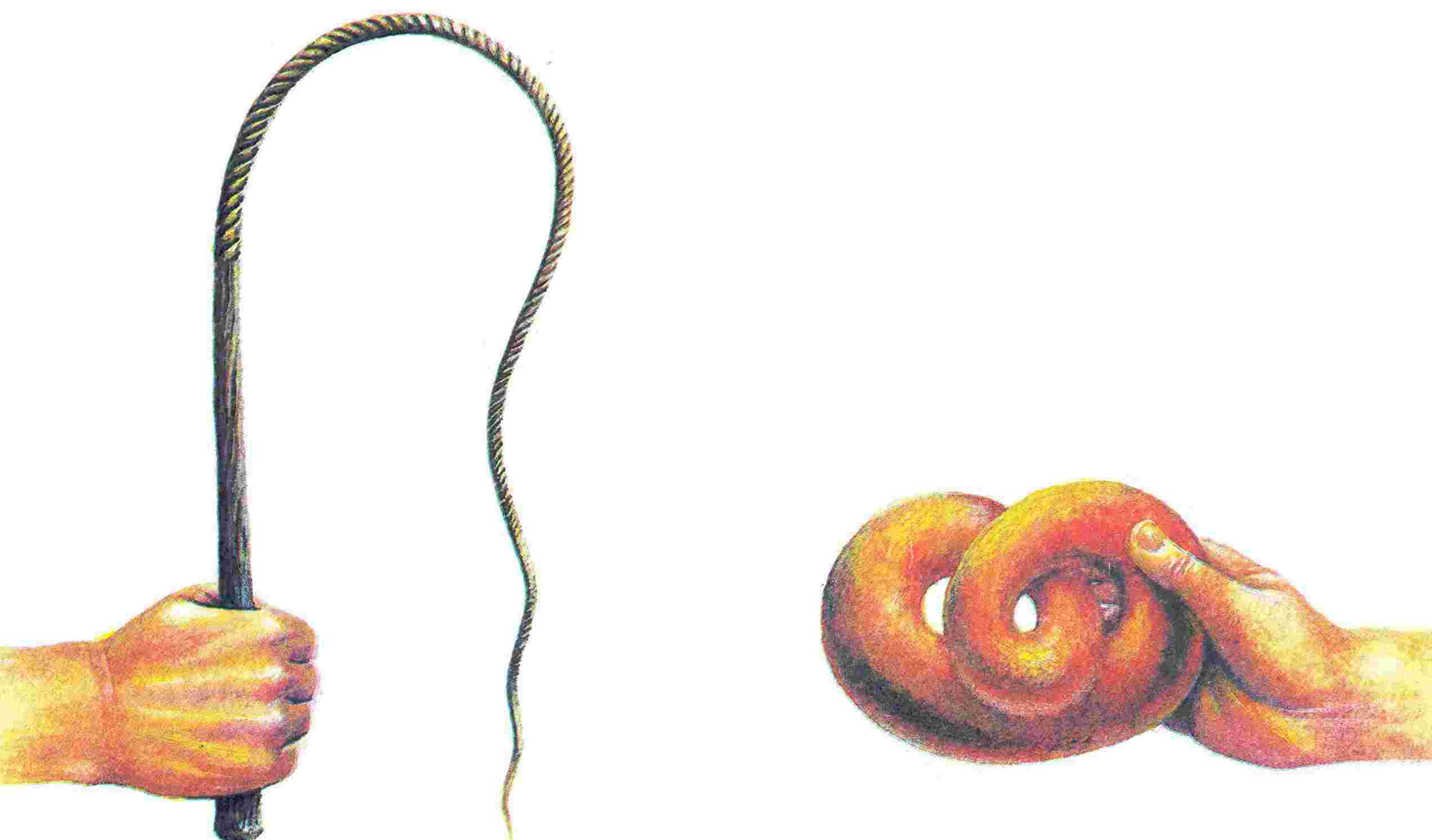


ЭНЕРГИЯ ENERGY

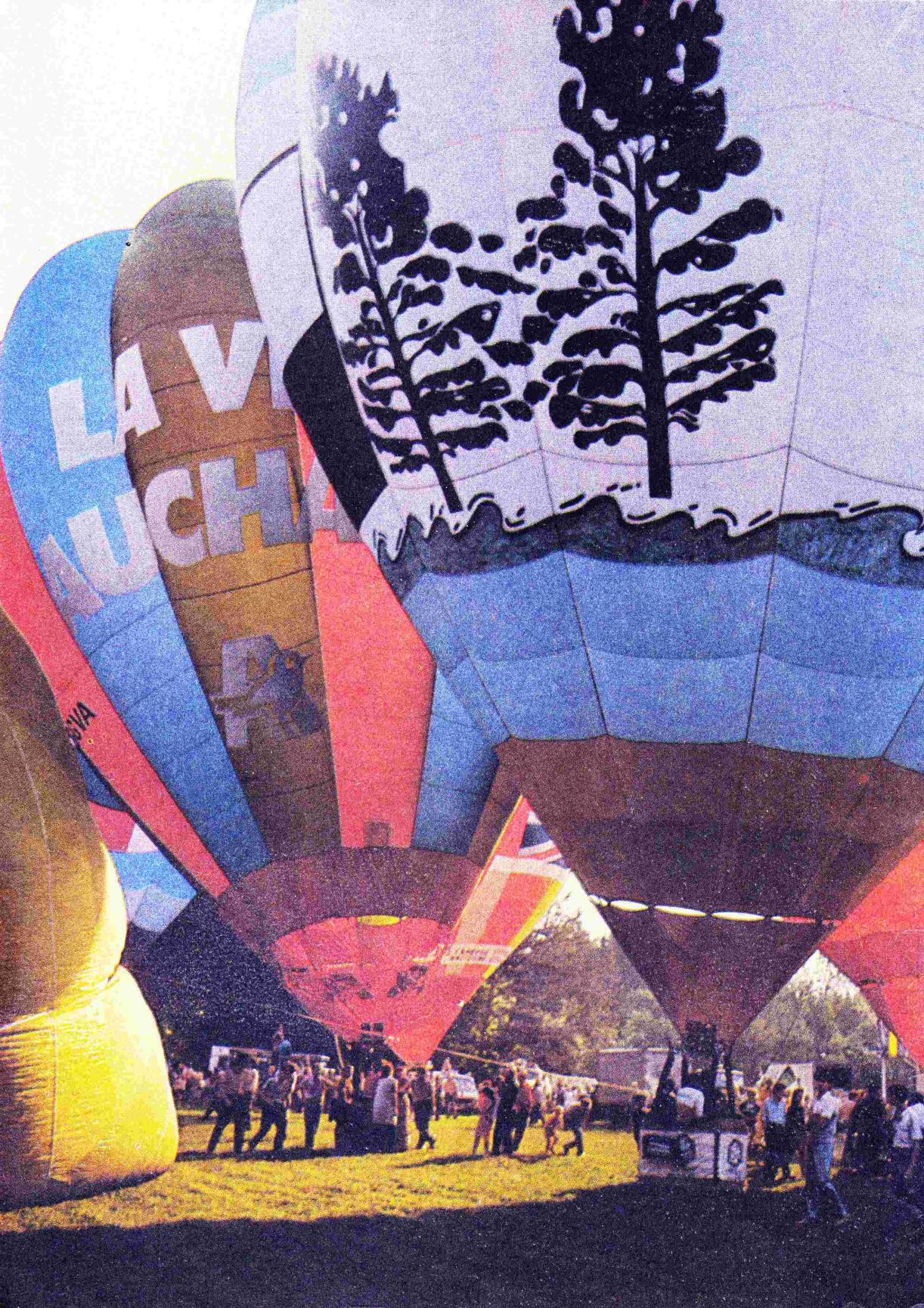
ЭКОНОМИКА · ТЕХНИКА · ЭКОЛОГИЯ

9'89



КАК «РАБОТАТЬ»
С БЮРОКРАТИЕЙ ?

стр. 2



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ
ЖУРНАЛ ПРЕЗИДИУМА
АН СССР

Издается с января 1984 г.
«Наука», Москва

9'89

ЭНЕРГИЯ

ENERGY

ЭКОНОМИКА · ТЕХНИКА · ЭКОЛОГИЯ

- 2 Т. И. ЗАСЛАВСКАЯ**
Социальные противоречия перестройки
-
- 6 И. Г. БЕЛОУСОВ**
Без ведомственного патриотизма
-
- 9 «ПРОТИВНИКИ АЭС: КТО ОНИ?» (письма читателей)**
-
- 12 ЧТО МЫ ЗНАЕМ О РАДИАЦИИ?**
-
- 17 КУДА ВЕДУТ КОСМИЧЕСКИЕ ДОРОГИ!**
(беседа Владислава Ларина с академиком К. Я. Кондратьевым)
-
- 21 Ю. И. ШУМЯЦКИЙ, Н. Б. АНТОНОВА, Н. А. ТУМАНОВА**
Как «заштопать» озонную дыру?
-
- 25 Л. Г. МЕЛЬНИК**
Зажигать свет до наступления темноты
-
- 30 В. В. ЕРШЕВИЧ**
В свете чужих проблем
-
- 34 В. ШИРОКОВ**
Воду заменить нечем
-
- 38 МОНГОЛЬФЬЕРЫ**
-
- 40 Владислав ЛАРИН**
Навстречу ядерному будущему
-
- 43 Жорес МЕДВЕДЕВ**
Культ личности и биологическая наука (Подъем и падение Лысенко)
-
- 48 ИТОГОВЫЙ ДОКУМЕНТ ВЕНСКОЙ ВСТРЕЧИ**
-
- 52 Ф. Дж. РОДЖЕРС Р. ШУК**
IBM. Взгляд изнутри
-
- 56 А. А. БИРЮКОВ**
В баню!
-
- 58 ЭНЕРГИННЕСС**
-
- 60 С. ВАРТАНОВ**
Фальстарт (фантастический рассказ, окончание)



СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ ПЕРЕСТРОЙКИ

Академик
Т. И. ЗАСЛАВСКАЯ

В своих выступлениях на страницах массовой печати, на научных конференциях академик Т. И. Заславская с большим оптимизмом высказывает о перспективах перестройки, преодоления механизма торможения. Это порой вызывает удивленные вопросы: неужели известный социолог не видит реальной угрозы того, что смысл преобразований окажется выхолощен, а сами реформы — сорваны из-за сопротивления влиятельных сил и инертности основной массы населения, не желающей менять привычный уклад жизни?

Почему я оптимистически смотрю на будущее перестройки? Прежде всего потому, что она — мне уже приходилось об этом говорить — процесс объективный. В длительной исторической перспективе альтернатив она не имеет. При благоприятных субъективных условиях — большей зрелости руководства да и самого общества — она должна была бы начаться гораздо раньше, может быть, сразу же после XX съезда КПСС. При самых неблагоприятных — страна могла бы изнывать еще лет десять-пятнадцать, все больше отставая от соседей и снижая жизненный уровень населения. Но и только. Бесконечно долго это тянуться не могло.

Дело в том, что перестройка диктуется не просто желанием политических лидеров и даже не всеобщей тревогой по поводу резкого замедления экономического развития, а гораздо более глубинными процессами. Все последние десятилетия техническая база производства неуклонно развивалась. Далеко не так быстро, как хотелось бы, но вполне достаточно, чтобы породить серьезные противоречия, преодолеть которые в рамках существовавшей системы отношений было невозможно. С одной стороны, резко выросли требования к работнику. С другой — так же сильно или даже еще сильнее возросла его свобода. И субъективная, определяемая уровнем образованности, самостоятельности, информированности о своих возможностях, критичности к приказам и

командам. И объективная, определяемая дефицитом рабочей силы, позволяющим выбирать место и вид работы, больше соответствующие личным интересам. Короче, работник стал много более сложным объектом административного управления. К нему больше нельзя относиться просто как к «трудовому ресурсу»: у него появилось достаточно способов не позволить «использовать себя» в этом качестве. В результате сложилась классическая ситуация, когда «низы не хотели, а верхи не могли», только несколько модифицированная: «низы» не хотели работать как им предписывалось, а «верхи» не могли заставить их это делать. И не могли объективно — именно из-за того, что требования к работникам стали принципиально новыми, включили гибкость, инициативу, стремление повысить свою квалификацию, и механическим принуждением ничего серьезного от них добиться нельзя.

Процессы, которые мы наблюдаем: снижение трудового потенциала общества, падение производительности труда, ухудшение качества продукции и даже видимые недостатки экономического механизма — лишь внешние проявления этого глубинного противоречия. И те радикальные изменения, которые мы называем перестройкой, никак не сводятся к корректировке этого механизма.

Хозяйственный механизм — сильное средство, с помощью которого можно быстро, оперативно повлиять на текущие

экономические интересы людей и, следовательно, на их поведение. Однако его воздействие в долгосрочном плане не так велико и затрагивает лишь часть личности — так сказать, «человека экономического». Более долгосрочное и комплексное воздействие оказывает социальная политика. Она теснейшим образом связана с хозяйственным механизмом, но все же существенно отличается от него. Более того, «сердцевина» социальной политики — социальная справедливость — может на практике даже противоречить требованиям текущей экономической эффективности. В таких ситуациях представления о социальной справедливости существенно ограничивают выбор средств подъема экономической эффективности, а требования экономической эффективности ограничивают возможность повысить социальную справедливость. И, определяя политику, необходимо думать об обеих сторонах проблемы, в частности, не только о положительных, но и об отрицательных социальных последствиях перестройки, или, во всяком случае, о тех серьезных социальных проблемах, которые она поставит.

СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПЕРЕСТРОЙКИ

Перевод предприятий на самоокупаемость и самофинансирование безусловно высвободит из производства некоторую часть занятых в нем людей. По-видимому, прежде всего это будут относительно худшие работники: неквалифицированные, недисциплинированные, злоупотребляющие алкоголем и т. п. Но в их число могут попасть и люди с относительно слабым здоровьем, женщины с маленьенькими детьми и т. п. А трудоустроиться им будет непросто: нынешний дефицит рабочей силы кончится, да и вообще вся система будет работать лишь в том случае, если человек, уволенный с одного места работы, станет испытывать определенные трудности с переходом на другую. Например, окажется вынужден проходить переобучение, переходить на худшее рабочее место, более низкую должность. Нарушения социальной справедливости при этом, видимо, неизбежны. Нужно заранее продумать способы как-то смягчить их последствия, компенсировать их. Но в любом случае это смягчение и компенсация могут быть лишь частичными...

