовать на процессы морфогенеза? Вот главные вопросы, на которые могут ответить эксперименты.

И если эти эксперименты дадут положительные результаты, то нам придется поклониться светлой памяти профессора А. Г. Гурвича. И еще — вспомнить пророческие слова академика В. И. Вернадского о том, что пространство жизни есть пространство новой физики.

То есть физики наших дней.



11-е состояние, 17 января 1946 г.

Рисунки П. ПИКАССО

ДНК из «БМВ»

РАЗБОЙ НА ПАСТУШЬЕМ ХОЛМЕ

15 марта 1991 года семья Гарднеров из английского графства Эссекс ехала в своей машине в близлежащий супермаркет за покупками. Обогнув Пастуший холм на подъезде к городу Ромфорду, они увидели на обочине шоссе перевернутый автомобиль марки «БМВ», из которой вылезали трое мужчин: двое невредимые, а третий — с разбитым в кровь лицом. Как это принято в Англии, Гарднер остановился и предложил помощь, но вместо благодарности незнакомцы, угрожая короткоствольным дробовиком, выгнали его семью из автомобиля и укатали в неизвестном направлении. Это были бандиты, только что оочишившие банк в миле от Пастушьего холма. Ударяя с сотней тысяч фунтов стерлингов, они не справились с управлением, и их «БМВ» перевернулась.

Полиции потребовалось целых два года, чтобы задержать подозреваемого по фамилии Хаммонд — предположительно того из троицы, у которого все лицо было залито кровью. По этой причине опознать его Гарднеры не смогли, и за дело взялись криминалисты. В «БМВ» не осталось никаких отпечатков пальцев, только солнцезащитные очки одного из преступников, испачканные кровью. Поэтому криминалисты решили применить метод так называемой ДНК-дактилоскопии.

КАК СНИМАЮТ «ОТПЕЧАТКИ» ДНК

ДНК человека обрабатывают ферментом-рестриктазой, и фермент режет молекулу на куски, длина которых у разных людей разная. В раствор вводят радиоактивные метки, а они связываются только с четко определенными последовательностями нуклеотидов во фрагментах ДНК. Далее методом электрофореза пробу разгоняют в агаровом геле. Поскольку у разных людей фрагменты ДНК отличаются друг от друга длиной, то и занимают они в агаровой колонке разные места (чем короче отрезок молекулы, тем быстрее он движется в электрическом поле по колонке геля). Теперь, если агаровые столбики приложить к фотопластинке, радиоактивные метки оставят на ней четкие темные полосы — получится как бы негатив колонки.

Его и сравнивают с аналогично обработанной пробой крови или тканей, оставшихся на месте преступления. Для надежности анализ одной пробы повторяют четыре раза, а так как каждая молекула ДНК состоит из двух комплементарных



Рисунок Б. ИНДРИКОВА

нитей, то в результате на фотопластинке получается восемь столбиков черных полосок, отстоящих друг от друга на определенном расстоянии.

Если в пробах, взятых на месте преступления и у подозреваемого, расстояния между полосками совпадают с точностью до миллиметра во всех восьми столбиках, то в Англии это служит достаточным основанием, чтобы передать дело судье. А тот решает, передать ли дело дальше — суду присяжных.

ПРЕСТУПНИК

С ВЕРОЯТНОСТЬЮ 1 : 65 000 000

У Хаммонда взяли прядь волос, обработали их как описано выше, и результат анализа сравнили с данными по крови из «БМВ». При этом полностью совпали лишь шесть колонок полос, седьмые тоже вроде бы совпадали, но на грани ошибки метода, а восьмые не совпадали совершенно явно.

Напомню, что рисунок папиллярных линий на пальцах и ладонях каждого человека уникален. А вот ДНК-профили хоть и редко, но могут совпадать у разных людей. И в этом для криминалистов заключается главная проблема. Если методика анализа хорошо отработана и не вызывает сомнения (ведь по настоящему подозреваемого анализ можно повторить и убедиться в его воспроизводимости), то надежно оценивать вероятность случайного совпадения пока не научились.

Лондонская полицейская криминалистическая научная лаборатория (ЛПКНЛ) располагает банком данных, состоящим примерно из 2000 профилей фрагментов ДНК человека. На основании этих данных полицейские криминалисты подсчитали, что после расщепления молекулы ДНК рестриктазой у каждого троих из ста англичан один фрагмент ДНК (заметьте, только один из многих) будет иметь одинаковую длину и соответственно займет на колонках одно и то же место. А у двух англичан вероятность совпадения всех полосок на всех восьми ДНК-профилях будет $1:10^8$.

Эксперт обвинения по делу Хаммонда воспользовался новейшим статистическим алгоритмом оценки вероятностей, разработанным специально для таких случаев математиками Министерства внутренних дел Великобритании. По его заключению, вероятность того, что кровь в перевернутом «БМВ» оставил не Хаммонд, равна $1:65\,000\,000$. И это несмотря на то, что у Хаммонда совпало, как вы помните, только шесть колонок полос из восьми.

АНГЛИЙСКИЕ СУДЬИ — НЕ МОЛЕКУЛЯРНЫЕ БИОЛОГИ

Адвокаты Хаммонда наняли независимого эксперта, не работавшего в ЛПКНЛ, и вообще не англичанина, а американца. Один из адвокатов мотивировал это тем, что под крышей полицейской лаборатории в Британии давно орудует «криминалистическая мафия», а безответственные средства массовой информации сформировали у публики мнение об абсолютной достоверности метода ДНК-дактилоскопии.

Независимый эксперт по имени Томас Федор не судил столь категорично, но заметил, что, по

последним данным американских специалистов, вероятность совпадения ДНК-дактилограмм, или профилей ДНК, у двух разных людей не столь низка, как принято думать. Например, внутри этнических групп и черных и белых американцев обнаружены четкие субпопуляции, где какие-то из генов встречаются гораздо чаще, чем это следует из теории вероятностей. Кроме того, по мнению Федора, банк данных из 2000 профилей ДНК недостаточно репрезентативен для всего населения Британских островов.

Судья внимательно выслушал мнения сторон и решил, что он, будучи юристом, не вправе решать спор ученых, каждый из которых вполне компетентен в области, очень далекой от юриспруденции. Хаммонд был оправдан.

Если бы эксперт обвинения принял во внимание только шесть (а не положенные восемь) колонок, то вероятность невиновности Хаммонда составила бы $1:500\,000$. Эксперт подсчитал ее уже после суда.

ДОВЕРЯЙ, НО ПРОВЕРЯЙ

Как известно, английское судопроизводство строится на основе прецедентов — если возникает юридический казус, то судья выясняет, не было ли аналогичных случаев в прошлом, и, исходя из этого, выносит решение. До процесса Хаммонда в английских судах рассматривались три аналогичных дела. В двух случаях подсудимых передали суду присяжных, в третьем оправдали. Но даже в одном из первых двух случаев Главный уголовный судья Лондона предупредил жюри присяжных, что «кровь, оставшаяся на месте преступления, могла принадлежать подсудимому, но не более того».

Вот так обстоят дела в Великобритании на сегодня. Все судебные адвокаты (барристеры) предупреждены, что заключения криминалистов по ДНК-дактилоскопии не следует принимать как истину в последней инстанции, а самим криминалистам не остается ничего иного, как продолжать совершенствовать методику.

С. БЫВАЛОВ
(по материалам «New Scientist», 1993, № 1863)

**Проблемы и методы
современной науки**

Заштопать озоновую дыру

*Кандидат физико-математических наук
Г. С. ВОРОНОВ*

Среди угрожающих нам экологических катастроф одна наиболее очевидна — разрушение озонового слоя, который защищает все живое от ультрафиолетового излучения Солнца. Шумная кампания в печати из-за озоновой дыры, разрастающейся над Антарктидой, привлекла внимание к этой проблеме, но при том создала иллюзию отдаленности и неактуальности беды для жителей наших широт. На самом деле это совсем не так.

КАК УСТРОЕН ОЗОНОВЫЙ СЛОЙ?

Озоновый слой окружает весь земной шар, располагаясь в основном на высоте 10—15 километров. Это не значит, что на других высотах озона нет, там его просто меньше. В тропосфере, как принято называть воздушную оболочку толщиной до 10 км, считая от поверхности земли, концентрация озона в 5—6 раз ниже. Суммарное количество озона

в атмосфере очень мало, в миллион раз меньше, чем азота. Если собрать весь озон вместе, у поверхности Земли, то получится слой миллиметра в три толщиной.

Озон участвует в общей атмосферной циркуляции: нагретый в приэкваториальной зоне воздух поднимается вверх, затем перемещается вдоль меридианов к южному и северному полюсам, там охлаждается, опускается вниз и возвращается к экватору. На эту глобальную картину накладываются сезонные и погодные воздействия. В результате насыщенность атмосферы озоном над каждым конкретным местом постоянно меняется. В отдельные дни толщина озонового слоя может оказаться в два раза больше или в два раза меньше, чем среднее ее значение для данной местности. Максимальной толщины озоновый слой достигает обычно весной в приполярной области, а минимальной — вблизи экватора осенью.

Рисунок Е. КИБРИКА

ЧЕМ ГРОЗИТ РАЗРУШЕНИЕ ОЗОНОВОГО СЛОЯ?

Несмотря на относительно малое содержание в атмосфере, озон играет большую роль в поддержании привычных для нас условий жизни.

У самой поверхности Земли озона совсем мало — миллионные доли процента. При столь малой концентрации он благоприятно действует на организм, и потому характерный запах озона после грозы, в основном в лесу или на морском побережье, воспринимается как благо.

Однако при больших концентрациях озон опасен. В списках вредных веществ, возникающих на производстве, он занимает не последнее место. Образуется озон обычно в процессах, связанных с электрическими разрядами в газах, таких, как электросварка, плазменная резка металлов. Искра в автомобильном моторе тоже порождает озон. В знаменитом лосанджелесском смоге озона в 20 раз больше, чем в окрестностях этого города.

Озон причастен и к парниковому эффекту. Тут его вклад соизмерим с вкладом углекислого газа. Дело в том, что линии поглощения озона в инфракрасной области лежат вблизи длины волны 9,6 микрон, где углекислый газ и другие атмосферные составляющие совершенно прозрачны. Озон закрывает ту дырку в спектре теплового излучения, через которую тепло с поверхности земли могло бы уходить в космическое пространство. В результате деятельности человека концентрация и озона, и углекислого газа в тропосфере непрерывно растет. Это чревато перегревом поверхности Земли, изменением климата, засухами, наводнениями и другими бедами. Поэтому накоплению озона и других парниковых газов в тропосфере надо противодействовать.

Другое дело — стратосфера, там присутствует основная масса озона, которую, собственно, и имеют в виду, когда говорят про озоновый слой. Стратосферный озон первым встречает солнечный свет и поглощает значительную его часть. Поглощенная энергия переходит в тепло и нагревает воздух. В результате температура воздуха в стратосфере более высока, чем в тропосфере. Такое распределение существенно влияет на глобальную атмосферную циркуляцию и, значит, на климат Земли.

Наконец, озоновый слой прямо влияет на здоровье людей. Это связано с поглощением ультрафиолетового излучения Солнца с длиной волны 0,2—0,32 микрона. Такие лучи принято называть биологически активными. Их мощное воздействие на все живое объясняется тем, что энергии даже одного фотона

из этих лучей достаточно, чтобы разрушить химические связи в большинстве органических молекул. Для мелких существ вроде бактерий такое воздействие в большинстве случаев губительно. Поэтому свет ультрафиолетовых ламп используют для стерилизации палат в больницах. В случае ослабления озонового щита стерилизации подвергнется вся природа.

Жизнедеятельности бактерий отведена фундаментальная роль в круговороте веществ в природе, поэтому гибель или перерождение бактериального мира из-за мутаций может привести к катастрофическим последствиям. У человека ультрафиолетовое излучение вызывает солнечные ожоги и повреждает клетки, что ведет к раковым заболеваниям. Словом, не только уничтожение, но даже небольшое ослабление озонового щита над нашей планетой грозит весьма нежелательными последствиями. А такое ослабление уже началось.

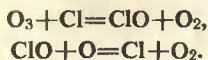
КАКОВА СИТУАЦИЯ С ОЗОНОВЫМ ЩИТОМ НА СЕГОДНЯ?

Регулярные измерения толщины озонового слоя начались около двадцати лет назад. Результаты измерений показали медленное, но неуклонное и повсеместное уменьшение толщины озонового щита. К настоящему времени озоновый слой стал в среднем по земному шару тоньше на 3—4 %, чем это было в 1969 году. Но это в среднем, а в отдельных местах ситуация куда хуже. Самое сильное утоньшение наблюдают ежегодно весной в Антарктиде. Обычно толщина озонового слоя уменьшается здесь в полтора-два раза. В 1987 году она убавилась втрое. Площадь антарктической озоновой дыры доходит до 40 миллионов квадратных километров. Дыры значительно меньшего масштаба зафиксированы уже и в северном полушарии. Весной 1989 года небольшую озоновую дыру наблюдали над северной частью Норвегии.

В ЧЕМ ПРИЧИНА «ПОХУДАНИЯ» ОЗОНОВОГО ЩИТА?

Исследования состава воздуха над Антарктидой показали, что внутри озоновой дыры очень высока концентрация окиси хлора ClO . Концентрации озона и окиси хлора явно связаны. Меньше всего озона именно там, где окиси хлора много. И наоборот, там, где мало ClO , содержание озона приближается к нормальному. Подробный анализ результатов таких наблюдений показал, что содержание озона в атмосфере уменьшается из-за накопления соединений, в которые входит хлор. Атомы хлора вступают в реакцию с

озоном и превращают его в обычный кислород. При этом хлор действует просто как катализатор:



Освободившийся атом хлора вызывает все новые реакции, пока не встретится, например, с молекулой воды. Но прежде, чем оказаться связанным, каждый атом хлора успеет разрушить десятки тысяч молекул озона.

ОТКУДА БЕРЕТСЯ ХЛОР В АТМОСФЕРЕ?

Основной источник хлора в атмосфере — это фреоны, газообразные соединения хлора с фтором и углеродом. Фреоны широко используют в холодильниках, антикоррозионных покрытиях, смазках и, самое главное, в аэрозолях, заполняющих миллиарды баллончиков с дезодорантами, лаками, красками, инсектицидами. Так что практически каждый из нас в буквальном смысле слова приложил руку к уничтожению озонового слоя, выпуская в воздух струю фреона при покраске автомобиля или в пылу борьбы с насекомыми.

Молекулы фреонов очень прочны. Попадая однажды в атмосферу, они остаются в ней в течение многих лет. Вместе с воздухом их переносят ветры на тысячи километров. Поэтому фреон, выпущенный из баллончика где-то в Европе, через несколько месяцев может оказаться над Африкой или над Антарктидой. Конец этим путешествиям приходит, когда молекула фреона, постепенно поднимаясь, достигнет высоты 15—20 километров, где как раз и находится озоновый слой. На этой высоте ультрафиолетовое излучение Солнца уже достаточно интенсивно. Под действием ультрафиолетовых лучей молекулы фреона распадаются, освобождая атомарный хлор, и, как мы уже знаем, запускается каскад реакций, уничтожающих озон.

ЧТО ДЕЛАТЬ С ФРЕОНОМ?

После того как выяснилось, что в уничтожении озона виноваты, главным образом, фреоны, началась мощная кампания за запрещение производства и использования фреонов. В 1987 году в Монреале было заключено международное соглашение — Монреальский протокол — о постепенном ограничении и снижении производства наиболее опасных для озона фреонов к 1997 году на 50 %. А в 1990 году в Лондоне страны — участницы Монреальского протокола договорились еще более усилить меры по спасению озонового

слоя. По Лондонскому протоколу ограничительные меры распространяются также и на бромсодержащие вещества, а производство самых опасных для озона фреонов к 2000 году должно быть вообще прекращено. Большинство развитых стран, в том числе и Россия, а также многие развивающиеся страны присоединились к этим протоколам. И это прекрасно.

Однако даже полное прекращение производства фреонов не остановит сразу гибель озона. Накопившиеся в атмосфере десятки тысяч тонн фреонов будут продолжать свое черное дело еще многие десятилетия. Необходимо изобрести какие-то активные методы очистки атмосферы от этих вредных соединений.

Первые идеи уже появились. Т. Стикс из Принстонского университета (США) предложил использовать свет лазера для возбуждения колебаний молекулы фреона. Если лазер достаточно мощный и настроен в резонанс с частотой колебаний, то молекулу фреона можно раскачать столь сильно, что она в конце концов развалится.

Несомненное достоинство этой идеи — избирательное воздействие именно на молекулу фреона. Но есть и недостатки. Идея отлично работает в лаборатории, однако в реальной атмосфере лазерный свет сильно рассеивается. Кроме того, область эффективного воздействия лазера ограничена призмным слоем около 5 км толщиной. А ведь наиболее опасен для озона как раз тот фреон, который поднялся на большую высоту.

Другой способ, предложенный А. Вонгом из Калифорнийского университета (США), основан на нагреве электронов ионосферной плазмы с помощью радиоволн. Нагрев приводит к образованию отрицательно заряженных ионов хлора, которые неспособны участвовать в цепной реакции распада озона. К сожалению, этот способ применим только в ионосфере, где содержание и озона, и фреона довольно мало. Поэтому даже если все находящиеся там атомы хлора превратятся в отрицательные ионы, то на скорости разрушения озонового слоя это скажется слабо.

Сотрудники отдела физики плазмы Института общей физики РАН предложили недавно способ действий, который обещает сохранить достоинства первого и второго проектов и исправить их недостатки. Способ позволяет избирательно воздействовать именно на молекулы фреона, и его можно применять на любой высоте.

Идея заключается в том, чтобы с помощью мощного радиолуча возбудить в атмосфере разряд. Радиоволны с длиной волны около 1 см фокусируются в желаемом месте атмо-

сферы с помощью большой антенны. В результате электрического пробоя воздуха в фокусе образуется облако плазмы. Импульс радиолуча очень короткий — миллионные доли секунды. После выключения радиолуча плазма быстро остывает, и в месте пробоя остается облако холодных электронов. Эти электроны прилипают к молекулам фреона и разрушают их. Из всевозможных молекул, находящихся в атмосфере, только у молекулы фреона энергия диссоциации (3,5 электрон-вольта) ниже, чем энергия, выделяющаяся при прилипании электрона (3,8 электрон-вольта). Поэтому молекула фреона распадается в результате прилипания к ней электрона, даже если этот электрон не обладает никакой дополнительной энергией. Для разрушения других молекул энергии прилипания электрона недостаточно.

Расчеты, выполненные авторами идеи, показали, что энергетические затраты на возбуждение разряда и создание плазмы составят около 40 Дж на кубический метр воздуха. Это значит, что установка со средней мощностью 10 миллионов киловатт сможет очистить воздух, например над Антарктидой, за два-три года. Для очистки атмосферы над всей планетой понадобится 50 таких установок.

Создание генераторов подходящей мощности технически вполне возможно, поскольку генераторы с единичной мощностью 0,5 миллиона киловатт уже существуют. Значительно серьезнее проблема выглядит с точки зрения энергетики. 500 миллионов киловатт — это 5 % мощности всех электростанций планеты или 100 % ежегодного прироста мощности. Направление этих ресурсов на очистку атмосферы означает приостановку или заметное снижение темпов экономического развития. Значительная часть населения, особенно в развивающихся странах, к принесению таких жертв еще не готова. Но сначала нужно все-таки проработать само предложение.

ДАВАЙТЕ ДУМАТЬ ВМЕСТЕ

Закономерности развития микроволновых разрядов и поведения облаков плазмы в атмосфере изучены пока еще довольно слабо. Особенно на поздней стадии, после выключения источника, вызвавшего разряд. Здесь идея очистки поджидает первая трудность — электроны могут прилипать не только к молекулам фреона, но и ко многим другим. Особенно опасно прилипание электронов к молекулам кислорода. Вероятность этого процесса велика. А так как кислорода в атмосфере куда больше, чем фреона, то на долю фреона электронов может и не хватить. К счастью, в атмосфере есть, по-види-

мому, некий нераскрытый пока процесс, заставляющий электроны отлипать от молекул кислорода. Чтобы прояснить этот жизненно важный для всего проекта вопрос, предполагают поставить серию лабораторных опытов.

Поставить нужный эксперимент на самом деле нелегко. Ведь примесь фреона, от которой нужно очищать атмосферу, составляет миллионные доли процента. В настоящее время нет приборов, достаточно чувствительных, чтобы измерять количество фреона и продуктов его распада в слое лабораторных масштабов (десять сантиметров) при реальных концентрациях. Приходится вести опыты при концентрации фреона в сотни раз большей. Но тогда возникает вопрос: все ли процессы в плазме разряда идут при большой концентрации фреона так же, как и при малой? Ясно, что для правильной постановки этих опытов необходимо разработать высокочувствительные методы измерения малых концентраций фреона и продуктов его распада.

Очень важная и сложная проблема — исследовать продукты распада фреона, способы выведения их из атмосферы, определить их влияние на озон и общую экологическую ситуацию. Здесь требуются совместные усилия физиков, химиков, экологов. Более того, с точки зрения экологии нужно исследовать не только фреон и продукты его распада, но и десятки других реакций, которые могут происходить в плазме микроволнового разряда. Большое беспокойство вызывает, например, возможность образования в разряде окислов азота, разрушающих озон и повышающих кислотность дождей.

Одним словом, работы на всех хватит.

Что можно прочитать об этой проблеме.

1. А. Д. Данилов, И. Л. Кароль. «Атмосферный озон — сенсации и реальность». Л.: Гидрометеиздат, 1991.
2. Г. А. Аскарьян, Г. М. Батанов, А. Э. Бархударов и др. «Свободно локализованный микроволновой разряд как способ очистки атмосферы от разрушающих озоновый слой примесей». — «Физика плазмы», 1992, т. 18, вып. 9, с. 1198—1210.
3. Г. А. Аскарьян, Г. М. Батанов, А. Э. Бархударов и др. «Прилипание электронов взрывает молекулы фреона. Новые возможности очистки атмосферы от фреонов». — «Письма в ЖЭТФ», 1992, т. 55, вып. 9, с. 500—504.

Чистота — залог здоровья, или Как отмыть планету

«Хватит бороться за чистоту. Надо взять метлу и подмести», — писали бессмертные классики нашей литературы Илья Ильф и Евгений Петров.

Подметать нужно много. Мы так замусорили планету, что привести ее в божеский вид помогут только чрезвычайные меры и неустанная работа экологической мысли. Ее-то результаты и были представлены в феврале в Москве, в Центральном выставочном зале (Манеж) на выставке-ярмарке «Экология России».

Учредители — очень солидные организации — постарались: научных разработок в области экологии, особенно для очистки стоков и утилизации отходов, представлено много. Вот лишь некоторые.

ПОЖИРАТЕЛИ НЕФТИ

Помните, Менделеев говорил, что сжигать нефть — все равно, что топить печь ассигнациями. Но мы поступаем хуже, если не сказать — преступнее. Добыв кровь Земли из сокровенных глубин, беспечно расплескиваем ее по поверхности и тем самым грязним, пачкаем и отравляем зеленый и голубой миры. И вот уже в мазутных потоках Тюмень, стали чумазыми зеленые болота, не подступиться к берегам Каспия, а фотографии вымазанных нефтью несчастных бакланов обходят газеты и журналы.

Что делать? Ученые обратились за помощью к природе. И нашли микроорганизмы, способные поедать эту самую нефть.

Одесский университет демонстрирует на выставке препарат эконадин: особым образом обработанные бактерии в смеси с наполнителем — торфом. Препарат рассеивают по поверхности нефтяной пленки, бактерии принимаются за работу, а торф не дает пленке опуститься на дно. Остается только собрать уже безвредный продукт с поверхности воды. Натурные испытания препарата прошли на реке Екатерингофке возле выброса сточных вод Кировского завода (Санкт-Петербург) и в местах нефтепрорывов на открытых водных поверхностях болот около Сургута.



Е. КУСТОДИЕВ. Фрагмент картины «Русская Венера».

А объединение СИНТЭКО (Центр биотехнологии, экологии и автоматизации) привезло на выставку бактериальный препарат олеоворин. Он испытан возле Грозного, где толщина рукотворного нефтеносного слоя в почве достигает аж шести метров. Еще бы — нефть лили здесь шестьдесят лет.

Конечно, то, что накопилось за шестьдесят лет, так сразу не отмоешь, но, по словам генерального директора Центра Ахмеда Абдуловича Мунгиева, концентрация нефти в поверхностном слое снизилась втрое.

КРОНТ И МУХИ, ИЛИ ДА ЗДРАВСТВУЕТ КОНВЕРСИЯ

А что делать, пардон, с навозом? Ведь гигантские животноводческие и птицеводческие комплексы дают его столько, что просто физически невозможно переработать, уничтожить, закопать.

И тут помочь сможет — кто бы вы думали? Муха, обыкновенная комнатная муха, которую мы старательно изгоняем из домов, и расклеиваем плакаты «Уничтожайте мух, разносчиц заразы». Так вот, в умелых руках эта самая муха становится палочкой-выручалочкой.

Тамара Владимировна Ерофеева занялась комнатной мухой еще в начале 70-х годов. Мухи стоили тогда недорого. Зоообъединение продавало мушковых личинок по 18 рублей за килограмм. Начали с утилизации свиного навоза. Технология здесь такая. Навоз засевали мушными яйцами. Вскоре появлялись личинки-опарыши. Это прекрасный корм для свиней и птиц, а биоперегной шел на удобрение. Особенно выгодно применять его в теплицах. Дело в том, что грунт там ежегодно приходится пропаривать, дезинфицировать или полностью менять. Внесение же биоперегноя позволяет сохранять грунт без смены несколько лет. На нем прекрасно растут и огурцы, и помидоры, и шампиньоны.

Группа Ерофеевой маленькая — всего четыре человека. Туго с финансированием. К счастью, биологов взяло под свое крыло НПО имени С. А. Лавочкина (Государственное предприятие КРОНТ). Здесь к мухе отнеслись так же серьезно, как к спутникам, которые, скажу по секрету, они производили.

Мухи — не единственный мирный интерес КРОНТа. По заказу Минздрава здесь создано уникальное медицинское оборудование. Вот аппарат для дезинфекции эндоскопов. А этот сверкающий эмалью и металлом шкаф — мембранная электрохимическая медицинская установка «УМЭМ» — уже стоит в так называемых престижных клиниках. Стоимость ее 600 тысяч рублей, но затраты окупаются всего за год. Для приготовления

моющих и дезинфицирующих растворов в «УМЭМ» используется обыкновенная поваренная соль. Эти растворы достаточно стабильны, хранятся семь суток. А применять их можно не только в медицинских учреждениях, но и в парикмахерских, столовых, в школах, общежитиях, в метро, самолетах, словом, всюду, где по инструкциям Санэпидуправления положена дезинфекция. Положена-то она положена, но увы...

Фронт работ для аппаратов КРОНТа необъятный. Глядишь, и перестанем ужасать заезжих иностранцев антисанитарией. Если же говорить о стоимости, то пять рублей за литр дезинфектанта КРОНТа против тысяче-долларовой канистры фирмы «Джонсон и Джонсон» — весомый аргумент в пользу отечественной оборонки.

ВОССТАВШИЕ ИЗ КРОШКИ И ШЛАКА

Санкт-петербуржцы (ТОО ВТОРР) приехали на выставку с экологически чистым и экономически выгодным методом переработки изношенных автопокрышек с металлокордом. Покрышки разбираются полностью. В ход идет все: из металла можно делать гвозди, из текстиля звукоизоляционные плиты. Установка, использующая оборотную воду и не выбрасывающая в атмосферу ничего вредного, дает тонну резиновой крошки в час.

Московский «Росполимер» эту крошку превратит в порошок, а потом возьмет ее в качестве наполнителя. Можно сделать резиновые коврики для автомобилей, можно спортивные покрытия, можно облицовывать каналы, чтобы не утекала вода, а можно изготовить даже кровлю.

С автопокрышками ясно. А куда девать отходы ТЭЦ? Проблема, да еще какая. Ведь большинство ТЭЦ пока не перешло на экологически чистый газ и по старинке работает на каменном угле. Сухие золы еще как-то улавливаются фильтрами, а вот золошлаковая смесь образуется в тысячах, сотнях тысяч тонн. Только за Московской кольцевой автодорогой отходами ТЭЦ-21 засыпано 56 гектаров земли слоем толщиной в десять метров. ТЭЦ пока особенно не беспокоятся и закладывают стоимость отходов и их размещения в цену электроэнергии. Но нам от этого мало радости — теряем и деньги, и здоровье, и землю.

Шесть лет назад утилизацией отходов ТЭЦ занялся Московский автодорожный институт. Его научно-технический центр «Аверс» предлагает перерабатывать шлаки на декоративные покрытия для зданий. Результаты здесь же, на стенде, — радужно переливающиеся сине-зеленые камушки. «Нам предложили даже использовать их в бижутерии», — смеется руководитель центра

кандидат технических наук Глеб Икарович Евгеньев. Оборудование для промышленного выпуска таких покрытий уже поставлено в Смоленскую область. Может быть, с новым покрытием типовые дома перестанут наводить на нас скуку?

Этим же центром совместно с кафедрой дорожно-строительных материалов МАДИ найден способ повторного использования старого бетона для дорожного покрытия. В результате избавляемся от старых, всем надоевших бетонных плит — сколько их еще валяется на бывших стройках! — и не нужно возить для дорог цемент и щебень из ближних и дальних карьеров.

Не меньшая проблема — утилизация пластмасс. На что можно, например, употребить старую, отслужившую свое полиэтиленовую пленку? В харьковском МП «Технопласт» из нее сначала получают сероватые хлопья, потом шарики-гранулы, которые готовы к употреблению в любых целях. Можно из них сделать ту же самую пленку, а можно, добавив черный краситель, использовать как строительный материал.

«ВИРИАЛ» ПРОТИВ РАДИАЦИИ

НТЦ «Вириал» из Киева имеет дело с загрязнением особо страшного рода — радиацией. Для выявления групп риска среди населения физики и химики вместе с медиками создали систему медико-радиологического контроля. В деле она выглядит так. Человек садится в кресло, к спинке которого прикреплен массивный белый ящик. Оператор вводит в компьютер данные обследуемого: фамилию, имя, отчество, возраст, вес, рост, род занятий. Немного спустя на экранедисплея начинают вспыхивать разноцветные графики. К счастью, при мне у желающих провериться посетителей выставки они были благополучные, даже у миловидной женщины с грустными глазами, побывавшей в 1987—1988 гг. в Чернобыле.

— А вот сейчас я вам покажу «грязного» человека, — говорит Татьяна Евгеньевна Беляева, сотрудник центра. — Этот человек живет на загрязненной радиацией территории.

И на дисплее вспыхивает кривая со злобещим всплеском цезия-137.

— У вас в Москве тоже есть цезий, — продолжает Татьяна Евгеньевна. — Вчера мы купили в подземном переходе сухие грибы, проверили. Что вы думаете? Повышенное содержание цезия.

Это же объединение выпускает препараты для борьбы с радиацией и очистки организма от всякого рода шлаков. Это отруби и пектиновые таблетки, которые продают в киевских аптеках.

«ЗЕЛЕННЫЕ» БАТАРЕЙКИ

Оказывается, совсем не безобидны многие предметы, в том числе дефицитные. Те же батарейки для приемников и фонариков таят в себе ртуть, и в немалых количествах. В странах Европы и Японии общества потребителей добились законов, согласно которым фирмы теперь выпускают гальванические элементы, или вообще не содержащие ртути, или содержащие ее в сотни раз меньше по сравнению с тем, что было семь-восемь лет назад. В нашей же стране таких требований нет. Зачем производителям беспокоиться и тратить на переоборудование производства?

Побеспокоились ученые. Сотрудники Института электрохимии имени А. И. Фрумкина РАН и химфака МГУ разработали такой способ изготовления батареек, при котором содержание ртути в щелочных элементах снижается в пятнадцать раз, в солевых же исключается полностью. Затраты на переоборудование производства минимальны. В прошлом году выпуск таких экологически чистых батареек начали АО «Кузбасс-элемент» (г. Ленинск) совместно с ТОО «Альфа». Теперь дело за законодательной преградой перед экологически грязной продукцией.

ВМЕСТО ГЭС И ТЭЦ

Почти напротив стенда с безртутными батарейками сверкает огнями троллейбус. Этот экологически чистый, не загрязняющий окружающую среду транспорт прислал из города Энгельса знаменитый, отмечающий свое 125-летие троллейбусный завод имени Урицкого. Но меня больше заинтересовало не средство передвижения, а разработанная на заводе ветроэнергетическая установка. Ведь это реальная альтернатива и тепло-, и гидростанциям. ВЭУ-1 предназначена для фермеров, чабанов, геологов, археологов и просто дачников. Конструктор Александр Сергеевич Бритвин в свою установку верит. Еще бы. Монтируется она на любом грунте — каменистом или песчаном, срок службы десять лет, а стоимость 375 тысяч рублей — по нынешним временам доступно. Ее мощности хватает на одновременное включение нескольких лампочек и бытовых электроприборов. Уже сделаны четыре такие установки. Покупатели есть, даже из-за рубежа. «Собираются купить поляки», — говорит Бритвин.

Пора, пора нам переходить на использование ветра. Сейчас в этой области лидирует Дания. На втором месте США. А ведь когда-то, в 20—30-е годы, в ветровой энергетике пионерами были мы.

Но пойдём дальше. НИИ ядерной физики МГУ представил другую альтернативу тепло- и гидростанциям — фотоэлектрические преобразователи. На вид это простая, если не сказать примитивная, клетчатая пластина-панель. «Внутри она не сложнее, — говорит руководитель группы солнечной энергетики кандидат физико-математических наук Владимир Витальевич Зверев. Кремниевые пластинки перемежаются полосками металла. Кремний, правда, особенный, искусственно выращенный и потому очень чистый. К тому же обогащенный легирующими добавками. Такие же пластины-преобразователи используются на спутниках в космосе».

ПОТОМУ ЧТО БЕЗ ВОДЫ...

Есть на выставке и новейшая система определения чистоты воды. Не нужно ни привычных проб, ни даже экспертов. Нужно только посветить в воду. Желательно лазером. Органические вещества в воде начинают ответно светиться. А частота их свечения улавливается приборами и дает полную информацию о том, что в этой воде содержится и в каком количестве. И, чтобы снять пробу, ложка не требуется — достаточно луча.

Вода, вода... Во многих регионах страны чистая питьевая вода стала мечтой. Недаром улыбающийся представитель предпринимчивого АО «Геопоиск» торговал в центре выставочного зала обыкновенной водой из подмосковной артезианской скважины. Пять рублей стакан. Ничего, подходили, покупали, пили.

Как водится, что имеем, не храним, потерявши, плачем. Байкал. Самое большое в мире водохранилище чистой пресной воды. Уникальная фауна и флора. НИИ биологии при Иркутском госуниверситете привез результаты 70-летнего мониторинга Байкала. Надо ли доказывать, сколь необходимы такие исследования. Но их продолжение под очень большим вопросом. Денег у университета нет. «Ученые начали вымирать, — грустно говорит ученый секретарь института Любовь Сергеевна Каткова. — Кто помоложе, уходит в коммерческие структуры. Кто их осудит? Ведь у каждого семья. Специалисты уходят, а смены нет. Что в будущем? Вот ждем, может быть, кто-то заинтересуется нашими исследованиями, даст денег».

К счастью, в Байкале уцелел чудесный рачок эпишура, миллионы лет очищающий воду священного моря. Жив и омуль, правда, порядком измельчавший и усохший.

СТРАНЕ НУЖНА РЫБА

Без искусственного разведения рыбы нам, конечно, не обойтись. Вот экспозиция фирмы

ВАКС, специализирующейся на очистке сточных вод и оригинальных рыбоводных комплексах. Огромный аквариум с морскими звездами, кораллами и пятнистыми муренами успокаивает душу. Так бы, кажется, стояла и смотрела весь день. «Идеально для офиса», — говорит представитель фирмы. И стбит не так уж дорого: всего два с половиной миллиона. Рыбоводные комплексы фирма сдает готовыми «под ключ» и даже с посадочным материалом — живыми мальками. Комплекс представляет собой не что иное, как замкнутую систему, разместить которую можно где угодно — хоть в Александровском саду.

Рыбу растят, чтобы потом ее съесть. Здесь поможет чудо-печь, которая не только сохранит, но и улучшит замечательный вкус севрюги, форели или леща. В печи можно приготовить цыплят-бройлеров по-охотничьи, филейку копчено-запеченную, ребрышки любительские... Ох, дайте дух перевести. Помните чеховский рассказ «Сирена»? Так вот, жаропрочную печь-коптильню ПЖК-5 «Салди» представило НПП «Экология». Вид у нее скромный — алюминиевый ящик метра два с половиной длины, около метра ширины, внутри шампуры. «Это самая экологичная печь в мире, — говорит ее изобретатель Игорь Юрьевич Лобанов. — При приготовлении блюд не образуется никаких вредных примесей, а выход выше, чем у грилей примерно на 10 %». Говорят, что окупается за месяц. А вкус! «Недавно на дегустации во ВНИРО побывала китайская делегация. Верите ли — наш карп, приготовленный в «Салди», затмил все другие блюда, даже самые дорогие». А уж китайцы, надо думать, в кулинарном искусстве понимают.

Игорь Юрьевич говорит, что у него есть собственная продовольственная программа для всей страны — оснащение ферм и животноводческих комплексов аппаратами для сушки сена и зерна. Бог ему в помощь.

На этом я заканчиваю беглые заметки с выставки. Лично мне стало ясно: ученые берутся за метлу. Ну а мы, надо думать, им поможем. Ведь земля у нас одна.

Т. ШУМОВА

Как починить воду

Не секрет, что практически все совместные предприятия созданы для купли-продажи. Часть их занялась импортом ширпотреба в СНГ, другая — вывозом оттуда за границу сырья и полуфабрикатов, а самые предприимчивые — и тем, и другим. Но на выставке «Экология России» корреспонденту «Химии и жизни» удалось обнаружить стенд совместного предприятия, в уставе которого не предусмотрена коммерческая деятельность. Запись беседы с директором именно такого СП — советско-германского предприятия «Аква Ремонт» — В. А. Касаикиным перед вами.

Корр. Расскажите, как вам удастся «жить по уставу»?

В. А. Касаикин. На кафедре высокомолекулярных соединений одного из российских вузов долгие годы разрабатывали теоретические основы процессов очистки воды от органических загрязнителей. И когда начался переход на новые экономические отношения, коллектив не заметался в поисках доходных мест, а разработал промышленную технологию очистки стоков от остатков красителей.

Кстати, «Аква Ремонт» почти наверняка единственное СП, получившее госзаказ на создание технологий очистки. Работу, на которую отводилось пять лет, мы выполнили за год. И сегодня на выставке мы показываем модель нашей разработки.

А чем ваша установка лучше тех, что уже стоят на предприятиях?

Как правило, большинство очистных сооружений устанавливают на конечном стоке. Завод или фабрика не хочет платить штраф и следит за тем, чтобы в сбросных водах не были превышены ПДК. Если добавить в эти воды смесь поверхностно-активных веществ и полиэлектролитов, разработанную «Аква Ремонт», загрязнители выпадают в осадок. Этот шлам практически ни для чего не пригоден — слишком сложен и непостоянен его химический состав. Значит, необходимо уменьшить объем осадка, что и удастся сделать при помощи нашего метода.

Может быть, я не слишком хорошо разбираюсь в проблеме, но особого впечатления ваша технология на меня не произвела.

Мы тоже не в восторге от подобных приемов очистки, и улучшать их — дело

неблагодарное. Поэтому «Аква Ремонт» предлагает принципиально иное решение: обрабатывать по нашей методике не конечные стоки, а промывные воды окрашивающих аппаратов. Красителя в такой воде содержится довольно много — до нескольких граммов в литре. А главное, в растворе практически нет примесей, искажающих цвет. В таком растворе наши полиэлектролиты и ПАВ дают с красителем тройной нестехиометрический комплекс, нерастворимый в воде. Его несложно извлечь из раствора — фильтрацией, центрифугированием, декантацией или флотацией — и пустить в дело. К примеру, этим осадком можно окрашивать полимеры. Между прочим, килограмм таких красителей стоит 16 тысяч долларов, а наша установка производит их бесплатно. Есть и другие варианты использования такого осадка, например в типографских красках или в цветных лаках.

Главные загрязнители наших рек в порядке убывания опасности можно расположить так: нефтепереработка — целлюлозно-бумажное производство — гальваника — текстильное производство. «Экоспектр», о котором мы писали в февральском номере, умеет очищать гальванические стоки; вы — текстильные. А как же быть с нефтью?

«Аква Ремонт» работает и над этой проблемой. С помощью опять-таки ПАВ и полиэлектролитов мы очистили сток Новокуйбышевского нефтеперегонного завода. До такой степени, что микроорганизмы биоочистки едва не умерли с голоду. Пришлось добавлять к очищенной воде неочищенную. Работали мы и на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности, но уже по другой методике — принцип смешанных флокулянтов. «Аква Ремонт» удастся обезвредить лигниновую фракцию сбросных вод ЦБК, в которую входит сам лигнин, талловые масла и скипидар.

А фенолы, диоксины и другая токсичная органика? Как избавиться от этой дряни?

В целлюлозно-бумажной отрасли с такими загрязнителями бороться очень тяжело. На каждую тонну готового продукта в России тратится в 100 раз больше воды, чем в США. Соответственно и стоков больше, а значит, и расход реактивов. Напротив, на Западе затраты на очистку составляют не менее 50 % общих расходов, а у нас — не более 5 %.

Учитывая важность этих экологических разработок, редакция «Химии и жизни» готова сообщить всем заинтересованным лицам и организациям координаты СП «Аква Ремонт». Справки по телефону 238-23-56.

СИБИРСКИЕ ЯРМАРКИ

Союз выставок и ярмарок «Сибирские ярмарки» организует в этом году в Новосибирске и других городах России, а также за рубежом более ста тематических выставок-ярмарок, охватывающих практически все характерные для Сибирского региона области материального производства, ресурсов, бизнеса, науки, культуры.

Отличительная черта новосибирцев — умение объединять в один блок от двух до шести (и более!) выставок. При этом, нет в выставочных залах Новосибирска ни тесноты, ни суеты — есть радушный прием и возможность встретиться под одной крышей промышленникам и предпринимателям смежных областей деятельности, что, как правило, расширяет контакты и активизирует производство и бизнес.

Главные выставки в конце года:

2—5 ноября

ТурСиб-93: рынок туристских и оздоровительных услуг.
СпортСиб-93: выставка-ярмарка спортивного инвентаря и снаряжения.
СибОхота-93: рыболовство, охота, промыслы.
ЗооСиб-93: выставка-ярмарка кошек, собак, комнатных птиц, аквариумных рыбок.
СибДосуг-93: индустрия развлечений.
СибДом-93. 1000 МЕЛОЧЕЙ ДЛЯ БЫТА: выставка-ярмарка товаров для дома, оборудования для жилищ, строительных материалов, проектов коттеджей, а также садово-огородного инвентаря.
СибБытХим-93: выставка-ярмарка бытовой химии.
СибМебель-93: выставка-ярмарка мебели и интерьеров.

16—19 ноября

ГОВОРИТ И ПОКАЗЫВАЕТ СИБИРЬ-93: выставка-ярмарка оборудования, техники для радио, телевидения и видеопроизводства.
СибСвязь-93: связь и телекоммуникации.
СибОхрана-93: полицейская и криминалистическая техника.
СпаСиб-93: выставка-ярмарка аварийно-спасательного оборудования, служб и средств спасения.

**30 ноября—
4 декабря**

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИБИРИ-93: Девятая Универсальная Международная Сибирская Ярмарка
СибПроект-93: выставка-ярмарка проектных конструкторских бюро и научно-исследовательских институтов.
СИБИРЬ-2000: выставка проектов будущего.

Тематические сибирские ярмарки собирают сотни и тысячи фирм-участниц, в том числе десятки зарубежных.

Участникам и гостям своих мероприятий Союз выставок и ярмарок «Сибирские ярмарки» оказывает множество услуг, начиная с презентаций фирм и заканчивая размещением участников и гостей в лучших гостиницах столицы Сибири. Оборудованные места для работы и экспозиций — само собой разумеется. Услуги по рекламе — тоже.

Один приезд на сибирские выставки-ярмарки в географическом центре России заменит десятки командировок. Рынок Сибири — необъятен.



Адрес: 633099 Новосибирск, ул. Горького, 16.

Телефоны круглосуточно: (383-2) 22-69-30, 23-78-54.

Факс: (383-2) 23-63-35.

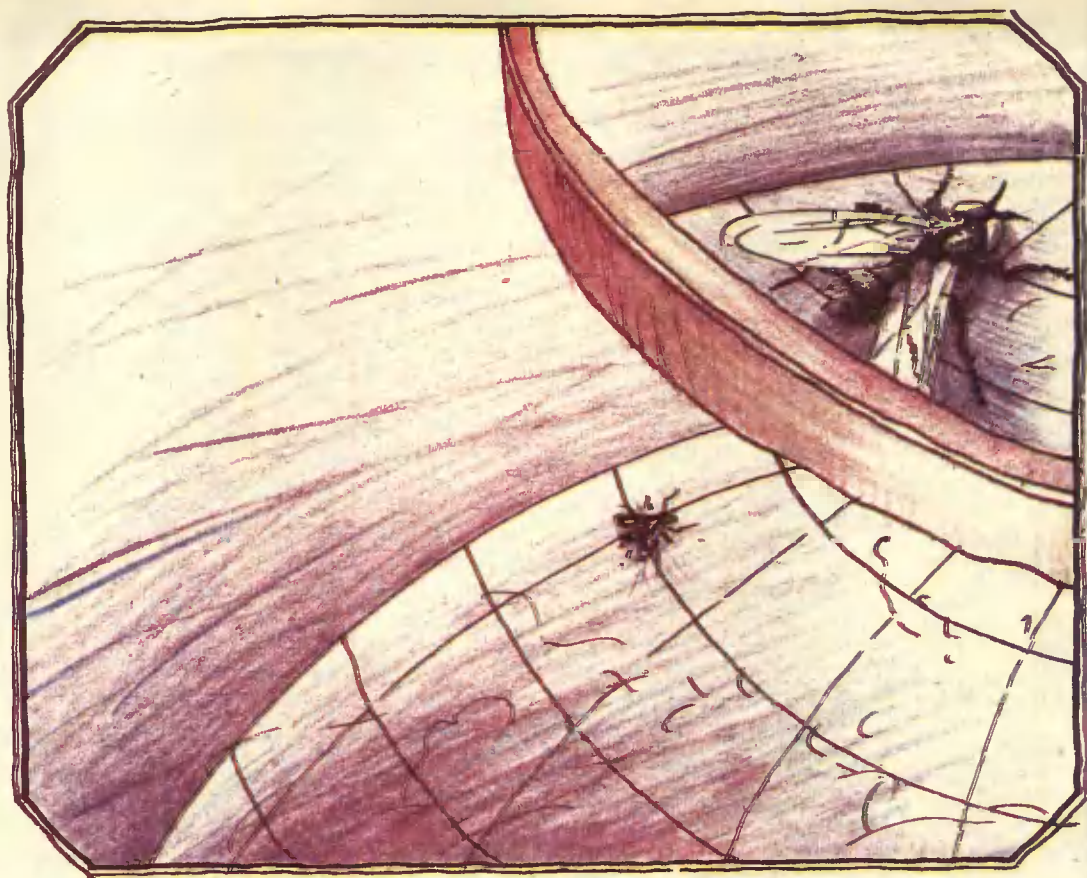
Телекс: 133-166 SFA SU.

Телетайп: 4738 «Лабаз».

Банковские реквизиты: р/с 001467192 в РКБ «Сибирский банк»

г. Новосибирска РКЦ при Главном Управлении Центрального Банка России, корреспондентский счет 800161495, МФО 224024.

Союз выставок и ярмарок «Сибирская ярмарка» — наш и ваш партнер.



Запад — Восток

Международные экологические проекты

До сих пор в рубрике «Запад — Восток» печатались материалы двух видов: с одной стороны, предложения зарубежных фирм нашим ученым выполнить для них какие-то конкретные работы и, с другой, сообщения о различных западных инициативах, направленных на помощь отечественной науке.

Однако есть еще один вид научного сотрудничества — международные проекты и программы, в том числе экологические. Решать глобальные экологические проблемы просто невозможно, если не учитывать состояние окружающей среды на шестой части земной суши. Между тем вклад отечественных ученых в такие проекты до сих пор был не слишком велик.

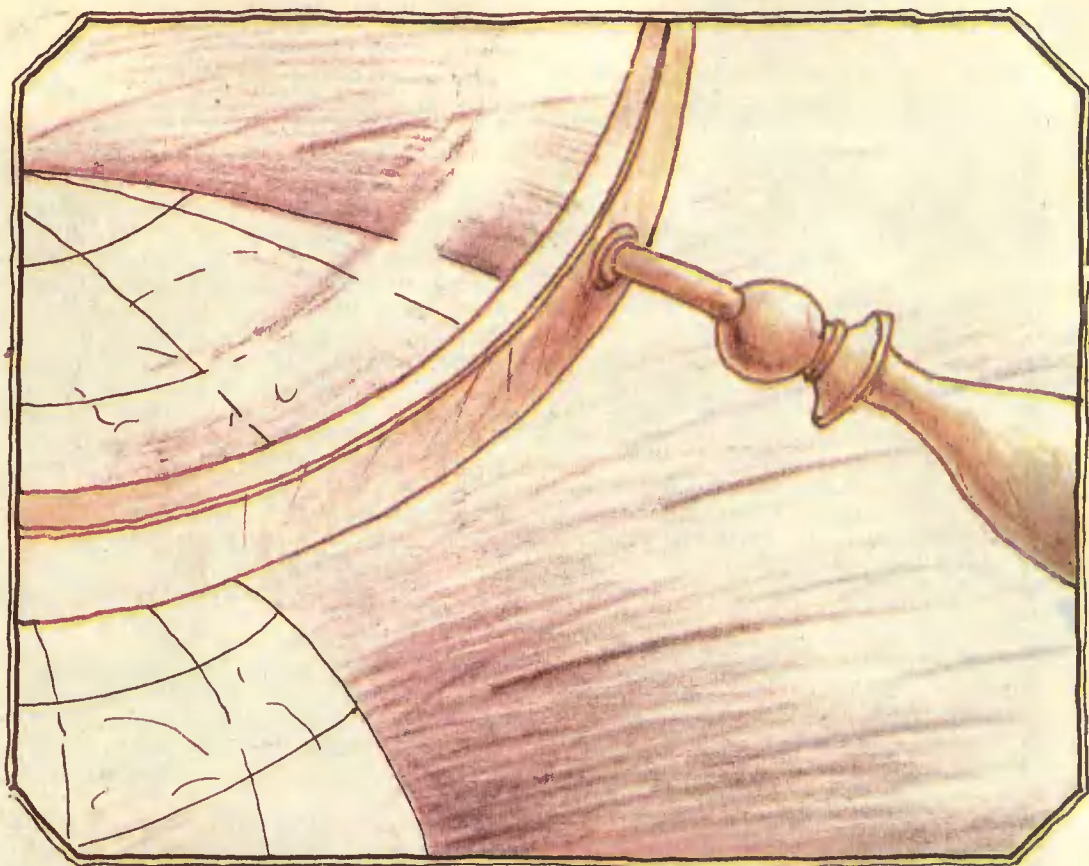
«Химия и жизнь» предполагает опубликовать серию материалов о крупных международных экологических проектах, в которых принимают (или могли бы принять) участие наши ученые. В их числе — проект «Глобальный экологический мониторинг (ГЭМ)», о котором рассказывает один из его руководителей доктор физико-математических наук Г. М. БАРЕНБОЙМ.

«ГЭМ» — ДЕТИЩЕ ГЛОБАЛЬНОЙ КОНВЕРСИИ

Проект «Глобальный экологический мониторинг» — предприятие во многих отношениях необычное. И по масштабам, и по числу государств и организаций, в нем участвующих, и по грандиозности задач, и по подходам к их решению.

Несколько слов о том, как все начиналось.

Главный организатор проекта — «Международный центр научной культуры — Всемирная лаборатория». Это неправительственная организация, созданная по инициативе



выдающихся ученых: лауреатов Нобелевской премии П. Дирака и П. Л. Капицы и видного итальянского физика Антонино Дзикки, для решения таких глобальных проблем, стоящих перед человечеством, которые требуют объединения усилий ученых всего мирового сообщества. Центр организации находится в Лозанне, у нее очень представительный научный совет: из 18 его членов 9 — лауреаты Нобелевской премии. Каждый год, в августе, в маленьком городке Эричи на острове Сицилия организация проводит междисциплинарные семинары, где обсуждаются различные глобальные проблемы.

История проекта «ГЭМ» началась с того, что в 1990 г. на очередном таком семинаре выступил Эдвард Теллер. Тот самый Теллер, которого пресса именует не иначе как «отец водородной бомбы» (он не любит, когда его так называют, но в действительности так оно и есть). Впоследствии он участвовал в разработке нейтронного оружия и был одним из научных и полити-

ческих лидеров работ по известной американской программе СОИ. Фигура, конечно, колоссального масштаба: крупнейший физик, видный «ястреб», всегда активно выступавший за политику с позиции силы и разработку новых систем вооружений, человек, во многом определивший путь, по которому шло человечество на протяжении последних десятилетий...

В коротком докладе Теллера на семинаре речь шла именно о системе СОИ. Она состоит, по сути, из двух блоков: один из них должен регистрировать запуск боевых ракет или подготовку к нему, а другой — тем или иным способом уничтожать эти ракеты. Блок наблюдения, получивший название «Brilliant Eyes» («Сверкающие глаза»), — это система искусственных спутников Земли, снабженных разнообразными чувствительными приборами и мощными компьютерами для обработки информации и принятия решений. Идея Теллера состояла в том, что такую систему можно одновременно ис-

пользовать и для экологических наблюдений.

Мнения участников семинара по поводу предложения Теллера разделились. Одни полностью его поддержали. Другие выступили против, заявив, что это просто попытка военно-промышленного комплекса в условиях нарастающего движения за всемирное разоружение сохранить свои позиции, навесив на себя благообразную «экологическую вывеску».

Третье же мнение, высказанное мной в ходе дискуссии, состояло в следующем. В двойном применении оборонных систем, вообще говоря, нет ничего плохого: пахать на танке, конечно, дорого, но, в общем, можно, и почему бы не использовать, скажем, армейские химические, дозиметрические и бактериологические лаборатории, гидрографические суда ВМФ или технические средства военной разведки, включая космические, раз уж они существуют, для регистрации экологической ситуации?

Но важно другое. Даже такая совершенная наблюдательная система, как СОИ, в ее нынешнем виде не может непосредственно работать на экологию. Вообще утверждать, будто космические средства позволяют полностью контролировать экологическую обстановку, — значило бы способствовать рождению нового вредного мифа. Многие экологические задачи требуют от наблюдательной системы еще большей чувствительности, еще более высокого интеллекта, а главный массив экологических данных вообще формируется путем наземных измерений.

Поэтому то, о чем говорил Теллер, могло бы стать только одним из элементов эффективной системы экологического мониторинга. Параллельно нужно вести наблюдения еще на двух уровнях: наземном и атмосферном (с помощью авиации, воздушных шаров и т. д.). Кстати говоря, это позволило бы участвовать в проекте и тем странам, которые еще не имеют своих космических средств. Все наблюдения должны вестись по единой программе, дополнять друг друга и работать на единую базу данных — на ее основе можно было бы моделировать различные экологические ситуации, прогнозировать возможные изменения и выработать рекомендации. Трансформированную в этом духе идею глобального экологического мониторинга мы и предложили положить в основу международного проекта.

Потом эти предложения рассматривались на многих международных совещаниях, в рабочих группах, на семинарах. Отде-

ние «Всемирной лаборатории», которое возглавляет академик Е. П. Велихов, привлекло к работе множество организаций страны — и ведомства обороны и экологии, и Академию наук СССР, а впоследствии академии некоторых стран СНГ, и ведущие центры аэрокосмической науки и индустрии (НПО «Энергия», имени Лавочкина, «ЭЛАС», «Машиностроение», «ХАРТРОН», ЦАГИ, ЭМЗ имени Мясищева и др.). Многие из этих названий не слишком известны широкой публике, потому что долгое время были строго засекречены, но все это гиганты нашего ВПК. Они отнеслись к идее проекта с большим интересом. В итоге стало более или менее ясно, что нужно сделать, как сделать, кого привлечь, сколько что будет стоить. Надо сказать, что на предварительном этапе все делалось без всякого финансирования, по существу, на общественных началах — многие совещания проходили в полуподвальной комнатке московского представительства нашего экологического центра с видом на роскошную помойку во дворе овощного магазина...

Одновременно мы готовили и политическую поддержку, без которой такой проект был бы невыносим. Кроме США интерес к проекту проявили Англия, Франция, Италия, Китай, ЮАР, Япония, Болгария и другие страны.

Все это по-прежнему делалось на неправительственном уровне, под эгидой «Всемирной лаборатории». Не так легко было убедить Запад, что у нас это вообще возможно: западные страны привыкли иметь дело только с нашими официальными структурами. Но зато на нас меньше сказывались бурные политические события и перемены в государстве. Как показывает практика, многие научно-технические проекты чувствуют себя более независимыми и защищенными под «зонтиком» международных неправительственных организаций. Это особо важно для стран бывшего СССР с их нерешенными межгосударственными проблемами и в то же время с единым экологическим пространством.

И вот в августе 1992 г. состоялось второе важнейшее событие в истории проекта: в Дубне прошло рабочее совещание с участием представителей США, России, Украины, Казахстана, Литвы и наблюдателя от Китая. Совещание приняло концепцию проекта; в ответ на обращение «Всемирной лаборатории» правительства стран-участниц выразили проекту официальную поддержку. Это позволило вплотную заняться разработкой ближайших задач и определением источников финансирования.

Нужно еще раз подчеркнуть, что для

создания такой системы глобального экологического мониторинга, о которой идет речь, оптимальный путь — использовать технический и финансовый потенциал конверсии, то есть переключить на экологические цели некоторые компоненты военно-промышленного комплекса стран-участниц.

Здесь возможно несколько вариантов. Во-первых, существуют определенные виды вооружений, которые подлежат уничтожению в соответствии с международными соглашениями, например наши ракеты СС-18, — с их помощью можно запускать экологические спутники. Во-вторых, можно использовать технические средства, которые высвобождаются в ходе общего сокращения вооруженных сил: самолеты-разведчики, войсковые лаборатории и т. д., а также многие разработки и проекты, которые так и не успели использовать для обороны. В-третьих, возможно «двойное применение» оборонных систем, остающихся на вооружении, в первую очередь систем космического базирования. В-четвертых, можно изготавливать приборы и другое оборудование для мониторинга на предприятиях «оборонки» с их огромным производственным и интеллектуальным потенциалом...

Что же касается собственно финансирования, то здесь должны сочетаться внутренние и внешние источники. Например, согласно проекту предстоит устроить на российской территории наземные станции контроля за состоянием среды — это Россия может сделать сама в рамках единой федеральной системы мониторинга. С другой стороны, поскольку экологического, как и вообще научного, приборостроения у нас практически не существует, то западные участники должны помочь нам оборудованием: мы строим наземный центр или запускаем спутник, а они ставят свои приборы. Можно и продать Западу для этих целей наши научные и технологические разработки. И так далее.

Кстати, раз уж речь зашла о наземных центрах, то надо сказать, что сейчас Минприроды РФ, Комитет по водному хозяйству при правительстве РФ и Отделение «Всёмирной лаборатории» при участии Управления экологии и специальных средств защиты Минобороны РФ ведут подготовку к созданию первого такого центра в Переславле-Залесском, на базе Экологической станции контроля окружающей среды. В этой работе принимают также активное участие «КЭИ-фонд», руководимый летчиком-космонавтом В. Джанибековым, специалисты НПО «Салют» и других предприятий и НИИ — как оборонных, так и гражданских. Кроме наземных наблюдений центр будет

вести измерения, необходимые для поддержки и калибровки космических и авиационных средств мониторинга и, таким образом, объединять все три уровня системы.

В заключение еще об одной особенности проекта, которая важна для читателей — научных работников. Когда начинается реально формироваться программа такого масштаба, как «ГЭМ», обычно оказывается, что, хотя общие цели ее более или менее ясны, но нужно еще решить множество научных проблем разной сложности, включая и фундаментальные. В данном случае тоже выяснилось, что необходимо провести дополнительные исследования самого разного характера. Что именно должна измерять система мониторинга в каждом регионе? Как оценить экологический риск, создаваемый совокупностью токсических воздействий? Можно ли формализовать процесс принятия экспертных решений, особенно в такой алогичной стране, как Россия, в условиях социальной напряженности и политической нестабильности? Понадобится теоретически исследовать многие вопросы и вне области естественных наук, в том числе экономические и правовые. Очевидно, что информация, которая будет получена в ходе экологического мониторинга, должна продаваться потребителям. Но как реально определить ее цену? Или представьте себе, что система обнаружила угрозу экологической катастрофы, — обязаны ли держатели этой информации просто сообщить ее заинтересованным сторонам или могут сначала договориться с ними об оплате (как договариваются об этом морские спасатели перед тем, как приступить к спасению судов, терпящих бедствие)?

Такими выбранными почти наугад примерами я хочу показать, что претворение в жизнь проекта «Глобальный экологический мониторинг» потребует согласованных усилий большого числа ученых самых разных специальностей, которые в рамках проекта смогут найти применение своему творческому потенциалу и получить финансовую поддержку. Это еще одна возможность спасти нашу науку от тех бед, про которые мы сейчас так часто говорим.

Если кто-нибудь из читателей захочет получить более полную информацию о проекте «ГЭМ» и о возможности участия в нем, он может обратиться к члену координационной группы проекта Эдуарду Петровичу Зимину — тел. (095) 137-23-82, факс (095) 137-32-06, E-mail escoseglas. apc. org.

Записал А. ИОРДАНСКИЙ

РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ РАЗНЫЕ РАЗНОСТ

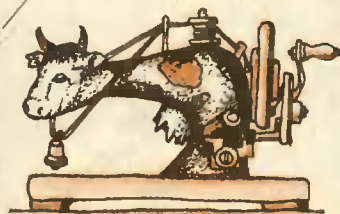
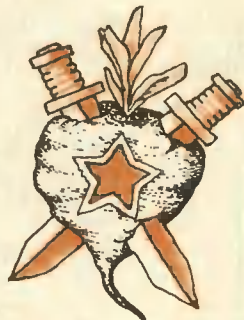
Наградить посмертно

Колхозный способ производства, воспетый в эпоху соцреализма, вот-вот станет историей. Но так ли очевидно его поражение в борьбе с фермерами? Результаты страды, завершившейся осенью 1992 года в объединенной Германии, говорят об обратном. Если в западных землях получили по 56 центнеров озимой пшеницы с гектара, то вчерашние гэдэровские колхозники взяли аж по 70 центнеров. Реакцию властей представить сложно: то ли поощрят ударников капиталистического труда, то ли озабочатся появлением новых конкурентов. Между прочим, источником информации для этой заметки послужил не экстренный выпуск «Советской России», а английский еженедельник «Farmers weekly» (13.11.92).

Кстати: по ту сторону Атлантики фермеры тоже учитывают опыт коллективизации в СССР. Количество зерна, которое они хранят у себя на фермах, а не сдают в закрома родины, за год увеличилось на 34 % («Feed-stuffs», 15.01.1993). Уж не понадобятся ли Соединенным Штатам продотряды...