Аналогичная трудность связана с социальными последствиями закрытия нерентабельных предприятий. Пока ни одно из

социалистических государств не решается проводить эту меру в сколько-нибудь широких масштабах, прежде всего именно из боязни серьезных социальных последствий. Но возможное «банкротство» предприятий — органический элемент системы самоокупаемости и самофинансирования. Длительное существование нерентабельных предприятий, в сущности, отрицает саму эту систему. Уже сегодня их дотирование резко снижает эффективность нового хозяйственного механизма. Удовлетворительного выхода из положения пока не предлагает никто. Конечно, сегодня социалистическое общество располагает немалыми возможностями для трудоустройства высвобождающихся работников. Это и повышение коэффициента сменности работы оборудования, и насыщение отраслей и профессий, испытывающих дефицит рабочей силы (хотя с развитием самоокупаемости таких, видимо, будет все меньше и меньше), и развитие сферы бытового и социального обслуживания, и многое другое. Но и здесь, видимо, неизбежны значительные неудобства для высвобождаемых — только при этом условии коллективы будут прилагать все усилия, чтобы работать рентабельно.

Еще одно вероятное следствие перестройки — дальнейшее усиление и без того уже очень высокой дифференциации групп населения по обеспеченности социальной инфраструктурой. Уже сейчас положение людей в части снабжения и обслуживания сильно различается в зависимости от того, где они живут (в крупном, среднем или малом городе, в поселке городского типа, центральной усадьбе или в отдаленной деревне), какому ведомству принадлежит организация (среднее машиностроение, легкая промышленность, сельское хозяйство), наконец, в зависимости от ее экономической мощи и социальных связей руководства. В большинстве случаев эти различия несправедливы хотя бы потому, что затрагивают не только работников, но и детей, престарелых. С этой точки зрения, было бы лучше, если бы социальные функции предприятий ограничивались регулированием условий труда, повышением квалификации, профилактикой профессиональных заболеваний и т. п., а остальные социальные нужды людей стали заботой территориальных властей. Но такое положение снизило бы заинтересованность коллективов в максимальной эффективности работы — сегодня деньги зачастую имеют меньшее значение, чем доступ к социальной инфраструктуре, жилью. Поэтому Закон о госу-

дарственном предприятии предусматривает значительное расширение социальных функций предприятия. Снова — потенциальный конфликт.

Серьезные социальные последствия будет иметь и развитие индивидуальной трудовой деятельности, если возникнет значительный разрыв в среднем уровне оплаты труда между общественным и личным секторами экономики. Если такой разрыв будет объясняться только различиями в эффективности этих видов труда, он будет вполне оправдан и конструктивен. Но возможны и серьезные перекосы, обусловленные игрой цен потребительского рынка, появление нетрудовых доходов. Опыт Венгрии, а сегодня уже и наш, показывает, что быстрое обогащение «индивидуалов» часто вызывает самое широкое недовольство. Чтобы умерить его и предотвратить появление особого социального слоя со специфическими ценностями и образом жизни, на подобного рода деятельность начинают накладывать разные ограничения, запреты. В итоге тормозится рост экономики.

Весь этот клубок экономических и социальных проблем требует тщательного исследования, научного обоснования решений, взвешенной политики. Пока же о них чаще всего стараются не думать: рисовать радужные перспективы экономического и социального прогресса в результате реформ хозяйственного механизма гораздо легче и приятнее.

ПЕРЕСТРОЙКА КАК СОЦИАЛЬНЫЙ КОНФЛИКТ

Экономические отношения меняются не в безвоздушном пространстве, а в сфере пересечения жизненных интересов людей. Положение одних групп улучшается, других — ухудшается; одни группы растут и укрепляются, другие — слабеют и исчезают. Отсюда несовпадение их жизненных интересов, напряженнейшая борьба социальных сил, поддерживающих перестройку или ей сопротивляющихся.

Что же это за социальные группы? Полного научного представления о социальной структуре нашего общества сегодня нет, и потому я воспользуюсь заведомо упрощенной моделью, где выделены лишь четыре общественные группы: высший эшелон политической власти; средний и низший эшелоны административно-политического управления; хозяйствственные руководители всех уровней — от генерального директора до бригадира и, наконец, основная масса трудящихся.

Отношение этих групп к переменам различно.

Группа политических руководителей общества — инициатор перестройки. В силу особого положения этой группы ее собственный интерес в значительной мере совпадает с общественным: руководить могучей и динамичной страной не в пример престижнее, чем отсталой и застойной. Сейчас, все глубже осознавая это единство интересов, данная группа активно переформируется, укрепляется.

Группа партийных и советских руководителей среднего и низшего звена находится в ином положении. В результате перестройки ее численность должна резко сократиться, объем власти — уменьшиться, ответственность — возрасти, труд — значительно усложниться. В этой группе немало прогрессивных людей, способных подняться над личными и групповыми интересами, но много и тех, кто усиленно тормозит перемены. Причем имеет для этого большие возможности. Проходя через этот слой, идеи и указания политического руководства трансформируются иногда до неузнаваемости.

Группа хозяйственных руководителей относится к происходящему противоречиво. Ее права расширяются, престиж повышается, но труд усложняется и ответственность резко растет. Наиболее энергичным, знающим, предприимчивым руководителям важнее первое. Они поддерживают перестройку, рассчитывая выиграть в результате начавшихся процессов. Те же, кто хозяйствовать разучился или никогда не умел, предпочитают нынешнюю систему и не жаждут расширения своих прав.

Четвертая, наиболее многочисленная группа представляет, пожалуй, главный интерес. Ведь конечная судьба перестройки зависит именно от нее. В целом реформы осуществляются в интересах прежде всего именно этой группы. Но отношение к переменам здесь неоднозначное. Различные категории рабочих, крестьян, интеллигентов имеют различные шансы выиграть или проиграть в результате перестройки. Выигрывают те, кто сейчас необоснованно ущемлен, и те, кто может и хочет работать лучше и больше, — молодые, энергичные, образованные, инициативные. Проигрывают же те, кто получает не по заслугам много, и те, у кого нет реальных возможностей увеличить свой трудовой вклад. Они к перестройке в лучшем случае безразличны.

Но дело не только в этом. Связь между положением и поведением людей неодно-

значна — она опосредована тем, как они сами осознают свои интересы. А трудащиеся только-только начинают осознавать свою кровную заинтересованность в перестройке. Многие воспринимают ее как очередную кампанию, каких повидали и пережили уже немало, максимум — как своеобразную организационно-экономическую реформу, затрагивающую прежде всего работников управления. То, что речь идет о глубокой общественно-политической реформе, призванной существенно изменить социальную структуру общества и улучшить положение трудящихся, большинством населения пока не осознано.

СОЦИАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ ПЕРЕСТРОЙКИ

Какой может быть социальная стратегия в том сложном, связанном с общественной борьбой процессе, который мы называем перестройкой? Какой курс возможен по отношению к каждой из перечисленных выше групп?

Слой бюрократов сначала пытались убеждать и «воспитывать». В документах и докладах не раз говорилось о том, что «не все еще поняли» важность перестройки. Даже в решениях XIX партконференции говорится о борьбе с «бюрократизмом», а не с бюрократией. Однако поведение этой группы не оставляет сомнений в том, что она-то как раз все поняла, полностью осознала свой групповой интерес, консолидировалась и «самоорганизовалась». В этих условиях методы «воспитания» результатов не дадут. Во всяком случае, положительных результатов. Видимо, единственная эффективная стратегия по отношению к разбухшему аппарату — резкое, в два-три и более раз, сокращение его численности и уменьшение реальной власти оставшихся, их возможности влиять на ход событий. Это, ко всему прочему, ослабит бюрократию чисто психологически, сделает ее более спортивной. Может быть, высвобожденным стоит даже оставить некоторые из льгот, которыми они пользовались до сих пор, чтобы обеспечить их «нейтрализитет». Возможно, народу выгоднее «откупиться» от бюрократов, чем рисковать срывом реформы — так Энгельс советовал при определенных условиях «откупиться» от капиталистов вместо того, чтобы начинать вооруженную борьбу. Однако это вопрос непростой и требует серьезного обсуждения.

Второй элемент социальной стратегии касается руководителей производства.

Здесь необходимо как можно быстрее повысить долю активных сторонников перестройки за счет ее потенциальных противников. Причем не методом «воспитания», который в экономической сфере малоэффективен, а прежде всего обновлением состава руководителей. Здесь может помочь новый хозяйственный механизм, автоматически разделяющий руководителей производства на умеющих и не умеющих хозяйствовать, способных и неспособных руководить. Демократический механизм выборности руководителей позволяет легче, чем прежде, подбирать перспективных людей.

Что касается основной массы трудящихся, то главная и самая трудная задача — превратить ее из более или менее заинтересованного наблюдателя в главную активную силу перестройки. Но как это сделать?

Слишком долго трудащиеся в нашей стране воспитывались в духе социальной пассивности, отчуждались от общественных ценностей, уходили в семейную жизнь, в накопление имущества, в стремление к личному комфорту, материальному или социально-психологическому. И на появившуюся вдруг возможность включиться в социальную жизнь они частично не реагируют. Это легко понять: люди действительно видели на своем веку многое перемены, и далеко не всегда к лучшему.

Решающую роль здесь должна сыграть демократизация общественных отношений и прежде всего политика гласности. Западные наблюдатели справедливо отмечают, что гласность у нас пока неполная, что сохраняются табу на обсуждение многих вопросов. Но важнее всего здесь динамика, а она положительна. В результате мышление масс постепенно активизируется и политизируется, формируется их социальное самосознание — один из главных гарантов перестройки. Чтобы ускорить этот процесс, по-видимому, целесообразно несколько изменить акцент в пропаганде перестройки. До недавнего времени он делался главным образом на то, что осуществленные реформы соответствуют интересам всех слоев и групп общества и поддерживаются всем народом. Между тем такая постановка вопроса выхолаживает социальный смысл радикальной реформы, осуществляющей в интересах трудящихся против паразитического и оторвавшегося от народа бюрократического слоя. Открытая постановка этого вопроса нашла бы отклик у миллионов людей.

Волна недоверия к утверждениям специалистов о безопасности ядерной энергетики захватывает все более широкие слои нашего общества.

И дело здесь не только в авариях на АЭС. Важную роль играет неполнота или сознательная неточность информации, которую атомщики предлагают обществу.

Автор публикуемого ниже материала считает, что грешит этим и статья «Необходима поддержка общественности» («Энергия», № 12, 1988 г.), подготовленная специалистами Института атомной энергии им. И. В. Курчатова. Добавим лишь, что хотя он сотрудник того же института, но имеет принципиально иную точку зрения на проблемы безопасности АЭС.

БЕЗ ВЕДОМСТВЕННОГО ПАТРИОТИЗМА

**Доктор физико-математических наук
И. Г. БЕЛОУСОВ**

В каком же направлении нужно двигаться, чтобы повышать надежность АЭС? Сегодня уже во всем мире принято, что АЭС должны обладать внутренними свойствами безопасности, то есть физические процессы должны протекать так, чтобы взрыв был невозможен ни при каких ситуациях. Или, как говорят ядерщики, реактор будет безопасен на физическом уровне. Особо надо подчеркнуть, что сколько бы успешных испытаний элементов АЭС мы ни провели, они не дают никаких доказательств безопасности, так как все в данном случае зависит от тщательности изготовления, технологии и людей.

Посмотрим, можно ли добиться безопасности

АЭС на физическом уровне? Главное звено станции — реактор. Здесь имеются четыре основные источника угрозы. Ядерный взрыв активной зоны; расплавление активной зоны за счет остаточного энерговыделения; утечки радиоактивности за «барьеры безопасности» в процессе нормальной работы; остаточная радиоактивность материалов после вывода АЭС из эксплуатации.

Методы устранения трех последних угроз хорошо известны, и не будем на них подробно останавливаться. Рассмотрим главную угрозу — взрыв.

Чтобы была ясна суть дальнейшего изложения, приведем несколько общезвестных в ядерной физи-

ке положений. Существует понятие критической массы топлива, при которой начинается цепная реакция. Если масса меньше критической, реакция «заглушается», больше — развивается. Так как топливо постепенно выгорает, то в реактор его загружают значительно больше критической массы. Это превышение характеризуется величиной, называемой запасом надkritичности. По мере выгорания топлива запасы надkritичности высвобождаются. Это делается с помощью выведения из топлива поглощающих нейтроны стержней. Получается, что топливо как бы постепенно пополняется.

Запасы надkritичности измеряются физической ве-

личиной, называемой «доллар». «Доллар» — это процент от загрузки активным топливом. В современных реакторах ВВЭР и РБМК запасы надкритичности составляют 20—25 долларов. Различными

техническими средствами создаются условия, чтобы эти «доллары» не вы свободились при «любых» мыслимых неисправностях и ошибках человека. При этом вероятность взрыва оценивается величинами 10^{-4} — 10^{-7} за год. Казалось бы, не надо много мужества, чтобы не опасаться взрыва одного из ста реакторов в течение 100 или 100 тысяч лет. Но мне лично представляется, что вероятностная оценка такой аварии вообще неприемлема, так как любая, сколь угодно малая вероятность не исключает беды через год, завтра, сию минуту.

Грозные последствия аварии не дают права делать ставку на малую ее вероятность. Это — не игра в карты, в рулетку. Это — большая энергетика.

Так можно ли избежать аварии типа чернобыльской, сделать ее в принципе невозможной? Для этого необходимо, чтобы реактор удовлетворял двум условиям. Во-первых, заложить в реактор топлива всего на несколько «центов», то есть практически исключить столь опасную надкритичность. А затем, по мере выгорания, подавать его порциями, чтобы надкритичность оставалась на уровне «центов».