И одевает, и кормит

Похоже, проблема дефицита кормов актуальна не только для российских животноводов. Иначе с чего бы британским фермерам проводить более чем странные эксперименты: тонну зеленой массы льна перемешали с 50 килограммами каустической соды, залили 100 литрами воды и через полчаса... угостили этим месивом своих буренок. Трудно поверить, но коровам такая пища пришлась по вкусу. А поскольку в ней содержится много жира и белка, то такой «силос» значительно полезней кукурузного. Может быть, дефицит льняных тканей в наших магазинах объясняется тем, что его съедают нечерноземные коровы? Попросту, без воды и едкого натра (последний тоже дефицитен).



Корень-сексот

Два года назад мы уже писали об электронном картофельном клубне. Лежит себе в бункере уборочного комбайна и сообщает фермеру информацию о состоянии своих натуральных собратьев — не слишком ли сильно они будут при перевозке. А сегодня фирма «British Sugar» произвела на белый свет еще один электронный плод: эрзац-корень сахарной свеклы. Специальный микропроцессор, регистрирующий удары, помогает английским инженерам свести их число и силу к минимуму. Стимул к этому есть — каждые три дня сахаристость поврежденных корнеплодов снижается на полпроцента («Farmers weekly», 15.01.1993).

Карта горячих точек

Оказывается, горячие точки существуют не только в СНГ, но и в любой радиогалактике. Астрономы называют так участки Вселенной, отличающиеся выбросом галактических частиц с повышенной скоростью. Изучая их, исследователям удается открывать совершенно удивительные факты. Например, радиогалактика 3C433 как оказалось, отличается необычайно резким смещением горячих точек. Это, по мнению авторов статьи в журнале «Science News» (1992, № 23, p. 375), свидетельствует о разразившейся там катастрофе. Наиболее вероятно, что эту галактику недавно поглотила другая, превратившая ее энергетический котел в черную дыру. А нам ли не знать, что катаклизмы слияния и разделения вечно сопровождаются появлением горячих точек в самых неожиданных местах!

Сало вместо седуксена

Холестерин вреден. На Западе об этом не знает разве что ребенок. Но тогда возникает вполне резонный вопрос: зачем организму синтезировать совершенно бесполезное и опасное для себя вещество? Недавняя публикация в журнале «Lancet» (09.01.93) проясняет ситуацию.

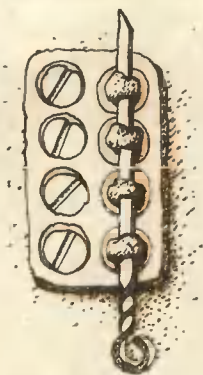
АЗНЫЕ РАЗНОСТИ РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ

На протяжении двух лет американские медики регулярно измеряли уровень холестерина в крови у тысячи пожилых мужчин в возрасте от 50 до 89 лет. Эксперимент дал неожиданный результат: с понижением уровня холестерина у пациентов нарастали симптомы депрессии. И если эти данные удастся подтвердить, то диета жителей развитых стран может измениться — на радость производителям гамбургеров и бекона.

Кстати: работы проблемной лаборатории Киевского медицинского университета показали, что повышенный уровень холестерина в крови обусловлен нарушениями работы спинного мозга (РИА). Что, между прочим, часто бывает у больных остеохондрозом. И после того как методами мануальной терапии удается снять боли в позвоночнике, почти у одной трети пациентов исчезают и различные расстройства сердечно-сосудистой системы.

Рак по телефону

Недавно Комитет по энергетике и торговле при американском конгрессе провел слушания на совершенно необычную тему: «Может ли радиотелефон вызывать онкологические заболевания мозга?» (ИТАР-ТАСС, Вашингтон, 01.02.1993). Законодатели еще не вынесли по этому поводу никакого вердикта, а вот простые граждане на всякий случай перестали покупать потенциально опасные средства связи. Фирмы, производящие радиотелефоны, начали протестовать против разорительных слушаний, тем более, что по законам США бытовые электроприборы мощностью менее 0,7 Вт считаются безопасными (у радиотелефонов — 0,63 Вт). Но поскольку каждый уважающий себя конгрессмен и на работе, и дома пользуется этим удобным аппаратом, малейший риск для здоровья цвета нации необходимо учитывать. На исследование вопроса отпущено три года — время вполне достаточное, чтобы полностью разорить эту от-



расль промышленности. Может быть, нашей «оборонке» придется готовиться к захвату рынка радиотелефонов в США? Ведь после того как безопасность этих аппаратов будет доказана, спрос на радиотелефоны наверняка превзойдет предложение.

...И по высоковольтным проводам

В Шведском национальном совете промышленных и технологических исследований озабочены влиянием электромагнитного излучения ЛЭП на детей. С 1965 по 1985 годы рядом с линиями электропередач проживали почти 150 тысяч шведских семей. 142 ребенка из их числа заболели раком, что без малого вчетверо превышает средние показатели по стране («New Scientist», 31.10.1992). Маловероятно, что шведские ЛЭП сильно отличаются от американских, да, похоже, конгрессмены рядом с высоковольтками не живут.

Кстати: магнитное поле может не только вызывать рак, но и излечивать его. Как сообщило агентство РИА, один из московских медицинских кооперативов лечит злокачественные опухоли при помощи аппарата магнитотурботрон (не что вроде статора электродвигателя), внутрь которого помещают больного.

Пробный камень для сосиски

Англичане, заметившие на магазинной полке банку импортного говяжьего фарша, имеют право усомниться: а нет ли здесь не предусмотренных рецептурой добавок? Их сомнения готова разрешить фирма «Cortex Diagnostics». Не вдаваясь в технические подробности изобретения, смысл которого — взаимодействие специальных антител с альбуминами различных видов мяса и пероксидазой хрена, заметим, что не предусмотренную рецептурой кенгурятину в говяжьем фарше она выявляет за полчаса. Интересно, а крысятину в чебуреках или кошатину в белаяшках — получится?



Рисунок В. МЕДЖИБОВСКОГО

Земля и ее обитатели

Живет ли в Конго «моке-ле-мбембе»?

На северо-востоке Конго, между первым и вторым градусами северной широты, лежит озеро Теле. Его длина около 6 км, ширина 4 км. Озеро окружено непролазными джунглями и топиями, которые тянутся на десятки километров. Именно в нем, по рассказам пигмеев, обитает страшное чудовище «моке-ле-мбембе». В переводе у «моке-ле-мбембе» два объяснения: «тот, кто объедает верхушки пальм» и более распространенное — «тот, кто перегораживает своим телом течение реки».

В далеком 1776 году в джунглях Конго побывал французский аббат Пройяр. В путевой дневник он записал рассказ о местном монстре — гибриде между слоном, бегемотом и львом, существе с шеей жирафа и хвостом большой змеи. Аббат и сообщил цивилизации конголезское название монстра: «моке-ле-мбембе».

В наши дни загадочное создание из Конго заинтересовало криптозоолога (от греческого «криптос» — тайный, скрытый) университета Чикаго Роя Мэкела. Когда Мэкел готовился к экспедиции к озеру Теле, местные жители указали, по меньшей мере, восемь мест, где они видели монстра. Пигмеи

заверили, что в 1959 году они убили это чудовище.

По рассказам, у монстра гладкая серо-коричневая кожа, короткие и толстые ноги с огромными когтистыми лапами. Его следы напоминают следы слона, но на них четко видны отпечатки когтей. У чудовища очень длинная шея, маленькая приплюснутая голова и длиннющий хвост. Длина туловища не менее 12—13 м, а вес 10—15 т. Монстры живут в озере Теле и в близлежащих реках. Они выходят на берег лишь после захода солнца. Пигмеи говорят, что бегемоты, завидя чудовище, в страхе скрываются.

Рой Мэкел привез в Конго картинки с изображением как африканских, так и неизвестных африканцам животных, вроде черного северо-американского медведя. Были среди картинок и изображения бронтозавра и динозавра. Местные жители без труда узнавали своих зверей, в том числе и бронтозавра, называя его «моке-ле-мбембе». Но признались, что не знают чужаков с других континентов.

Экспедиция Роя Мэкела в Конго проделала трудный путь. Шли через топяные болота и колючие кустарники, где даже сам воздух ядовит. На пути кишели ядовитые змеи, пауки, тучи москитов. Но в экспедиции были медикаменты и средство против яда, взятое у охотников-пигмеев. Мэкел знал, что несколько лет тому назад в эти же джунгли углубилась французская экспедиция на поиски «моке-ле-мбембе» и как в воду канула. Что случилось — покрыто тайной.

Экспедиция Мэкела добралась до деревни Дзекэ, именно там не так давно видели «мокеле-мбембе». И действительно, только они прибыли, как жители стали рассказывать, что животное живет в озере недалеко от деревни, всего в полумиле. Показали членам экспедиции следы зверя и туннель шириной в четыре метра, сделанный монстром в лесной чаще.

Но ученым «мокеле-мбембе» так и не объявился.

В 1981 г. на озере Теле побывал американец Херман Регастерс. Он своими глазами видел чудовище длиной более 10 м. И видел не один, а вместе с товарищами по экспедиции. Чудовище появлялось пять раз за 32 дня их путешествия. Удалось записать на пленку его голос. Магнитную ленту передали калифорнийскому зоологу Кениту Темплину, который пришел к выводу, что записанные звуки принадлежат неизвестному животному.

В 1983 г. на озере Теле монстра выслеживал зоолог Марселен Агнана. Он и его коллеги видели нечто необычное — из озера показалось «очень странное животное, с широкой спиной, длинной шеей и маленькой головой». Участников экспедиции почему-то обуял такой страх, что о фотографировании чудовища и не вспомнили.

«Законы генетики, — писал зоолог А. В. Яблоков, — гласят, что для сохранения любого крупного позвоночного животного на протяжении хотя бы десятков поколений необходима так называемая «минимальная численность» популяции. Она не может быть меньше нескольких сотен голов животных. Только в этом случае животные могут избежать вредных последствий близкородственного скрещивания и выжить после резких изменений численности — «волн жизни», — характерных для всех живых организмов».

Вопреки мнению А. В. Яблокова, полагаю, что бронтозавры в Конго все же обитают. С какой бы стати пигмеи стали придумывать то, чего нет в природе? Да и как можно придумать облик бронтозавра?

В 1965—1968 гг. в южной части Конго я занимался поисками алмазов и золота. В моем отряде работала группа пигмеев. За три года общения с ними я убедился, что пигмеи — подлинные дети природы. Они великолепные следопыты, знатоки лекарственных трав, удивительно меткие охотники, в джунглях ориентируются как дома, и к тому же — очень честные люди. Каких-либо вымыслов никогда от них не слышал. Они рассказывают только о том, что действительно видели. Я вполне доверяю их рассказам. Ведь верим же мы в шаровую молнию, хотя многие из нас никогда ее и не видели.

И слава Богу, ибо она нередко приносит смерть.

Бывают же чудеса. Вспомните — в 1977 г. у побережья Новой Зеландии японские рыбаки выловили труп разложившегося животного длиной 13 м. Может быть, плезиозавра?

А теперь зададимся таким вопросом: если на севере Конго живут бронтозавры, то как им удалось продержаться до наших дней? Воспроизводства сейчас, по-видимому, нет — слишком мало число животных. Пишут, что «вернее все же думать об их долгожительстве. О физиологии, биохимии бессмертия. Конечно, из ряда вон выходящего». Мне думается, что такие высказывания, скорее, из области мистики. Выживание динозавров можно объяснить проще. При массовом вымирании гигантских рептилий в конце позднемелового времени, 65 млн. лет тому назад, в этой части Конго тоже шло вымирание, но не столь массовое, как в других уголках планеты. И уцелела какая-то часть динозавров, вполне способных к воспроизводству потомства.

В подтверждение того, что кое-где динозавры из мезозоя перешли в кайнозой, приведу такой факт. Некий Билл Уокер, каменщик по профессии, в графстве Серрей в Англии нашел гигантский окаменелый коготь и принес его в Лондонский музей естественной истории. Сотрудники отдела динозавров выехали к месту находки и раскопали там другие части тела ящера, в том числе и зубы, похожие на огромные ножи. Четырехметровый ящер, возраст которого 25 млн. лет, был лишь немного меньше гигантских тиранозавров, найденных в Северной Америке.

Выходит, ящеры в Англии прожили еще 40 млн. лет после великого вымирания, но в конце концов все же исчезли. В северной же части Конго климат и ландшафт за последние 70—65 млн. лет почти не менялись, остались такими же, как в позднемеловое время. И думаю, что оставшиеся после великого вымирания динозавры продолжали здесь жить, хотя число особей в стаде неумолимо сокращалось. Сейчас их совсем немного.

Животные измельчали. Ведь позднемеловые бронтозавры были длиной 27—30 м и весили 31—35 тонн. Габариты нынешних бронтозавров на севере Конго по сравнению с предками уменьшились вдвое. Естественно, таким животным легче выжить: нужно меньше растительной пищи и так далее. Сейчас они, вероятно, считают свои последние дни. И неплохо бы запечатлеть их на фотопленку, пока мини-бронтозавры не исчезли совсем.

Доктор геолого-минералогических наук
В. И. ЕЛИСЕЕВ

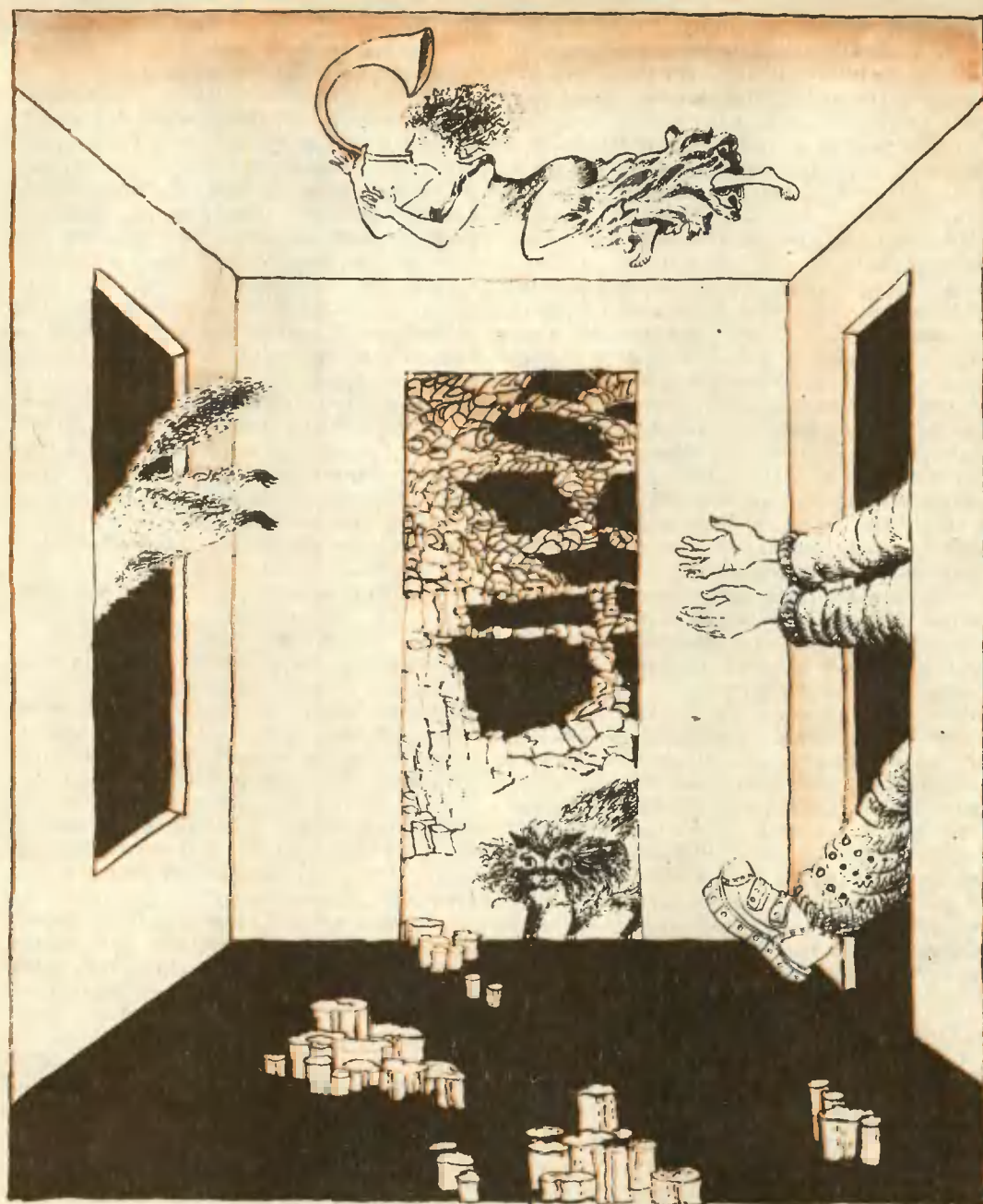


Рисунок Н. КРАСАВИТОВОЙ

Фантастика

Влюбленные

Василий ЛОБОВ

— Черта с два я упущу такую возможность,— ворчал себе под нос Максимов, подлетая к Флорине,— черта с два...

Сразу же по прибытии на Землю его должны были отправить на пенсию, которая полагалась каждому космонавту, достигшему шестидесяти пяти, но он даже и в мыслях не осуждал установившийся порядок — что тут поделаешь, раз надо, значит, надо. Однако от осознания необходимости боль не уменьшалась, и Максимов с непреодолимой тоской представлял себе остаток собственной жизни, в которой уже не будет космоса.

Зачем тогда жить? Чем он займется? Быть может, по примеру некоторых экс-космонавтов, устроится воспитателем в одну из космических спецшкол, где станет рассказывать любопытным детишкам о былых приключениях. Или, скорее всего, замкнется в бесприсветном одиночестве. Вот если бы он все-таки как-то умудрился отыскать на Флорине влюбленного...

Флорина находилась в стороне от проторенных трасс космотранспорта, доставлявшего различные грузы с одной планеты галактики на другую, и была известна разве что редкими и, как считали некоторые космобиологи, почти полностью истребленными на родине зверьками, напоминавшими земных ленивцев.

Их огромные, в полмордочки, ясно-голубые глаза были постоянно наполнены столь глубокой печалью, печалью безнадежно влюбленного человека, что зверьков с чьей-то легкой руки стали называть влюбленными.

По дороге на Флорину Максимов снова и снова вспоминал, как впервые испытал на себе знаменитый взгляд влюбленного, взгляд, о котором в космосе ходили легенды.

Однажды ему довелось побывать в гостях у капитана Ива, в самом расцвете сил вдруг вышедшего в отставку и поселившегося в полном одиночестве в заброшенной станции селения на планете Двух драконов.

Они сидели в удобных кожаных креслах в кают-компании. В камине горел огонь. За окнами, ни на секунду не умолкая, выл ветер.

— Вам тут не очень скучно? — спросил Максимов.

Улыбнувшись, капитан Ив пересадил влюбленного со своих коленей на колени Максимова.

— Смотрите ему в глаза.

Максимов повиновался. Глаза завораживали, они были добрыми, понимающими, успокаивающими. Исчезли привычные напряжение и усталость. Он позабыл — кто он. Будто бы заново родившись, Максимов с удивлением готовился познать неизвестный ему мир, в котором вдруг оказался. Он погружался в этот мир, прятанный за глазами влюбленного, все глубже и глубже.

Максимов чувствовал себя влюбленным: сидя на толстой ветке могучего дерева, он всматривался в вечерний сумрак и ощущал разливающуюся по душе пьянящую радость бытия. Где-то рядом, за густым пологом листьев и веток, кричала птица, видимо, растерявшая своих беспокойных птенцов, и вместе с нею он переживал случившееся. По коре, под его лапами, ползали рыжие муравьи, он любил их и боялся, что неосторожным движением может нечаянно причинить им вред. Вокруг кипела жизнь, частичкой этой жизни был и он, влюбленный во все то, что его окружало, в то, что было необычайно приветливо к нему, что одаривало его такими впечатлениями и переживаниями, о которых Максимов-человек даже не догадывался...

Из забытия его вывел капитан Ив, забравший влюбленного себе на руки.

— Ну как? — спросил он.— Вы когда-нибудь испытывали что-нибудь подобное?

— Нет... — только и смог выдавить из себя потрясенный Максимов.

— К этому дьявольски привыкаешь... к этому необыкновенному ощущению все пронизывающей радости. К тому же влюбленные наделены особым даром — они чутко реагируют на чужую боль, на чужие тревоги, страхи и огорчения, тем самым как бы сглаживая их, делая менее острыми. Любое живое существо инстинктивно тянется к тем, кто его любит. Влюбленного невозможно не любить, его любишь уже хотя бы за то, что он любит тебя, что этой любовью он пробуждает в тебе все самое лучшее. Привыкший к одному человеку, установивший с ним душевный контакт, такой вот зверек способен оживлять в вас ваши же собственные воспоминания и даже мечты, при этом они абсолютно реальны, вы будто бы переноситесь во времени и пространстве. К вашим переживаниям примешиваются субъективные ощущения самих влюбленных, а они, должен отметить, склонны воспринимать жизнь как некий захватывающий праздник. Они, если так можно сказать, стопроцентные оптимисты, правда, с легким налетом меланхолии, которая окрашивает радость бытия в нежные, пастельные тона.

— И часто вы...

— Да, часто. Порой во мне оживают воспоминания о событиях давно забытых, но чаще всего я вижу то, что не дает мне покоя, то, о чем я постоянно мечтаю.

Капитан Ив замолчал, потерся щекой о мордочку влюбленного, а потом со вздохом добавил:

— Если бы нас сейчас разлучили, я сошел бы с ума.

Тогда, в пору своей беззаботной молодости, Максимов хотя и заинтересовался необычайными свойствами экзотических зверьков, хотя и вспоминал порой взгляд влюбленного, но все же не придавал этой встрече особого значения и только теперь, много лет спустя, понял, что такой вот друг ему просто необходим — он помог бы ему справиться с ожидавшей его после ухода на пенсию тоской по космосу.

Продолжительность и образ жизни влюбленных, оказавшихся наиболее редкими животными галактики, были тайной. Предполагали, что живут они лет до двухсот — трехсот, приносят потомство нечасто и в неволе не размножаются.

Обязавшись влюбленным можно было лишь на Флорине, исходив ее дремучие леса вдоль и поперек, поскольку почти все вывезенные с родной планеты зверьки жили или в зоопарках, или в исследовательских центрах. Имели влюбленных и несколько бывших космонавтов, но никто из них ни за какие деньги не расстался бы со своим верным другом.

Максимов понимал, что рассчитывать на успех задуманного в общем-то не приходилось — вот уже лет десять он не слышал, чтобы на Флорине отыскивали хотя бы одного влюбленного. И все же ему нужно было посетить эту планету и увидеть собственными глазами то, что однажды он видел глазами влюбленного. Это осталось бы его последним воспоминанием о космосе.

Корабль опустился на небольшую поляну густого, безбрежного леса. Прихватив с собой рюкзак, Максимов вышел наружу. Флорина приветствовала его шорохами желто-красных осенних листьев, опадавших на влажную почву.

— Как красиво,— прошептал Максимов.— Хоть оставайся тут жить.

Хищники на Флорине не водились, и влюбленные были непростительно доверчивы — люди ловили их голыми руками, а те радовались своим тюремщикам, как новым добрым друзьям.

Теоретически задача Максимова выглядела совсем не сложно: он должен был идти, слушать, смотреть. Идти как можно тише, чтобы не пропустить характерный негромкий звук, издаваемый зверьками с периодичностью хорошо отлаженного механизма. Просто идти, просто слушать, просто смотреть. И если ему необычайно повезет, он отыщет влюбленного.

Проверив, работает ли радиомаяк, по сигналам которого он собирался найти дорогу обратно, Максимов пошел прямо навстречу заходящему солнцу. Он всматривался в каждый куст, попадавшийся на пути, в крону каждого дерева, он чутко ловил всякий звук, раздававшийся в округе...

Потом пришла ночь, но лес не заснул, напротив, его наполняли все новые звуки: пение птиц, крики зверей. Флорина не имела спутников, а свет далеких звезд еле пробивался к земле сквозь переплетение листьев и веток. У Максимова было мало времени, и, надев инфракрасный, он решил продолжить поиск до тех пор, пока окончательно не обессилит.

Несколько раз он наткнулся на каких-то животных, они лениво уступали ему дорогу, не пугаясь его точно так же, как он не пугался их.

«Реши я остаться тут, меня ждала бы идиллия»,— подумал он и стал мечтать о том, как построил бы в этом лесу себе хижину, как жил бы в ней бок о бок вот с этими животными, как кормил бы их из рук...

Где-то рядом послышался характерный звук. Максимов остановился. Звук повторился. Вероятно, влюбленный сидел на одном из ближайших деревьев. Максимов прошел несколько метров в направлении звука, но услышал его в противоположной стороне. Он развернулся и заспешил обратно. Звук раздался где-то над головой. Окончательно сбитый с толку, подгоняемый проснувшимся инстинктом охотника, Максимов был готов разорваться на части и броситься во все стороны разом. Однако звуки скоро смолкли, и спустя пять минут он решил, что они ему только померещились. Вероятность того, что он натолкнулся сразу на нескольких влюбленных, могла равняться только нулю. И все же, а если ему действительно так повезло?..

Прошло еще пять минут, потом десять. Звуки более не повторялись. Флорина дарила ему другие: где-то громко ухала птица, шуршала трава под неспешным бегом чьих-то лап, шелестела листва деревьев. Лес жил своей обычной жизнью, ему не было никакого дела до тревог и желаний одного из людей.

Решив, что идти дальше не имеет смысла, Максимов собрал охапку сухих веток и развел

костер. Утро он встретит здесь — оно придет скоро — и если зверьки или зверек прячутся где-то поблизости, он непременно отыщет их.

Поужинав, он долго пил кофе из пластмассового стаканчика. Наконец забрался в спаль- ный мешок и закрыл глаза.

Однако сон не приходил, и Максиму захотелось вспомнить что-нибудь давнее, особенно приятное, немного погрузиться в эту чудесную ночь, ворвавшуюся в его жизнь столь внезапно.

Когда в последний раз он оставался один на один с ночным лесом? Когда наслаждался его смягченными темнотой очертаниями, его таинственными звуками, его сумасшедшими запахами? Давно, ах как давно!

Максимов открыл глаза и посмотрел вверх, на врезанное в рамку нависшей над поляной листы ночное небо. Ко всему прочему лес дарил ему и звезды, его до боли любимые звезды — крохотные комочки воспоминаний. Да, эти звезды мои, думал Максимов, они всегда будут моими, даже если скоро я буду лишен возможности день за днем нестись к ним навстречу.

Вдруг он вспомнил другую ночь. Окончив академию, юный Максимов получил распределе- ние в отдел дальних рейсов. И та ночь была его последней ночью с Вью. Утром их дороги навсегда расходились — она оставалась на Земле, а он улетал на орбиту Юпитера.

Они любили друг друга, он и Вью, но это ничего не меняло, так было заведено с незапамят- ных времен: девушки Земли доставались земным мужчинам, а с получением диплома космонавта Максимов принадлежал только космосу.

Они прощались, не обременяя себя клятвами, и только чуть подрагивающие пальцы пытались сказать то, что не могли произнести губы.

Улицы города обезлюдила ночь. Предвещая наступление скорой разлуки, над ними беспойно мерцали звезды. Максимов ненавидел в те минуты их холодную, безучастную при- тягательность.

Где теперь Вью? Вспоминала ли когда-нибудь его и ту ночь?

Проснулся Максимов с рассветом. Его разбудил чей-то пристальный взгляд. Едва открыв глаза, он увидел влюбленного, который спокойно сидел на ветке ближайшего дерева, с огром- нейшим интересом разглядывая человека.

— Ну, иди, иди ко мне, мой маленький,— ласково сказал Максимов. Выбравшись из спального мешка, он подошел к влюбленному и протянул к нему руку.

Зверек доверчиво обнюхал ее, лизнул ладонь и что-то пропищал в ответ.

— Не бойся, я не сделаю тебе ничего плохого. Ну же, дурашка...

С этими словами Максимов снял влюбленного с ветки. А тот вовсе и не сопротивлялся столь бесцеремонному посягательству на собственную персону и, едва очутившись рядом с человеком, прижался к его груди, как бы давая понять, что вполне ему доверяет.

— Вот и хорошо, вот и умница,— затараторил счастливый Максимов.— Сейчас мы с то- бой отправимся домой, на корабль. Увидишь, тебе у меня понравится. Меня зовут Влади- мир Сергеевич, а тебя? Ага, да ты девочка... Тогда назовем тебя Вью. В память об одной моей знакомой. У нее была очень красивая фамилия — Вьюга. И я называл ее Вью. Ну, ты не возражаешь? Нет, Вью?

Максимов вспомнил, что слышал ночью голоса сразу нескольких влюбленных, и подумал, что необходимо осмотреть окрестности. Намереваясь куда-нибудь пристроить Вью на то время, которое потребуется на поиски, он подошел к погасшему костру и тут обнаружил, что рюкзак исчез. А ведь в рюкзаке кроме всего прочего лежал радиомаяк, по сигналам которого он собирался отыскать место посадки. Вероятно, рюкзак утащил в лес какой-нибудь зверь, черт бы их всех побрал!

Он перевернул все вокруг: обшарил траву, кусты, даже заглянул на нижние ветки ближай- ших деревьев, но эти лихорадочные поиски ни к чему не привели. Дорогу к кораблю ему теперь предстояло искать самому, хорошо еще, что вчера он все время шел на запад. Однако пока не село солнце, поправил себя Максимов, а ночью?

Он осмотрел поляну еще раз, свернул спальник так, чтобы посадить в него Вью, пристроил поклажу на спине и тронулся в путь. Через каждые полсотни шагов он останавли- вался и делал засечки на деревьях, намереваясь в случае неудачи вернуться и начать поиск за- ново. Вью спокойно сидела в спальном мешке, не выказывая ни тени недовольства, ни о чем не беспокоясь, во всем положившись на своего нового друга. А он, хотя и затаил в глубине души тревогу, все-таки безотчетно радовался, что оказался в этой передрыге по крайней мере не в одиночестве.

В какой-то момент, решив, что уже прошел место посадки, он развернулся и поспешил назад, но скоро обнаружил, что никак не может отыскать засечки на деревьях.

Точно сомнамбула продолжал он блуждать по лесу, наткнулся на стволы деревьев, обди-

рал ветками кожу, падал, вставал и снова куда-то шел, не в силах остановиться. Он еле держался на ногах, но беспокоила его даже не усталость, а та навязчивая мысль, которую он как-то пытался приглушить движением.

Один в дремучем лесу, на планете, куда, возможно, не приземлится ни один корабль еще много лет... Нет, это совсем не то, о чем он мечтал еще совсем недавно. Каждый день он будет просыпаться с надеждой в сердце, и одна только мысль, что корабль находится где-то поблизости, будет все время сводить его с ума.

Правда, теперь у него есть влюбленный, которому он сможет заглядывать в глаза сколько угодно, чтобы найти там Землю и людей. Вью скрасит его одиночество, и все же...

Наступила ночь. Максимов расстелил спальный мешок и забрался в него вместе с Вью, прижав ее к груди. Так они и заснули обнявшись. Всю ночь Максиму снилось, что он продолжает блуждать по дремучему лесу.

— Как ты думаешь, мы выберемся? — спросил он Вью, как только проснулся. Великая волшебница надежда снова жила в его душе. — Ну, Вью, ответь мне, — и посмотрел ей в глаза.

Глаза были добрыми, успокаивающими, понимающими. Он позабыл обо всем, он погружался в эти глаза, и в него проникали воспоминания, прятавшиеся за этими глазами...

Когда наваждение прошло, Максимов точно знал, где находится он, где — корабль. Их разделяла какая-нибудь сотня метров, но за густой стеной леса корабль был невидим, Максимов мог бы блуждать вокруг да около, тысячу раз проскочив мимо, и только Вью сумела ему помочь, только Вью.