При нынешней конструкции ТВЭЛа — стержне — это невозможно, так как пришлось бы очень часто останавливать реактор для новой загрузки топлива, что опасно и дорого. Ну, а если ТВЭЛы сделать шаро-

выми? И не фиксировать их в реакторе, а засыпать? Тогда процесс загрузки и разгрузки можно сделать непрерывным. Такая конструкция и позволит иметь в реакторе надкритичность не более «центов».

И второе условие безопасности: надо, чтобы реактор имел отрицательные коэффициенты реактивности. Иными словами, необходимо создать такие условия, при которых что бы ни произошло в контурах с температурой, плотностью, водой, цепная реакция должна прекращаться. Но этого мало. Коэффициенты должны быть такой величины, чтобы весь высвобождающийся даже при ошибке оператора запас надкритичности был компенсирован до того, как ТВЭЛы расплавятся.

Если реактор будет удовлетворять этим условиям, он никогда не взорвется.

Еще одна очень важная стадия топливного цикла с точки зрения безопасности — переработка ядерного топлива, извлекаемого из энергетических реакторов. Ее цель, во-первых, извлечение урана, плутония, тория из выгоревших ТВЭЛов с тем, чтобы получить топливо второго и последующих поколений, во-вторых, подготовка к длительному («вечному») захоронению накопившихся радиоактивных продуктов деления. Масштаб операции на перерабатывающих заводах легко оценить по мощности действующих АЭС. Станция с электрической мощностью 1 млн. кВт (1 ГВт) ежегодно сжигает одну тонну ядерного топлива и производит столько же продуктов деления. К этому надо добавить наведенную активность

конструкционных материалов и теплоносителей.

Суммарная мощность действующих в нашей стране АЭС составляет примерно 40 ГВт, что отвечает ежегодному производству 40 тонн продуктов деления и соответствующего количества активированных материалов. Цикл переработки включает доставку отработавшего топлива на заводы, извлечение из него вторичного топлива, подготовку и захоронение радиоактивных отходов, доставку вторичного топлива на заводы по изготовлению ТВЭЛов второго поколения, их доставку на АЭС и последующее использование. Эти операции потребуют перевезти за год железнодорожным транспортом примерно 400 тыс. т грузов на тысячи километров. Это при мощности АЭС 40 ГВт. Если их мощность вырастет в перспективе до 300 ГВт, то грузопоток возрастет до 3 млн. т в год. Трудно утверждать, что перевозки такого количества высокоактивных материалов будут безопасны. В связи с этим принципиально недопустимы международные сделки о переработке и захоронении отходов зарубежных АЭС в нашей стране.

В целом, звено топливного цикла, связанное с переработкой, не является обязательным для ядерной энергетики, и его не следует рассматривать как ее неотъемлемую часть. Освоение методов глубокого — 20—30 % — выжигания топлива (на ВВЭР сжигается около 1 % топлива) с последующим захоронением ТВЭЛов в хранилищах при АЭС даст достаточные гарантии безопасности ядерной энер-

гетики и улучшит экономику.

В этом случае не нужны будут крупномасштабные перевозки радиоактивных материалов, реакторы на быстрых нейтронах, исчезнет техническая возможность широкого распространения ядерного оружия.

А теперь поговорим об альтернативах. Нефть, газ, уголь таят в себе серьезную угрозу для климата планеты. Рост их потребления приведет к экологической катастрофе, а в итоге на Земле наступит атмосфера архейской эры. Альтернатива им — ядерная энергетика и дрова. Эти два источника остаются единственной надеждой человечества в отдаленной перспективе, когда будет сожжено все органическое топливо. Что касается Солнца, ветра, гидроэнергии, то они, по-моему, всегда будут играть второстепенную роль.

Расчеты показывают, что при населении страны 300 млн. человек нам потребуется 10^9 тонн условного топлива или $2 \cdot 10^6 \text{ км}^2$ лесных угодий. Сейчас лес

в стране занимает $7 \cdot 10^6 \text{ км}^2$. Словом, дрова вроде бы вполне реальная перспектива. Но для этого нужно, чтобы миллионы людей сажали лес и работали на лесоповале. И так в течение 100 лет.

Что касается других стран, им этот путь заказан: высокая плотность населения заставляет отдать предпочтение ядерной энергетике. Да и у нас вряд ли планирующие органы согласятся выделять ресурсы на задачи столь отдаленной перспективы. Словом, АЭС, пожалуй, единственная альтернатива в отдаленном будущем.

Часто в качестве перспективы рассматривают энергетику на основе термоядерных реакторов. Эти надежды выглядят слишком оптимистичными. Ведь в природе нет достаточных для большой энергетики количеств триития, и его придется нарабатывать либо на специальных реакторах деления, либо на самих термоядерных реакторах, используя при этом уран-238. Поэтому термоядерный ре-

актор отнюдь не будет радиационно чистым источником энергии и не будет обладать никакими преимуществами перед реактором деления. Наоборот, здесь возникнут многие дополнительные источники радиационной угрозы.

Ядерная энергетика с реакторами деления обеспечена топливом на несколько тысячелетий. Атака на термояд в этом смысле явно преждевременна и не обеспечена необходимой теорией.

И в заключение хочу сказать следующее. Бунт «зеленых» против ядерной энергетики следует рассматривать как мощную общественную поддержку в пользу ускоренного развития таких АЭС, на которых опасные аварии станут физически невозможны. По существу «зеленые» выступают против некомпетентного, недобросовестного, бездуховного руководства, бесконтрольная многолетняя деятельность которого привела страну к неисчислимым бедам, условно обозначенным термином «застой».

Внимание!

**К сведению руководителей государственных предприятий,
иностранных фирм и кооперативов:
журнал «Энергия» экономика, техника, экология»
печатает коммерческую рекламу.**

**Стоимость 1 черно-белой страницы журнала — 1000 руб.;
цветной — 1500 руб., обложки — 2000 руб.**

Ждем предложений.

«Противники АЭС: КТО ОНИ?»

Статья под таким заголовком, написанная начальником Главного научно-технического управления Минатомэнерго Е. И. Игнатенко, была опубликована в мартовском номере журнала.

Вот что думают по поводу этой статьи наши читатели.

ХВАТИТ ВЕДОМСТВЕННЫХ АМБИЦИЙ

У нас не хватает академиков-энциклопедистов и специалистов с широким кругозором. Зато в избытке таких, кто дальше кончика носа своего ведомства не видит. Десятилетиями эти ведомственные чиновники беспрепятственно называли нам свою волю. Они тратили в астрономических количествах наши деньги и материальные ценности, губили природу, но ни один из их проектов не принес нам обещанных благ, на деле все получалось наоборот. Благодаря им наша страна превращена в огромную свалку всевозможных отходов, образовались две зоны, где человеку невозможно жить и неизвестно, когда они станут пригодными для обитания. Это район Чернобыльской АЭС и бассейн Аральского моря. И до сих пор по-настоящему никому из них не пришлось ответить перед народом за содеянное.

Не удивительно, что они с такой яростью набрасываются на каждого, кто смеет выступить против их ведомственных амбиций. Не удивительно, что первыми против этих горе-специалистов восстали писатели — они обладают широким кругозором и свободным от догм и параграфов мышлением.

Что касается строительства АЭС в Латвии, то, прежде всего, я и подавляющее большинство жителей республики против того, чтобы эту станцию навязали псковитянам. А на территории

Латвии для АЭС место было выбрано в Курзeme, где еще более или менее сохранилась нетронутая урбанизацией природа, пригодная для создания зоны с курортами и базами отдыха. Станцию планируют построить на берегу Балтийского моря в уникальном заповеднике «Грини», на расстоянии 50 км от Лиепая и Вентспилса — третьего и пятого по величине городов Латвии. Развивать дальше энергоемкую промышленность в республике — безумие, если не преступление.

А. ЭИЗАН,
г. Вентспилс

ДО АЭС НАДО ДОРАСТИ

При нынешних темпах потребления лет через 50 или 100 окончательно исчезнут запасы угля, а нефть и газ исчезнут. Что же мы оставим детям и внукам?

А можно ли быть поскромнее? Но ведь телевизор не выключишь, автомобиль не продашь и не пересядешь на велосипед. И заводы, выпускающие предметы первой необходимости и пищевые продукты, не остановишь. И воду будешь по-прежнему тратить, не задумываясь о ее цене. А ведь это же все — энергия! Поскромнее, как видно, было очень трудно.

Энергоресурсы могут сохраняться лишь тогда, когда человечество снова вернется в пещеры и наденет звериные шкуры. Но такой поворот в жизни общества, разумеется, невозможен. Так что непременное условие существования любого общества — все ускоряющаяся траты ресурсов.

А можно ли ее замедлить? Если сейчас удвоение расхода энергии происходит каждые 15 лет, то можно ли этот темп постепенно снизить?

Это реально, если идти не к повышению жизненного уровня людей, а к его снижению. Ведь даже чтобы поддерживать количество телевизоров у населения на одном уровне, нужен рост потребления. Дело в том, что телевизор, как любая техническая система, постепенно приходит в негодность, и его владелец, взамен старого, хочет купить новый. Но чтобы выпустить новый аппарат, требуется энергии больше той, которая потребляется уже имеющимся телевизором. Таким образом, даже поддержание одного и того же уровня жизни требует расхода энергии, не говоря уже о других затратах.

А ведь каждому человеку хочется жить все лучше и лучше. Когда-то достаточно было керосиновой лампы и паяльной лампы. Потом электролампочка, радио. Затем телевизор, холодильник. Теперь уже автомашина. Скоро компьютер, а там самолет и еще что-то, пока неизвестное. Словом, хочется не отставать от других народов.

А как, между прочим, у них? Так же, как и у нас. Это общая тенденция. Только мы идем за ними на шаг или два позади. И у них проблемы с АЭС. И они стремятся побыстрее «открыть» термоядерную электростанцию. А далее новые, более мощные и совершенные источники энергии. Прогресс бесконечен.

Он бесконечен благодаря тому, что бесконечны наши обыденные, человеческие запросы. В самом деле, первобытному человеку достаточно было лука со стрелами, чтобы чувствовать себя полноценным членом тогдашнего общества. А нам уже требуется компьютер, иначе мы безнадежно отстанем, не сможем справляться с развившимся уровнем техники, науки, с информационным бумом.

Так что без АЭС не обойтись. Это очередная ступень, после гидростанций, в развитии человечества, как когда-то костер, энергия домашних животных и др. Затем АЭС закономерно уступят первенство термоядерным электростанциям и станут таким же анахронизмом, как ныне ветряки.

Другое дело, умеем ли мы обращаться с АЭС? Как видим, не умеем. Поэтому-то и осуждаем АЭС вместо того, чтобы осуждать самих себя за наше неумение. А умеем ли мы обращаться с

автомобилем? Оказывается, тоже нет. Вспомним, что ежегодно в стране погибает в автоавариях более 10 тысяч человек. А в мире за год — до четверти миллиона. Нет, автомобиль — тоже враг! Как говорится, дай дураку молоток...

Враждебность АЭС, других технологий и производств вызвана нашим же неумением обращаться с ними, нашей расхлябанностью, недисциплинированностью, неосмотрительностью, нашим неумением работать. Эти наши качества очень мешают нам во всем, мешают нам жить.

Когда-то англичане возмущались только что появившейся железной дорогой: как же, на рельсах появилась корова, а машинист не успел затормозить. Так и людей, мол, можно поубивать. Но вот же железная дорога пользы принесла столько, что без нее могла бы зачахнуть цивилизованная жизнь.

С другой стороны, великий А. Эйнштейн говорил, что атомная энергия не опаснее спички. Но и одной спичкой можно сжечь целый город. Дело в том, к кому она попадет, как с нею обращаться.

Нам бы хорошо попасть в «золотую серединку»: не бояться «атома» и не слишком легкомысленно относиться к нему. Однако не попадаем в эту самую серединку.

Так что проблема АЭС — проблема скорее моральная, психологическая. Она зависит от морали и психологии людей, в первую очередь, работающих на ней. Если мы не доверяем самим себе и другим, считаем, что человек не может стать хорошим работником, не хотим измениться сами в лучшую сторону, то конечно, лучше отказаться от АЭС и от других нынешних и будущих достижений цивилизации. И постепенно еще больше опускаться до уровня древнего сородича в звериной шкуре и с дубиной.

**В. Л. МИЛКОВСКИЙ,
технический работник,
г. Минск**

СНАЧАЛА ПОРЯДОК, ПОТОМ АЭС

Я считаю, что возводить новые энергетические мощности, дополнительно к имеющимся, сейчас нецелесообразно. Потребление природных ресурсов и энергносителей настолько расточительно, что и

двойное увеличение не закроет энергетические «дыры» в нашем хозяйстве.

Производство выродилось в производство ради производства. Человек отделен и от средств производства и от результатов своего труда, он стал безразличен не только к труду, но и к своей судьбе. Надо вернуть хозяина нашему хозяйству, и, в первую очередь, необходимо вернуть хозяина на землю.

Необходимо предприятиям вернуть рынок, тогда сразу будет ясно, что необходимо производить, выявится реальная стоимость самих энергоносителей, заработает стремление экономить, заработает, в конце концов, наука. Главное, мы сейчас должны осознать, что уже нельзя двигаться в направлении все большего и большего потребления.

Каждому по потребности — это уже типовая идея.

Надо искать выход, но только не в строительстве атомных монстров. Наше общество, включая Минатомэнерго, не готово к строительству и эксплуатации столь опасного источника энергии, мы еще не устоявшееся общество.

Направить бы многомиллиардные средства Минатомэнерго на поиски альтернативных источников энергии.

Словом, надо сейчас навести порядок в своей экономике, а потом уже думать, как развиваться дальше.

Н. И. КУЛИГОВСКИЙ,
инженер
г. Владивосток

СТАНЦИИ НАДО ЛИКВИДИРОВАТЬ

Считаю, что для того, чтобы народ избавился от ядерной аллергии, необходимо создание компетентной вневедомственной комиссии, которая смогла бы ответить на вопрос: как изменился естественный радиоактивный фон со времени начала строительства АЭС? А также сообщить результаты исследований, если таковые имеются, о воздействии биологически активных изотопов (трития, в частности) на биосферу; сообщить способ, место и количество захороняемых радиоактивных отходов, проанализировать безопасность этих «могил» для человечества; сообщить баланс производства электроэнергии, теперь при ее передаче, ее экспорт.