Максимов ласково потрепал ее по загривку, прижался щекой к мягкой мордочке и прошептал:

— Спасибо.

А потом поднялся на ноги и побежал к кораблю.

Его переполняла радость, но, чтобы почувствовать себя окончательно счастливым, он должен был немедленно подняться на борт корабля, выйти в космос и взять курс домой.

Выпустив Вью погулять по рубке, он сосредоточился на подготовке к старту. Едва корабль оторвался от поверхности Флорины, Максимов передал управление компьютеру и посмотрел на Вью — она беспомощно сидела на полу и жалобно попискивала, оглушенная множеством незнакомых запахов и звуков.

— Э, малышка, да ты испугалась. Ничего, это скоро пройдет.

Прижав Вью к груди, Максимов уселся в кресло.

Возбуждение, в котором он находился с вчерашнего утра, постепенно проходило. Максимов начал перебирать в уме все последние события: свое отчаянное блуждание по планете, встречу с Вью, пропажу радиомаяка, неожиданное спасение. И снова, но уже без помощи влюбленного, он увидел ночной лес, звезды, врезанные в рамку раскинувшейся над поляной листвы, услышал усиленные мраком голоса животных, почувствовал пряный запах гниющих плодов под деревьями...

И вдруг отчетливо понял, что точно так же, как вот этот маленький зверек, доверчиво прижавшийся к его груди, он, Максимов, тоже ВЛЮБЛЕННЫЙ. Они оба влюбленные в этот щедрый мир, сумевший вместить в себя и далекую Землю, где Максимов родился и вырос, и ночное небо с застывшими на нем слезинками звезд, тех самых звезд, без которых он не прожил бы и дня, и вот эту, казалось бы, совсем чужую ему планету, без которой очень трудно будет жить Вью. Они связаны между собой этой странной любовью крепче, чем узами крови, и никто никогда не сумел бы им помешать любить этот мир, даже отправив на пенсию или похитив с родной планеты.

— Ты знаешь, — сказал Максимов своему новому другу, чувствуя, что не может, не имеет права предать эту свою любовь, — мне никогда не везло с женщинами по имени Вью: едва я успевал с ними познакомиться, как приходилось расставаться.

И приказал компьютеру повернуть назад.



**Крупнейший производитель ионоселективных электродов в России,
МОСКОВСКАЯ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНАЯ ФИРМА «НИКО»,
предлагает твердоконтактные ионоселективные электроды новой серии ELIT:**

— электроды с мембраной на основе ПВХ, селективные к ионам: H^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ba^{2+} , NO_3^- , NO_2^- , ClO_4^- , CO_3^{2-} ;

— электроды с кристаллической мембраной, селективные к ионам: Ag^+ , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , F^- , Cl^- , Br^- , J^- , CN^- , CNS^- , S^{2-} ;

— электроды стеклянные твердоконтактные различных модификаций (стерилизуемые, низко-, средне- и высокотемпературные), селективные к ионам водорода и натрия, в комплекте со вспомогательным электродом.

ЭЛЕКТРОДЫ ELIT:

- полностью готовы к использованию, имеют увеличенный ресурс работы и неограниченный срок хранения до начала эксплуатации,
- обладают малым дрейфом потенциала, не превышающим 1 мВ/8 час,
- могут храниться и транспортироваться при

отрицательных температурах до $-20^\circ C$.

Электроды выполнены по новой уникальной технологии ELIT, обеспечивающей высокую селективность, стабильность и воспроизводимость. Они успешно испытаны рядом крупнейших фирм: Orion Research Inc., Sorex, Beckman, (США), Stangers Hertfordshire (Великобритания).

Для комплектования аналитических лабораторий мы можем предложить серийно выпускаемые иономеры: МИКОН, ИМ-002, ИКИ-003, ЭКОТЕСТ-01 и другие, а также — необходимые для анализов реактивы, стандарт-титры, лабораторное оборудование.

Покупателя проконсультируют по действующим стандартам и методикам определения. Оптовым — предоставляется скидка.

Кроме того, мы заключаем договоры с дилерами на распространение продукции.

**НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНАЯ ФИРМА «НИКО»
предлагает комплект МИКОН — идеальное средство
для быстрого полуавтоматического определения нитратов**

МИКОН — это портативный микропроцессорный измеритель концентрации нитратов, который незаменим при экспресс-анализе сельскохозяйственной продукции, почв, природных и сточных вод.

Комплект состоит из нитратселективного датчика, вторичного измерительного прибора МИН-100 и набора принадлежностей, необходимых для анализа, и включен в Государственный реестр средств измерений под №12029—89.

Благодаря тщательно подобранному составу мембраны гарантируется высокая избирательность и стабильность характеристик датчика. Микропроцессор постоянно контролирует работоспособность комплекта, статистически обрабатывает сигналы и выдает на дисплей только достоверный результат анализа.

Простота обслуживания — отличительная особенность комплекта МИКОН. Все операции — калибровка, ввод данных о виде анализируемой продукции, выбор желаемой единицы концентрации и, наконец, измерение — проводятся легким нажатием кнопок. В течение 30 секунд вы сможете получить полную информацию о содержании нитратов в

образце. Есть гарантия, что результат анализа совпадет с арбитражным, и к потребителю не попадет некачественная продукция.

По желанию покупателя МИКОН комплектуется новыми уникальными электродами, селективными к ионам NO_2^- и Cl^- , превращая его тем самым в нитритомер или хлоридомер.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
комплекта МИКОН**

Диапазон измеряемых концентраций	100—9999 мкМ/л или 6—9999 мг/кг
Цифровой отсчет	4 разряда
Максимальная погрешность измерения	$\pm 15\%$
Входное сопротивление измерителя	10 ГОм
Потребляемая мощность	1,5 Вт
Питание	сухая батарея, адаптер на 220 В, или бортовая сеть автомобиля 12 В
Время измерения одной пробы	30 с
Габаритные размеры	235×265×85 мм
Масса комплекта	6,5 кг

NIKO

Научно-инженерная фирма «НИКО»
Для писем: 103006, Москва-6, а/я 42, НИКО.
Телефоны: (095) 122-71-40, 331-96-22.
Факс: (095) 331-96-22.



*Один из последних снимков.
Алексей Иванович с Радой
Никитичной на одном из
«декабрьских вечеров» в Музее
изобразительных искусств*

*1962 год. С балкона старого
здания редакции «Известий»
главный редактор этой газеты
показывает Москву
знаменитому американскому
писателю Джону Стейнбеку*

Фото В. АХЛОМОВА

Памяти Алексея Ивановича АДЖУБЕЯ

Первой строчкой все сказано: ушел человек, сделавший в отечественной журналистике эпоху. Считается, что А. И. Аджубей создал за свою жизнь две очень хорошие газеты — «Комсомолку» в конце 50-х и чуть позже — «Известия». Свою третью газету — «Третье сословие» — успел лишь поставить на ноги...

Однако заслуги этого человека перед журналистикой намного больше (шире, многограннее), чем просто создание трех хороших газет. Аджубей раскрепостил журналистику, избавил от официозной тупятины и монотонности. И от парадности в известной мере. Печать обрела дух и смысл. А какие перья появились! Анатолий Иващенко и Юрий Черниченко в «Комсомолке», Анатолий Аграновский и Татьяна Тэсс в «Известиях». В «Литературной газете», к которой Аджубей не имел вроде прямого отношения, выделились из общего хора яркие журналистские индивидуальности Ильи Зверева и Владилена Травинского. Да простят меня многие хорошие журналисты, которых здесь не упомянул. Специально назвал лишь по два имени, пришедших на память в первую очередь, из трех самых значимых газет времен хрущевской оттепели.

Безусловно, тот факт, что Алексей Иванович был зятем Хрущева, в известной мере облегчал его реформаторскую деятельность в печати и в политике. Но, с другой стороны, не будь Аджубея с неукротимым его темпераментом и талантом, оттепель, уверен, утратила бы многие свои привлекательные черты и многие дарования, причем не только в газетном деле, остались бы unrealizованными, невостребованными.

И «Химии и жизни» — с ее духом и стилистикой — без Аджубея тоже, наверное, не было бы, хотя как раз через неделю после появления постановления Президиума АН о создании двух новых журналов, нашего в том числе, Аджубей одновременно с Хрущевым был снят со всех постов.

Радостные победители поступили с ним вроде бы гуманно: не на Колыму сослали и не в Инту, а всего лишь на улицу Москвина — заводить отделом публицистики в иллюстративно-лаковом журнале «Советский Союз», где публицистикой отродясь не пахло. Синекура? Нет, издевательство. Ибо возглавлял тот журнал верноподданнейший Н. М. Грибачев — кандидат в члены ЦК, лауреат двух Сталинских и одной Ленинской премий, секретарь правления Союза писателей, числившийся к тому же в поэтах.

И длилась эта ссылка, страшно сказать, четверть века. Вот тогда-то и довелось нам познакомиться с легендарным Аджубеем. И был такой эпизод.

Зима 1969 года. Один из молодых наших сотрудников, ведавший не только промышленностью, а еще и спортом, поехал в редакцию спортивного приложения к «Советскому Союзу» за красивыми фотографиями. Заодно решил заказать статью о банях — в рубрику «Здоровье» — тамошнему журналисту. В разгар их беседы в комнату вошел маяющийся от безделья Аджубей. С ходу включился в разговор, в тему и — побил эрудицией обоих собеседников. Наш коллега — человек неробкого десятка — начал «подкоп»: а не могли бы вы написать об этом, выступить на наших страницах? Да кто ж напечатает!? Ладно, укроемся за псевдонимом. Сказано — сделано, и в апрельском номере «Химии и жизни» за 1969 год появилась статья А. Родионова «Пар костей не ломит». Это была первая и единственная публикация Алексея Ивановича на наших страницах.

Десять лет спустя — второй эпизод. При нашей редакции организован семинар молодых научных журналистов. В программе его были и встречи с ведущими мастерами журналистики. На один из таких семинаров пригласили Алексея Ивановича. Приехал, не заставив себя уговаривать. Встреча продолжалась часа четыре. Не только «семинаристы» — все сотрудники редакции пришли на встречу с опытным Мастером, который сумел, несмотря ни на что, сохранить редкостную раскрепощенность, искусство рассказчика, журналистскую удаль.

Разумеется, эту встречу нам вписали как лыко в строку, вменили в вину при попытках разгрома редакции в начале 80-х. Во время последней из них, уже в раннеперестроечном 1985-м, мне показалось разумным поехать к Алексею Ивановичу — спросить совета, как вести себя правильно, как победить.

Аджубей был, как всегда, резок и точен в оценках. И на этот раз немногословен. «Ничего у вас не выйдет», — сказал, — потому что люди остались те же, та же система и та же круговая порука». Он как в воду глядел.

Лишь в 90-е годы, разменяв седьмой десяток лет, Алексей Иванович Аджубей смог вернуться в активную журналистику. Успел основать газету нарождающегося третьего сословия — среднего класса, которым держатся все цивилизованные страны. Успел выпустить несколько номеров, сколотить работоспособный коллектив. Большого — не успел. Господь послал ему легкую смерть: болел великий журналист всего один день.

Владимир СТАНЦО

Воспроизводим для нынешних наших читателей ту давнюю, единственную у нас аджубеевскую статью. Без какой-либо правки — как было напечатано тогда. Вот только псевдоним раскрываем без согласия автора, но с согласия его жены и друга, нашего коллеги по просветительскому ремеслу Рады Никитичны Аджубей.

Пар костей не ломит

А. И. АДЖУБЕЙ

Жизнь — это постоянное движение жидкостей между клетками и внутри клеток.

А. С. Залманов. Тайная мудрость человеческого организма

Воздадим должное философской выразительности, вынесенной в заголовок русской поговорки: в ней — вся суть наших рассуждений.

Речь пойдет о паре — горячем, хлестком, впитавшем в себя запахи леса и талой воды, паре сильном, напористом, ласковом и убаюкающем. Этим паром грелись и наши далекие предки еще во времена летописца Нестора, а скорее всего, и ранее Нестора (просто сей муж первым поведал о прелестьях русской бани). Отдавали должное горячему пару Пушкин и Толстой, Горький и Есенин, любили его Эйзенштейн и Роллан, Гагарин и многие другие понимавшие толк в жизни люди. (Кстати сказать, писатель Леонид Максимович Леонов, большой поклонник русской бани, собрал великое множество высказываний о ней, и может быть, эти записи увидят свет.)

Но сегодня, когда не то что городские, а кое-где и деревенские ребята видят лошадь только на картинках букваря (явление легко объяснимое!), культ русской бани забывается.

Перед тем как сесть за работу, автор решил обратиться к литературным источникам. Однако сделать это оказалось крайне трудно, поскольку все, что относится к русской бане, способам ее устройства, пользования и пользы для человека, издано еще до революции и стало библиографическим дивом. Статьи же современного периода носят скорее производственный характер.

Может быть, литературой о русской бане и в самом деле интересуются лишь доштные исследователи быта и нравов прошлых веков, а им довольно и пожелтевших томов о бане? Оказывается, что нет! Ванны и души, пришедшие в квартиры, на какое-то время одержали верх над банями, но бани выстояли, а в последнее время становятся все более популярными. И поскольку интерес к парной бане возрастает, а получить простейшие сведения о ней довольно трудно, и появился заказ на данное сочинение.



БАНЯ БАНЕ РОЗНЬ

Оговорюсь: о коммунальном предназначении бань здесь речи не будет. Мы коснемся в общих, а точнее сказать, в любительских чертах только медико-биологической пользы от общения с паром.

Кожа человека — не только защитный покров нашего тела. Она выполняет множество весьма сложных и ответственных работ, в том числе и завершающие, очистительные. Стоит напомнить, что на каждом из нас — от 1,7 до 2,6 квадратных метров кожи, а число потовых желез достигает двух миллионов. Каждые сутки, в нормальных здоровых условиях, человек выделяет 600—900 и даже до 1400 граммов пота. Свойства кожного покрова (хотя кожа на 70—72 % состоит из воды!) позволяют ему пропускать из организма минеральные соли, молочную, муравьиную, уксусную кислоты, мочевины и ряд других соединений. Если от соприкосновения с обычной поваренной солью, которой в зиму посыпают дороги, «горят» автомобильные покрышки, то как же могуча наша кожа, выдерживающая десятилетиями атаки перечисленных химических продуктов! Так вот, парная баня не только активизирует теплообмен организма, она живительным образом действует на кожу, прочищает ее, дает коже возможность «дышать всеми порами».

В те далекие времена, когда возникла парная баня с жалящим веником, с кувырками в снег, естественно, никто не располагал нынешними медицинскими познаниями; однако народная наблюдательность привела к стойкому убеждению — пар от всего лечит. В парной избавлялись от простуд и ломоты в костях, ишиасов и болей в желудке.

Восходя к самым истокам цивилизации, парная баня живет во многих странах мира. Интересно, что наибольшую популярность она завоевала в местах жарких и холодных — Финляндии и Турции, России и Японии, Китае и Норвегии. Это не игра случая. В жарких странах выше потребность очищать

кожный покров, поры, «забитые» потом; в холодных — усиливать кровообращение, теплоотдачу.

Существуют парные бани нескольких типов. Русская — в ней пар образуется от мгновенного испарения воды, которой поливают раскаленную печь — каменку; финская сауна, где сам воздух парного отделения нагревают до 100—140 °С — такую баню называют «сухой»; восточная, в которой прогревают не только воздух, но и полы, и специальные лежаки, на которых апариваются завернутые в теплые простыни посетители. Видимо, так была устроена и древняя римская баня; любопытное описание ее дает Косидовский в книге «Когда солнце было богом».

«Бани обычно состояли из четырех залов с холодной, теплой и горячей водой, а также парильни, в которую горячий воздух подавали по трубам, проложенным под полом, в стенках, в сводах. После купания помпеец мог почитать в библиотеке, поболтать в клубе с приятелями, испробовать свою силу и ловкость на площадке или перекусить в хорошо устроенном ресторане».

...Бани в Помпеях отлично сохранились. В одной из терм, кроме всего прочего, до сих пор стоит большой каменный чан. Помпейцы, разогретые в парных отделениях, окунались здесь перед новым заходом в горячие залы. Снег в тех местах, как известно, редкость, и такое взбадривание в ледяной воде заменяло помпейцам русское прыгание в снежные сугробы.



ПЕРЕД БАНЕЙ,
В БАНЕ И ПОСЛЕ НЕЕ

Несколько лет назад замечательный архитектор Оскар Нимейер показывал город Бразилиа группе гостей из Советского Союза. Он гордился городом, а которым лучшие здания были спроектированы им самим. Переиначивая известную шутку, он говорил: в Бразилиа все есть. И тут его поймали на слове. А есть ли в городе баня? Нимейер замаялся, потом начал куда-то звонить по телефону, и через несколько минут все уже ехали к окраине города в финскую сауну.

Содержал это маленькое, привезенное за тридевять земель заведение молодой финн. На вопрос, как его уговарило решиться на такую коммерческую авантюру, хозяин ответил, что в Бразилиа работали финские строители. Их твердая привычка два-три раза в неделю выпаривать усталость и выручила хозяина финско-бразильской бани...

Гости было ринулись в парное отделение, но финн решительно загородил дверь и попросил сначала прочитать правила пользования сауной. Они сводились к следующему. 1) В парную нужно входить сухим. 2) Постараться лечь так, чтобы ноги были выше головы. 3) Нельзя долго находиться в парном отделении — как только началось обильное выделение пота, необходимо перейти в предбанник. 4) В парную можно входить 4—5 раз (привычным людям до 10 раз), непременно устраивая перерывы минут по 5—10. 5) После каждого посещения нужно принять душ. 6) Когда тело сильно разогрето, можно на миг окунуться в ледяную воду. 7) Во время последнего посещения на камни печи выплескивают воду, образуется обильный пар, и тогда парятся с веником.

(Хочу подчеркнуть, что эти требования относятся лишь к «сухой» бане, в русской они другие.)

Бани на манер финских строят в Прибалтике, их можно встретить в спортивных центрах, при бассейнах: «сухую» баню легче и проще сделать, чем русскую, если сравнивать с хорошо устроенной русской баней.

Нельзя не воздать должное эстонским любителям сауны. В Эстонии этот культ развит никак не меньше, чем в Финляндии, а современные парные не только полезны, но и красивы, необычны с архитектурной стороны. Золотые сосны в основе сруба, народные поделки, «банные мелочи» — топчаны, кресла, весы, близость реки или иного водоема, бочонки с домашним квасом, каминчики в предбанниках, где после купания можно поджарить сардельки и кусочки мяса... Несколько часов, проведенных в эстонской бане, заряжают бодростью на много дней вперед.

Часто несведущие люди поражаются, как может выдержать человек температуру, переваливающую за сто градусов. Не сварится ли он, не обожжется? Любители бани — люди хорошего здоровья — выдерживают такую температуру с легкостью. Для шика они входят в парную только после того, как на специальной полке под потолком сварятся вкрутую куриные яйца. Правда, с такими высокими температурами не шутят. Они безопасны лишь для опытных и здоровых людей, которые к тому же никогда не при-

ходят париться в нетрезвом виде — это особенно опасно.

Человеческий организм способен выдерживать довольно высокие температурные нагрузки, потому что воздух в финской сауне предельно сух. Влажность в парной там минимальная — лишь несколько процентов. Температура тела резко повышается — до 39—40 градусов, но обильно льющийся пот охлаждает тело, подобно воде в радиаторе автомобиля. То отлично отлаженное движение жидкостей в клетках и между клетками, о котором писал известный врач А. С. Залманов, вступает в парной в специфический цикл, регулируя теплообмен.

Естественно, что такое активное, принудительное выделение жидкостей ведет к резкой потере веса. Обыкновенно в «сухой» парной за сеанс теряют от килограмма до двух, в зависимости от конституции парящегося, избытка веса либо жидкостей. Во время купания возникает ощущение жажды; его не следует гасить полностью. Умеренное же употребление чая, кваса или пива способствует большему выпариванию, усилению окислительных процессов. Упрощенно говоря, взамен старой, химически отработанной жидкости, вы заряжаете организм свежей. Конечно, если ставится цель сбросить лишний вес, чем особенно озабочены спортсмены, обязанные выступать в определенных весовых категориях, пить во время парения нельзя. Кстати сказать, ощущение жажды довольно скоро проходит: организм снабжает клетки запасной жидкостью.

И еще одно об отличии «сухой» бани от русской. Здесь, как правило, нет мыльного отделения. Это не значит, что из сауны выходят, не смыв пот,— просто вся последующая за парением процедура продлевается под душем. Наконец, после посещения парной бани (сказанное относится к любой бане) необходимо проявить достаточную осторожность: распаренный человек в первые минуты не ощущает силы мороза и ветра.

Отправиться в русскую баню сразу же после посещения «сухой» можно только по строчкам журнала; в ином варианте это вряд ли безопасно...

Русская баня — куда многообразнее и ритуальнее, что ли, нежели финская. Существуют ведь разные русские бани — от той, что топится «по-черному» (эта считавшаяся самой убогой баня все еще сохраняет своих приверженцев), до роскошных купеческих палат в «Сандунах» и Центральных банях в Москве.

Парная в русских банях — «мокрая». Если в сауне дрова или электричество разогревают сухой воздух, то здесь постоянно «поддается пар», влажность воздуха достигает 85—90 %, а температура колеблется

в пределах от 40 до 70 °С. Входят в русскую парную, облившись теплой водой в мыльном отделении, и сразу же начинают работать веником.

Предварительно запаренный березовый либо дубовый веник гуляет по телесам. Работа с веником — целое искусство. Начинают парить, чуть касаясь веником тела, создают горячий ветерок; затем удары делаются все сильнее, взмахивают; в конце концов, ветви прижимают к телу, втирают в него «березовый дух». Удовольствие получает и тот, кто возлежит на полке, и парильщик. А спустившись с верхней галереи, не спешат бежать под душ либо в бассейн, а какое-то время проводят в парилке — потеют в свое удовольствие.

О том, что жизненные процессы у парящегося в бане резко активизируются, уже говорилось. А вот конкретные подтверждения. У «подопытного», пришедшего в баню, пульс был 73 удара в минуту. На полке он вырос до 112, но уже спустя четверть часа снизился до 82. А число красных кровяных шариков в одном кубическом миллиметре крови выросло с 4 900 000 до 5 400 000, и содержание гемоглобина в крови повысилось. Через один-два часа гемоглобин пришел в норму.

Очень интересны и колебания температуры тела. В мыльном отделении температура под мышкой — около 38 °С (максимальная 39,4 °С). На полке температура еще выше — 39,2 °С (и до 40 °С!). А вот после бани, в раздевальне, она снижается до 37,4 °С, а затем спадает — до нормальной.

После третьего или четвертого захода в парную (а они в русской бане длиннее, чем в сауне, — и 20, и 30 минут) кидаются в снег. Храбрости и отваги тут особой не требуется, на такое способен любой здоровый человек: ведь снег не может за несколько секунд резко понизить температуру разгоряченного тела. А такая внезапная смена климата встряхивает организм, усиливает кровообращение, активизирует деятельность кожи и нервных волокон. Разумеется, сказанное нельзя принимать как врачебный совет или директиву, но опытные медики рекомендуют в ряде случаев такую игру жара и холода, ибо редко народные медицинские приметы и обыкновения основываются на вредных посылках.

Особое мастерство и поддавать пар. Не залить печь (плещут только горячую воду), не утяжелить воздух в парной («поддавать» в меру), умело подмешать в воду подогретого кваса или пива (один-два стакана на полшайки воды), либо настоя свежих березовых листьев, либо несколько капель нашатыря —

рецептов, как при изготовлении домашних деликатесов, множество.

После посещения русской парной долго и тщательно моются в мыльном отделении. Можете поверить, под душем и в ванне так не очиститесь. Полная «доводка» происходит уже в раздевальне. Здесь все делается не спеша, пока не кончит литься пот. Встал на весы — и нет двух, а то и более килограммов. А главное — как заново родился!



В ЗАЩИТУ БАННОГО ПАРА

Среди прочих бань отмечу лишь кавказские, особенно в Тбилиси, со знаменитыми серными источниками — они обладают целебными свойствами, и турецкие, горячие полы и лежаки которых облегчают привыкание к парной. Обо всех банях не расскажешь в журнальной статье...

Небольшое заключение продиктовано агитационными соображениями. Вкус к парным

баням возрастает. Но строят их очень мало, а если новостройки и появляются, то совершенно без всякого интереса к устройству парного отделения, к организации хорошего обслуживания. Вполне возможно создание в больших городах своеобразных банных комбинатов, с парными разных стилей, отделениями для массажа, хорошими буфетами, с душистым чаем или квасом. Никто не имеет в виду возникновения некоего подобия прежних Сандуновских бань либо помпейских терм, но вспомните смелый опыт финского хозяина! Можно быть уверенным, что постройка такого комбината не только принесет немалую пользу здоровью, но и быстро окупится. Ведь сейчас горожанину попасть в хорошую русскую парную очень трудно. Я уж не говорю о «сухих» парных, доступных лишь считанным десяткам любителей, главным образом спортсменам.

Вопрос о строительстве подобного рода поднимался не раз, но не нашлось дельных организаторов, и идея улетучилась, подобно пару. Может быть, Министерство бытового обслуживания населения РСФСР подаст добрый пример, и настанет день, когда вы сможете провести несколько часов в современном банном дворце и, уходя, услышите знаменитую фразу истинных рыцарей веника и шайки — «с легким паром!».

1969 г.

Федеральная служба России
по гидрометеорологии
и мониторингу
окружающей среды

Научно-производственное
объединение «Тайфун»

Оперативный центр
прецизионных измерений
(ОЦПИ)

Выполняем комплексное обследование состояния окружающей среды в выбранном вами районе.

Проводим анализ проб воздуха, воды, почвы, биообъектов самыми современными методами.

Выезжаем на место критической экотоксикологической ситуации.

Измеряем параметры поведения в природной среде интересующих вас веществ.

Устанавливаем конкретную причину неблагоприятной или критической экологической ситуации.

Разрабатываем и продаем программы и системы программ экологических расчетов.

Анализируем в природных средах и химической продукции полихлорированные бифенилы, хлорфенолы, дибензо-п-диоксины, фураны, фосфоорганические соединения, пестициды, токсичные металлы.

В нашем распоряжении новейшая аппаратура — приборы фирм Hewlett-Packard, Carlo Erba, Varian, Waters, Nermag, Labtam, Bruker, Perkin Elmer, ЛОМО и другие. В своей работе мы используем хроматографию, хромато-масс-спектрометрию, ИК-спектроскопию с Фурье преобразованием, оптическую спектроскопию, атомно-абсорбционную спектроскопию, эмиссионную спектроскопию с индуктивно-связанной плазмой, РСА и другие.

Все полученные в ОЦПИ данные хранятся в банках данных и могут быть предоставлены специалистам в любой удобной форме.

Оплата по договору.

Наш адрес: 249020, Калужская обл., г.Обнинск,
пр.Ленина, 82. НПО «Тайфун».

Телефоны: (095) 546-39-95 (Москва),

(08439) 7-13-70, 7-15-39 (Обнинск). Телекс: 183652 ВОЛНА.



СОВЕТУЮТ ЧИТАТЕЛИ

СОХРАНИМ СВОИ ЗАПАСЫ

Чеснок

В стеклянную банку или коробку для сыпучих продуктов уложите слоями головки чеснока, промежутки между ними засыпьте поваренной солью, закройте банку крышкой и поставьте в сухое, прохладное место. Даже через несколько месяцев чеснок будет как свежий.

В. Н. Родин, Новосибирск

Морковь и свекла

А вот морковь и свекла хорошо сохраняются в сухом речном песке при температуре от 6 до 15 °С. В ящик засыпьте немного песка, уложите на него слой моркови, затем опять слой песка, чтобы он прикрывал овощи на 3—5 см, и так далее в четыре-пять слоев.

Этот ящик можно хранить в погребе или на балконе, если зима не холодная.

А. Н., Полтава

Крупа и мука

Если же вы хотите сохранить крупу, муку, сигареты, лекарственные травы и даже мыло от жучков-вредителей, покапайте в шкафах, где все это хранится, по несколько капель нашатырного спирта.

А. Н., Полтава

Положите в сыпучие продукты ватку, смоченную в эфире. Герметично закупорьте банку или целлофановый пакет и оставьте так на 10 дней. Эфир убьет не только насекомых, но и их личинок, и яйца, что очень важно.

Перед тем как варить каши, промойте крупу в холодной воде — насекомые всплывут, а муку или манку можно просеять через сито.

Я считаю, что это самый эффективный, простой, надежный и безвредный способ.

И. П. Жданов, Самара

ЖЕВАТЕЛЬНАЯ РЕЗИНКА И ОДЕЖДА

Если вы обнаружили на одежде засохшую жевательную резинку, не отчаивайтесь. Есть способ избавиться от нее.

Подложите под ткань чистую белую салфетку. Намочите кусочек марли или ватки в бензине, приложите к загрязненному месту, дайте немного отмокнуть, а затем снимите разбухший слой. И так раз за разом, пока вся жвачка не отойдет.

Л. Климовская, Санкт-Петербург

ПЛАСТИНКИ ПОД «ЛАНОЙ»

Чтобы пластинки при проигрывании не тресали, протрите их антистатиком «Лана» или подобным составом. Он снимет статический заряд и пощадит иглу проигрывателя.

О. Стреблинская, пос. Халкидон

НАДОЕДЛИВЫЕ МУРАВЬИ

Не ошибусь, если назову квартирных муравьев надоедливыми соседями. Ощутимого вреда они не приносят, но вызывают у хозяек досаду. Пока цел муравейник, от муравьев трудно избавиться. Надо его найти и уничтожить.

Проследите за муравьиными тропами (один муравейник может «работать» на несколько квартир) и определите, где он находится. После этого опрыскайте это место дихлофосом, соблюдая все правила техники безопасности. Конечно, это не стопроцентный способ избавления от муравьев, но все же очень действенный.

Б. В. Клим, Ивано-Франковск

ЦВЕТЫ-ДОЛГОЖИТЕЛИ

Если вы хотите сохранить букет цветов на несколько лет, поставьте их в раствор из 2/3 части воды и 1/3 части эфира. Через две недели букет законсервируется. При этом цвет сохранится, а листья и лепестки станут эластичными.

Есть еще один способ: связанный в пучок букет повесьте в прохладное темное сухое место цветами вниз. Таким же образом сушат лекарственные травы. Конечно, цветы засохнут, но и в них своя прелесть.

Д. Алексеева, г. Долгопрудный

«УКРЕПЛЕНИЕ» ВИНА

Добавьте в вино питьевую соду (2 г на литр воды) — она нейтрализует лишнюю кислоту — и поставьте его в пластмассовой посуде на мороз или в морозильную камеру. После того как половина объема обратится в лед, слейте оставшуюся жидкость.

В ней сохранятся почти все свойства вина, а содержание алкоголя повысится примерно в два раза.

М. С. Максимов, Москва

ПЯТНА ОТ КРАСКИ

Если сразу же не смыть капли вододисперсионной краски, попавшие на пол, дверь или мебель, то потом избавиться от них не просто.

Капли, засохшие на паркете, смывайте водкой, одеколоном или духами (в зависимости от вашего заработка). Старайтесь не захватывать чистые участки паркета, так как лак после такой обработки тускнеет. Затем вымойте паркет водой, дайте ему высохнуть и отполируйте лаковое покрытие войлоком или войлочным кругом, насаженным на дрель.

Этим же способом удаляйте краску с мебели, дверей, линолеума, окрашенных металлических поверхностей.

С неокрашенного металла вододисперсионку легко снять ацетоном. Но не используйте ацетон в тех случаях, о которых я говорил выше, — испортите лакокрасочное покрытие.