Это, на мой взгляд, самые важные вопросы, но не все.

Считаю, что Минатомэнерго необходимо ликвидировать, его подразделения включить в Минэнерго.

Разработать программу ликвидации АЭС на территории Союза до 2000 года. В связи с ликвидацией АЭС, Минэнерго разработать комплексную программу рационального использования электроэнергии, снижения энергоемкости национального продукта. При этом за лучшие реально осуществимые идеи по особо важным направлениям — передача электроэнергии, теплоизоляция и т. п.— назначить вознаграждение вплоть до 1 млн. руб.

Разработать программу возрождения ветровой энергетики, интенсификации работ по другим альтернативным источникам энергии (солнечной, МГД, волновой и др.).

В. РЕБРИК,
главный энергетик треста
«Донецкметаллургстрой»
г. Донецк

Я НЕ ПРОТИВНИК, НО...

В целом я не противник АЭС, так как атомная энергетика в хороших руках это вещь нужная.

Хорошо, если бы т. Игнатенко хоть чуть-чуть в своей статье коснулся вопросов качества производства реакторов РБМК, качества строительства, аппаратуры. Ведь именно это в основном вызывает негодование оппонентов. Аварии, хоть и незначительные, на АЭС могут иметь жуткие последствия.

Думается, что сравнивать Крымскую АЭС с АЭС во Флориде по причине низкого качества нашей продукции невозможно на данном этапе времени.

Изобрести группу противников на основании националистического настроя — это совсем неразумно. Построить мощнейшую АЭС, завезти 30 тыс. населения в густонаселенную республику, к тому же построить экологически необдуманную гидроаккумулирующую электростанцию — разве это интернационализм?

Р. РАШТИНИС,
инженер-электрик,
г. Клайпеда

ЧТО МЫ ЗНАЕМ О РАДИАЦИИ ?

ДЕЙСТВИЕ РАДИАЦИИ НА ЧЕЛОВЕКА

Радиация по самой своей природе вредна для жизни. Малые дозы облучения могут «запустить» не до конца еще установленную цепь событий, приводящую к раку или к генетическим повреждениям. При больших дозах радиация может разрушать клетки, повреждать ткани органов и явиться причиной скорой гибели организма.

Повреждения, вызываемые большими дозами облучения, обычно проявляются в течение нескольких часов или дней. Раковые заболевания, однако, проявляются спустя много лет после облучения — как правило, не ранее, чем через одно-два десятилетия. А врожденные пороки развития и другие наследственные болезни, вызываемые повреждением генетического аппарата, проявляются лишь в следующем или более поздних поколениях.

В то время как идентификация быстро проявляющихся («острых») последствий от действия больших доз облучения не составляет труда, обнаружить отдаленные последствия от малых доз облучения почти всегда оказывается очень трудно. Частично это объясняется тем, что для их проявления должно пройти очень много времени. Но даже и обнаружив какие-то эффекты, требуется еще доказать, что они объясняются действием радиации, поскольку и рак, и повреждения генетического аппарата могут быть вызваны не только радиацией, но и множеством других причин.

Чтобы вызвать острое поражение организма, дозы облучения должны превышать определенный уровень, но нет никаких оснований считать, что это правило действует в случае таких последствий, как рак или повреждение генетического

аппарата. По крайней мере, теоретически для этого достаточно самой малой дозы. Однако в то же самое время никакая доза облучения не приводит к этим последствиям во всех случаях. Даже при относительно больших дозах облучения далеко не все люди обречены на эти болезни.

ОСТРОЕ ПОРАЖЕНИЕ

В своем последнем докладе НКДАР ООН впервые за 20 лет опубликовал подробный обзор сведений, относящихся к острому поражению организма человека, которое происходит при больших дозах облучения. Вообще говоря, радиация оказывает подобное действие, лишь начиная с некоторой минимальной, или «пороговой» дозы.

Большое количество сведений было получено при анализе результатов применения лучевой терапии для лечения рака. Многолетний опыт позволил медикам получить обширную информацию о реакции тканей человека на облучение. Эта реакция для разных органов и тканей оказалась неодинаковой, причем различия очень велики. Величина же дозы, определяющая тяжесть поражения организма, зависит от того, получает ли ее организм сразу или в несколько приемов. Большинство органов успевает в той или иной степени залечить радиационные повреждения и поэтому лучше переносят серию мелких доз, нежели ту же суммарную дозу облучения, полученную за один прием.

Разумеется, если доза облучения достаточно велика, облученный человек погибнет. Во всяком случае, очень большие дозы облучения порядка 100 Гр вызывают столь серьезное поражение центральной нервной системы, что смерть, как правило, наступает в течение нескольких часов или дней. При дозах облучения от 10 до

50 Гр при облучении всего тела поражение центральной нервной системы может оказаться не настолько серьезным, чтобы привести к летальному исходу, однако облученный человек скорее всего все равно умрет через одну-две недели от кровоизлияний в желудочно-кишечном тракте. При еще меньших дозах может не произойти серьезных повреждений желудочно-кишечного тракта или организм с ними справится, и тем не менее смерть может наступить через один-два месяца с момента облучения главным образом из-за разрушения клеток красного костного мозга — главного компонента кроветворной системы организма. От дозы в 3—5 Гр при облучении всего тела умирает примерно половина всех облученных.

Красный костный мозг и другие элементы кроветворной системы наиболее уязвимы при облучении и теряют способность нормально функционировать уже при дозах облучения 0,5—1 Гр. К счастью, они обладают также замечательной способностью к регенерации, и если доза облучения не настолько велика, чтобы вызвать повреждения всех клеток, кроветворная система может полностью восстановить свои функции. Если же облучению подверглось не все тело, а какая-то его часть, то уцелевших клеток мозга бывает достаточно для полного возмещения поврежденных клеток.

Репродуктивные органы и глаза также отличаются повышенной чувствительностью к облучению. Однократное облучение семенников при дозе всего лишь в 0,1 Гр приводит к временной стерильности мужчин, а дозы свыше двух грэев могут привести к постоянной стерильности: лишь через много лет семенники смогут вновь продуцировать полноценную сперму. По-видимому, семенники являются единственным исключением из общего правила: суммарная доза облучения, полученная в несколько приемов, для них более, а не менее опасна, чем та же доза, полученная за один прием. Яичники гораздо менее чувствительны к действию радиации, по крайней мере у взрослых женщин. Но однократная доза 3 Гр все же приводит к их стерильности, хотя еще большие дозы при дробном облучении никак неказываются на способности к деторождению.

Наиболее уязвимая для радиации часть глаза — хрусталик. Помутневшие участки могут образоваться при дозах облучения 2 Гр и менее. Более тяжелая форма поражения глаза — прогрес-

сирующая катаракта — наблюдается при дозах около 5 Гр. Показано, что даже связанное с рядом работ профессиональное облучение вредно для глаз: дозы от 0,5 до 2 Гр, полученные в течение 10—20 лет, приводят к увеличению плотности и помутнению хрусталика.

Большинство тканей взрослого человека относительно мало чувствительны к действию радиации. Почки выдерживают суммарную дозу около 23 Гр, полученную в течение пяти недель, без особого для себя вреда, печень — по меньшей мере 40 Гр за месяц, мочевой пузырь — по меньшей мере 55 Гр за четыре недели, а зелая хрящевая ткань — до 70 Гр. Легкие — чрезвычайно сложный орган — гораздо более уязвимы, а в кровеносных сосудах незначительные, но, возможно, существенные изменения могут происходить уже при относительно небольших дозах.

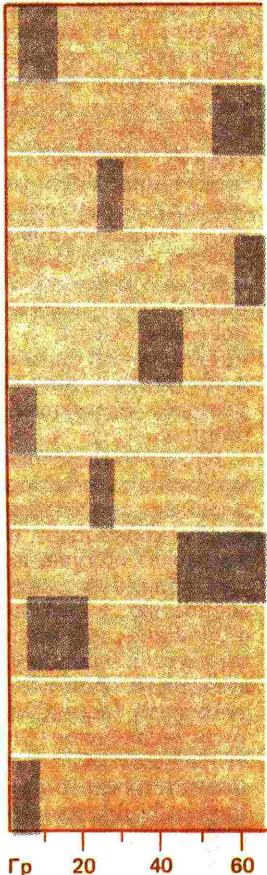
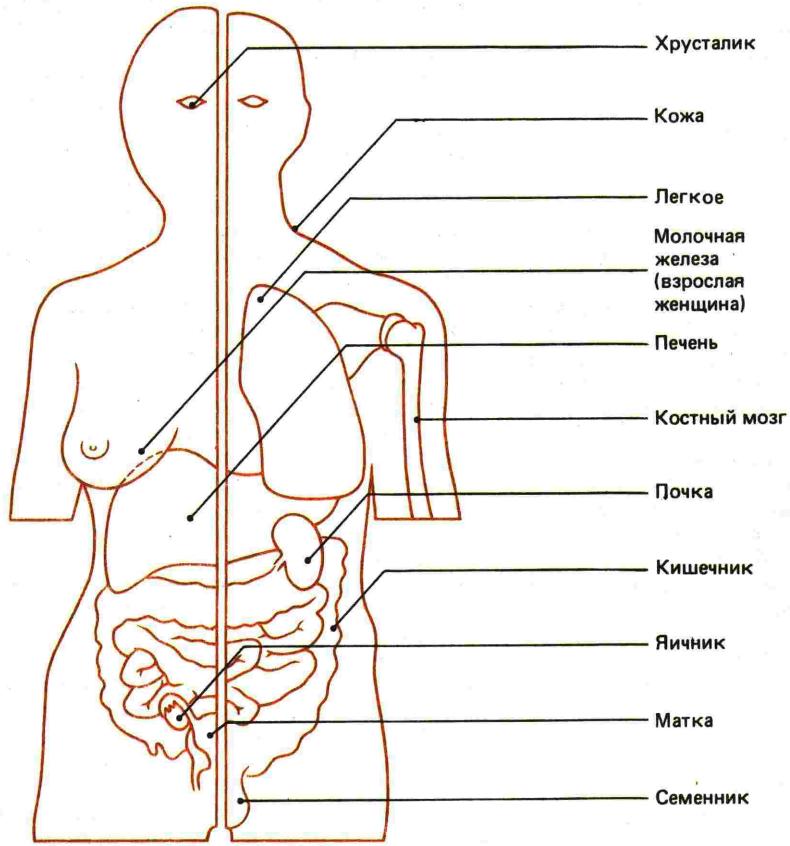
Конечно, облучение в терапевтических дозах, как и всякое другое облучение, может вызвать заболевание раком в будущем или привести к неблагоприятным генетическим последствиям. Облучение в терапевтических дозах, однако, применяют обыкновенно для лечения рака, когда человек смертельно болен, а поскольку пациенты в среднем довольно пожилые люди, вероятность того, что они будут иметь детей, также относительно мала. Однако далеко не так просто оценить, насколько велик этот риск при гораздо меньших дозах облучения, которые люди получают в своей повседневной жизни и на работе, и на этот счет существуют самые разные мнения.

РАК

Рак — наиболее серьезное из всех последствий облучения человека малыми дозами, по крайней мере непосредственно для тех людей, которые подверглись облучению. В самом деле, обширные обследования, охватившие около 100 000 человек, переживших атомные бомбардировки Хиросимы и Нагасаки в 1945 году, показали, что пока рак является единственной причиной повышенной смертности в этой группе населения.

Оценки НКДАР ООН риска заболевания раком в значительной мере опираются на результаты обследования людей, переживших атомную бомбардировку. Комитет использует и другие материалы, в том числе сведения о частоте заболевания раком среди жителей островов в Тихом океане, на которых произошло

"ДОПУСТИМЫЕ" ДОЗЫ В ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ



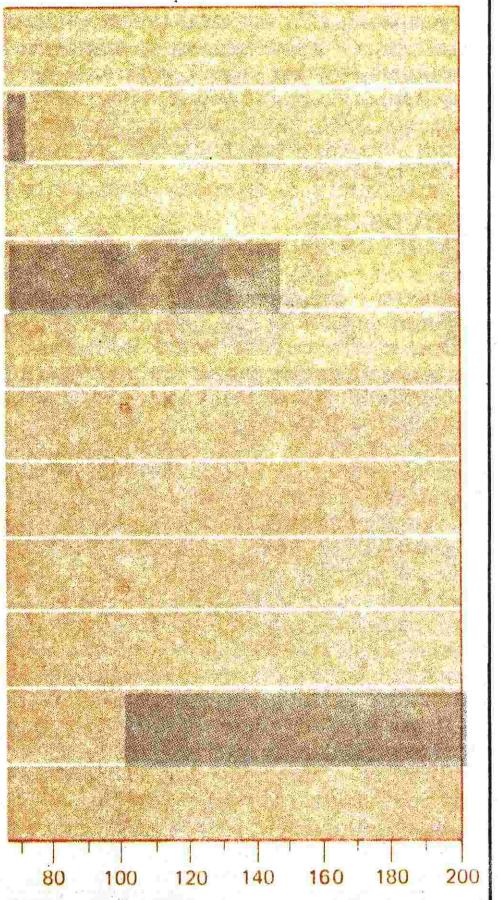
Гр 20 40 60

Такие дозы пациент без особого вреда для себя может получить за пять сеансов в течение недели

выпадение радиоактивных осадков после ядерных испытаний в 1954 году, среди рабочих урановых рудников и среди лиц, прошедших курс лучевой терапии. Но материалы по Хирошиме и Нагасаки — это единственный источник сведений, отражающий результаты тщательного обследования в течение более 30 лет многочисленной группы людей всех возрастов, которые подверглись более или менее равномерному облучению всего тела.

Несмотря на все эти исследования, оценка вероятности заболевания людей раком в результате облучения не вполне надежна. Имеется масса полезных сведений, полученных при экспериментах на животных, однако, несмотря на их очевидную пользу, они не могут в полной мере заменить сведения о действии ради-

ации на человека. Для того, чтобы оценка риска заболевания раком для человека была достаточно надежна, полученные в результате обследования людей сведения должны удовлетворять ряду условий. Должна быть известна величина поглощенной дозы. Излучение должно равномерно попадать на все тело либо по крайней мере на ту его часть, которая изучается в настоящий момент. Облученное население должно проходить обследования регулярно в течение десятилетий, чтобы успели проявиться все виды раковых заболеваний. Диагностика должна быть достаточно качественной, позволяющей выявить все случаи раковых заболеваний. Очень важно также иметь хорошую «контрольную» группу людей, сопоставимую во всех отношениях (кроме самого факта облучения) с группой лиц, за которой ведется наблюдение, чтобы выяснить частоту заболевания раком в отсутствие облучения. И обе эти популяции должны быть достаточно мно-



гочисленны, чтобы полученные данные были статистически достоверны. Ни один из имеющихся материалов не удовлетворяет полностью всем этим требованиям.

Еще более принципиальная неопределенность состоит в том, что почти все данные о частоте заболевания раком в результате облучения получены при обследовании людей, получивших относительно большие дозы облучения — 1 Гр и более. Имеется весьма немного сведений о последствиях облучения при дозах, связанных с некоторыми профессиями, и совсем отсутствуют прямые данные о действии доз облучения, получаемых населением Земли в повседневной жизни. Поэтому нет никакой альтернативы такому способу оценки риска при малых дозах облучения, как экстраполяция оценок риска при больших дозах (уже не вполне надежных) в область малых доз облучения.

НКДАР ООН, равно как и другие учреждения, занимающиеся исследования-

ми в этой области, в своих оценках опирается на два основных допущения, которые пока что вполне согласуются со всеми имеющимися данными. Согласно первому допущению, не существует никакой пороговой дозы, за которой отсутствует риск заболевания раком. Любая сколь угодно малая доза увеличивает вероятность заболевания раком для человека, получившего эту дозу, и всякая дополнительная доза облучения еще более увеличивает эту вероятность. Второе допущение заключается в том, что вероятность, или риск заболевания, возрастает прямо пропорционально дозе облучения: при удвоении дозы риск удваивается, при получении трехкратной дозы — утраивается и т. д. НКДАР полагает, что при таком допущении возможна переоценка риска в области малых доз, но вряд ли возможна его недооценка. На такой заведомо несовершенной, но удобной основе и строятся все приблизительные оценки риска заболевания различными видами рака при облучении.

Согласно имеющимся данным, первыми в группе раковых заболеваний, поражающих население в результате облучения, стоят лейкозы. Они вызывают гибель людей в среднем через 10 лет с момента облучения — гораздо раньше, чем другие виды раковых заболеваний.

Смертность от лейкозов среди тех, кто пережил атомные бомбардировки Хиросимы и Нагасаки, стала резко снижаться после 1970 года; по-видимому, дань лейкозам в этом случае уплачена почти полностью. Таким образом, оценка вероятности умереть от лейкоза в результате облучения более надежна, чем аналогичные оценки для других видов раковых заболеваний. Согласно оценкам НКДАР ООН, от каждой дозы облучения в 1 Гр в среднем два человека из тысячи умрут от лейкозов. Иначе говоря, если кто-либо получит дозу 1 Гр при облучении всего тела, при котором страдают клетки красного костного мозга, то существует один шанс из 500, что этот человек умрет в дальнейшем от лейкоза.

Самыми распространенными видами рака, вызванными действием радиации, оказались рак молочной железы и рак щитовидной железы. По оценкам НКДАР, примерно у десяти человек из тысячи облученных отмечается рак щитовидной железы, а у десяти женщин из тысячи — рак молочной железы (в расчете на каждый грэй индивидуальной поглощенной дозы).

Однако обе разновидности рака в prin-

ципе излечимы, а смертность от рака щитовидной железы особенно низка. Поэтому лишь пять женщин из тысячи, по-видимому, умрут от рака молочной железы на каждый грей облучения и лишь один человек из тысячи облученных, по-видимому, умрет от рака щитовидной железы.

Рак легких, напротив, — беспощадный убийца. Он тоже принадлежит к распространенным разновидностям раковых заболеваний среди облученных групп населения.

Рак других органов и тканей, как оказалось, встречается среди облученных групп населения реже. Согласно оценкам НКДАР, вероятность умереть от рака желудка, печени или толстой кишки составляет примерно всего лишь 1/1000 на каждый грей средней индивидуальной дозы облучения, а риск возникновения рака костных тканей, пищевода, тонкой кишки, мочевого пузыря, поджелудочной железы, прямой кишки и лимфатических тканей еще меньше и составляет примерно от 0,2 до 0,5 на каждую тысячу и на каждый грей средней индивидуальной дозы облучения.

Среди детей, облученных в период внутриутробного развития в Хиросиме и Нагасаки, также пока не обнаружено повышенной склонности к заболеванию раком.

Есть ряд вопросов еще более сложных, требующих изучения. Радиация, например, может в принципе оказывать действие на разные химические и биологические агенты, что может приводить в каких-то случаях к дополнительному увеличению частоты заболевания раком. Очевидно, что этот вопрос чрезвычайно важен, потому что радиация присутствует всюду, а в современной жизни много разнообразных агентов, которые могут с ней взаимодействовать. НКДАР ООН провел предварительный анализ данных, охватывающий большое число таких агентов. Относительно некоторых из них возникли кое-какие подозрения, но серьезные доказательства были получены только для одного: табачного дыма. Оказалось, что шахтеры урановых рудников из числа курящих заболевают раком гораздо раньше.

Давно высказывались предположения, что облучение, возможно, ускоряет процесс старения и таким образом уменьшает продолжительность жизни. НКДАР ООН рассмотрел недавно все данные в пользу такой гипотезы, но не обнаружил достаточно убедительных доказательств,

подтверждающих ее, как для человека, так и для животных, по крайней мере при умеренных и малых дозах, получаемых при хроническом облучении. Облученные группы людей действительно имеют меньшую продолжительность жизни, но во всех известных случаях это целиком объясняется большей частотой раковых заболеваний.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОБЛУЧЕНИЯ

Изучение генетических последствий облучения связано с еще большими трудностями, чем в случае рака. Во-первых, очень мало известно о том, какие повреждения возникают в генетическом аппарате человека при облучении; во-вторых, полное выявление всех наследственных дефектов происходит лишь на протяжении многих поколений; и, в-третьих, как и в случае рака, эти дефекты невозмож но отличить от тех, которые возникли совсем по другим причинам.

Среди более чем 27 000 детей, родители которых получили относительно большие дозы во время атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки, были обнаружены лишь две вероятные мутации, а среди примерно такого же числа детей, родители которых получили меньшие дозы, не отмечено ни одного такого случая. Среди детей, родители которых были облучены в результате взрыва атомной бомбы, не было также обнаружено статистически достоверного прироста частоты хромосомных аномалий. И хотя в материалах некоторых обследований содержится вывод о том, что у облученных родителей больше шансов родить ребенка с синдромом Дауна, другие исследования этого не подтверждают.

Несколько настораживает сообщение о том, что у людей, получающих малые избыточные дозы облучения, действительно наблюдается повышенное содержание клеток крови с хромосомными нарушениями. Этот феномен при чрезвычайно низком уровне облучения был отмечен у жителей курортного местечка Бад-гастиайн в Австрии и там же среди медицинского персонала, обслуживающего радионовые источники с целебными, как полагают, свойствами. Среди персонала АЭС в ФРГ, Великобритании и США, который получает дозы, не превышающие предельно допустимого, по международным стандартам уровня, также обнаружены хромосомные аномалии.

Результаты наших космических успехов пока мало заметны на Земле. Невольно возникает вопрос: неужели организовать экспедицию на Марс важнее, чем проложить хорошие автомобильные дороги в ближайших к столице областях? А может быть, потому и не хватает дорог на Земле, что дорога в космос обходится слишком дорого? Каким представляется будущее отечественных космических программ — это тема беседы нашего корреспондента Владислава Ларина с академиком К. Я. КОНДРАТЬЕВЫМ.

КУДА ВЕДУТ



КОСМИЧЕСКИЕ ДОРОГИ?

— Кирилл Яковлевич, в программах некоторых народных депутатов, приехавших на Съезд, было предложено решать наши экономические и социальные проблемы за счет сокращения космических исследований. Логика проста — деньги на космос уходят огромные, реальная польза от этого мало заметна, а многие наши сограждане нуждаются в самом необхо-

димом. Как Вы относитесь к такой постановке вопроса?

— Мне кажется, нам действительно нужно сокращать, но только не космические программы, а расходы на них. Это значит, что работу в космосе надо вести более эффективно, с высоким коэффициентом полезного действия.

Если заглянуть в список спутников,

запущенных в 1988 году, то окажется, что примерно 80 % из них принадлежат нашей стране. С другой стороны, если обратиться к мировой литературе на космическую тему и проанализировать полученные результаты, то окажется, что соотношение в лучшем случае обратное: 80 % наиболее интересных результатов принадлежат не нам. В стране запущено около двадцати пяти метеорологических спутников, первый — в 1966 году. Прошло 23 года. Наши сегодняшние метеорологические спутники, с точки зрения технического оснащения — позавчерашний день в этой области. Позднее мы стали запускать природно-ресурсные спутники, но и на них аппаратура сильно отстает от зарубежных аналогов.

Совсем недавно мы рассматривали как очень серьезный успех запуск двух космических аппаратов по программе «Венера — комета Галлея». Практически вся научная аппаратура на борту имела зарубежное происхождение, а результаты оказались весьма скромными. Весной 1989 года проходило очередное годичное Общее собрание Академии наук СССР, так вот в кратком отчете, подготовленном к нему, было сказано, что в Советском Союзе в 1988 г. имели место серьезные успехи в области космических исследований. Стандартная фраза. И тщетно было искать в этом отчете более конкретную информацию о том, в чем же эти успехи заключаются. Я смотрел не только краткий отчет, но и полный, подготовленный к Общему собранию АН СССР — там также ни слова об этом нет. Как же так? О крупных достижениях в области исследования космоса написано, но в чем они заключаются — ни слова. С таким безобразием надо бороться. Мы слишком привыкли ради ложного престижа выдумывать самые немыслимые лозунги, тратить миллиарды рублей, а потом проклинать тех, кто за это несет ответственность.

— А как дела у наших главных конкурентов — американцев?

— Ну, например, автоматическая межпланетная станция «Вояджер-2» функционирует уже более тринадцати лет. Она успела облететь все планеты-гиганты Солнечной системы. Научная литература буквально заполнена очень интересными результатами исследований. Причем все последние исследования выполнены по данным одной станции. А некоторые наши специалисты жалуются, что в стране запускается мало искусственных спутников.

— Интересно, а сколько стоит запуск одного спутника?

— Мне это не известно — такие данные у нас не публиковались. Можно узнать из американской литературы, как часто делается. Но совершенно определенно могу сказать — каждый запуск стоит очень дорого. Бюджет одного лишь Госкомгидромета СССР составляет примерно четверть всего бюджета АН СССР. Это благодаря деньгам, которые Комитет получает на запуск спутников. Так что проблема экономии стоит крайне остро.

У нас много говорили об американских разведывательных спутниках, и только совсем недавно стало возможным упоминать об аналогичных средствах контроля, которыми располагает наша страна. Очень важно узнать — насколько эффективно там ведутся работы? Какого технического уровня наши спутники? Может быть, их можно запускать в три раза меньше, повысив требования к аппаратуре? Я подозреваю, что так оно и есть.

АН СССР отвечает лишь за малую часть космических тем. Кроме нас космосом занимается Министерство связи, Госкомгидромет, Главное управление геодезии и картографии и другие организации. Работы разбросаны по разным ведомствам, и в этом заключается одна из главных проблем.

Меня очень беспокоит ситуация, которая сложилась в области космических исследований. С одной стороны люди, и среди них некоторые вновь избранные депутаты Верховного Совета, говорят, что многовато мы тратим на космос — надо ли это вообще делать? С другой стороны, представители ведомств и специалисты, ответственные за освоение космоса, заявляют, что это результат недостаточного внимания к пропаганде наших успехов. На самом-то деле лозунгов об огромных успехах хватало, а реальных результатов — мало. Но именно о них хотят знать люди. Какой толк в том, что нам говорят: результаты космических исследований находят применение более чем в 900 организациях? Тем более, что эти сведения, как правило — фикция. Мы используем ничтожную часть информации о Земле, которую получаем из космоса.

Происходит такое потому, что нет продуманной и хорошо обоснованной программы работ. Сперва изготавливают аппаратуру, потом придумывают — как бы ее можно было использовать, а в

конце приходится искать тех, кому бы пригодились полученные сведения. Хотя быть-то все должно наоборот!

Необходим объективный критический анализ положения дел. Я недавно начал полемику с профессором К. И. Грингаузом, который выступил со статьей в «Правде». Он наше отставание в космосе объясняет двумя причинами. Во-первых — мы мало запускаем спутников. Но ведь на Венеру мы запустили много аппаратов, а если посмотреть литературу по этому вопросу, то пропорция получится та самая, о которой я говорил вначале. Во-вторых, он считает, что АН СССР, а точнее Институт космических исследований, должны получать деньги на изготовление спутников. Очевидно, это забота о своем институте. Я возражаю: Госкомгидромет такие деньги получает и финансирует создание спутников, но от этого не исчезает наше отставание в области космической метеорологии и исследований природных ресурсов с орбиты. На мой взгляд, корень зла здесь один: монополизм ведомств, порождающий безответственность.

— Это относится и к АН СССР?

— Если обратиться еще раз к статье профессора К. И. Грингауза, то станет ясно — не об отставании страны в космических исследованиях он беспокоится и не об Академии наук, а о своем институте. Это головное учреждение, оно должно бы заботиться о всей стране, но тщетно мы будем искать в статье что-либо, относящееся к другим учреждениям АН СССР или к другим ведомствам. Если бы такую статью написал член-корреспондент АН СССР Ю. А. Израэль, председатель Госкомгидромета СССР, то я уверен — там также не было бы упоминаний о других организациях, кроме своей. Повторяю: ситуация очень серьезная, но пока каждый защищает свои интересы.