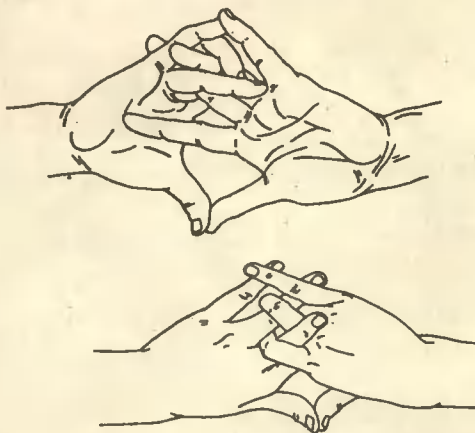
М. С. Семенов, Москва

Краткое повторение методики. Закрыв глаза и успокоившись, отрешившись от всего постороннего, принимают позу (мудру), указанную на рисунке, и мысленно произносят цифровой код — мантру. Расстояния указаны в цунгах — индивидуальных мерах длины (см. схему в предыдущих публикациях). Тире обозначает увеличение продолжительности произнесения предшествующей цифры по сравнению с обычной продолжительностью в два раза, два тире — в три раза, три тире — в четыре раза. Общая продолжительность повторения мантры не должна превышать пяти минут, продолжительность мудры не ограничивается, в описании конкретных упражнений указано минимальное время. В конце занятия повторяют три-четыре раза код 1—1—1——. Не следует лечить несколько болезней сразу. Выбранный вами комплекс упражнений можно повторить в течение дня, но не более пяти-шести раз. В целом же занятия ведут до получения результата. В случае возникновения малейших неприятных ощущений занятия следует прекратить, при сильных ощущениях — сполоснуть руки холодной водой.

Код: 6—8—0—5—0—, повторять 66 раз. Стоят лицом на восток, кисти помещают в одном цуне от точки «центр запаха пота» (таньчжун, между сосками груди). Продолжительность 15 минут. Вдыхают и выдыхают ртом.



Код: 3—8—1—5—1—0—, повторять 66 раз. Сидят или лежат лицом на восток, кисти помещают в одном цуне от точки «центр запаха пота» (таньчжун, между сосками груди). Продолжительность 25 минут. Вдыхают и выдыхают носом. Воздух должен быть сухой и теплый.



Код: 8—1—5—1—0—, повторять 66 раз. Лежат или сидят лицом на север, кисти помещают в одном цуне от точки «нижняя полость желудка» (сявань, на два цуня выше пупка). Продолжительность 35 минут. Вдыхают носом, выдыхают ртом. Желательно заниматься при жаре.



83

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Кислота из рябины

В 1859 году выдающийся немецкий химик А. Гофман выделил из сока обыкновенной красной рябины маслянистую жидкость, которая оказалась производным нового вещества — сорбиновой кислоты. Структуру ее установил в 1890 г. другой немецкий химик О. Дебнер. Почему же кислоту называли сорбиновой? Дело в том, что рябина по-латыни — «sorbus», отсюда и название. Последуем методике А. Гофмана и выделим сорбиновую кислоту из сока незрелой рябины.

Но сначала — о самой кислоте. Ее формула: $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$. Она обладает противомикробными свойствами и в то же время нетоксична для человека, поскольку окисляется в организме до CO_2 и H_2O . Сорбиновую кислоту или ее калиевую соль используют для консервирования пищевых продуктов.

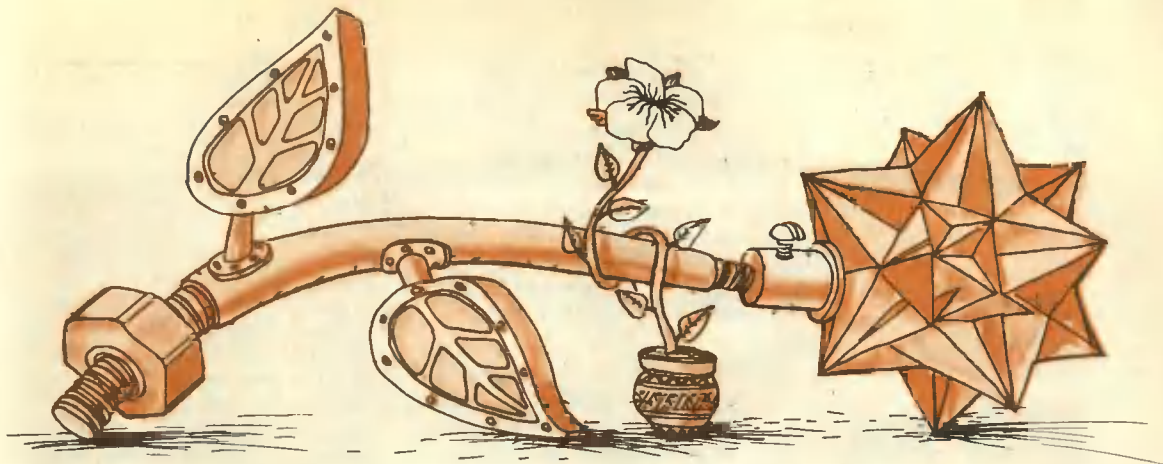
Но вот что интересно: как диеновое соединение, да к тому же еще и кислота, ведет себя в химических реакциях?

Сначала нам надо выделить эту кислоту из сложной смеси веществ, со-

держащихся в ягодах рябины. Воспользуемся тем, что при 20°C в 100 г воды растворяется всего лишь 0,16 г сорбиновой кислоты, а другие кислоты и углеводы из сока рябины растворимы в воде гораздо лучше. Да и калийная соль нашей кислоты растворяется отлично.

Соберите полкило незрелых зеленых ягод красной рябины и выдавите из них сок. У вас получится примерно 220—240 мл. Перелейте сок в стакан или колбу емкостью 0,5 л, разбавьте 50 мл воды и постепенно добавляйте гранулы гидроксида калия (не натрия!), все время перемешивая. После каждой порции КОН проверяйте (универсальной индикаторной бумажкой или лакмусом) реакцию раствора — она должна стать щелочной. Так все кислоты перейдут в хорошо растворимые калиевые соли. Профильтруйте раствор через 3—4 слоя неокрашенной хлопчатобумажной ткани. Фильтрат должен быть совершенно прозрачным и не содержать взвешенных частиц.

Медленно, по каплям приливайте в этот фильтрат 20 %-ный раствор серной кислоты, пока реакция раствора не станет слабокислой. Через некоторое время на дно стакана выпадет кристаллический осадок сорбиновой кислоты. Слейте жидкость и промойте кристаллы небольшими порциями ледяной воды (чтобы получить ее, растопите, например, лед из «морозилки» холодильника). Кислоту можно очистить, перекристаллизовав из горяче-



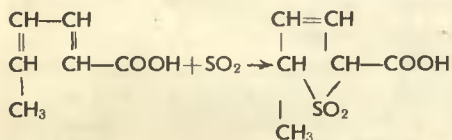
го раствора. В итоге у вас останется от трех до восьми граммов сорбиновой кислоты.

Опыт 1. Растворите 0,5 г кислоты в 20 мл горячей воды и добавьте немного порошка магния или цинковой пыли. Реакция идет — выделяются пузырьки водорода, но очень вяло и медленно. Что ж, неудивительно: сорбиновая кислота куда слабее уксусной. Но сорбиновая кислота содержит две сопряженные π -связи. Значит, она должна вступать в реакцию бромирования. Проверим!

Опыт 2. Налейте в колбу или стакан емкостью 100 мл 20 мл воды, внесите 0,1 г сорбиновой кислоты и сюда же прилейте 20 мл бромной воды. Несколько раз перемешайте содержимое сосуда стеклянной палочкой. Окраска брома постепенно исчезнет.

Образующееся бромпроизводное ($\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CHBr}-\text{CHBr}-\text{CHBr}-\text{COOH}$) сорбиновой кислоты выпадет в виде желтоватого осадка с весьма специфическим запахом.

Опыт 3. Сорбиновая кислота взаимодействует с оксидом серы (IV), образуя так называемый моносульфон, кристаллическое вещество, растворимое в воде:

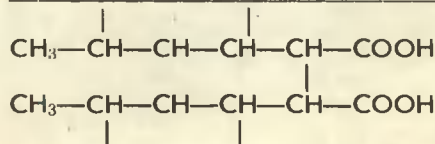
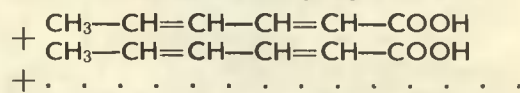


Приготовьте спиртовой раствор SO_2 . В пробирку с 5 мл этанола про-

пускайте ток SO_2 , который можно получить, смешав в колбе с пробкой и газоотводной трубкой 5 г сульфита натрия с 10 мл 50 %-ного водного раствора серной кислоты. Внесите в этанольный раствор оксида серы не более 0,1 г сорбиновой кислоты, взболтайте содержимое пробирки. Через несколько минут образуется белый аморфный осадок сульфона.

Еще сорбиновая кислота склонна к полимеризации. Но, к сожалению, для этого нужны некоторые «экзотические» реактивы. Правда, затруднение можно обойти.

Опыт 4. Положите в чистую пробирку примерно полграмма сорбиновой кислоты и поставьте на яркий солнечный свет. Через несколько дней содержимое пробирки пожелтеет и превратится в каучукоподобную массу. Дело в том, что на свету сорбиновая кислота полимеризуется:



Собственно, благодаря этому сорбиновая кислота незаменима в промышленном органическом синтезе полимеров. Но, конечно, на химзаводах ее получают не из рябины (ягод-то ведь не напасть!).

Н. А. ПАРАВЯН

Цветы из кристаллов

Я давно занимаюсь выращиванием кристаллов и хочу предложить очень красивый опыт.

Необходимые вещества можно купить в аптеке и в хозяйственном магазине. Еще нужны проволока, кусок марли и шерстяные нитки.

Делаем из проволоки каркас для будущего цветка, форму выбираем по своему вкусу. Берем проволоку, изгибаем восьмеркой, потом делаем вторую восьмерку и скрепляем ее с первой. Загибаем лепестки внутрь — получился каркас цветка.

Обшиваем лепестки марлей, излишки ее отрезаем.

К полученной чашечке цветка прикрепляем стебель из более толстой проволоки и обматываем его шерстяной ниткой, желательно зеленой. Делаем листья из проволоки и также обтягиваем их марлей.

Теперь самое главное. Приготовим насыщенный раствор медного купороса, растворяя его в литре горячей воды до тех пор, пока он не перестанет растворяться. Горячий раствор профильтруем и перельем в литровую банку. Опустим в него обшитую марлей чашечку цветка (она не должна касаться дна и стенок). Накроем банку бумагой и оставим раствор в покое. Когда он остынет, на цветке начнут

осаждаться кристаллы медного купороса. Чашечку надо постепенно поворачивать в банке, чтобы кристаллы осаждались равномерно. Очень долго держать цветок в растворе не стоит, кристаллы будут слишком большими.

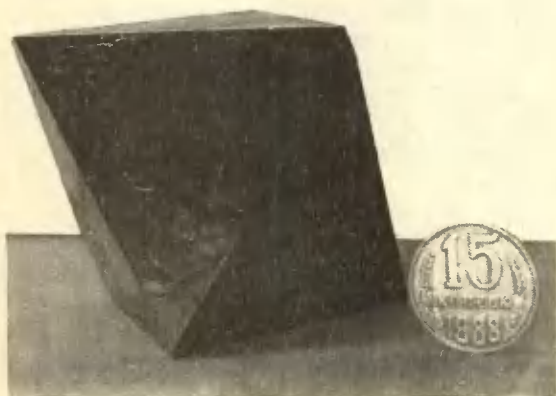
Вынем чашечку цветка из банки и дадим стечь излишкам раствора. А потом точно так же наростим кристаллы на листья. Когда и чашечка, и листья высохнут, прикрепим листья тонкой провололочкой к стеблю. Цветок готов.

Таким же способом можно получить цветы из бұры, алюмокалиевых квасцов, бихромата калия. А вот железный купорос брать не следует: цветы быстро потемнеют из-за окисления.

Андрей ПИМЕНОВ
«Химия и жизнь», 1978, № 3.

ЭКА НЕВИДАЛЬ

История кристалла



Жил-был кристалл. И медленно рос целых два года, хотя жизнь его омрачили разные неприятности. Но об этом позже. А пока поговорим о том, как из темно-фиолетового порошка хромокалиевых квасцов $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ получали затравку — небольшой кри-

сталлик, который может расти в насыщенном растворе соли. Обычно для этого медленно охлаждают горячий насыщенный раствор и затравка готова. Но здесь такой способ не годился: фиолетовый раствор хромокалиевых квасцов, если его греть, превращается в зеленый — таково уж свойство солей трехвалентного хрома. Ведь фиолетовым цветом обладают ионы $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, а при их дегидратации получают зеленые $[\text{Cr}_2(\text{H}_2\text{O})_4\text{SO}_4]^{4+}$. Поэтому пришлось оставить холодный насыщенный раствор на несколько недель, пока на дне банки не появилась корка сросшихся друг с другом кристалликов: они мешали расти друг другу и поэтому получились неправильной формы. Но это не беда, ведь в насыщенном растворе кристалл со временем самостоятельно устраняет свои изъяны и принимает свойственную ему правильную геометрическую форму. Этот процесс называют рекристаллизацией.

Сначала кристаллик рос, подвешенный в растворе на ниточке. А когда стал большим и тяжелым, его положили на дно и время от времени пово-

рачивали с боку на бок, чтобы все грани росли равномерно. Не забывали регулярно подливать свежие порции насыщенного раствора. Изредка, раз в два-три месяца, основательно чистили кристаллизатор (этим красивым словом обозвали обычную стеклянную банку): кристалл вынимали, раствор на время сливали, и удаляли со дна, стенок сосуда и с самого кристалла наростшие мелкие кристаллики.

Так кристалл рос и хорошел не по месяцам, а по неделям, пока не случилось несчастье: при очередной уборке кристаллизатор переставили с холодного подоконника в удобное, но теплое место. Растворимость квасцов повысилась, холодный насыщенный раствор, слегка нагревшись, стал ненасыщенным. Понятно, к чему это привело: кристалл начал растворяться, его строгие четкие формы расплылись, вершины и ребра скруглились. Никто теперь не узнавал в нем прежнего красавца-октаэдра. Много месяцев после этого

залечивал кристалл свои раны, но полностью так и не оправился. Конечно, дефекты, которые вы видите на фотографии, рано или поздно исчезли бы, если бы объем кристалла, по крайней мере, удвоился. Но для этого не было ни свободного места в банке, ни достаточных запасов хромокалиевых квасцов. Пришлось опыт прекратить, покрыть кристалл прозрачным лаком (иначе он выветрится — потеряет воду и рассыплется в порошок) и сфотографировать. На первый взгляд кажется, что кристалл совсем черный, но на ярком свету он красно-фиолетовый.

В научных изданиях можно встретить фотографии кристаллов, которые выращены (в том числе и школьниками) до огромных размеров, так что рядом с ними для масштаба пришлось помещать не монету, а человека в полный рост.

И. А. ЛЕЕНСОН

ОПЫТЫ БЕЗ ВЗРЫВОВ

На Контакте шила

То, что переменный ток все время изменяет свое направление, известно каждому. Теоретически. А вот как убедиться в этом на опыте, своими глазами, да без осциллографа и прочих хитрых приборов?

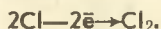
Оказывается, это совсем не сложно. Соберите по рисунку установку. К деревянной доске или листу фанеры приколите кнопками кусок алюминиевой фольги. К одной из кнопок привяжите или припаяйте оголенный конец изолированного медного провода. Другой такой же провод примотайте к игле обыкновенного шила. На фольгу наложите полоску фильтровальной бумаги, обильно смоченную 10 %-ным раствором хлорида аммония, в котором растворено 0,3 г

роданистой (например NH_4CNS) либо желтой кровяной ($\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) соли.

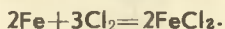
Вначале поэкспериментируем с постоянным током. Подключите прибор к аккумулятору, «минусом» к фольге, и проведите острием шила по бумаге. На ней останется цветная линия, розово-красная или синяя, в зависимости от выбранной соли.

Поменяйте полярность и снова проведите шилом по бумаге. Никакого следа... В чем тут дело?

Раствор, которым смочена фильтровальная бумага, содержит ионы: NH_4^+ , Cl^- , CNS^- или $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$. Включим ток, и ча анодешиле начнут разряжаться ионы хлора:



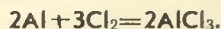
Тут же хлор вступает в реакцию с железом:



А хлорид железа, взаимодействуя с роданидом, дает розово-красный роданид

железа $[\text{III}]$, $\text{Fe}(\text{CNS})_3$, а с ферроцианидом — синий осадок $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$.

Когда полярность меняется, анодом становится фольга, и образуется бесцветный хлорид алюминия:



Никакого рисунка на бумаге, естественно, не будет.

А теперь подумайте, что произойдет, если подключить прибор к источнику переменного тока? Анодом будет то шило — в этот момент на бумаге появится цветная полоска, то фольга — тогда на бумаге останется пробел.

В итоге должна получиться пунктирная линия. Проверим, так ли это.

Подключите прибор к клеммам вторичной обмотки понижающего трансформатора. Чтобы случайное короткое замыкание не вывело его из строя, поставьте в эту цепь предохранитель. И ни в коем случае не включайте при-

бор прямо в сеть без трансформатора! Произойдет короткое замыкание!

Быстро проведите шилом по бумаге. На ней появится пунктир, что и требовалось доказать.

Кстати, по виду пунктирной линии нетрудно определить скорость, с которой двигалось шило. Но над этой задачкой поразмышляйте самостоятельно.

П. НОРАЙР

ДЕТСКИЙ ВОПРОС

Мастеро мыльных пузырей

Расскажите, как правильно сделать раствор для пуска мыльных пузырей?

Алена Костина,
ученица 1-го класса
Владивосток

СПРАВОЧНАЯ

В июльском номере прошлого года наш журнал написал о заочной школе «Юный химик». Эта школа продолжает свою работу. Так что, если у кого-то из друзей наших читателей есть трудности в изучении школьного курса химии, можно посоветовать написать по адресу: 117978, Москва, ул. Косыгина, 17, МГДТ, экологический отдел, школа «ЮХ».

Казалось бы, чего проще: обмакнул соломинку в баночку с шампунем и дуй на здоровье. Ан нет! Такие «шампуневые» пузырьки не получается раздуть до больших размеров, да и лопаются они быстро.

Чтобы получить красивую и прочную пленку, раствор надо готовить из очень чистых компонентов: воду взять дистиллированную, олеат натрия перекристаллизовать. Наполните хорошо закупоривающуюся бутылку водой на три четвер-

ти объема. Затем добавьте одну сороковую часть (от массы воды) олеата натрия. Через сутки, когда соль растворится (не грейте раствор), залейте бутылку сверху чистым глицерином и сильно встряхните. Хорошо закупорьте бутылку и поставьте на неделю в темное место. Пена, скопившаяся на поверхности раствора, нам не нужна. Поэтому с помощью сифона перелейте жидкость в другой сосуд и добавьте две-три капли концентрированного раствора аммиака на каждый литр жидкости.

Если же вам трудно найти натриевую соль олеиновой кислоты, то воспользуйтесь другим рецептом, попроще.

В 100 г теплой дистиллированной или прокипяченной воды растворите 2 г тонко наструганного «Детского» мыла и 10 г чистого глицерина; после охлаждения добавляйте концентрированный раствор аммиака, пока жидкость не станет прозрачной.

Выдувать пузыри можно через соломинку, а можно и через кольца ножниц. Что касается приготовления растворов, то здесь первокласснику без помощи старших не обойтись. Ну а с пузырями ребята справятся и без посторонней помощи.

Ю. М. ОСТРОВ

Клуб Юный химик



Необычная шаровая молния

Это произошло в ночь с 8 на 9 июня 1986 года в с. Мосолово Рязанской области. После нескольких жарких дней погода начала портиться: с утра парило, стоял полный штиль, небо затянулось перистыми облаками, но гроза собралась только к ночи. Электричество в селе отключилось. Я вышел на насыпь (остатки плотины старинного чугунолитейного завода) поснимать молнии. Основной очаг грозы надвигался с юго-востока, но молнии сверкали по всему горизонту. Накапывал редкий теплый дождь.

Отсняв три пленки, я направился домой перезарядить аппарат (в полном соответствии с известным законом подлости фототехника в нужный момент отказала). В этот момент из облаков появилась шаровая молния (связи ее с обычной линейной молнией я не заметил). Она полетела вниз в восточном направлении под углом 30° к поверхности земли (против ветра!) и закончила свой путь в трансфор-

маторе (после чего погасли последние фонари). Полет длился 6—7 секунд и не сопровождался особыми звуковыми явлениями.

С расстояния 400—500 м ШМ размерами напоминала осветительную ракету, но по форме это был не шар, а эллипсоид, причем его форма в полете менялась подобно амебе. Вещество молнии как бы переливалось внутри тонкой упругой оболочки. Цвет у нее был желтовато-белый, как у электрической лампы накаливания, а в середине — коричневатое-оранжевое эллипсоидальное ядро. За ШМ тянулся длинный дымный аэрозольный хвост. Но самое замечательное — шаровая молния летела по спиральной траектории (скорее всего, левой спирали), она вращалась против часовой стрелки вокруг направления полета. И дымный хвост-след тоже был закручен в левую спираль. Но ведь именно такую спираль описывает заряженная частица в магнитном поле под действием силы Лоренца! В памяти всплыла лекционная демонстрация: яркий шнур газового разряда после включения электромагнита начинает вращаться и обвиваться вокруг оси соленоида, а направление спирали зависит от знака магнитного поля. Думаю, траектория ШМ была спиралью неправильной из-за трения о воздух.

В. ШУМИЛОВ

Шаровая молния в лабораторий

В течение столетий огненные шары, плывущие по воздуху (иногда даже против ветра), запросто проходящие сквозь оконные стекла, были темой многочисленных рассказов и историй. Очевидцы описывают шаровую молнию чаще всего как оранжевый, красный или белый огненный шар до 25 см в диаметре.

Объяснять это явление пытались по-разному. Больше всего приверженцев у предложенной еще в 1950-е годы П. Л. Капицей гипотезы, согласно которой шаровая молния — это разряд плазмы, вызванный интерференцией между радиоволнами.

Проверить это экспериментально решили два ученых из Токио: И. Оцуки (университет Васеда) и Г. Офурутон (Метрополитен колледж). Они использовали микроволновый осциллятор, или магнетрон, генерирующий микроволны мощностью до 5 киловатт и частотой 2,46 гигагерц. Облучение проводили в заполненной воздухом металлической емкости диаметром 161 мм

и длиной 370 мм. Отражаясь от верха и низа емкости, микроволны образовывали так называемую стоячую волну.

Исследователи получили несколько видов плазменных разрядов: стационарные огненные шары и движущееся пламя. В некоторых случаях их существование длилось от одной до двух секунд и после выключения магнетрона.

Особенно интересны два момента. Плазменное пламя, варьирующее по цвету от белого или голубого до красного или оранжевого, выступало из емкости в волновод, через который происходило питание микроволн. Когда исследователи поместили между емкостью и волноводом керамическую пластинку толщиной 3 мм, плазма двигалась прямо сквозь нее, не повреждая пластинку. Это весьма похоже на рассказы об огненных шарах, проходящих сквозь оконные стекла.

А когда физики поместили в емкость медный стержень длиной 100 мм, они получили много плазменных шаров, некоторые из которых проходили по стержню, в том числе даже против ветра.

Т. ШУМОВА

Игры, которые мы выбираем

Что вы делаете в свободное время? Ну вот, вы уже улыбаетесь: мол, где оно, свободное время? Не лукавьте, наверняка вы тратите его на свое любимое-прелюбимое занятие. Тогда тем более вам будет интересно узнать об увлечениях других. «Все многообразие человеческой деятельности может быть сведено к трем основным видам: труд, учение, игра» (М. Гамедо, И. Домашенко, «Атлас по психологии»). О работе и учебе мы пишем в каждом номере. Давайте теперь поговорим об игре.

Куда только она меня не заносила! Я была вождем племени людоедов, пилотом звездолета, викингем, портнихой в греческой колонии, пережившей за четыре игровых дня разграбление мастерской, плен, побег из рабства, нищету. И вы думаете, я не смогла из нее выкарабкаться?

— Мясо, рыба, сладости — все дешевле в два-три раза, чем у нас... — я старалась изобразить искреннее изумление. — Эти римляне продают так дешево, пока не знают здешних цен. Госпожа успеет заработать кучу денег.

— Что ты хочешь за это? — Хозяйка трактира крепко держала подвешенный к поясу кошелек.

— Да мне бы четверть доходов. У меня мастерскую разграбили варвары, сестра в рабстве, — бормотала я, показывая, сколь ничтожны мои запросы.

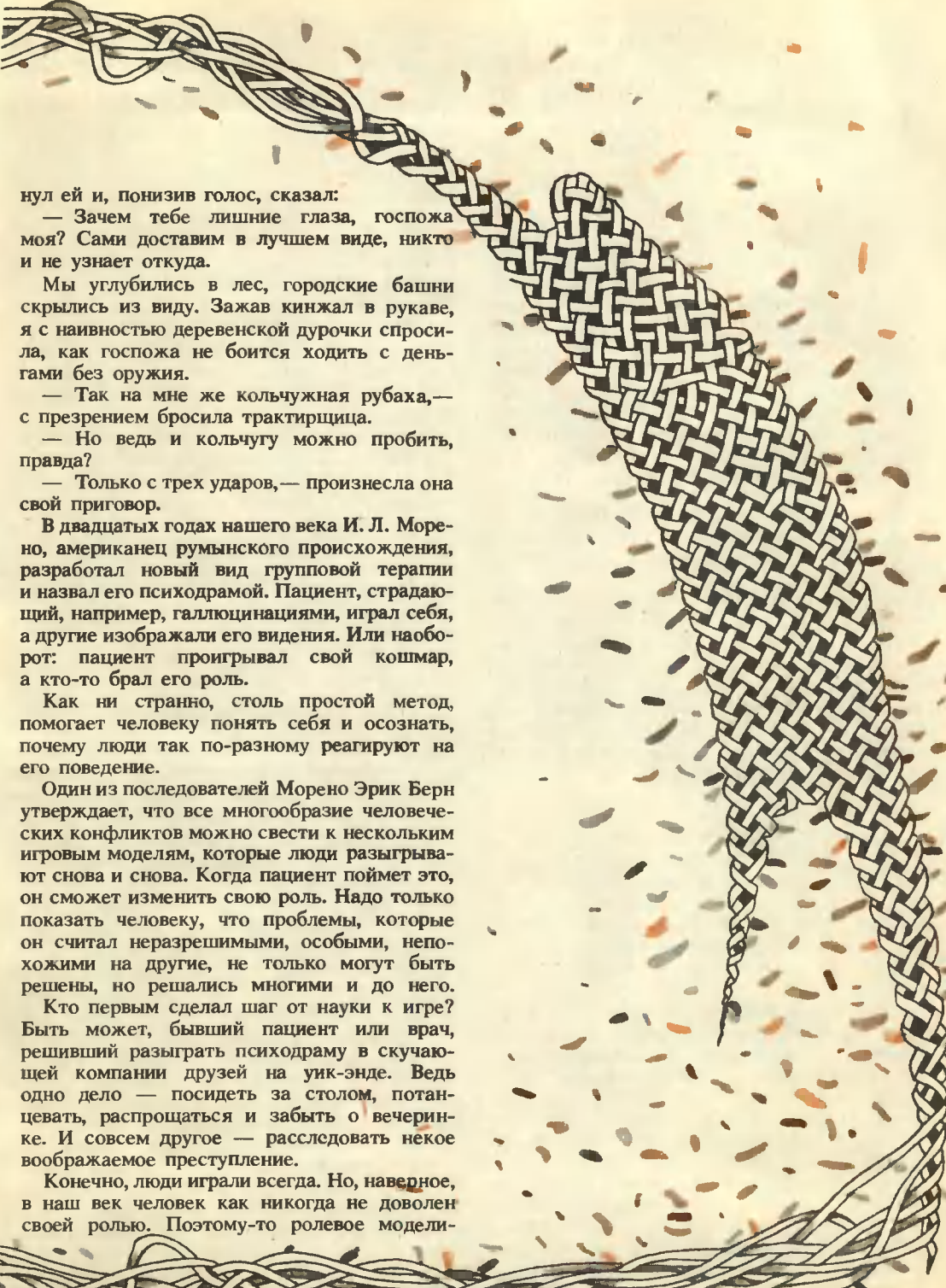
— Это что же, я дам тебе деньги, а ты уплывешь с ними в Рим?

— Нет-нет, товар спрятан в лесу, — быстро перестроилась я. — Ты же понимаешь, если в городе узнают, что продукты можно купить так дешево, твоё заведение придет в упадок.

Трактирщица решила:

— Беру все! И не вздумай предлагать еще кому, а то не получишь своей доли. Где почтенный Деметрий?

В воротах она было повернулась позвать кого-нибудь из слуг, но Деметрий подмиг-



нул ей и, понизив голос, сказал:

— Зачем тебе лишние глаза, госпожа моя? Сами доставим в лучшем виде, никто и не узнает откуда.

Мы углубились в лес, городские башни скрылись из виду. Зажав кинжал в рукаве, я с наивностью деревенской дурочки спросила, как госпожа не боится ходить с деньгами без оружия.

— Так на мне же кольчужная рубаха, — с презрением бросила трактирщица.

— Но ведь и кольчугу можно пробить, правда?

— Только с трех ударов, — произнесла она свой приговор.

В двадцатых годах нашего века И. Л. Морено, американец румынского происхождения, разработал новый вид групповой терапии и назвал его психодрамой. Пациент, страдающий, например, галлюцинациями, играл себя, а другие изображали его видения. Или наоборот: пациент проигрывал свой кошмар, а кто-то брал его роль.

Как ни странно, столь простой метод, помогает человеку понять себя и осознать, почему люди так по-разному реагируют на его поведение.

Один из последователей Морено Эрик Берн утверждает, что все многообразие человеческих конфликтов можно свести к нескольким игровым моделям, которые люди разыгрывают снова и снова. Когда пациент поймет это, он сможет изменить свою роль. Надо только показать человеку, что проблемы, которые он считал неразрешимыми, особыми, непохожими на другие, не только могут быть решены, но решались многими и до него.

Кто первым сделал шаг от науки к игре? Быть может, бывший пациент или врач, решивший разыграть психодраму в скучающей компании друзей на уик-энде. Ведь одно дело — посидеть за столом, потанцевать, распрощаться и забыть о вечеринке. И совсем другое — расследовать некое воображаемое преступление.

Конечно, люди играли всегда. Но, наверное, в наш век человек как никогда не доволен своей ролью. Поэтому-то ролевое модели-

рование (role play game) стало любимым видом отдыха многих людей во всех уголках земли. Разве мало тех, кто хочет жить в иных мирах и примерять судьбы, как карнавальные маски? В то время как на Западе уже существовала индустрия ролевых игр, московские старшеклассники из Дворца пионеров изобретали велосипед. Началось все с «монопольи». Ее тогда еще не было на прилавках магазинов, но зато почти в каждом классе находился умник, которому хватало терпения и сноровки, нарисовать игру самому. Только вот наших героев не устроил стандартный вариант, недаром они занимались в кружке астрономии и запоем читали Стругацких. И перенеслось действие «монопольи» на просторы вселенной. Сначала «звездная торговля», а потом и «звездные войны», потому что, увы, торговые проблемы решают не только мирным путем. И придумывали историю планет, названия кораблей, создавали государства...

Мальчишкам этим сейчас под тридцать, но они сохранили любовь к игре. Еще неизвестно, в ком больше азарта: в них или в нынешних подростках.