И опять здесь я связываю свои надежды с новыми депутатами Верховного Совета. Только важно, чтобы в Верховном Совете это было поручено тем депутатам, которые не представляют космическую промышленность и соответствующие институты. Скорее наоборот. Проверкой должны заниматься люди независимые, на которых не лежит груз ответственности за прошлые ошибки. Я даже думаю, что это лучше всего смогли бы сделать те депутаты, которые проявляют интерес к проблемам глобальной экологии, так как сейчас надо использовать космические средства в первую очередь

для оперативного контроля за состоянием окружающей среды. Тем более, что таких депутатов народом избрано немало. Они могли бы привлечь специалистов по исследованию космоса и независимых экспертов, чтобы честно ответить на вопрос: насколько эффективны наши космические исследования, насколько разумно расходуются деньги? После этого можно будет поставить вопрос перед руководителями АН СССР, отраслевых институтов и промышленности о том, что необходимо беречь народные деньги. «На всякий случай» спутники запускать нельзя, они слишком дорого стоят.

— В связи с темой разумного расходования народных денег — как Вы оцениваете степень необходимости обсуждаемого и даже, кажется, готовящегося совместного полета советских и американских космонавтов на Марс? И сколько такая затея может стоить?

— Я отрицательно отношусь к осуществлению этой идеи в ближайшем будущем. Во-первых, из-за очень высокой стоимости, которая, по оценкам, превзойдет 100—200 млрд. долл. Половину этой суммы должны будут затратить американцы, половину — мы. При теперешнем положении дел в нашей экономике едва ли разумно идти на подобные расходы. Ну, а во-вторых, это не позорез необходимо. Лучше пока с этим повременить. Можно обсуждать, дискутировать, а вкладывать деньги в реальную подготовку мне кажется преждевременным.

Я уже говорил о программе «Венера — комета Галлея». О ней много шумели в период подготовки. Институт космических исследований получил за нее орден Ленина, его директор стал Героем Социалистического Труда, вскоре после этого его избрали народным депутатом. Это я не на народного депутата академика Р. З. Сагдеева нападаю, а на ту ситуацию, которая сложилась в области космических исследований, когда реакция оказывается совершенно неадекватной полученным результатам. Ведь мы уже «проходили» все это: звезды и ордена были в изобилии, а ситуация в народном хозяйстве сложилась очень тяжелая. Зачем же сейчас, в годы перестройки, повторять это снова? Да еще в космосе.

Конечно, в народе такие действия вызывают возмущение: сколько можно? Когда мы увидим толк от всех амбициозных программ? Какой прок от космических полетов нам, простым гражданам? И ведь на эти несложные вопросы ответить-то, оказывается, по-серьезному не

могут. Так что широко распространенное недоумение вполне можно понять.

Здесь то же самое, что и с БАМом — затратили 10 млрд. руб., а он теперь ежегодно дает на 200 млн. руб. убытков.

Нам, правда, академик А. Г. Аганбегян объяснил, что дорога пока не достроена, поэтому неэффективна. Надо еще сколько-то миллиардов вложить, тогда она может стать рентабельной. Но ведь пора заканчивать такие эксперименты, иначе мы вконец разоримся.

— Если не углубляться в дебри ложных приоритетов, какие реальные успехи нашей страны в деле исследования космоса Вы можете назвать?

— К сожалению, все серьезные успехи принадлежат прошлому. Возникает парадоксальная ситуация: много лет назад мы запустили автоматическую межпланетную станцию «Венера-4», с помощью которой были получены выдающиеся результаты. Она открыла новые горизонты в исследовании Венеры. Оказалось, что многие наше представления об этой планете были в корне ошибочными. Причем все исследования были проведены исключительно с помощью отечественной аппаратуры.

— А как Вы относитесь к реакции наших журналистов на то, что в космос может попасть японский представитель прессы раньше советского?

— Мне кажется, что в этой реакции велик элемент стереотипа. Мы спохватываемся о престиже, когда нас уже кто-то опередил. Что мешало советским журналистам 15 лет назад начать активную кампанию и доказать, что по каким-то причинам на борту нашей орбитальной станции должен находиться журналист? Зачем нужно было ждать, пока японцы, поощряемые Главкосмосом, которому нужна валюта, согласятся отправиться в полет на нашем космическом корабле? Тем более, что речь идет о весьма скромной сумме. Вообще надо сказать, что разговоров больше, чем валюты. Удалось продать небольшое количество снимков, полученных со спутников, и сразу начались широковещательные заявления: насколько, оказывается, экономично осваивать космос — за это валютой платят! Но вкладывать-то надо миллиарды, а сколько заработано валюты?

Что же касается полета советского журналиста, то мне кажется, что это неэтично — перехватывать инициативу у своих коллег.

РЕКЛАМА

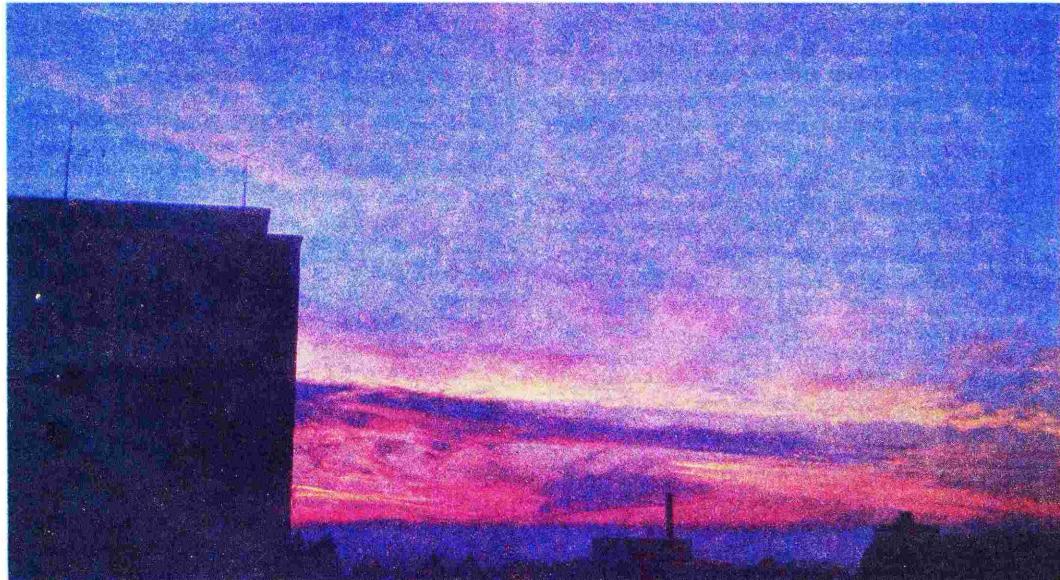
Брянский опытный завод «ЭТАЛОН»

выпускает и может реализовать по прямым связям зеркальные высокоскоростные хронографы **ЗСХ-1М**, предназначенные для регистрации быстропротекающих процессов (генерация лазеров, взрывов, процессов горения и др.) в широком спектральном диапазоне. Хронограф работает как в ждущем, так и в режиме синхронизации с исследуемым процессом.

Гарантийные заявки с указанием платежных и отгрузочных реквизитов направлять по адресу:
**241000, ГСП, Брянск,
пр. Станке Димитрова, 26,
тел. 1-48-59**

Доктор
технических наук
Ю. И. ШУМЯЦКИЙ,
Н. Б. АНТОНОВА,
Н. А. ТУМАНОВА

КАК «ЗАШТОПАТЬ» ОЗОННУЮ ДЫРУ?



ГИПОТЕЗА ДЖ. ФАРМЕНА

Главную роль в истощении озонового слоя играют хлорсодержащие газы, особенно фреоны (хладоны). В 70-х гг. содержание хлора в атмосфере составляло около $1,5 \cdot 10^{-3}$ частей на миллион. В настоящее время этот показатель достиг $3 \cdot 10^{-3}$ и, по прогнозам, к концу текущего столетия он может возрасти до $5 \cdot 10^{-3}$ или более. Для того, чтобы снизить концентрацию хлора в атмосфере до естественного уровня, необходимо сократить производство фреонов на 95 %. Хотя даже в этом случае проблема «озонной дыры» будет существовать не менее 50 лет.

В 1987 г. над Антарктидой отмечалась самая большая за все время наблюдений «озонная дыра», и в отличие от прошлых лет она сохранялась необычайно долго — с августа по декабрь. В приполярных районах Южного полушария содержание озона в приповерхностных слоях атмосферы сократилось на 15 % по сравнению с 1985 г., а на высоте 18 км концентрация озона упала на 50 % ниже нормы. В декабре 1987 г. было зарегистрировано смещение «озонной дыры» в сторону Южной Америки.

В декабре 1988 г. в Лондоне проходила встреча ученых, посвященная проблеме истощения озонового слоя стратосферы. Дж. Фармен, открывший феномен «озонной дыры» над Антарктидой, выступил с гипотезой, которая объясняет причины двухлетнего цикла изменения содержания озона. Каждый год «дыра» (участок стратосферы на высоте примерно 15—25 км, где происходит резкое снижение содержания озона) с приходом лета в южное полушарие не «заполняется» озоном, а сдвигается из района Антарктики на север, постепенно дробясь и смешиваясь с воздушными массами низких широт. Над Антарктикой ее сменяют

воздушные массы, которые опускаются из более высоких слоев атмосферы и приносят с собой новые порции свободного хлора.

В те годы, когда площадь «дыры» достигает особенно больших размеров, снижение содержания озона в стратосфере способствует поддержанию в регионе устойчивой холодной погоды. Это сдерживает дальнейший приток воздушных масс, обогащенных хлором, то есть сокращается поступление «топлива», необходимого для разрушения озонового слоя в следующем году.

С другой стороны, при небольших размерах «озонной дыры» в стратосфере региона сохраняется достаточно озона, чтобы поглощать значительное количество солнечной энергии. В результате температура стратосферы повышается, возрастают скорость циркуляции и усиливается приток воздушных масс, обогащенных свободным хлором, из верхних слоев атмосферы и из низких широт, куда в начале лета сдвигается «озонная дыра». Таким образом, возникают предпосылки для формирования мощной «дыры» следующей весной.

Гипотезу Дж. Фармена подтверждают данные наблюдений за прошлые годы. Так, 1985 и 1987 гг. характеризовались образованием над Антарктикой больших по площади «озонных дыр», в следующие за ними годы (1986 и 1988 гг.) это явление распространялось на значительно меньшую площадь. Если гипотеза верна, то в 1989 г. следует ожидать образования обширной «озонной дыры», а в 1990 г. произойдет значительное сокращение ее размеров.

ЧТО НАМ ГРОЗИТ?

В разрушении озонового слоя участвуют и такие малые газовые примеси, как диоксид углерода, метан, закись азота. Для расчета скорости истощения озонового слоя создана модель, основанная на определенных допущениях: в последующие 100 лет концентрация диоксида углерода, метана и закиси азота будет расти со скоростью 0,5 %, 1 % и 0,2 % в год соответственно. Вместе с этим рассматривались три варианта прироста газовых выбросов фреонов-11 и -12 в атмосферу: 0 %, 1,5 % и 3 %. Как показало моделирование, рост выбросов фреонов на 1,5 % в год в течение 70 лет приведет к истощению озонового слоя менее чем на 3 %. В случае, если объем выбросов фреонов увеличится до 3 % в год, концент-

рация озона в стратосфере через 70 лет снизится на 10 %. По современным оценкам, глобальные выбросы фреонов-11 и -12 остаются на уровне 250—300 тыс. т/год и 350—400 тыс. т/год соответственно. В 1984 г. суммарный выброс фреонов в атмосферу составил 500 тыс. т.

Измерения, проводимые на озонометрических станциях, показывают слабое увеличение содержания озона в тропосфере и снижение — в стратосфере. Однако эти данные немногочисленны и их нельзя использовать для доказательства глобальных изменений распределения озона в атмосфере. Тем не менее, в будущем изменения уровней озона могут оказать значительные воздействия на мировое сообщество. Истощение озонового слоя в сочетании с изменением концентраций в атмосфере других химических веществ ведет к нагреванию земной поверхности. Согласно результатам моделирования, к 2030 г. повышение температуры может составить 1,5—4,5 °C, что чревато серьезными последствиями.

Сокращение уровней содержания стратосферного озона приведет к возрастанию потока ультрафиолетового излучения, достигающего земной поверхности. Часть УФ-излучения, поглощаемая озоновым слоем, лежит в диапазоне длин волн 290—320 нм и известна как биологически активное УФ-Б-излучение. Оно разрушает белки и ДНК — химические соединения, которые являются носителями генетической информации у живых организмов. Эти повреждения могут вызвать либо гибель клетки, либо изменения генетической информации, передаваемой ДНК. Последний процесс является причиной возникновения рака кожи и меланомы. Ежегодно в мире от злокачественных опухолей кожи умирает около 10 тыс. человек.

Агентство по охране окружающей среды США недавно завершило работу по оценке риска для здоровья человека и окружающей среды, связанного с истощением озонового слоя. Основные выводы сводятся к следующему:

— дальнейшее использование фреонов во всех странах мира приведет к уничтожению озонового слоя стратосферы;

— в связи с тем, что фреоны сохраняются в атмосфере в течение длительного времени и сокращение концентрации стратосферного озона уже началось, для восстановления озонового слоя потребуется, быть может, 100 лет;

— при сохранении современного уровня использования фреонов в мире до

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕЩЕСТВ, АГРЕССИВНЫХ ПО ОТНОШЕНИЮ К АТМОСФЕРНОМУ ОЗОНУ

| Вещество | Озо- но- раз- ру- шаю- щий по- тен- ци- ал* | Вре- мя жи- зи- ни в ат- мо- сфе- ре, год | Области применения |
|--|--|---|--|
| | | | |
| Коммер- ческое наимено- вание | Формула | | |
| Фреон-11 | CFCI | 1,0 | Производство газонаполненных пластмасс; холодильная техника; кондиционирование воздуха |
| Фреон-12 | CF ₂ Cl ₂ | 1,0 | Производство пластмасс; холодильная техника; кондиционирование воздуха; аэрозольные упаковки; стерилизующие агенты в медицине; хладагенты в пищевой промышленности |
| Фреон-113 | C ₂ F ₃ Cl ₃ | 0,8 | Растворители в электронной промышленности |
| Фреон-114 | C ₂ F ₄ Cl ₂ | 1,0 | Газонаполненные пластмассы; холодильная техника; кондиционирование воздуха |
| Фреон-115 | C ₂ F ₅ Cl | 0,6 | Холодильная техника; кондиционирование воздуха |
| Галон-1211 | CF ₂ BrCl | 3,0 | Портативные огнетушители |
| Галон-1301 | CF ₃ Br | 10,0 | Автоматические системы пожаротушения |
| Галон-2401 | C ₂ F ₄ Br ₂ | —**—** | Средства пожаротушения |

* Оценивается по отношению к озоноразрушающему потенциальному фреона-11, принятому равным 1.