Вообще-то сюжет игры может быть любым: историческим, сказочным, политическим. В нашем московском клубе «Город мастеров» отдают предпочтение фантастике: во-первых, сказочный мир — это всегда красиво, а во-вторых, сказка, даже взрослая, захватывает непредсказуемостью. Но если углубиться в теорию ролевых игр, то все сюжеты можно свести к восьми вариантам:

я	здесь	сейчас
я	не здесь	сейчас
я	здесь	не сейчас
я	не здесь	не сейчас
не я	здесь	сейчас
не я	не здесь	не сейчас
не я	здесь	не сейчас
не я	не здесь	не сейчас

Есть несколько видов ролевых игр. В нашем клубе их называют «настойлки», «ролевки» и «словески». В «словеске» действия описывают на словах (неважно, письменно или устно). Часто такие игры обрастают огромным архивом интереснейших документов: личных писем, договоров между государствами, планами экспедиций и картами местности. В «словеске» не обойтись без ведущего, который досконально знает игровой мир и ведет по нему остальных (описывает встречных людей, животных, стихи).

«Настойлка» — это «словеска» на столе, с игровым полем, с фишками персонажей.

Другой вариант — полигон (по-латыни — многоугольник). Ее участники должны прой-

ти сквозь устроенные для них препятствия и достичь цели. В полигоне редко создаются персонажи. Обычно игрок входит в «зону» самим собой.

Есть еще вариант — «ролевка». В ней сюжет проигрывается как спектакль. И, конечно, ставить ее интереснее не в комнате, а на природе.

Каждая новая игра начинается с того, что мастера — ведущие игры — детально продумывают мир, создают экономическую модель, распределяют роли и расписывают вводные данные, необходимые каждому персонажу. Экономика в игре, так же, как и в реальности, стержень всего. На нее нанизываются сюжетные ходы. Можно создать кривую конструкцию, перепутать в ней верх и низ, но если стержень прочный, она будет держаться.

Представьте себе мир, населенный дикими племенами, не знающими никаких технологий. В него попадают космонавты-исследователи, некие властители-захватчики и волшебники из другой вселенной. Каждому из них здесь что-то нужно. Магия, бластеры, кибермозг и оборотни-туземцы: кто кого? Ну, а мастера должны все учесть: чем торгуют племена, какие деньги действуют в галактике, что можно приобрести за шлем от скафандра или за волшебную палочку. Ничего и никого не забыть.

Роли в игре распределяют как в пьесе. Только ведь это — не спектакль, а мастер — не режиссер, и текста никакого нет. Мастер описывает игроку героя, его историю, симпатии и антипатии, основные цели, к которым он стремится. Часто цели пересекаются с целями других игроков. А там уж как пойдет: встретятся герои или нет, объединятся или перессорятся. Еще мастера могут дать информацию, не имеющую для вас никакого значения, но в ходе игры выяснится, что кому-то эти сведения очень и очень важны. Например, дикое племя людоедов носит ожерелья. А в это время команды двух космических кораблей ломают головы, как бы раздобыть необходимые детали, из которых, между прочим, ожерелья людоедов и сделаны. Или передал вам мастер обрывок какого-то текста. Мол, хранили в вашем роду испокон веков рукопись, зачем — неизвестно. Прочсть ее вы не можете, да и цели у вас совсем другие. И вот посреди игрового мира встречаете вы волшебника, который ищет обрывки магической книги, дабы снять заклятия с некого рыцаря или принцессы. Ну и... воля ваша. Можете хитро промолчать, можете назначить свою цену, а можете отобрать у волшебника (если удастся) остальные куски книги: а вдруг пригодятся?

Сколько раз ни проигрывай один и тот же сюжет, двух одинаковых исходов не будет. Вот, допустим, дает мастер кому-нибудь роль жреца племени лесных оборотней и говорит: «Жрец человек гордый, одинокий, к женитьбам и прочим сентиментам не склонный, вождя племени уважает, а его наследника не любит и подозревает в заговоре против отца». Помимо общих сведений по магии и отношениям в племени сообщает, что в детстве слышал жрец от своего предшественника про какие-то голубые северные мхи, которые для оборотней страшнее серебряных пуль и заклинаний. Ну, а дальше каждый сыграет жреца по-своему. Один будет терроризировать наследника и опекать вождя, другой отправится искать далекие мхи, третий употребит свои силы на то, чтоб превратить в оборотней всех игроков. Ваш вариант?

Но модель моделью, а выбор места проведения игры — дело тоже непростое. Надо найти, по возможности, дику и пересеченную местность, где интересно прятаться, где удобно строить укрепления, есть площадки для боев и чистая вода для всех. Важно, чтобы игровую территорию естественно ограничивали какие-либо препятствия, (река, овраг, горный хребет или просека). Ведь всегда найдется человек, способный отмахать в пылу погони много километров.

В зависимости от имеющихся средств игроки возводят более или менее фундаментальные постройки. Я видела и двух-, и трехэтажные башни из бревен, и почти условную крепость из маскировочной сетки на столбах. И то и другое прекрасно сыграло.

Костюмы и прочие атрибуты (от оружия до рыболовной снасти) мастера обычно отдают на откуп игрокам. И ведь шьют, и вышивают, украшают щиты чеканкой, а из ковровых колец плетут кольчуги!

Но вот крепости построены, костюмы готовы, вводные данные розданы, все участники приехали — что дальше? А дальше мастера дают последние указания и назначают час, с которого все начинают жить жизнью своих героев. А мастера везде: решают споры, объявляют о болезнях, засухах и тому подобном, помогают кому-то или, наоборот, препятствуют, но никогда не пытаются навязать игре определенного течения или, тем более, концовки.

Ну, а если кого-то в роли убили, то он не выбывает из игры, а идет в «страну мертвых», где отсчитывает установленный срок, после чего возрождается либо своим потомком, либо еще кем-нибудь. Во время отсидки мастер «страны мертвых» может выпустить игрока зверем или нечистой — в общем, вспомогательным персонажем.

Есть хорошая традиция устраивать обсуждение после окончания игры. Тут уж можно поспорить с мастерами, задать вопросы.

— Так где же прятали ключи от корабля?

— Почему заклинание не подействовало на Зеленого рыцаря?

— Кто ночью открыл ворота в крепости?

Время от времени споры переходят в диалоги персонажей, хотя игра уже и закончилась...

Затем — уборка территории, иногда занимающая не меньше дней, чем сама игра, и отъезд. Заложены дерном кострища, закопаны консервные банки, сложены в грузовик стены замков, мечи и кольчуги. И вот уже только примятая трава на поле битвы, тропинка в кустах или застрявшая в ветвях стрела напоминают об исчезнувшем мире. Но как же после всего этого возвращаться в реальную жизнь? Быть может, игра подобна наркотику, уводящему в призрачный мир от надоевших проблем? Поверьте, игра не подменяет жизнь, а помогает найти в ней свое место. Человек, державший бутафорский меч, не так легко теряет самообладание. А нервы, пошаливающие сейчас у большинства из нас, в игре успокаиваются, уходит накопленная в городе психологическая напряженность.

Сейчас в разных клубах — свои игровые традиции, свои взгляды на экономическую модель, на роль мастеров. Одни, как мы когда-то, изобретают велосипед, другие приделывают к нему крылья, третьи — фонари, а кто-то мечтает о фирменном автомобиле, совсем, как «там». Да, «там» ролевые игры давно стоят на прочной основе бизнеса. Есть целые сказочные королевства с замками, пещерами, избушками, драконами. Туда приезжают не как в Диснейленд — поглазеть, а пожить. Рыцари получают настоящие доспехи, принцессы одеваются в натуральные шелка и бархаты...

Деловые игры теперь прижились и в нашей стране. Но Россия пока что не может похвастаться ни одним комплексом ролевого моделирования. Если были бы земля и средства, чтобы возвести на ней необходимые постройки — от базы инопланетян до хижен лесных жителей! Ведь очень многие предпочтут поездке на дороге (а в последнее время даже и опасные) курорты, путешествие в средневековые или любимую книжку. Это интересный и уж точно нестандартный отдых.

Мы обживаем мир игры как новую планету и зовем к себе всех, кто искал что-либо подобное и не находил.

Александра ЕРМАКОВА

Прицепите меня к «Эшелону»

В. А. БРОНШТЭН

СЕРЕБРИСТЫЕ ОБЛАКА

В напечатанной в февральском номере «Химии и жизни» за 1989 год новелле «История одной ненависти» Иосиф Самуилович Шкловский с присущим ему блеском рассказывает о конфликте между двумя исследователями верхних слоев атмосферы — В. И. Красовским и И. А. Хвостиковым. Иван Андреевич Хвостиков представлен у него эдаким лжеученым, обманом получившим Сталинскую премию. Увы, описанный Иосифом Самуиловичем факт действительно имел место, однако он совсем не характерен для Хвостикова как ученого.

В 1936 году я начал заниматься серебристыми облаками. После войны продолжал наблюдения, а в 1950 году составил

их сводку. Вот тут-то я и познакомился с Иваном Андреевичем, автором известной в ту пору монографии «Свечение ночного неба». Дальше произошло что-то странное. Какие-то неведомые мне силы подхватили мою статью, и она очутилась в редакции «Докладов Академии наук СССР». Вверху статьи стояло: «Представлена академиком Л. С. Лейбензоном», хотя с почтенным Леонидом Самуиловичем я вообще не был знаком, он работал в области механики и гидродинамики.

А потом все резко изменилось. Мало того, что статья не пошла, но мне объявили, что тема засекречена, и письменно потребовали сдать все имевшиеся у меня материалы и «чреновики» (именно так там было написано). Я ответил, что засекречи-

вать данные о серебристых облаках бессмысленно, так как пара любителей астрономии, вооружившись обычными фотоаппаратами и разойдясь на 10—15 км, может за одну ночь получить все эти «секретные» данные (имелись в виду высоты и скорости дрейфа серебристых облаков). Сдавать «чреновики» я отказался. Как это ни странно, но мой дерзкий поступок не имел для меня никаких неприятных последствий.

Прошло два года, и не кто иной, как И. А. Хвостиков сумел сорвать с серебристых облаков завесу секретности. Он опубликовал статью, в которой доказывал, что эти облака состоят из кристалликов льда (до тех пор большинство ученых считали, что из продуктов разрушения метеорных тел). Чтобы льдинки могли образовываться на высоте 80 км, там должны царить очень низкие температуры — около 200 К. А согласно всем принятым в то время моделям атмосферы они считались куда более высокими. Правда, начиная с 1947 года этих высот стали достигать наши исследовательские ракеты. Но результаты исследований засекречива-

лись. Хвостикову они были известны, и он, не указывая источник, опубликовал график изменения температуры с высотой, из которого следовало, что в узком слое между 46 и 84 км могут конденсироваться кристаллики льда. Работа Хвостикова просто и ясно объясняла узкий высотный диапазон, в котором наблюдаются серебристые облака.

Но вскоре против нее выступил (на страницах «Известий АН СССР, серия геофизическая») В. М. Морозов, пытавшийся доказать, что ничего нового в работе Ивана Андреевича нет — такие взгляды высказывались, мол, еще в 20—30-е годы, а главное, для реализации его модели недостаточно низких температур — нужна еще определенная концентрация водяного пара. Иван Андреевич дал Морозову достойную ответную статью на страницах того же журнала.

Окончание. Первая часть воспоминаний В. А. Бронштэна — в № 9, 1992.

Но в своем последнем утверждении Морозов был совершенно прав: без достаточного количества водяного пара образование кристалликов льда было бы невозможно.

Приближался Международный геофизический год. В рамках этого мероприятия намечалась и обширная программа наблюдений серебристых облаков. Возглавил это дело известный ленинградский специалист по физике планет профессор В. В. Шаронов. Хвостиков был утвержден его заместителем. В работу включились научные учреждения Москвы, Ленинграда, Латвии, Эстонии, Рязани, городов Сибири и Урала. В зону серебристых облаков для измерения температуры были запущены ракеты. Температура оказалась вполне подходящей для образования кристалликов льда.

Теперь для полного торжества конденсационной гипотезы не хватало одного: водяного пара. Запуски ракет для измерения его концентраций были проведены уже в 60-х годах под руководством Андрея Всеволодовича Федынского (сына члена-корреспонден-

та АН СССР В. В. Федынского). Они дали благоприятные результаты: в соединении с весьма низкими температурами в мезопаузе (около 150 К) концентрация водяного пара была достаточной для образования там слоя ледяных кристаллов.

В конце 1964 года умер профессор В. В. Шаронов. Теперь рабочую группу по серебристым облакам Межведомственного геофизического комитета возглавил Иван Андреевич Хвостиков. И руководил ею до самой кончины — в 1969 году.

Для меня ясно, что срыв, описанный Шкловским, был для Ивана Андреевича случайным. В середине 60-х годов он вы-

АСТРОНОМ КРОНИД ЛЮБАРСКИЙ

В феврале 1972 года Иосиф Самуилович Шкловский и академик А. Д. Сахаров подписали письмо в защиту диссидента Крониды Любарского. Я знал этого человека чуть ли не с его школьных лет, да и Иосиф Самуилович, прежде чем подписать упомянутое письмо, советовался со мной. Поэтому нелишне будет кое-что здесь о Любарском рассказать.

Детские и юношеские годы Крониды Аркадьевича прошли в Симферополе. Там, в самом конце 40-х годов, он вместе с Василием Мартыненко и Павлом Чугайновым организовал Симферопольское общество юных любителей астрономии (СОЛА).

Кронид Любарский был одним из активнейших членов СОЛА и в дальнейшем избрал астрономию своей профессией. Он поступил на физфак МГУ, окончил его и уехал в Ашхабад, где занялся оптическими и радионаблюдениями метеоров.

Он начал печататься, будучи еще членом СОЛА; в студенческие годы опубликовал несколько серьезных работ, в частности по анализу обстоятельств падения некоторых метеоритов; составил второй в СССР каталог ярких метеоров, при полете которых были слышны треск или шорох (как установлено сейчас, эти звуки имеют электромагнитное происхождение). В 1966 го-

ду Любарский защитил в МГУ кандидатскую диссертацию на тему «Космические лучи и возраст метеоритов»; он подверг анализу около 400 метеоритов и по трекам от космических лучей определил их возраст — от нескольких миллионов лет для каменных метеоритов до сотен миллионов для железных.

Было у Кронида Аркадьевича еще хобби: астробиология. Вопреки утверждению Шкловского, Любарский никогда не работал у Г. А. Тихова. У него был свой собственный взгляд на возможность растительной жизни на Марсе, и он изложил его сначала в двух статьях, написанных с крымским астрономом Б. М. Владимирским, а затем в небольшой книжке «Очерки по астробиологии», которая вышла в 1962 году в издательстве «Наука».

После защиты кандидатской диссертации в жизни Кронида Аркадьевича начались первые невзгоды. Его лишили московской прописки на том основании, что она была временной, на срок аспирантуры. Пришлось переехать в Черноголовку, где ему (кандидату наук!) предложили заведовать школьной обсерваторией.

Столкновение с нашей бюрократической системой, видимо, и привело Кронида Любарского в лагерь диссидентов. Но — обо всем по порядку.

Кажется, в 1968 году в штат аппарата Центрального совета ВАГО (Всесоюзного астрономо-геодезического общества), где я занимал пост ученого секретаря, была введена должность референта. По рекомендации руководителя астрономического кружка Московского дворца пионеров Б. Г. Пшеничнера на эту должность был принят его питомец Владимир Попов. Парень был какой-то странный, с ним то и дело приключались неожиданные события. То его задерживали в запретной зоне в Крыму, то он попадал не в те города, куда его командировали, а в другие. Мы не знали тогда, что он развозил по этим городам самиздатовскую литературу.

В ноябре 1970 года в Казани собрался V съезд Всесоюзного астрономо-геодезического общества. Незадолго до начала съезда меня пригласил к себе председатель Казанского отделения ВАГО, директор Астрономической обсерватории имени В. П. Энгельгарда профессор А. А. Нефедьев и, положив перед собой список делегатов съезда, показал обведенную карандашом фамилию Попова (он был избран делегатом от Московского отделения ВАГО):

— Скажите, кто это такой? Дело в том, что им заинтересовалось Черное Озеро.

Через некоторое время за мной заехали вежливые молодые люди, посадили в машину, вывезли куда-то за город, в пустынное место, остановили машину и стали показывать фотографии:

— Скажите, это Попов? А это — Любарский? А это?..

Мне казалось, что все происходит не на самом деле, а в каком-то детективном фильме, где я играю чью-то роль. Молодые люди после показа фотографий отвезли меня обратно в гостиницу. Ни с Поповым, ни с Любарским тогда ничего не случилось.

Но после возвращения в Москву меня стали таскать уже на Лубянку. Спрашивали о Попове, о Любарском и об одном ленинградском парне по фамилии Мельник.

О Любарском я сказал буквально следующее (и это было записано в протоколе допроса и подписано мною): «Я считал его талантливым ученым и хорошим человеком. О каких-либо действиях с его стороны, направленных против советского государства, мне ничего не известно».

Затем ко мне обратился адвокат Любарского Юдович, которому я, естественно, тоже рассказал о Крониде Аркадьевиче только хорошее.

И уже после всего этого ко мне подошел в ГАИШЕ* Иосиф Самуилович Шкловский: «Скажите, кто он такой, этот Любарский, что он сделал в науке?».

Я кратко перечислил основные работы Кронида Аркадьевича по метеоритам, назвал его диссертацию и книгу по астробиологии. Иосиф Самуилович кивнул, но больше ничего не сказал. Лишь теперь я узнал, зачем ему были нужны эти сведения.

Любарского судили за издание диссидентской «Хроники текущих событий» и дали ему пять лет.

Когда срок заключения истек, Кронида Аркадьевича освободили и предложили на выбор два места проживания: Тарусу или Китаб. В Тарусе не было астрономических учреждений. В Китабе была широтная станция, но климат там слишком тяжел. Этим двум городам Любарский предпочел Мюнхен. Он уехал из нашей страны и стал работать на радиостанции «Свобода». Недавно был в Союзе — его показывали по телевидению. Внешне он мало изменился. Но своих бывших коллег по метеорной астрономии решил «не беспокоить». Трудно сказать, почему именно. Живя в ФРГ, он окончательно бросил науку и занимается только политикой. Ну, что же, у каждого своя судьба.

* Государственный астрономический институт АН СССР им. П. К. Штернберга.— *Ред.*

Неофициальное жизнеописание ВЭИ

VI. ЗАВТРАК НА ТРАВЕ

35. Главное свойство «колхоза» — отключение нас от повседневности и растормаживание. Например, для меня это было место, где я мог Покурить, Лежа В Кровати. А также вволю пообщаться с друзьями, если удавалось поехать с ними в одну и ту же смену. А также побывать на природе — народ удил рыбу, собирал грибы. Народ жил. В людях просыпалось что-то здоровое. Они начинали рассказывать друг другу о жизни. Проводили время в обществе лиц противоположного пола.

Вот, например, сидим на скамеечке и кушим. Мимо идет Ш., токарь с производственного участка. Останавливается и говорит: «М. обещала за десять рублей дать поцеловать грудь. Как думаете, стоит?». Народ тихо давится смехом.

Так в жизни и бывает — один проводит время в обществе, а другой тихо давится. И это, как сказала бы Сэй Сёнагон, несправедливо.

36. Как-то вечером я гулял с О., специалисткой по радиосхемам вообще и, в особенности, по звуковоспроизведению, или, как говорит новое поколение, по аудиотехнике. А я когда-то тоже этим увлекался. И мы ходили и беседовали о магнитофонах и проигрывателях, время шло, вечер перешел в ночь, лагерь стих, а мы все гуляли. И наконец, примерно в час ночи, в ответ на очередной мой вопрос: «Что будет, если сделать так-то и так-то», О. гаркнула на весь спящий лагерь: «Это будет га-авно!».

Если бы в этот момент вспыхнули все окна в лагерных домиках или Солнце в небе, я бы не удивился. Но этого не произошло.

И мы очень быстро пошли спать по своим комнатам. По-видимому, от некоторого обоюдного смущения.

37. Случай со шведскими школьницами. Главный герой этой истории — сотрудник Ч., член КПСС и убежденный строитель коммунизма, человек абсолютной личной честности, один воспитавший двух сыновей.

Окончание. Начало в №№ 4—7.

В первый день по приезде он заявил, что желает обсуждать каждый вечер важные философские проблемы. Третий жилец нашей комнаты и участник беседы, услышав про это, сказал, что у него болит голова, и тут же лег спать, а я из любопытства согласился. Тем временем в комнату набилось человек десять наших сослуживцев, уже принявших перорально, закусивших и жаждущих зрелищ. Вопрос, который мой коллега поставил на обсуждение — нет, друзья, сначала нужна преамбула. Перед отъездом, сообщил он, ему довелось прочитать, что, когда шведским школьницам официально разрешили интимно дружить с мальчиками, успеваемость школьниц повысилась. И они сами объясняли это так: раньше у нас головы были заняты тем, где бы встретиться, а теперь учебой. С другой стороны, интимная дружба в школе, считал мой коллега, это плохо. «Итак, ставлю на обсуждение вопрос, — заявил он. — Можно ли разрешить... шведским школьницам?»

Народ, кто еще стоял, лег. Я и так лежал на кровати, а тут еще кто-то лег поперек меня и начал выть от смеха, колотясь головой о мой живот.

А что ответила бы на этот вопрос Сэй Сёнагон? Может быть, она уловила бы связь между членством в КПСС и представлением, что за шведских школьниц надо что-то решать?

38. Случай со школьницами произошел, когда мы жили в пионерлагере «Космос». Это вообще был знаменитый выезд. В день прибытия народ ужрался так, что статуе пионерки отломали руку, а лагерную шавку привязали веревкой за хвост к лагерному же колоколу. Некоторым было очень смешно. Потом три недели не было бани. Выдвигалось много причин, пока мой тогдашний начальник Л. не взял «0,5 чистого» и не пошел искать истопника. В тот же день была баня. Это Сэй Сёнагон одобрила бы. А когда месяц кончился, наехало начальство и стало давить на психику, требуя остаться еще. Народ посылал начальство (про себя) и требовал возвращения (вслух). Тогда начальство начало вызывать народ по одному и дрогнувшим голосом говорить: «Мы отпустим тебя, хорошо. Но тогда он (показывая на одного и того же нашего сотрудника 3.) должен будет остаться, а у него двое маленьких детей». На этого партийного червяка клевали все.

Вот так в жизни и бывает. Да что говорить — на партийного червяка в 1917 году клонула целая страна...

Леонид АШКИНАЗИ



От автора

Это главы из романа, посвященного в основном Отечественной войне. Но в публикуемом тексте о ней говорится только в подборке писем одного из героев. Письма эти подлинные, изменены лишь некоторые имена. В жизни автора, как и обоих главных действующих лиц романа, самыми важными были четыре военных года. У каждого, прошедшего войну, имеется, конечно, свое, сугубо личное отношение к ней. Однако есть и нечто общее, объединяющее совершенно разных людей.

Каждый год 9 мая на митингах и собраниях по всей стране чувствуют ветеранов. Конечно, и здесь многое, особенно раньше, делалось для галочки. Кроме того, правившей партии и государству (то есть рабам на верхних ступеньках иерархической лестницы) надо, чтобы другим рабам было чем гордиться. Все это так, но за ложью официальных очередных мероприятий нельзя не видеть искренние человеческие чувства. В речах бывших бойцов можно часто услышать неосознанную (а иногда и осознанную) ностальгию. Для миллионов воевавших людей та война стала самым ярким, самым святым, что было в их жизни. Однополчане ежегодно встречаются, обнимают друг друга со слезами радости и умиления. В войну было все: грязь, голод, бессмыс-

ленные жертвы, бардак в тылу и на фронте. И все же, и все же — в памяти ее участников война почти всегда остается чем-то лично важным, персонально значительным, может быть, даже символом счастья. Я думаю, что такого отношения к войне большинства ее выживших участников нигде, кроме нашей страны, нет. Во время войны подавляющее большинство действительно воевавших войну ненавидели, тяготились грязью, страданиями, убийством, обязательным страхом и постыдным опьянением дозволенностью преступлений. А теперь, через годы, война вспоминается с гордостью. В чем причина? Истинная, глубокая причина заключается в том, что выигравшие войну гражданские люди (кадровая армия была практически уничтожена к концу сорок второго) на фронте не были рабами. Они знали, что воевать нужно, и даже скованные армейскими предписаниями, уставами и приказами, были гораздо более свободными и взрослыми, чем когда-либо после. И это воспоминание о собственной нужности, внутренней свободе стало самым важным воспоминанием в жизни нынешних семидесяти-восьмидесятилетних, проводивших свои последующие годы в ячейках нашего государства рабов.

В романе все выдуманно и все правда. Две жизни, два разных человека. И каждый — это я.

Апрель 1993

Две жизни

Главы из романа

Лев АЛЕКСАНДРОВ

Человек — это единственное животное, умеющее смеяться и плакать, потому что человек — это единственное животное, со- знающее разницу между тем, что есть, и тем, что должно быть.

Уильям Хазлитт

I. БОРИС

1. Он проснулся в четыре часа утра. В горле стоял комок, не давал дышать. Он знал, что сейчас комок спустится ниже и постепенно перейдет в тупую боль за грудиной.

После третьей таблетки нитроглицерина немного отпустило. Теперь дня три будет тянуться хвост — одышка, усталость. А когда-нибудь, может быть, очень скоро, нитроглицерин не поможет. Что по ту сторону — неизвестно. Он верил — что-то есть. Начал верить лет десять назад. Но рассуждать об этом нет никакого смысла. Вера есть вера. Ни доказать, ни опровергнуть ничего нельзя.

Смерти он не боялся. Он знал точно — не раз было проверено. Боялся только года два, лет в тринадцать-четырнадцать, когда впервые понял, что когда-нибудь непременно умрет.

Уже не уснуть. Можно зажечь лампу и дочитать очередной детектив, кажется, Гарднера. А можно просто лежать и вспоминать.

Когда-то, если не спалось, думал о будущем, мечтал. Теперь все больше о прошлом. Такая длинная и такая быстрая жизнь. Это неверно, что в молодости время идет медленно, а в старости быстро. Когда он был молодым, время летело стремглав, он сам подгонял его, нетерпеливо заглядывая вперед, некогда было подумать. А теперь все медленнее и медленнее.

Мууди пишет, что в момент умирания перед человеком вновь проходит вся жизнь, начиная с младенчества, со всеми давно забытыми подробностями. А он и так все помнит.

Четверть пятого. Часа через три придется встать. За три часа можно снова прожить жизнь.

2. Его зовут Борис, Боря, Боренька, Борюнчик-смехунчик — так зовет его мама. Ему пятнадцать лет. Он уже в седьмом классе. Ребята его зовут Великаном, просто у него такая фамилия — Великанов. Сейчас декабрь 1936 года. В этом году с ним случилось много важных и не очень важных вещей. Из не очень важных — его приняли в комсомол. Это не так уж важно, потому что в их классе приняли всех, кроме Алешки Парина, у которого отец бывший поп. А важно то, что он окончательно решил: он будет биологом, ученым биологом, а не поэтом. Все

в классе думают, что он станет поэтом, только мама всегда говорит, что ему нельзя быть поэтом, потому что он пишет стихи гораздо хуже Пушкина и даже Есенина. Он решил, что будет биологом, после того как прочел Поля де Крюи «Охотники за микробами». Конечно, мама права. Поэтом стоит быть только гениальным. А ученым можно быть любым — важно просто все время работать. У него уже есть маленький микроскоп; мама дала деньги, и он сам купил его в «Учебных пособиях» на Неглинной.

Стихи он, конечно, писать будет, но только для себя и для друзей.

Второе важное событие — он поцеловался. И не с кем-нибудь, а с Соней Гурвич, самой красивой девчонкой в классе. За ней все ребята бегают, а он, может быть, даже влюблен. Поцеловал он ее на катке в Парке культуры. У него это было в первый раз, а у нее, наверное, нет, потому что Соня сказала, что он не целуется, а клюет. Но во второй и третий раз вышло гораздо лучше. Он потом написал об этом стихи, они немного приукрашены, но Соне понравились.

Хлопья белые мягкого снега,
Электричеством залитый лед,
Наслаждение скользкого бега,
Неожиданный поворот.

Рядом девушки стан и плечи,
Мы в летящей толпе одни.
Пронесется над парком вечер,
А когда погаснут огни,

Замолчат надоевшие трубы,
На скамейку тихонько увлечь
И, прочтя позволение, обжечь
Поцелуем холодные губы.

Плохо только «прочтя позволение». Где «прочтя»? В глазах, во взгляде? Не получилось. Он все-таки еще плохо отделывает стихи.

Случилось еще одно важное событие, но об этом после.

Они живут в Москве, в большом сером доме на углу Лихова переулка и Садовой. Они — это папа, мама, он и его сестра Надя. Наде уже двадцать два. У них отдельная четырехкомнатная квартира. У него своя маленькая комната, в другой, побольше, Надя, потом мамина и папина спальня и еще самая большая комната, где никто не живет. Папа называет эту комнату столовой, а мама гостиной. Еще есть старенькая няня Маруся. Она спит на раскладушке в кухне, а днем сидит в большой комнате и вяжет. Она совсем старая и больная, так что мама, Елизавета Тимофеевна, ей не позволяет даже убирать комнаты. Иногда она помогает маме на кухне. Маму она зовет «барыней». Папа всегда сердится и говорит, что бар давно нет, а мама смеется и уверяет его, что Марусю уже поздно воспитывать.

Ни у кого в классе, кроме него, отдельной квартиры нет. Все живут в коммунальных. А у них отдельная. Это потому, что папа ответственный работник. Каждое утро за ним приезжает машина и отвозит на службу в наркомат. Как называется папин наркомат, Борис не знает, папа дома никогда не говорит о работе. При Борисе, во всяком случае. Папа, Александр Мат-

веевич, вообще дома мало говорит, только с мамой ночью в их комнате.

У них в семье каждый живет своей жизнью. И все очень разные. Борис больше всех любит маму. Во-первых, мама красивая, а во-вторых, умная. Мама самая образованная в семье. Она может говорить по-французски и по-немецки. Очень давно, еще до мировой войны, она училась в Германии, в городе Карлсруэ, и имеет высшее юридическое образование. Мама нигде не работает. Мама говорит, что если женщина может не работать, она должна не работать.

Папа не очень образованный. Он нигде не учился, даже гимназию не кончил. Папа с шестнадцати лет был революционером. Всю свою молодость он провел на каторге в Сибири, где-то за Верхоянском, там, где полюс холода, а потом жил несколько лет в маленьком городке Вилюйске. У него там была жена, не мама, а другая женщина. Эта женщина умерла, и сразу после революции в 17-м году папа приехал в Москву с Надей и здесь встретил маму. Так что Надя не настоящая сестра, а только, как говорит няня Маруся, единокровная.

Папа всегда очень занят. Мама даже в театр ходит одна или с кем-нибудь из своих друзей. Чаще всего с Николаем Венедиктовичем (очень странное отчество). Он гораздо старше мамы, совсем старик, наверное, больше пятидесяти. У него седые волосы и седая бородка клинышком. Папа о нем говорит — беспартийный спец, а няня Маруся — хороший барин. Он всегда целует маме руку, когда здоровается, и папе, Борис знает, это не нравится. Ходит мама чаще всего в Художественный театр. Она там каждую пьесу смотрела по несколько раз и очень любит Качалова за его бархатный голос. Николай Венедиктович говорит, что Качалов слишком сладенький и красивый и что нет никакого сравнения с молодым Станиславским. А теперь самый великий артист — Леонидов. А Борис был в МХАТе только один раз, на «Синей птице». Но это для самых маленьких.

Николай Венедиктович всегда на день рождения, в сентябре, дарит Борису десять рублей и говорит одно и то же: «Молодому человеку надо иметь в кармане деньги». Мама при этом смеется и говорит: «Зачем вы его балуете?». А папа потом сердится и говорит, что деньги детей развращают. Вообще, взрослые в одинаковых ситуациях всегда говорят одни и те же слова.