** Данные отсутствуют.

2075 г. злокачественными опухолями кожи заболеют 141 млн. чел. и погибнут 2,9 млн. чел. из ныне живущих и родившихся до указанного срока. Увеличение потока ультрафиолетового излучения приведет к падению урожая важнейших сельскохозяйственных культур, снижению продуктивности фитопланктона, являющегося важным звеном пищевой цепи водных организмов, гибели многих видов рыб и морских беспозвоночных.

Растения имеют защитный механизм против воздействия высокого уровня ультрафиолетового излучения. Однако результаты лабораторных экспериментов, проведенных в США, показали, что из 200 тестированных видов растений примерно третья часть оказалась чувствительной к влиянию повышенного уровня солнечной радиации. К числу этих видов относятся хлопчатник, горох, бобы, капуста — они медленнее растут при увеличении УФ-Б-излучения и большинство из семян теряет всхожесть.

С увеличением УФ-Б-излучения падает скорость фотосинтеза и производство биомассы за вегетационный период. Истощение озона в атмосфере и увеличение доз воздействия УФ-Б-излучения на растительность, вероятно, вызовут снижение продуктивности лесов и урожайности сельскохозяйственных культур.

Повышение среднегодовой температуры, связанное с изменением концентрации озона в атмосфере, станет причиной возникновения частых и густых смогов. Известно, что под воздействием солнечной радиации разрушаются синтетические материалы, выгорают краски, желтеют оконные стекла и т. д. С возрастанием УФ-излучения эти проблемы усугубятся, начнут разрушаться многие пластмассы, используемые в качестве строительных материалов. Существуют оценки, согласно которым в случае увеличения производства фреонов на 2,5 % в год к 2075 г. концентрация озона в стрatosфере сократится на 26 %. К этому времени такие материалы, как поливинилхлориды (ПВХ) в значительной степени разрушатся. Затраты на внедрение дополнительных стабилизаторов ПВХ, чтобы предотвратить их разрушение, составят примерно 4,7 млрд. долл. США.

В ПОИСКАХ ВЫХОДА

В 1987 г. 24 страны и Европейское Экономическое Сообщество подписали в Монреале «Протокол о веществах, разрушающих озоновый слой», принял на се-

бы обязательства о поэтапном сокращении производства и потребления основных озоноразрушающих углеводородов.

Монреальский протокол поставил на повестку дня проблему поиска альтернативных веществ и технологий. Фирма Du Pont, синтезировавшая фреоны в 30-х гг. и выпускающая сейчас 25 % от их мирового производства, еще в середине 70-х гг. приступила к исследованиям веществ — заменителей фреонов, затратив на это более 30 млн. долл. В 1987 г. расходы фирмы на эти исследования составили 10 млн. долл. К настоящему времени она располагает данными о свойствах девяти веществ — заменителей фреонов, которые сравнительно быстро разрушают ся в тропосфере.

Большие надежды фирмы США, Западной Европы и Японии, принявшие совместную долгосрочную программу токсикологических исследований, возлагают на фреоны-123 и -134а — заменители фреонов-11 и -12. Скорейшее завершение испытаний этих веществ на токсичность заботит участниц программы в значительно большей степени, чем предстоящие затраты.

Готовность крупнейших химических концернов принять на себя столь высокие расходы продиктована не только желанием первыми приступить к промышленному производству веществ-заменителей, но и интересами потребителей. Общее производство фреонов, регулируемых ныне Монреальским протоколом, составляло в 1985—1986 гг. 1 млн. т и осуществлялось 40 фирмами в разных капиталистических странах. Число фирм-потребителей значительно больше (только в США их насчитывается примерно 10 тыс.), и они также вынуждены заниматься разработками альтернативных веществ и технологий.

Крупнейшим потребителем по масштабам и темпам использования традиционных фреонов была и остается электронная промышленность, не располагавшая к моменту принятия соглашения по озоноразрушающим веществам какими-либо заменителями фреона-113. В тот момент отсутствие альтернативных растворителей среди веществ, признанных основными заменителями фреонов, вызвало серьезные опасения у представителей некоторых стран — участниц совещания в Монреале, в частности, у делегации Японии.

К крупным потребителям традиционных фреонов относятся и фирмы, выпускающие газонаполненные пластмассы,

которые широко применяются как теплоизоляционные и упаковочные материалы. Достаточно сказать, что в США примерно половина зданий возводится с применением этих материалов, а потребление фреонов до 1988 г. ежегодно увеличивалось на 20 %. В качестве веществ-заменителей в этой отрасли рассматриваются фреоны-123 и -141б, однако испытания показали, что полимерные материалы на основе фреона-123 уступают традиционным по теплоизоляционным свойствам, а фреон-141б пожароопасен.

В наименьшей степени «пострадают» от Монреальского соглашения американские фирмы, выпускающие холодильную технику и кондиционеры, хотя на долю этих потребителей приходится почти 50 % синтезируемого в стране фреона-12. Производство бытовых холодильников уже переведено на фреон-22, в целом отрасль ориентируется на фреон-134а и планирует сократить выбросы фреона-12 путем его рекуперации при ремонте холодильных установок и кондиционеров.

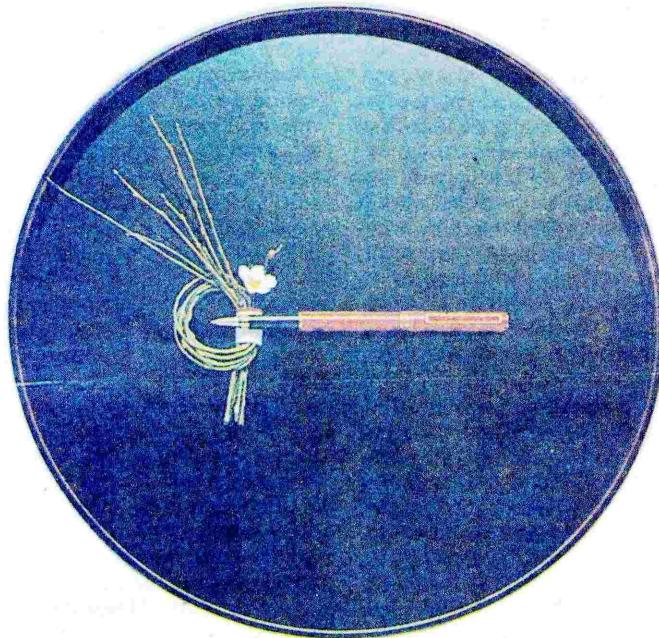
Таким образом, к намеченной дате вступления в силу Монреальского протокола — 1 января 1989 г. (90 дней спустя после его ратификации 11 государствами, на которые приходится не менее 2/3 мирового производства и потребления фреонов и галонов) — крупнейшие зарубежные химические концерны пришли не с пустыми руками. Названы основные вещества — заменители традиционных фреонов, интенсивно ведутся токсикологические исследования и разработка альтернативных веществ и технологий. Что касается галонов, то пока эти вещества заменить практически нечем. Судя по сообщению специалистов BBC США, разработки альтернативных веществ только начались. Галоны-1211, -1304 и -2401 широко используются в производстве противопожарных средств. Только министерство обороны США закупает 1/3 производимого в стране галона-1211. Сокращение выбросов галонов, также предусмотренное Монреальским протоколом, возможно лишь при одном условии — исключении испытания систем пожаротушения, то есть пробную разрядку баллонов. Национальная противопожарная ассоциация США уже приняла такое решение, однако многие ведомства и фирмы в США с ним не согласны.

Таким образом, вопрос об альтернативных веществах и технологиях остается открытым,

ЗАЖИГАТЬ СВЕТ ДО НАСТУПЛЕНИЯ ТЕМНОТЫ

(Опыт экологической экспертизы в Японии)

Кандидат экономических наук
Л. Г. МЕЛЬНИК



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА — НА ПОТОКЕ

Начиная с 60-х гг., стало складываться направление, которое в англоязычных странах получило название «Environment Impact Assessment», представляющее собой оценку воздействия на окружающую среду или экологическую экспертизу проектов производственного развития. Ее основная цель: еще на стадии проектирования спрогнозировать возможные последствия (как положительные, так и отрицательные) воздействия объекта на окружающую среду, превышение которых грозит экологическими срывами; выработать критерии выбора оптимального, с экологической точки зрения, варианта и раз-

работать рекомендации по рациональному природопользованию.

Вскоре воздействие на окружающую среду стали оценивать во многих странах.

Это направление возникло как бы стихийно и было порождено самой жизнью. Как правило, инициаторами подобной экологической экспертизы выступали региональные органы управления, те, кому приходилось фактически пожинать плоды экологической недальновидности промышленников и в значительной степени нести ответственность перед населением. Видимо, этот последний момент заставил предусмотреть в процедуре экологической оценки непосредственное участие населения. В большинстве стран, использующих экологическую экспертизу, местные орга-

ны управления могут в случае необходимости (по их усмотрению) организовать публичное слушание проекта.

Япония с присущей ей предприимчивостью сумела за короткий срок освоить и довести до практического применения и эту зарубежную «новинку», сохранив ее англоязычное название («ассессмент») и внеся в нее свои национальные особенности. Благодаря чьему-то меткому выражению экологическая экспертиза в Японии обзавелась и своим девизом. «Зажигать свет до наступления темноты» — как нельзя лучше характеризует конечные цели этой процедуры: ликвидировать загрязнение до его появления. На примере внедрения в японскую деятельность «ассессмента» хорошо прослеживается интересная особенность японской административной лестницы: «непробиваемый» бюрократизм верхов и колоссальная энергия низовых звеньев.

Пассивность верхнего уровня администрации Японии была в значительной степени компенсирована активностью нижнего уровня региональных властей, которые своими административными атаками закрепили обязательность экологической экспертизы.

Впервые в октябре 1976 г. муниципальные власти Кавасаки — города с миллионным населением — издали постановление, предусматривающее обязательность проведения экологической экспертизы для конкретных проектов. Примеру Кавасаки последовали префектура Хоккайдо (1978), власти Токио и администрация префектуры Канавава (1980). С 1973 по 1986 год число проектов, подвергшихся экологической экспертизе, превысило 3000 и продолжает быстро расти.

ОБЪЕКТЫ И СУБЪЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Японским специалистам и в случае с экологической экспертизой удалось, не открывая нового, довести заимствованный «образец» до «поточного пользования», обойдя в этом своих иностранных коллег. Отличительные особенности экологической экспертизы в «японском исполнении» заключаются в следующем.

Первое. Обычно процедуре подвергаются объекты, способные в значительной степени влиять на окружающую среду. В Японии, и особенно в ее прибрежных зонах, где окружающая среда находится в предкритическом состоянии, даже не-

большое воздействие может оказаться причиной экологического «ссыска». Поэтому японские специалисты и местные власти вполне обоснованно включили в число проектов, требующих экологической экспертизы, объекты значительно более мелкие, чем в любой другой стране. (О размерах объектов, подлежащих экологической экспертизе, можно судить по таблице).

Второе. Количественная разница в размере проектов повлекла качественное различие в процедуре оценки. Это объясняется тем, что уменьшение размера экспертируемых проектов привело к резкому увеличению их числа. Таким образом, возникли предпосылки для создания в области экологической оценки своеобразного «поточного производства» со всеми вытекающими последствиями: появлением специализированных предприятий и специалистов, а также стандартизацией технологии процедуры и соответствующей документации. Спрос рождает предложение. В 1986 г. в Японии существовала 161 крупная фирма, специализирующаяся на экологической оценке, и более 1500 мелких контор, лабораторий или служб, находящихся на частном подряде. Координацию деятельности этих фирм и учреждений взяла на себя «Японская ассоциация по экологической экспертизе». Появились кадры, специализирующиеся в области природопользования. Появилась необходимость и в их специализации.

Под эгидой ассоциации было подготовлено методическое пособие под общим руководством профессора Ясую Шимадзу по проведению экологической экспертизы (870 страниц). Несмотря на высокую цену (53 тысячи юен) и очень специальное назначение, книга разошлась тиражом 1000 экземпляров. В 1987 г. вышло ее второе издание. На этот раз был включен раздел, содержащий программы выполнения основных расчетов по экологической оценке на персональных компьютерах.

Мне пришлось проходить научную стажировку под руководством профессора Ясую Шимадзу, главного редактора указанного пособия по экологической экспертизе. Как-то, когда речь зашла о научных кадрах для выполнения экологической оценки, он сказал, что процедура экспертизы настолько стандартизована, что не требует «офицеров», достаточно «сержантов». Поэтому в основной своей массе работники экологических центров — выпускники технических колледжей (что со-

МИНИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР ПРОЕКТОВ, ДЛЯ КОТОРЫХ ПРЕДУСМОТРЕНА ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

| Уровень проекта | Национальный | Префектуры | |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Проектируемый объект | | Токио | Сига |
| Дороги, в т. ч. | | | |
| магистрали все общие | 4-х полосные 10 км | все 4-х полосные 1 км | все 4-х полосные 10 км |
| Дамбы | 200 га | высотой 15 м, 100 га | 50 кг |
| Железные дороги | Синкансен | все | — |
| Мелиорация | 50 га | 15 га | 3 га |
| Промышленный комплекс | 100 га | все | 20 га |
| Реконструкция города | 100 га | все | 40 га |
| Жилые массивы | 100 га | 40 га, 1000 домов | 20 га |
| Захоронение мусора | 30 га ре- культива- ции | 1 га рекуль- тивации | — |
| Завод по переработке отходов | — | 200 т/сутки | 100 т/сутки |
| Рекреационные зоны | — | 40 га (20 га) | 20 га |
| Электростанции: тепловые | отдельные | 150 000 кВт | — |
| гидроэлектро- станции | — | 30 000 кВт | — |
| атомные | по процедуре | все | — |

ответствует нашему среднему специальному образованию)...