У мамы есть еще друзья, и она иногда к ним ходит в гости. И всегда одна, без папы. Папа говорит, что ему, во-первых, некогда, а во-вторых, с ними скучно. Папа в гости не ходит. По выходным дням вечером приходят папины друзья. Мама готовит особенный ужин, покупает вкусные вещи в папином распределителе, а водку из бутылки наливает в специальные графинчики. Папа и его друзья пьют только водку, Борис позволяют выпить одну-две рюмки кагора, а мама пьет белое грузинское вино. Борис попробовал — кислятина. Надя с гостями не сидит. Мама говорит, что у нее своя жизнь. Она кончила экономический техникум, днем работает, а по вечерам уходит. Последние полгода она ходит с высоким, очень спортивным парнем — Мишей. Иногда Миша за ней заходит. Миша — комсомольский работник. Борис его не любит, и, кажется, па-

па тоже. Мама считает, что он не хуже прежних и что это — Надино дело. Наверное, Надя за него выйдет замуж. Няня Маруся говорит — давно пора.

А папу Борис больше уважает, чем любит. Папа очень смелый и сильный, хотя и невысокий, чуть выше мамы. Один раз, когда они ехали с дачи (у них есть дача в Отдыхе, вернее, половинка дачи в поселке ответработников) и ждали поезда на платформе, какой-то большой пьяный мужчина начал бить женщину на пригорке перед станцией. Он ее бил по лицу и очень громко ругался матом. На платформе было много народа, но все молчали и даже отворачивались. А у папы вдруг стала дергаться щека, он соскочил с платформы, перебежал через рельсы, схватил этого мужчину за грудь, а другой рукой ударил его по лицу. Мужчина упал и ругался матом лежа, но не вставал. А женщина стала оттаскивать папу. В это время загудел паровоз и показался наш поезд. Папа быстро снова влез на платформу. Потом всю дорогу у него дергалось лицо и дрожали руки. А мама гладила его по рукаву и говорила: «Ну что ты, Шура, успокойся. Все уже кончилось. Ты, конечно, не мог иначе, но ведь этой бабе твое заступничество не нужно». Потом папа успокоился и сказал, что таких надо стрелять. А мама ответила, что если таких стрелять, то в России никого не останется. И больше об этом не говорили.

А теперь о самом главном.

Он перестал верить. Перестал верить в величие Сталина, в правильность «генеральной линии», во все. Впрочем, если подумать, то это неправильно говорить — перестал верить. Просто раньше он не думал: все было само собой разумеющимся. Конечно, уроки обществоведения всегда скучные, но это потому, что повторяют и повторяют всем известные вещи, говорят одни и те же правильные слова, с которыми все и так согласны. И вдруг все развалилось. И казалось бы — из-за такой малости, такой ерунды. Великий полет Чкалова, Байдукова и Белякова: Москва — остров Удд. А в газетах — Сталин, Сталин, Сталин. Все во имя Сталина, все во славу Сталина. Каждая речь кончается — да здравствует вождь народов, отец родной! Все — благодаря Сталину, под его руководством, по его плану. Как будто он, а не Туполев, строил этот самолет, он, а не Чкалов, сидел за штурвалом. Совершенно такие же статьи, письма, рапорты, речи были в газетах и раньше, но Борис читал и не видел, читал и не думал. А теперь увидел. И все развалилось. Если здесь фальшь, значит, везде фальшь. Если здесь врут, значит, везде врут.

Это произошло сразу. Просмотрел утром газеты и вдруг понял — ложь. Через несколько дней, вечером, когда папа еще не пришел, а Надя уже ушла, путано и сбивчиво сказал обо всем маме. С кем же еще говорить? Больше не с кем. Таких друзей у Бориса нет.

Елизавета Тимофеевна молча слушала и потом долго молчала. Встала, походила по комнате. Сказала:

— Все, что ты говоришь, Борюнчик, правда. Только не вся правда. Вся правда гораздо страшнее. Много не только лжи, но и крови. Они убивают и мучают людей. Об этом никому нельзя говорить. Сделать ничего нельзя, можно только погубить себя и всех нас. И не надо говорить

об этом с папой. Ты должен понять: он все видит и знает гораздо больше, чем ты или я. Но до конца он не может принять правды. Вся жизнь он отдал борьбе за эту власть. Человек, особенно такой человек, как папа, не в силах сказать себе — я всю жизнь делал не то, что надо.

Елизавета Тимофеевна помолчала, достала из ящика стола пачку «Тройки», закурила. Она очень редко курила, иногда после ужина с папиными гостями. И всегда «Тройку» с золотым обрезом.

— Ты уже совсем большой, Борюнчик. Мои друзья никогда не говорят об этом со своими детьми, они считают, что пусть дети во все верят, им будет легче жить. Ты почему удивился? Ты думал, что у Николая Венедиктовича никого нет? Он давно женат, у него две дочери примерно твоих лет. Просто мы, как говорили раньше, не знакомы домами. Но сейчас не об этом. Я думаю, что детям нельзя врать. И что мальчик в пятнадцать лет уже взрослый человек, с которым надо говорить как со взрослым. Ты вдруг увидел ложь в бесконечном словословии Сталину. А раньше ложь не видел. В твоей жизни ложь была всегда. И сегодня она окружает тебя. Я читала твои учебники литературы, истории, обществоведения. В них почти все неправда или полуправда, изувеченная правда, а она хуже лжи. Ты спросишь меня — как же жить? А так — просто жить. В жизни много прекрасного, интересного, ради чего стоит жить. Хорошие книги, друзья, музыка, искусство, любовь.

Борис всю жизнь помнил этот разговор, важнее его не было.

3. Как странно и мучительно приятно вспоминать это теперь. Прошла жизнь, а он все тот же. Так четко ощущается связь между тем мальчишкой и сегодняшним неотвратимо стареющим мужчиной с мешками под глазами, редкими седыми волосами, доживающим жизнь почти в одиночестве. А на самом деле ничего не изменилось. Сколько было всего: война, семья, любовь, болезнь, от которой он скоро умрет, — а на кровати лежит тот же пятнадцатилетний мальчишка, что и полвека назад.

Борис Александрович лежал на спине. Начинало светлеть. Вернее, не светлеть, а сереть, по подоконнику стучал мелкий дождь. Уже ноябрь, скоро снег, Новый год, придут дочери с мужьями, внуки. Такой ненужный ритуал. Опять разговоры о том, что ему нельзя жить одному, что он должен пригласить кого-нибудь вроде экономки, что можно найти вполне приличную пожилую женщину, которая совсем не будет мешать. Слава Богу, трехкомнатная квартира.

Пора вставать. Сегодня у него лекция, и хотя он читает уже лет двадцать один и тот же курс, часик-полтора посидеть и подумать нужно. Только бы не схватило во время лекции. Нет хуже — вызывать жалость. У студентов к жалости всегда примешивается презрение: и что этот старый хрен не уходит на пенсию. Помирать пора, а он лекции читает.

Борис Александрович был вторым профессором на кафедре патофизиологии медицинского института и читал курс физиологии человека. Вернее, так назывался курс, но он отходил от программы и много времени тратил на физиологию клетки. Он говорил, что врач должен быть

широко образованным естествоиспытателем. Но если по правде, то он просто читал то, что ему было интересно.

Все-таки настоящего ученого из него так и не вышло. Конечно, как и полагается, за эти десятки лет у него накопилось несколько дюжины печатных работ, даже одна книга — о механизмах терморегуляции, были ученики, есть аспиранты. Но он не обманывает себя: он — середняк. Не из худших, но все же середняк. На большие вещи таланта не хватило, и не повезло. Иногда везет и без особого таланта. И карьеры не сделал. А как легко было сделать! Столько «кампаний» было на его веку, стоило только присоединиться, выступить вовремя, поддерживать почин. Вот Сергей это умел. Что-то давно его не было. Видно, совсем завертелся в высоких сферах. Ничего, придет. Отдушина нужна каждому.

Борис Александрович завтракал. Геркулес на воде, с медом и кофе. Кофе ему нельзя, но от этого удовольствия раз в день он отказывается не мог. За завтраком смотрел газеты. Именно смотрел, а не читал. Это занимало одну-две минуты. Смотрел просто на всякий случай — вдруг что-нибудь напечатает действительно важное. Очень редко, но все же бывало. Перед сном он обязательно слушал последние известия либо по-английски, либо по-немецки. Международная политика не то чтобы волновала, но интересовала его. Конечно, если думать и помнить, то все оказывается довольно примитивным.

Читал Борис Александрович много. Теперь, когда он не мог вечером работать, а стихи писал редко, он после ужина всегда читал. Перечитывал Чехова, Достоевского. Выписывал «Новый мир» — даже теперь нет-нет да и напечатает настоящее. Проглатывал английские детективы, шпионские триллеры и западную публицистику. Иностранными книгами его регулярно снабжал Сергей, который привозил их из своих частых зарубежных командировок: в депутатском зале не проверяют.

Лекцию прочел хорошо. Мембранные потенциалы и Доннановское равновесие — один из любимых его разделов. Студентов было около сотни, и человек пять слушали и, видимо, понимали, а не просто конспектировали. Это не так уж мало. Читал с подъемом, на адреналине, и после лекции был как выжатый лимон. На заседании кафедры полностью отключился. Алексей Иванович раза два спрашивал его мнение, он соглашался и, по-видимому, невпопад: все смущенно молчали и не смотрели на него.

Потом пил кефир с печеньем в профессорском буфете. Принял нитроглицерин и часа полтора говорил с двумя своими аспирантами. Шустрые ребята. Кое-что делают, но больше заняты идиотской общественной работой. Без этого на кафедре не останешься.

Страшная вещь — современный прагматизм молодых. Они думают, что умеют жить. Мура это, сами себя обкрадывают. Нельзя откладывать жизнь «на потом» и тратить лучшие годы на несущественные вещи. Когда-то, еще мальчишкой, он написал об этом стихи.

Не говори: настанет день —
И настоящее начнется,
И солнцем счастье улыбнется
Сквозь жизни серенькую тень.

Ты лишь сегодняшнего автор,
Забудь про годы впереди,
И не надейся, и не жди
Ненастующего завтра.

Ты станешь ждать, а все пройдет
Тоскливой вереницей буден.
Тот, кто сегодня не живет,
Тот завтра тоже жить не будет.

Спешь ж дорогою своей,
Пока выдерживают ноги.
Ведь жизнь складывается из дней,
И даже не из очень многих!

Борис Александрович еще раз перечитал стихи вслух дома вечером. Написал он их в восемнадцать лет, на первом курсе. Пожалуй, эти строки можно понимать по-всякому. И как призыв к сиюминутному максимальному наслаждению. Но для него они всегда означали нетерпимость к трате времени, трате жизни на незатрагивающее душу, на формальное, на несущественное.

Вечером радио. Ничего нового: Афганистан, все во всех стреляют в Ливане, идиотская болтовня в совершенно бессмысленной ООН.

Бессонница. И снова воспоминания.

4. Ноябрь 1937 года. Уже почти месяц, как арестовали папу. Но задолго до той страшной ночи Борис чувствовал, что дома тревожно. По выходным дням уже не приходили папины друзья. Зато папа приезжал со службы раньше и часами ходил по спальне и столовой и сам открывал дверь, когда звонили. А дней за десять до той ночи папа приехал днем, когда Борис только что вернулся из школы, и еще в передней, дергая щекой, сказал вышедшей навстречу маме:

— Снегирева взяли.

Снегирев был самым близким папиным другом, еще по ссылке. Борис уже понимал, что значат эти слова.

Вечером папа с мамой пошли к Снегиревым. Мама, кажется, пошла в первый раз, она даже не была знакома с женой Снегирева. Вернулись поздно. Ночью Борис слышал, как папа ходил по спальне и все время повторял одно и то же:

— Он сошел с ума. Ты слышишь, Лиза, эта сволочь сошла с ума. Он всех уничтожит.

И мама:

— Успокойся, Шурик, никто ничего не может сделать. Может быть, о тебе забудут.

Не забыли.

Три часа ночи. Мамин голос:

— А это комната сына, ему шестнадцать лет. Если можно, не будите его.

Мужской, хриплый:

— Придется разбудить, гражданка.

Главный — коренастый, небритый, усталый, безразличный. Лет сорок. В штатском. Один — молодой, в форме, с кубарями. Заспанная дворничиха, тетя Клава. И мама — в лучшем, «театральном» платье, губы сжаты, глаза сухие.

— Вставай, парень. Тебя как — Борис? Вставай, Боря. Надень что-нибудь, простудишься.

Дрожащими руками молча натянул штаны, рубашку.

— Твой стол? В шкафу — твои книги? Отцовы бумаги, книги есть? Поглядим, поглядим.

Вдвоем вытаскивали книги, бросали на пол. Вытряхивали ящики.

— А это что? Стишками балуешься? Возьми, Коля, на всякий случай, там посмотрим. А это — куда дверь?

Мама:

— Там другая семья, Звягинцевы, муж и жена.

Тетя Клава, конечно, знала, что там Надя с Мишей, но даже не взглянула на Елизавету Тимофеевну.

Все вышли в гостиную. У стола сидел папа, смотрел прямо перед собой. В дверях стоял еще один молодой, с кубарями. Няня Маруся — у стены на краешке стула, бормотала:

— Господи, что это? Господи, что это?

На большом столе навалены книги. Борис заметил несколько толстых красных томов стенограмм съездов: тринадцатого, четырнадцатого, пятнадцатого. Он их недавно прочел, потихоньку от папы.

Все книги со стола сложили в два рюкзака, туда же бросили тетрадки с Бориными стихами.

— Собирайтесь, гражданин Великанов, прощайтесь, пора ехать.

Елизавета Тимофеевна принесла из спальни небольшой чемодан.

— Здесь все, что надо, Шура. И к главному: — Где наводить справки, чтобы узнать, когда эта ошибка будет исправлена?

— У нас, гражданка, ошибок не бывает. Справки на Матросской тишине. А вещички-то уже заранее приготовили? Ждали, значит? А говорите — ошибка.

Александр Матвеевич встал. Все вышли в переднюю. Надел осеннее пальто, хотя рядом висела шуба. Обнял маму.

— До свидания, Лиза. Я вернусь.

Няня Маруся схватила папину руку, поцеловала.

— Бог тебя благослови, барин. Что же это делается, Господи!

Папа обнял Бориса:

— Держись, Боря. Ты теперь мужчина, главный. И помни, я ни в чем не виноват.

— Я знаю, папа.

Вот и все. Ушли.

Мама сразу сказала:

— Надо все убрать.

И они до утра убрали спальню, гостиную, Борину комнату. Потом мама приготовила завтрак, и в восемь сели за стол втроем.

После завтрака мама сказала:

— Ты, Боря, иди в школу, как всегда. Не надо никому ничего говорить. Они сами узнают. Сегодня я буду целый день дома, надо многим позвонить, а завтра поеду к тете Нине.

Нина Матвеевна, единственная папина сестра, жила в Можайске. Она была учительницей русского языка и литературы, а ее муж, Ефим Григорьевич, — учителем математики.

Вечером пришел Николай Венедиктович. Пили чай. Николай Венедиктович написал заявление на имя Ежова о том, что он знает А. М. Великанова много лет, убежден в его честности и преданности Советской власти. И подписался: инженер Н. В. Вдовин, место работы и адрес. И сказал маме:

— Вы, конечно, знаете, Елизавета Тимофеевна, что всегда можете рассчитывать на мою помощь. И материальную, и любую.

— Спасибо, Николай Венедиктович, но ничего не надо. У нас есть, что продавать, да и я всегда

сумею устроиться юрисконсультom или экономистом. А заявление ваше вряд ли поможет. Только себе повредите.

— Это — мое дело. Я не могу не написать. А чудеса бывают. Редко, но бывают.

Больше никто из маминых или папиных друзей к ним не пришел. А Николай Венедиктович бывал, как и раньше, каждую неделю. Только теперь всегда приносил что-нибудь к ужину.

Дней через десять в школе на большой перемене Бориса отозвал в сторону Сережка Лютиков.

— У тебя отца арестовали как врага народа. Почему не заявил в комсомольскую организацию? Хотя бы мне сказал, Борька. Я бы, как секретарь, сам сообщил официально. На собрании всегда лучше, когда сами заявляют. В десятых классах уже было несколько таких дел. Ребята правильно себя вели, и все обошлось, не исключили.

— А как — правильно?

— Сказать, что осуждаешь. Что отказываешься от такого отца. Обязательно спросят — а где был раньше? Надо говорить, что он ловко маскировался, но все-таки признать, что был недостаточно бдительным. И все обойдется.

— Я, Сережка, не буду осуждать и не буду отказываться. Пусть исключают.

— И дурак. Давай поговорим как следует. Походим после школы. Встретимся не у выхода, а на Самотеке, на углу Цветного. Не надо, чтобы вместе видели.

Часа два они ходили по бульвару от Самотеки до Трубной и обратно. Борис позвонил из автома-
тата домой, чтобы не волновались.

С Лютиковым у Бориса сложились странные отношения. Круглый отличник, лучший спортсмен школы, комсомольский лидер, всеми признанный хозяин класса, Сергей наедине с Борисом становился другим человеком, менее самоуверенным, более мягким, позволял себе слегка (не слишком) подсмеиваться над своей комсомольской активностью. Дома у Сергея Борис ни разу не был. Знал только, что жили Лютиковы бедно. Отец — слесарь и истопник большого дома на Каляевской, где они занимали комнату в громадной коммунальной квартире (Сергей любил полушутя, полусерьезно, с утрированной гордостью подчеркивать свое пролетарское происхождение). Мать не работала. Детей в семье было пятеро. Сергей старший. У Великановых Сергей бывал. Брал книги, просто сидел с Борисом в его комнате, разговаривал. Борис иногда читал ему стихи. У Сергея был слух. С его замечаниями и оценками Борис часто соглашался. Маме Сергей не нравился:

— Очень целенаправленный молодой человек. Да и не молодой вовсе. Он сразу взрослым выглянул.

Папа встретил Сергея только один раз, когда тот засиделся у Бориса дольше, чем всегда. За чаем задал Сергею пару обычных «взрослых» вопросов. После сказал Борису:

— А этот твой приятель — он ведь приятель тебе? — ничего. По крайней мере, не хлопик.

Разговор на Цветном бульваре получился тяжелым. Говорил больше Сережка.

— Ты пойми, Борька. Ведь ты по-настоящему и не можешь знать, виноват он или нет. Ты про-

цессы помнишь? Ведь кто бы раньше подумать мог — такие имена! Сами сознались. Ну, хорошо, хорошо. Пусть Александр Матвеевич не виноват. Но ведь уже все! Кончилось! Органы не ошибаются. Не могут позволить себе ошибаться. И правильно. Такая борьба идет. Надо чистить страну. И если в этой чистке пострадает пара тысяч невинных людей — что делать? Надо смотреть шире. Ну, хорошо, хорошо. Ты слонтяй, чистоплюй, ты не можешь принять несправедливости. Для тебя твоя совесть важнее общего дела. Так ты о себе, о матери подумай. У тебя жизнь впереди. И жить-то тебе здесь. Играть надо по правилам. Не ты их придумал, не тебе с ними бороться. Через полтора года школу кончаем. Ведь ты на биологический, в МГУ хочешь. А кто тебя, исключенного из комсомола, сына врага народа, примет? Что молчишь?

— Не буду я каяться, Сережка. И осуждать не буду.

Сергей выругался матерно, неожиданно рассмеялся, хлопнул Бориса по плечу и легко сказал:

— Ну, не будешь — и ладно! Я, по правде сказать, и не очень надеялся. Так, на всякий случай, вдруг выйдет. Ты только не обижайся, когда я на собрании тебя с говном мешать буду. Мне иначе нельзя. А сейчас забудем этот разговор. Пойдем ко мне. Бати дома нет, мелюзгу гулять выгоню, а мать мешать не будет. Тебе сейчас самое время выпить немножко. Небось черной головки и не пробовал ииогда. У бати спрятана. Налью по маленькой.

В огромной комнате Лютиковых, с грязной занавеской, отделявшей большую кровать в углу — спальню родителей, было ободранно и неуютно. Трое мальчишек, лет от пяти до десяти, то ли дрались, то ли играли на полу. Единственное чистое место в комнате — Сережкин стол у окна, с аккуратно сложенными книгами, покрытый клеенкой.

Марья Ивановна, маленькая, худая, услышала, что пришли, вбежала в комнату, руки в мыле, стирала, наверное. Увидев Бориса, остановилась в дверях. Дети на полу замолчали. Все смотрели на Сергея.

— Это, мать, мой товарищ, Борис Великанов (тут Марья Ивановна всплеснула руками, хотела что-то сказать, но не решилась прервать Сергея. Видно было, что имя Бориса ей знакомо). Нам поговорить нужно. Ты возьми ребят, пусть во дворе побегают или с тобой на кухне.

— Хорошо, Сереженька. Вы, Боря, садитесь. Вот сюда лучше, у окна. Здесь удобней будет. А мы уйдем сейчас, вам не помешаем.

— Ладно, мать. Ты уж очень не кланяйся, он парень простой. Иди, иди, я сам все.

Сергей вытащил из-под кровати бутылку. В ней оставалось грамм полтораста водки. Поставил на стол два граненых стакана, соль, краюху черного хлеба, уже очищенную луковичу. Разлил водку в стаканы, отрезал даа ломтя хлеба, нарезал лук.

Борис спросил:

— А отец не рассердится?

— Не. Я и не пью почти никогда. А если выпил — значит, нужно было. Батя у меня понимающий. Чокнемся. За Александра Матвеевича. Пусть ему полегче будет. Ты чего смотришь на меня, Великан? Что комсомольский секретарь

за врага народа пьет? Так это только с тобой. А расскажешь — все равно не поверят.

Выпили. Борис удержался, не закашлялся.

Сергей продолжал. Видно было, очень уж хотелось ему выговориться.

— Ты ведь не знаешь, я с ними, с органами, иногда на задания хожу. Они нескольких старшеклассников наших, которые покрепче и познательней, пригласили. И меня, естественно. Сперва, конечно, беседа о бдительности, о долге, стандарт. А ходить интересно. Пошлют понятых разбудить и привести — дворника и из жильцов кого-нибудь. Иногда в обыске помогаю. Знаешь, все эти начальники бывшие, партийцы, даже военные, мандражат ужасно. Уникаются, лебезят, объясняют, что ни в чем не виноваты. Только раз один полярник заперся и через дверь стрелял, а потом себя застрелил. И знаешь, не в висок, как в кино показывают, а в рот. Настоящий мужик был. А как Александр Матвеевич? Не трясся? Впрочем, он у тебя вроде сильный был. Ну, да, говорю — был. Потому что все кончено с ним. И нечего себе самому врать. С ним кончено, а тебе жить надо. И матери твоей, барыне, теперь покрутиться придется. Не все книжки читать и в консерваторию ходить. Распределителя-то уже нет небось? И на хорошую работу не возьмут: муж — враг народа! Так что ручки, может, испачкает.

— Ты маму не трогай. А то я уйду.

— Знаю, знаю, ты мамкин сынок. Ну, не буду. Эх, жаль, выпить больше нечего. Мне сейчас выпить еще надо, раз уж я с тобой разговаривался.

— Слушай, Сережка, а те, которых вы, ну ты, с этими органами, берете, все враги народа?

— Может, враги. А может, и нет. Мне какое дело? Я так думаю, просто батяня усатый порядок наводит. И правильно. А то разжирили. На машинах ездят. Ветчину из распределителей жрут. Хватит. Другим дорогу дайте. Я тоже хочу на машине.

— Значит, потом и тебя, когда разжириешь?

— Я умнее. Ведь эти не только речи толкают, они и вправду верят, что рай земной строят. А я, Великан, не верю. Я в себя верю. Да и кончится это сажание через год-два. Кого-то и оставить надо. Я, Борька, хочу человеком стать. Мне все это (рукой обвел комнату) обрыдло до печенок. А надеяться мне не на кого. Мать ты сам видел. А отец еще хуже. Мне

одна дорога — вверх по лесенке. И подымусь.

— Слушай, Сережка, хочешь я тебе одно стихотворение прочту. Несколько дней назад написал. Никому еще не читал. Тебе первому. Под Лермонтова. «Думу» помнишь?

— Читай, что с тобой сделаешь.

Борис читал негромко, почти шепотом.

Будь проклято, пустое поколение,
С которым я влачиться осужден!
Я вижу приговор — презренье —
В тумане будущих времен.

Одни из нас покорными стадами
Безропотно на привязи идут,
Богов, судьбою данных, чтут
И думают газетными статьями.

Другие, как пловцы, в глазах уже темно,
Плывут и глубину ногой бояться мерить,
Себя стараются уверить,
В чем разуверились давно.

А те, которым надоело
Обманывать самих себя,
Уже бессильны делать дело,
Свой ум на мелочь раздробя.

Хотим не думать, легкого забвенья.
Красивой карнавальной шелухи.
Поверхностно проходят увлечения —
Козловский, румба и стихи.

Кругом услыша шум нечистый,
Мы пожимаем с горечью плечом,
А вслух трусливо, жалко лжем,
Как лгут и лгали журналисты.

И правнуки, с презреньем вспоминая
Безвременьем опошленных людей,
Пойдут вперед дорогой новых дней,
Ошибки наши повторяя.

Помолчали.

— Ну, Великан, никому этого не читай. И мне больше не читай. Да нет, не сболтну. Я себя крепко держу. Но вдруг выслужиться понадобится. Ручаться не могу. Шучу, шучу. Да я и забыл уже.

Через неделю Бориса Великанова исключили из комсомола.

Продолжение следует.

НЕСМОТРЯ НИ НА ЧТО,
мы и в 1994 году собираемся выпускать
«Химию и жизнь».

НЕСМОТРЯ НИ НА ЧТО,
мы и в 1994 году постараемся, чтобы «Химия и жизнь»
оставалась такой же, какой была всегда.

НЕСМОТРЯ НИ НА ЧТО,
мы надеемся, что и в 1994 году вы снова подпишетесь
на «Химию и жизнь»,
НЕСМОТРЯ НИ НА ЧТО.

ТОЧНО НАГЛЯДНО ЭФФЕКТИВНО

ФИРМА "ТехноСофт" ПРЕДЛАГАЕТ ИНЖЕНЕРАМ И ИССЛЕДОВАТЕЛЯМ ПРЕДПРИЯТИЙ И ФИРМ, А ТАКЖЕ НА ЛЬГОТНЫХ УСЛОВИЯХ ВУЗам КОММЕРЧЕСКИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

ТЕХНОЛОГ-ИНСТРУМЕНТ Версия 3.0 1990-1993

Обеспечивает НАДЕЖНЫМИ значениями свойства любые расчеты для заданных смесей в требуемых размерностях при рабочих условиях

Рассчитывает параметры горения любых топлив, определяет выбросы в атмосферу
Обеспечивает расчетно-справочными данными для решения технологических задач
Позволяет вносить в банк требуемые вещества и выполнять для них любые расчеты из перечисленных

- ✓ Более 40 свойств индивидуальных органических и неорганических веществ и их смесей в газовой и жидкой фазе: плотность, теплоемкости, вязкость, теплопроводность, энтальпия, энтропия, температуры и давления конденсации и кипения, эксергия, теплоты превращений, фугтивности, поверхностное натяжение, скорость звука, дроссель-эффект, коэффициенты сжимаемости и расширения, средняя молекулярная масса, а также: соотношение углерод/водород, содержание ароматических и непредельных углеводородов, ВМК, индекс рефракции для нефтяных фракций и нефтепродуктов. Свойства H₂O с точностью IST.
- ✓ Уравнения состояния: Пенг-Робинсон, Ли-Кеслер-Ву-Стил, МСРК, вирнальное
- ✓ Возможность расчетов: температура 20 - 6000 К, давление до 1000 атм
- ✓ Расчет параметров горения топлива: теплоты сгорания, расхода воздуха (окислителя), состава дыма, включая: CO, NO, NO₂, SO₂...
- ✓ Теплодем, прямая и обратная задача
- ✓ Расчет вредных выбросов при сжигании топлив в котлах
- ✓ Конденсация и испарение в газах.
- ✓ Расчет параметров влажности произвольных газовых смесей
- ✓ Константа равновесия и тепловой эффект химических реакций
- ✓ Физико-химические константы веществ
- ✓ Эталонный банк опорных констант на 2500 веществ
- ✓ Редактор банка, позволяющий пользователю пополнять банк данных новыми веществами и константами, в том числе по групповым составляющим
- ✓ Задание псевдоконпонентов и нефтяных фракций и расчет их свойства

ТЕХНОЛОГ-ДИЗАЙН Версия 3.0 1990-1993

Мощное средство моделирования и расчета реальных производств, процессов и аппаратов газопереработки

Из практики работы на 40 предприятиях и фирмах экономия сырья и энергии без капитзатрат 1-7%

К настоящему времени уже используется в расчетах производств аммиака, метанола, водорода, серной и азотной кислоты, переработки газов металлургии, коксования нефтепереработки, органического синтеза...

РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПРОЦЕССОВ, АППАРАТОВ

- ✓ Химический реактор (равновесная модель)
- ✓ Огневой подогреватель
- ✓ Горелка
- ✓ Факел
- ✓ Испаритель/Конденсатор
- ✓ Разделитель
- ✓ Компонентный сепаратор
- ✓ Теплообменник
- ✓ Смеситель
- ✓ Котел
- ✓ Печь
- ✓ Экономайзер
- ✓ Газовая турбина
- ✓ Паровая турбина
- ✓ Компрессор
- ✓ Турбодетандер
- ✓ Смеситель вода - пар

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕПЛОВЫЕ РАСЧЕТЫ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

- ✓ Расчет любых технологических схем составленных из базового набора аппаратов и энергоустановок
- ✓ Простая связь аппаратов: выход-вход
- ✓ Изменение схемы, продолжение счета в любой точке схемы
- ✓ Повторные расчеты готовых схем
- ✓ Расчет рециклов
- ✓ Проектные и поверочные расчеты
- ✓ Оформление выходного документа

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

- ✓ Конденсатор/испаритель серы
- ✓ Конденсатор/испаритель аммиака
- ✓ Конденсатор/испаритель метанола
- ✓ Плавильная печь Ванюкова
- ✓ Ваш заказ ...

ПВ-БЕЗОПАСНОСТЬ Версия 3.0 1991-1993

Позволяет ТОЧНО определить показатели ПВО любых производств, ПРАВИЛЬНО оценить ПВО рабочих сред
Позволяет найти решения, понижающие опасность и категорию производства

- ✓ Нормативные показатели пожаровзрывоопасности (ПВО) для 7000 веществ
- ✓ Расчет энергипотенциалов, категорий ПВО по методике ОПБ
- ✓ Расчет избыточного давления взрыва, определение категорий помещений
- ✓ Расчет радиусов разрушений
- ✓ Расчет показателей ПВО (ГОСТ 12.1.044-84) для веществ и их смесей, любой состав окислителя и флегматизатора учет диссоциации продуктов горения
- ✓ Минимум данных - встроенная система расчета термодинамических и теплофизических свойств 2500 веществ, смесей, включая нефтяные фракции
- ✓ Редактор банка веществ
- ✓ Выпуск документации по проведенным расчетам с генерацией отчета

При работе на любой из систем обеспечивается СЕРВИС ++

- От пользователя не требуется предварительной компьютерной подготовки
- Удобный интерфейс без набора команд
- Подсказки, предупреждения, диагностика, помощь по контексту
- Программируемый калькулятор с памятью для сопутствующих расчетов
- Сервисные функции - на "горячих" клавишах
- Заказчик самостоятельно выбирает необходимую конфигурацию систем с соответствующим изменением стоимости

КОНТАКТЫ:

107066 Москва, Токмаков пер. 5
Желинский Олег Владимирович
Раскин Анатолий Яковлевич

"ТехноСофт"
261-30-80
297-76-40
227-00-04 доб 23-60



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР РЕАКТИВ

ПРЕДЛАГАЕТ

Неподвижные жидкие фазы для газовой хроматографии;

Сложные эфиры:

- триэтиленгликольдибутират
- полидиэтиленгликольадипинат
- полидиэтиленгликольсукцинат
- полиэтиленгликольадипинат
- полиэтиленгликольсукцинат

Углеводороды:

- Унихром-А (аналог APIEZON-L)

Срочно вышлем по Вашей заявке в удобной для Вас упаковке
флаконы по 30 и 50, тубы по 40 и 85 г.

Ориентировочная цена 100 руб. за 1 г любой фазы.

Силиконовые эластомеры:

- диметилсиликоновый эластомер
- метилфенилсиликоновый эластомер

Высоковакуумная герметизирующая углеводородная смазка

Унихром-Б

Применяется в лабораторной технике для уплотнения
соединений вакуумных установок из стекла и металла в среде
паров углеводородов, воздуха, азота, углекислого газа
при температурах 0...40 °С.

Тиофен

Силилирующие реагенты:

- триметилхлорсилан
- метилтрихлорсилан
- фенилтрихлорсилан
- диметилдихлорсилан
- 1,1,1,3,3,3-гексаметилдисилазан
- N,O-Бис(триметилсилил)ацетамид
- (изопропенилокси)триметилсилан
- 1-(триметилсилил)имидозол
- 1,1,3,3-тетраметил-1,3-бис(хлорметил)дисилаксан(α-дихлорид)

Эффективная противоизносная присадка ТД-1

ТД-1 представляет собой кристаллы белого цвета без вкуса
и запаха, t_m 50 °С. Не токсична. Получена на основе дешевого
и доступного нефтехимического сырья.

Область применения:

- в пластических смазках для тяжело нагруженных узлов трения, работающих
в контакте с водными средами, а также в прочих узлах и механизмах;
- в моторных (в том числе и дизельных) маслах;
- в жидких смазочных материалах.

В настоящее время выпускается смазка долотная СДО-4 для открытых опор
шарошечных долот, в состав которой входит присадка ТД-1, уменьшающая износ
опор шарошечного долота, увеличивая проходку на долото на 60 %, а механическую
скорость бурения — на 20 %.

Адрес: 450029 Уфа ул. Ульяновых, 75 ГИЦ «Реактив»
Телефон: (3472) 43-17-12
Телефакс: (3472) 43-12-56

Безаварийную и надежную работу ваших электродвигателей обеспечит УСТРОЙСТВО ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ (УЗОТЭ-2У), которое предлагает Малое государственное научно-производственное внедренческое предприятие



УЗОТЭ-2У отключит асинхронные электродвигатели мощностью от 1,6 до 160 кВт:

- при обрыве одной из фаз,
- перекосе фаз питающей сети,
- превышении номинального тока,
- нарушении изоляции или перегреве обмотки статора.

Время срабатывания:

- при обрыве фазы — 5 с,
- при 1,5-кратном превышении тока — 40 с,
- при 4-кратном — 15 с.

Степень защиты корпуса — IP44.

Масса прибора — 1,1 кг, габаритные размеры — 105x130x65 мм.

Получить дополнительную информацию или подать заявку можно по телефону: (095) 174-43-25.

Наш адрес: 109456, Москва, 1-й Вешняковский пр., д.2. МГНПВП «ОВЕН».

Факс: (095) 170-51-01. Телетайп: 113224 ШЕЛЕСТ.

Научно-техническая фирма «ИНФРАСПАК-АНАЛИТ» предлагает портативный микропроцессорный иономер-солемер «АНИОН-210»



Современный прибор для ионо-кондуктометрического анализа природных и техногенных вод в полевых и лабораторных условиях «АНИОН-210» — это:

- * возможность работать одновременно с пятью ионоселективными электродами и температурно-кондуктометрическим датчиком;
- * выполнение всех измерений и калибровок под управлением микропроцессора;
- * хранение калибровок и результатов в памяти;
- * связь с ЭВМ.

Конструкция «АНИОН-210» предусматривает защиту от пыли и влаги, а также автономное питание прибора.

Обращайтесь по адресу: 630058 Новосибирск, Русская ул., д. 11, офис 902.

Телефон (факс): (3832) 32-54-37.

Официальные дистрибьютеры нашей продукции:

Москва — «Генезис» (095) 171-73-74;

Санкт-Петербург — «Вольта» (812) 164-59-65.

Корабль вашего предприятия не разобьется о скалы цен на сырье, если на борту у него — оборудование А/О «Конверсия»



УНИКАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ПО ОЧИСТКЕ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ И РАСТВОРИТЕЛЕЙ

(керосин, бензин, уайт-спирит, метилхлорид, фреон, смесевые растворители 643, 646, Р-4, Р-5, метилхлороформ, ксилол, трихлорэтилен, ацетон, нефрас, толуол, сольвент и т.д.)

для повторного их использования в производстве.

Производительность — 30—100 тонн в год.

Изготовление «под ключ» в течение 6—8 месяцев.

Наши установки обеспечат необходимую степень очистки, возврат ценного сырья в производственный цикл.

Производство экологически чистое.

Цены — приемлемые.

НАШИ ТЕХНОЛОГИИ — ГАРАНТИЯ ПРОЦВЕТАНИЯ ВАШЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ!

Для заключения договора обращайтесь письменно по адресу: 109072, Россия, Москва, Софийская наб., д. 24, к. 3. А/О «Конверсия».

Телефоны для справок: (095) 231-37-06, 231-37-25, 231-18-53.

Глубокоуважаемые коллеги,

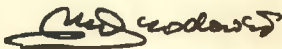
ИНТЕРТЕК Корпорэйшн — американская инженеринговая компания.

Мы работаем в Советском Союзе (ныне — в Содружестве Независимых Государств) десять с лишним лет. Более сотни приборов с маркой «**INTERTECH**» успешно эксплуатируются в различных отраслях промышленности, правительственных учреждениях, научно-исследовательских институтах и университетах.

Наше оборудование полностью сертифицировано правительственными организациями США (NIST, EPA), а также Госстандартом России. Мы не только продаем оборудование, и сдаем объекты под ключ, но и обеспечиваем сервис и методическую поддержку заказчиков. Пользователи нашего оборудования проходят стажировку на заводах в США.

Мы готовы к любому сотрудничеству и ждем Ваши предложения и вопросы.

Президент



доктор Мэтью Гродовски

INTERTECH Corporation предлагает:

ICAP-61E — плазменные спектрометры на базе 60-канального полихроматора для многоэлементного анализа жидких или твердых проб любых материалов;

AtomScan — семейство быстродействующих сканирующих плазменных спектрометров, в новом поколении которых гальванометрическое управление поворотом дифракционной решетки обеспечивает быстрый и точный выбор аналитической линии;

AtomComp181 — многоканальные спектрометры с возбуждением спектра дугой постоянного тока либо униполярным искровым разрядом для многоэлементного экспресс-анализа черных, цветных, редких, благородных металлов, их сплавов и соединений, а также диэлектриков;

AA Scan — семейство полностью автоматизированных атомно-абсорбционных многоканальных спектрофотометров с пламенной и/или электротермической атомизацией и с использованием системы Smith-Hieftje для автоматической коррекции фона.

Научные разработки и использование достижений космических технологий привели к созданию приборов с принципиально новым уровнем технических параметров и аналитических возможностей:

IRIS — плазменный спектрометр на базе схемы Эшелле в сочетании с новым патентованным матричным детектором CID позволяет регистрировать все спектральные линии всех элементов, что практически снимает проблему взаимных спектральных влияний и дает возможность использовать прибор для определения любых элементов в материалах сколь угодно сложного состава;

POEMS — плазменный атомно-эмиссионный спектрометр с матричным детектором CID в комбинации с квадрупольным масс-спектрометром дает уникальную возможность идентификации и определения любых элементов в диапазоне концентраций от $10^{-10}\%$ до целых процентов;

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГАЗОВОГО МОНИТОРИНГА

Полностью завершённые системы для контроля окружающего воздушного пространства. Измерение концентраций SO_2 , H_2S , NH_3 , HCl , $\text{NO-NO}_2\text{-NO}_x$, CO , CO_2 , O_3 , различных органических соединений, суммарной концентрации углеводородов, пыли. Контроль промышленных труб и газоходов. Анализируемые параметры: скорость потока газов и их температура, концентрации пыли, SO_2 , H_2S , NH_3 , $\text{NO-NO}_2\text{-NO}_x$, CO , CO_2 , HF , HCl . Мобильные лаборатории для контроля окружающего воздуха, промышленных газовых выбросов и воды. Системы газового контроля и сбора данных при мониторинге опасных (токсичных) газов в промышленных зонах.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ХРОМАТОГРАФИИ

Полный набор приборов жидкостной хроматографии (HPLC). Определение нитрозоаминов, взрывчатых и наркотических веществ, ртути.

Ионные хроматографы серии QuickChem AE для быстрого (120 проб в час) определения F^- , Cl^- , NO_2^- , NO_3^- , HPO_4^{2-} , SO_4^{2-} , аскорбиновой кислоты, сахаров, фенолов, формальдегидов, белков и некоторых катионов при анализе вод, почв, растений, продуктов питания и т.п.

А также свыше 80 тысяч наименований лабораторного оборудования приспособления, посуда, мебель, реактивы, микроволновые печи, влагоанализаторы и т.п.

INTERTECH Corporation. Россия, Москва, ул. Рочдельская, 11/5, кв. 69.
Телефон/факс (095) 205-0147; Телекс: 612382.

Научно-производственное

объединение

«Измерительная техника»

фирмы «Генезис»

предлагает

широкий выбор электродов,

иономеров, рН-метров,

нитратометров

и других приборов

как собственного производства,

так и производства

наших партнеров.

ЭЛЕКТРОДЫ

— стеклянные рН-электроды различного исполнения и назначения: с жидкостным заполнением и твердоконтактные с повышенными метрологическими характеристиками; лабораторные и промышленные; низкотемпературные и высокотемпературные; стерилизуемые, щелочестойкие и другие;

— стеклянные твердоконтактные на ионы натрия, лития, для определения окислительно-восстановительного потенциала;

— твердоконтактные с полимерной мембраной: NO_3^- , K^+ , Ca_2^+ , NH_4^+ , CO_3^{2-} , Ba^{2+} , ClO_4^- ;

— твердоконтактные с поликристаллической мембраной: F^- , Cl^- , Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Hg^{2+} , I^- , Br^- , Ag^+ , CN^- , CNS^- .

ПРИБОРЫ

— лабораторные стационарные рН-метры и ионометры: И-130М, УЛ-01; лабораторные переносные: ЭКОТЕСТ-01, АНИОН-210, рХ-150; переносные: рН-1003, рН-1003М;

— нитратометры: АН-1, МИКОН;

— промышленные преобразователи: П-210, П-215 и другие;

— чувствительные элементы: ДПг-4М, ДМ-5М;

— кислородомер КЛ-117 для измерения кислорода, растворенного в воде.

Современный портативный микропроцессорный прибор

для ионокондуктометрического анализа природных

и техногенных вод в лабораторных и полевых условиях

АНИОН-210 — это прибор с новыми качествами:

— многоканальное исполнение, позволяющее работать одновременно с пятью ионоселективными электродами;

— наличие кондуктометрического и термометрического каналов;

— выполнение всех измерений и калибровок под управлением микропроцессора;

— длительное хранение в памяти прибора («электронном блокноте») результатов измерений и калибровок по всем каналам в отключенном состоянии прибора;

— оперативная корректировка введенных калибровок;

— связь с ЭВМ по интерфейсу -232С;

— пылевлагозащищенное исполнение и автономное питание.

Новый лабораторный, переносной прибор —

иономер «ЭКОТЕСТ-01» позволяет измерять:

— активность ионов от 0 до 14 ед. рХ (рН);

— концентрацию ионов от 1,5 до 1990 мг/кг (0,015 — 199,0 мВ);

— удельную электрическую проводимость анализируемой среды от 0,03 до 19,90 мСм/см;

— температуру анализируемой среды от 0 до 50 °С.

Иономер «ЭКОТЕСТ-01» дает возможность контролировать состояние природных, промышленных, сточных вод, почвы, растительной продукции, вести экологическую паспортизацию предприятий.

Приглашаем к сотрудничеству разработчиков новой техники.

Заказы (гарантийные письма с указанием номера телефона исполнителя) направляйте по адресу: 121309 Москва. А/я 178.

Телефоны для справок: (095) 171-73-74, 308-13-56, 148-02-50, 429-14-98. Факс: (095) 583-02-04.

рН — рХ

Подогретые поросята

Если бы свиньи могли читать, то рекламные публикации, превозносящие многочисленные достоинства печек СВЧ, наверняка нагнали бы на них тоску. Но вот канадские хавроньи, скорее всего, имеют на этот счет особое мнение.

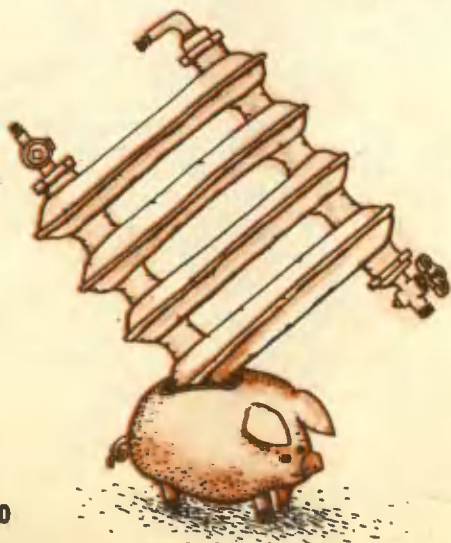
С недавних пор ученые свиноводы из Атлантического ветеринарного колледжа (Шарлоттентаун, остров Принца Эдуарда) повадились совать в микроволновую печь любого только что родившегося поросенка. Но не из-за чрезмерной жестокости или особых гастрономических пристрастий. Дело в том, что первые часы пребывания хрюшки на Земле сопровождаются понижением температуры ее тела с нормальных 39 °С до предельно допустимых 36 °С. Если температура упадет еще на градус, наступит переохлаждение, а при 30 °С поросенок уже не сможет сосать свиноматку (и, скорее всего, погибнет от голода).

Безусловно, с гипотермией боролись и раньше, но не слишком успешно, ибо половина поросычей молоди гибнет именно по этой причине. И когда в Шарлоттентауне традиционные инфракрасные лампы заменили микроволновым излучением, свиноводы и их подопечные получили шанс: люди — сэкономить миллионы долларов, ежегодно терявшихся из-за падежа молодняка, а хрюшки-мамы — видеть все свое многочисленное потомство живым и здоровым.

Если верить журналу «New Scientist» (23.01.1993), основания для такого оптимизма есть. Даже безнадежные двадцатипятиградусные поросята оживали под благотворными лучами частотой 915 мегагерц. Каждую минуту температура их тела повышалась на 1 °С, причем никаких болезненных ощущений животные не испытывали, поскольку весело похрюкивали и тыкались пятачками в руки экспериментаторов.

Кстати, за 1992 год поголовье свиней в Канаде увеличилось на 1 % («Feedstuffs» 15.03.1993). Смекаете почему?

Н. БОНДАРЕНКО



Пишут, что...

...из-за вулканических извержений, происходивших в Сибири 250 млн. лет назад, вымерли более 60 % существовавших в то время видов растений и животных (АП, Сидней, 23 февраля 1993 года)...

...бактерии *Proteus vulgaris*, обитающие в пищеварительном тракте человека, вырабатывают фермент, способный превращать в жидкое топливо до 50 % массы обработанного ими угля («New Scientist», 1993, т. 137, № 1858, с. 20)...

...по уточненным данным расстояние от Земли до Луны составляет 384 000 км — всего лишь на 17,6 тыс. км больше, чем предсказывал греческий ученый Клавдий Птолемей во II веке н. э. (ИТАР-ТАСС, 20 марта 1993 года)...

...спрос на продукцию химической промышленности в странах Азии растет вдвое быстрее, чем в европейских государствах («Chemical and Engineering News», т. 71, № 4, с. 13)...

...в Каспийском море обитают три вида килек: обыкновенная, анчоусовидная и большеглазая («Рыбное хозяйство», 1993, № 2, с. 7)...

...эндогенный этилен инициирует внутри клеток растений каскад химических превращений, способствующих их развитию: проросткам помогает пробиться через твердую почву, а взрослым растениям защитить листья от инфекций («Science News», 1993, т. 143, № 7, с. 103)...

...большие дозы стероида метилпреднизолона, введенные в организм в первые восемь часов после травмы позвоночника, могут на 50 % уменьшить количество вторичных повреждений («Time», 1992, т. 140, № 24, с. 49)...

Свинья под дубом

Во многих республиках бывшего СССР сегодня разрешили носить оружие. И одними из первых такое разрешение получили наши будущие кормильцы — фермеры. Комментарии, думается, излишни.

Но фермеры — излюбленная мишень не только для советских уголовников. Если верить еженедельнику «Farmers Weekly» (19.02.1993), ущерб, нанесенный английским фермерам ворами и грабителями за последние пять лет, увеличился на 235 % и составляет 13,6 миллионов фунтов в год. Чаще всего крадут сельхозмашины, но не брезгают и теленочком или поросячком.

Похоже, британским скотоводам и земледельцам это изрядно надоело, и они решили отпустить свои стада в лес. Это не шутка — тот же «Farmers Weekly» (18.12.1992) рассказывает об эксперименте, проведенном осенью 1991 — весной 1992. Полторы сотни свиноматок провели всю зиму в лесу, получая, разумеется, полноценный корм. Оporос прошел на редкость удачно, причем без потерь от краж (в зимнем-то лесу пойдй поймай даже поросенка). А весной хрюшки вернулись. Правда, волшебное слово, приманившее их на родную ферму, журнал не сообщает. Думаю, правильно.

К сожалению, арендная плата за большой, по сравнению с фермой, участок земли не позволила экспериментаторам получить прибыль. Но экологический эффект этого мероприятия оспорить невозможно: если свиноферма — серьезный загрязнитель почвы, воды и воздуха, то стадо, пасущееся в лесу, — источник ценного органического удобрения. А если в рожицу подсадить парочку диких кабанов, то следующий опорос может дать прямо-таки фантастические результаты. Представляете, коварный похититель чужого добра залезает в хлев и... натывается на острые клыки.

А. ЛЫСУХИН



Пишут, что...

...90 % страусов, содержащихся на американских фермах, страдают ожирением из-за перекорма («Farmers Weekly», 1993, Т. 118, № 12, с. 53)...

...аморфный кремний — один из лучших материалов для изготовления элементов солнечных батарей (ЮПИ, Токио, 7 января 1993 года)...

...Великобритания занимает первое место в ЕЭС по кражам автомобилей: здесь угоняют каждую 32-ю машину («Financial Times», 5 марта 1993 года, с. 9)...

...из-за дороговизны резко упал спрос на добротные лаки и краски для ремонта квартир и дачных построек, а дешевые суррогаты впервые за последние 30 лет стали причиной отравлений с летальным исходом («Лаккокрасочные материалы и их применение», 1993, № 2, с. 9)...

...овес успокаивает раздраженную, воспаленную кожу, и поэтому его можно использовать в составе припарок, косметических масок и мыла («Business Week», 22 февраля 1993 года)...

...появившиеся в начале нынешнего века бесшумные и тихходные электромобили широко использовали в качестве катафалков («Автомобильный транспорт», 1993, № 3, с. 37)...

...послушники Соловецкого монастыря, расположенного почти у Северного полярного круга, топили печи в своей обители раз в неделю и при этом отнюдь не дрожали от холода («Жилищное и коммунальное хозяйство», 1993, № 3, с. 10)...

...в США поступил в продажу новый нейтрализатор выхлопных газов автомобилей с палладиевым катализатором, который заметно дешевле использовавшегося ранее родиевого («Wall Street Journal Europe», 1993, 4 марта 1993 года, с. 4)...

переписка



ИВАНОВУ В. П., Норильск: После перестройки количество организаций, рассылающих организациям и частным лицам чистые культуры дрожжей для виноделия, сильно поубавилось; в России этим занимается Московское НПО пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности (119021, Москва, ул. Россолимо, 7).

СМЕЛЯНСКОМУ А. Н., Санкт-Петербург: Если вы верите в целебность дистиллированной воды, то и пейте ее на здоровье, только не очень часто.

СОРОЧАНУ Ю. П., Москва: Вы волнуетесь о качестве спирта, который наливаете механизаторам из полиэтиленовой канистры, — мы не пробовали, не знаем, поэтому спросите об этом у самих механизаторов.

ТОВСТУХА Л. В., Баку: Если смоченная водой нитка из ковра обесцветится в каком-нибудь одном из трех разбавленных растворов — щелочи (NaOH или КОН), соляной кислоты или гидросульфита натрия, то, скорее всего, ковер был окрашен синтетическим, а не натуральным (растительным) красителем.

ЗАХАРОВУ В. В., Пермь: Жаль, что вы чистили ванну порошком «Санитарный»; он содержит кислоту и предназначен для очистки, унитазов, причем не очень частой.

СТАНИЛЕВИЧУ Д. В., Минск: Батарейки лучше всего хранить в холодильнике, предварительно завернув их в бумагу и запаковав в полиэтиленовый пакет.

ПУЦАКУ В. Т., Хмельницкий: Белый налет на бритвенном приборе можно смыть уксусом.

КОНДРАТЬЕВУ Н. Н., пос. Нижний Архыз: Клей ПФЭ-2/10 представляет собой раствор полиамидной смолы в смеси спирта с водой; этой смесью его и надо растворять.

ЮФИТУ С., Москва: Просим прощения, в статье «Вреден север для меня» («Химия и жизнь», 1993, № 2) допущена досадная неточность — ароматические примеси в водопроводной воде во время хлорирования превращаются не в диоксины, а в хлорфенолы.

Редакционный совет:

Г. И. Абелев, М. Е. Вольпин,
В. И. Гольдацкий, Ю. А. Золотов,
В. А. Коптюг, Н. Н. Монсеев,
О. М. Нефедов, Р. В. Петров,
Н. А. Плать, П. Д. Саркисов,
А. С. Спирин, Г. А. Ягодин

Редколлегия:

И. В. Петрянов-Соколов
(главный редактор),
А. В. Астрин
(главный художник),
Н. Н. Барашков,
В. М. Белькович,
Кир Булычев,
Г. С. Воронов,
А. А. Дулов,
И. И. Заславский,
М. М. Златковский,
В. И. Иванов,
Л. М. Мухин,
В. И. Рабинович,
М. И. Рохлин
(зам. главного редактора),
А. Л. Рычков,
В. В. Станцо
(первый зам. главного редактора),
С. Ф. Старикович,
Л. Н. Стрельникова
(ответственный секретарь),
Ю. А. Устынюк,
М. Д. Франк-Каменецкий,
М. Б. Черненко,
В. К. Черникова,
Ю. А. Шрейдер

Редакция:

Б. А. Альтшулер, М. К. Бисенгалиев,
О. С. Бурлука, Л. И. Верховский,
О. В. Голубенко, А. Д. Иорданский,
Б. Н. Индриков, С. Н. Катасонов,
М. В. Кузьмина, Т. М. Макарова,
А. Е. Насонова, С. А. Петухов,
Н. Д. Соколов

Корректоры:

Т. Н. Морозова, Р. С. Шаймарданова
Сдано в набор 6.06.93.
Подписано в печать 27.08.93.
Бумага 70×100 1/16.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 9,1.
Уч.-изд. л. 13,2.
Бум. л. 3,5.
Тираж 35 819.
Заказ 925.

Ордена Трудового
Красного Знамени
издательство «Наука».
АДРЕС РЕДАКЦИИ:
117049, Москва, ГСП-1,
Марковский пер., 26.
Телефон для справок: 238-23-56.

Ордена Трудового
Красного Знамени
Чеховский полиграфический
комбинат
Министерства печати
и информации
Российской Федерации.
142300, г. Чехов
Московской обл.

...вертит головой, широко открыв глаза, озирается, стреляет глазами — ориентируется;
...вглядывается, осматривает, прищурившись, — изучает;

...вперивается, строит глазки, ест глазами — выражает отношение...

Человек, который смотрит, видит свет — испускаемое или отражаемое телами электромагнитное излучение ограниченного диапазона частот. Львиную долю информации об окружающем мире мы получаем, тараща на него зенки. По оптическим свойствам мы различаем маму, пищу, полового партнера, дорожный знак и точку в конце предложения. У одних тел в районе щек есть привлекательный длинноволновый максимум в спектре отражения, мы называем его румянцем. У других чуть повыше и с одной стороны — коротковолновый, это синяк под глазом. Мы различаем блеск лезвия ножа как признак опасности, а блик от волны или прыгающий по стене солнечный зайчик воспринимаем вполне беззаботно. Мы пьемся (всего-то!) на излучение телевизионного кинескопа, внутри которого мечется пучок электронов, а хохочем или растроганно сморкаемся, словно рядом с нами действительно происходят волнующие события. Такова сила зрения.

Чтобы отличать подосиновик от мухомора, осенний лист от летнего, а эту страничку от следующей, мы наделены такой сложной системой зрения, что бесполезно пытаться описать ее здесь: от почти уже понятной молекулярной механики фотодиссоциации зрительного пигмента родопсина до только начинающей проявляться кибернетики мозга, соединяющего две (у двуглазых) картины мира в одну цельную.

Да и на этом слиянии оканчивается лишь «смотрение», дальше начинается самое интересное. Помните, у классика: «любя смотреть, учиться видеть»? Это о способности осознавать зрительный образ, ассоциировать его с другими, понимать, что стоит за ним. Хотя мы и смотрим на комара одинаково, но зоолог видит в нем представителя подотряда двукрылых насекомых, а я — зловредного кровососа, не дающего мне уснуть.

Что увидит человек, который смотрит, зависит от того, кто он сам такой.

Человек, который смотрит...



Линия жизни АО «ЛАХЕМА»

Вряд ли нужно объяснять, как важно вовремя установить диагноз: от этого зависит не только течение болезни, но, возможно, и ее исход. А начинается все с анализов, прежде всего — анализов мочи и крови. Цифры, малозначимые для неспециалиста, врачу говорят о многом. Начинается же анализ не с того момента, как медсестра проколает вам кожу на пальце, — намного раньше: когда будут изготовлены диагностические средства...

Акционерное общество «ЛАХЕМА», головное предприятие которого работает в знаменитом чешском городе Брно, издавна специализируется на поставках в нашу страну диагностических наборов собственного производства. Фирменные названия «Био-ЛА-Тест» и «Микро-ЛА-Тест» знакомы многим российским медикам. Выделенная крупным

шрифтом середина этих составных терминов ни к Франции, как Ла-Рошель, ни к Латинской Америке, как Ла-Плата, отношения не имеет. «Ла» здесь указывает только на «ЛАХЕМУ».

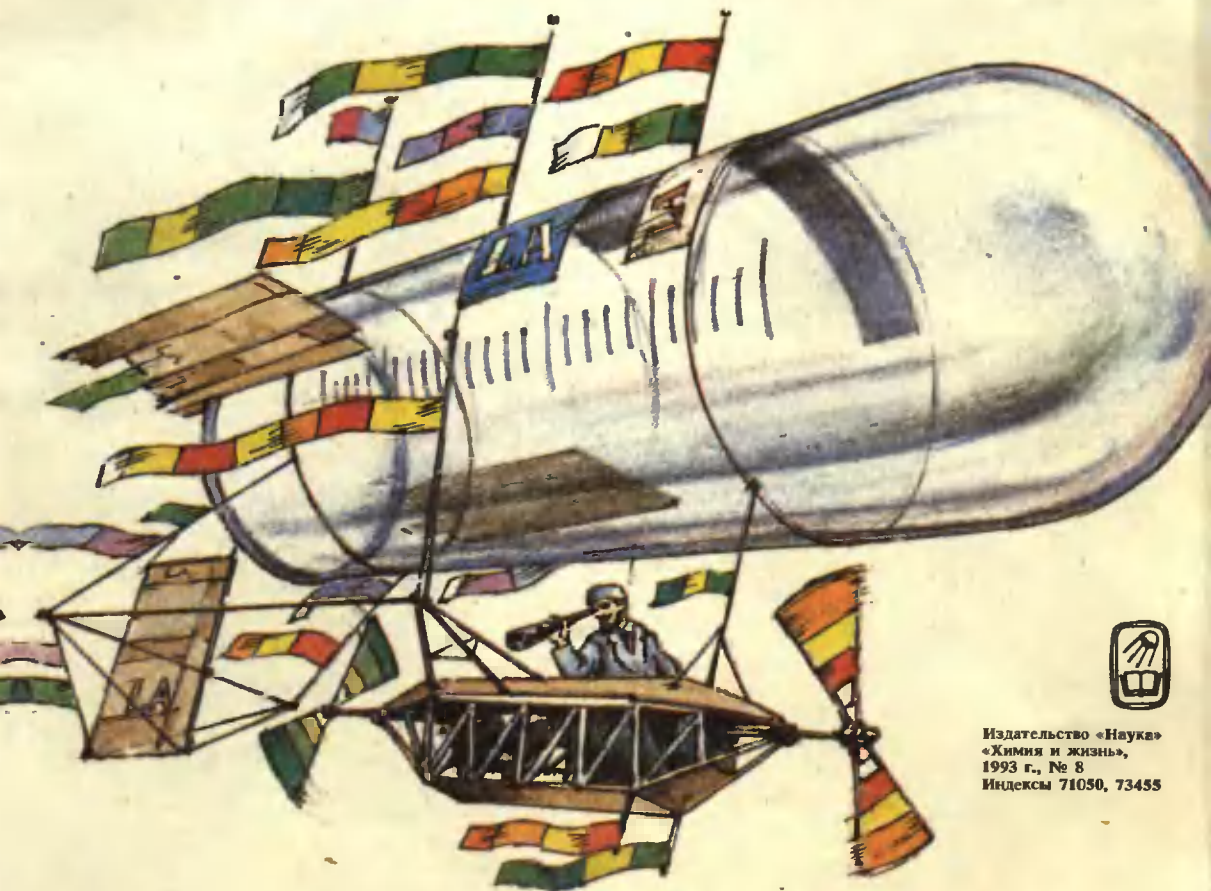
Диагностические наборы «ЛАХЕМЫ» — их несколько десятков — предназначены для анализа крови и мочи, спинномозговой жидкости и сыворотки крови, причем комплекс этих наборов способен перекрыть весь спектр необходимых здравоохранению биохимических исследований.

Диагностические наборы «ЛАХЕМЫ» избавят вас от трудоемкой процедуры приготовления нужных реактивов, помогут унифицировать методы анализа, сделать их более точными и быстрыми. А еще «ЛАХЕМА» поставляет и так издаваемые диагностические полоски для быстрого выявления и полуколичественного определения метаболитов, присутствие которых в крови или моче свидетельствует о начале патологического процесса. Это своего рода индикаторные бумажки, которые моментально сообщат врачу

о присутствии в моче, скажем, желчного пигмента билирубина, а это — признак неблагополучия. Останется желтым после пробы квадратик на целлулоидной полоске — значит, все в порядке, станет светло-коричневым — внимание, нужен скрупулезный анализ, а уж коли всерьез потемнеет... Об этом лучше не говорить.

Диагностические наборы «ЛАХЕМЫ» должны стать необходимой принадлежностью любой цивилизованной поликлиники. Московское представительство фирмы готово предоставить полную информацию и поставить необходимые диагностические наборы и препараты по вашим заявкам. Продажа производится за рубли, цены — в зависимости от текущего курса доллара, но вполне доступные. Звоните, пишите, приезжайте!

123056, Москва, ул. Ю. Фучика, 12/14 — здание Посольства Чешской республики, офис АО «ЛАХЕМА». Телефоны и факс в Москве: (095) 250-54-05. Представитель АО «ЛАХЕМА» в Москве — г-н Томаш Мрквица.



Издательство «Наука»
«Химия и жизнь»,
1993 г., № 8
Индексы 71050, 73455