Третье. В отличие от других стран, привлечение населения к оценке стало не эпизодическим, а обязательным элементом процедуры.

КОРОТКО О СОДЕРЖАНИИ ЭКСПЕРТИЗЫ

Местная администрация — основной законодательный орган для проведения экологической экспертизы. Именно ее поста-

новления или акты обязывают проектировщиков делать экологическую оценку проектов и обуславливают основной порядок процедуры экологической экспертизы.

Местная администрация является и основным исполнительным органом данной процедуры, выступая посредником между заказчиками и авторами проекта — с одной стороны, и населением, на которое может в будущем оказать воздействие проектируемый объект — с другой.

Чтобы избежать терминологической путаницы, заранее условимся исследование и заключение о возможном влиянии проектируемого объекта на окружающую среду называть «экологической оценкой», а процедуру выработки и принятия решения о соответствии (или нет) проектируемого объекта экологическим требованиям — «экологической экспертизой».

Итак, в соответствии с законодательным актом местной администрации (обычно префектуры) заказчик проекта за свой счет обязан обеспечить проведение экологической оценки проекта. Ее, чаще всего на условиях субподряда проектной организации, выполняют специализированные частные фирмы, так называемые экологические центры. Их задача, в конечном счете, подготовить два документа: подробный отчет о возможном влиянии на окружающую среду (как природную, так и специальную) проектируемого объекта (комплекса работ), включая основные расчеты, схемы, выкладки и обоснование результатов и краткое резюме экологической оценки, на основании которого проектировщики составляют «буклет экологической экспертизы» для населения. Он в популярной доходчивой форме содержит основные положения проекта и резюме экологической оценки.

После того, как проектная организация или заказчик передадут местной администрации основной проект по экологической оценке и буклет для населения, начинается собственно процедура экспертизы. Она проводится как бы по двум параллельным руслам, которые в конце концов сливаются: сотрудниками отдела окружающей среды префектуры или мэрии и жителями прилегающего района. Первые оценивают соответствие предлагаемого проекта будущим требованиям окружающей среды, а также целевым ориентирам развития региона. Вторые — взвешивают социально-экономические достоинства, которые может принести им проектируемый объект с его возможными

экологическими последствиями и выражают свое отношение к нему. Впрочем процедура учета общественного мнения заслуживает того, чтобы с ней познакомиться подробней.

«СПАСЕНИЕ УТОПАЮЩИХ — ДЕЛО РУК САМИХ УТОПАЮЩИХ!»

Говоря об участии широкой общественности в проведении экологической экспертизы, один японский специалист в этой области высказал мысль о необходимости такого участия: «Нужно предоставить утопающему шансы самому спастись». Это очень напоминает знакомый нам с детства плакат общества спасения на водах. Действительно, поскольку проектируемый объект может повлиять на окружающую среду местности, для которой он проектируется, то кто, как не жители этой местности, должны, в первую очередь, побеспокоиться о предотвращении возможных отрицательных последствий? Однако, чтобы из благого пожелания эта фраза превратилась в важное звено механизма экологической экспертизы, необходимы определенные условия.

Глазами очевидца. В разговоре с японцами обращаешь внимание на доверие, с каким они относятся к экологической экспертизе. Большинство японцев, с которыми мне довелось встречаться и беседовать (даже не специалисты) в числе мер борьбы с нарушением среды первой называли экологическую экспертизу. И это не случайно: кроме других достоинств эта процедура несет в себе эффект личного участия. Люди верят в успех, если могут быть его соавторами...

Система учета общественного мнения представляется одним из самых интересных моментов в экологической экспертизе Японии.

Содержание, порядок проведения и длительность процедуры учета общественного мнения определяются местной администрацией и зависит от конкретного региона, характера проекта и степени его воздействия на среду. Основной порядок и этапы прохождения процедуры следующие:

1. В течение приблизительно 30-дневного срока префектура или муниципалитет распространяют среди населения буклет, предоставляют возможность желающим ознакомиться с проектом и его экологической оценкой более подробно, проводят встречи разработчика с жите-

лями (возможно, несколько встреч в различных районах), где разработчик объясняет основные положения проекта и его вероятные последствия.

2. После этого в течение 3—5 недель жители дают свои замечания по проекту, присыпают письма, заявления, предъявляют претензии.

3. Проводится повторная встреча населения с разработчиком, где он отвечает на полученные замечания.

4. Администрация проводит обзор мнений жителей, анализ их реакции. С учетом этого фактора, а также на основании имеющегося у администрации плана (программы) развития региона, она принимает решение: одобрить проект или возвратить на доработку.

5. При негативном решении проект дорабатывается и после ревизии возвращается в префектуру или муниципалитет и цикл рассмотрения повторяется. В этом случае организуется публичное чтение проекта (до 15 дней). Если от жителей поступают требования новой встречи с разработчиком, она организуется и называется «слушанием».

Эти циклы повторяются до принятия положительного решения, и проект одобряется. После этого разработчик начинает действовать, но контроль со стороны администрации и жителей не прекращается.

Реплика автора. В 1988 г. в моем родном городе Сумы началась «эпопея» борьбы жителей против проекта белково-витаминного цеха, который намечалось построить в пределах жилых массивов. Не буду пересказывать все детали этого события, эхо которого до сих пор гуляет на собраниях и в выступлениях печати. Хочу только отметить, что этапы этой возникшей стихийно экологической экспертизы во многом повторили японскую процедуру. Не было, правда, томов экологической оценки и буклета для населения (жители города с энтузиазмом компенсировали этот пробел собственными расследованиями). Но зато были встречи-объяснения с разработчиками и их ответы на вопросы. Были и митинги-встречи с представителями местной администрации. Был, наконец, и закономерный результат — проект отклонили.

Возвращаясь к японскому опыту, необходимо отметить, что по закону администрация вправе по своему усмотрению учитывать или не учитывать общественное мнение. Однако практика конкретных случаев показывает, что именно общест-

венное мнение часто имеет решающее значение особенно при проектах существенного воздействия на среду. Следует отметить немаловажное обстоятельство. Администрация несет ответственность перед жителями за создаваемую среду обитания, и жители имеют возможность оценить ее деятельность на очередных муниципальных или префектуральных выборах.

В зеркале фактов. В префектуре Сига, недалеко от города Киото, благодаря требованиям жителей был существенно изменен проект дороги, которую первоначально предполагалось проложить в обход гор, мимо жилых массивов. Под влиянием общественности проектировщики вынуждены были пойти на строительство туннеля через горы. В результате сметная стоимость проекта увеличилась в 10 раз.

Другой пример. В городе Нагоя по настоянию жителей был изменен проект объездной автомобильной дороги. В одном из районов города участок дороги около 10 км проектировщики вынуждены были «опустить» под землю вместо предусмотренной вариантом «хайвэя» (высотной дороги), что увеличило стоимость в три раза. Хотя в соседнем районе первоначальный вариант другого участка той же дороги остался неизменным: жителям не хватило активности. Несмотря на некоторые негативные заявления, активного несогласия со стороны жителей не последовало, и администрация сочла возможным оставить в силе первый вариант.

Глазами очевидца. Мне пришлось быть свидетелем одного из собраний общественности при обсуждении проекта нагойской объездной дороги. В тот раз встреча жителей с проектировщиками закончилась вызовом полиции. Эта мера, правда, носила скорее профилактический характер, но сам факт отражает накал страстей, кипевших вокруг проблемы. Впечатляет и некоторая статистика по данному случаю. Всего было проведено 8 собраний общественности, в которых участвовали свыше трех тысяч человек, местная администрация получила более 10 тысяч писем, жалоб, предложений.

МАЛЕНЬКАЯ «ЛОЖКА ДЕГТА»

Я сижу на кафедре одного из университетов. Деловая беседа уже закончена, и мы с японскими коллегами пьем кофе. Как обычно, в стороне работает телевизор. Сразу после беседы трудно пере-

ключиться на события, разворачивающиеся на экране. Между тем страсти там накаляются. На берегу моря возбужденные люди мешают проведению каких-то изысканий: выдергивают приборы, отталкивают специалистов. Мои коллеги начинают комментировать события. Оказывается, это реакция жителей одного из районов о. Хоккайдо на проведение там экологической оценки проекта строительства атомной электростанции. Мои коллеги, глядя на экран, не говоряясь, заулыбались. «Хорошо играют» — оценили они. И тут же, видя мое удивление (передача-то вполне документальная), объяснили, что эта фраза относится к местным жителям, разыгрывающим спектакль в надежде при помощи своего «гнева» взвинтить цены за земельные участки, которые предстоит покупать у них энергетической компании.

К сожалению, приходится сталкиваться и с тем, что часто благородные цели сохранения среды превращаются в средство вышибания денег.

ВМЕСТО РЕЗЮМЕ

На страницах газет и журналов появляется много писем, в которых читателям в той или иной форме приходится сожалеть об упущенном в свое время возможностях предотвратить экологическую ошибку... Это заставляет подумать о необходимости разработки специального механизма экологической экспертизы, где учет общественного мнения был бы не случайностью, а составляющим звеном организационной процедуры. Много полезного содержит зарубежный опыт, в частности, японский.

Однако он же позволяет убедиться и еще в одном. Без наделения достаточными правами региональных властей в лице местных Советов, а также без реальной выборности их состава по-настоящему управлять природной средой региона просто невозможно. Региону нужен хозяин с реальными правами и обязанностями. Процесс демократизации управления хозяйственными процессами в нашей стране внушил оптимизм. Тем более, что уже начинают появляться первые плоды перестройки. Достаточно привести примеры Ярославской и Ивановской областей, г. Кириши, Кременчуга, жители которых начали решение экологических проблем с переборов народных депутатов.

г. Сумы

Доктор
технических наук
В. В. ЕРШЕВИЧ

В СВЕТЕ ЧУЖИХ ПРОБЛЕМ

ПРОБЛЕМА № 1

Использовать или нет атомные электростанции для производства электроэнергии?

Резкая критика со стороны некоторых специалистов и многих «непосвященных», относящаяся и к конструкции реакторов, и к атомной энергетике в целом, равно как и категорические требования общественности ряда стран не вводить новые и вывести из работы действующие атомные энергоустановки, не помогли выработать единую точку зрения на развитие АЭС.

Однако, быстро развивающаяся (до известных событий) атомная энергетика уже успела оказать существенное влияние на структуру энергосистем. Ее удельный вес в общей мощности электростанций мира достиг 10,7 %. Доля АЭС в выработке электроэнергии в 1987 г. составила 16,8 % (что очень близко к доле ГЭС — около 20 %), а в отдельных странах она существенно выше: в Японии, ФРГ, Испании — около 30 %, в Швеции — 45 %, во Франции — более 70 %. Роль АЭС в общемировом производстве энергии за 1981—1987 гг. хорошо иллюстрируется такой цифрой — 50 % прироста электроэнергии получено на атомных станциях.

В этой связи, думается, преждевременно

Несмотря на различия в географических, демографических и других характеристиках стран мира, всегда хочется заглянуть через плечо соседа: а как он справляется со своими трудностями?

В течение длительного времени мы сопоставляли показатели развития СССР и США. Это стремление имело явные политические корни. С точки же зрения экономики, техники полезны сравнения и с другими государствами, например, с быстро развивающейся КНР. И, конечно, всегда хочется иметь перед глазами некий среднемировой уровень, достигнутый в решении той или иной проблемы.

делать окончательные выводы о влиянии аварий на АЭС «Тринайл айленд» и Чернобыльской на тенденции развития атомной энергетики. Видимо, аргументы появятся лишь через несколько лет. К этому времени, во-первых, будут созданы новые конструкции реакторов, а, во-вторых, установится определенный баланс между выступлениями «зеленых», которые, хотя и не знают тонкостей атомной

ДОЛЯ АЭС В ЭНЕРГОБАЛАНСАХ НЕКОТОРЫХ СТРАН

| Показатели | Страна | 1986 г. | 1990 г. | 1995 г. | 2000 г. | 2005 г. |
|--|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Общая мощность в млн. кВт, в том числе АЭС | США | 662 | 683 | 696 | 743 | 815 |
| | | 85,9 | 100 | 102 | 103 | 103 |
| Общая мощность в млн. кВт, в том числе АЭС | Япония | 148,1 | 165,8 | 181,4 | 198,3 | 220 |
| | | 24,4 | 31,0 | 38,5 | 49,8 | 61 |
| Общая мощность в млн. кВт, в том числе АЭС | Швеция | 33,1 | 33,2 | 33,2 | 36,5 | 36,7 |
| | | 9,6 | 9,6 | 9,6 | 7,0 | 4,0 |

техники, но уже достаточно хорошо представляют, чем угрожают аварии на АЭС, и узким кругом профессионалов, всесторонне (и надо надеяться — объективно) изучивших эффективность и надежность как применяемых, так и новых технических решений, связанных с безопасностью атомных станций. А пока в мире существуют три разные тенденции в подходе к АЭС: в США — сохранение достигнутого уровня, в Японии — развитие (несмотря на опасность землетрясений), в Швеции — прекращение строительства новых и вывод из эксплуатации действующих установок.

Таким образом, зарубежный, весьма противоречивый, опыт решения атомной проблемы не помогает уяснить роль АЭС в СССР: нашим специалистам, общественности и Правительству предстоит решать эту задачу самостоятельно.

О ТЕМПАХ

Проблема вторая — темпы производства электроэнергии. Большинство людей осознало, что наращивать их подешевле (и в экономическом, и в экологическом смысле) не удастся на самых лучших, даже не проектируемых сегодня, а только предлагаемых отчаянными оптимистами, электростанциях. Естественно, это порождает массу печатных и устных выступлений с категорическими требованиями резко ограничить прирост производства электроэнергии или вообще «заморозить» его на сегодняшнем уровне.

Меры предлагаются самые разные. От мягких демократичных — делать надписи на электроутюгах: «Минздрав предупреждает — потребление электроэнергии вредно для здоровья, вашего и окружающих!», до административно-командных: ограничить отпуск электроэнергии тем, кто ее нерационально использует, перестроить все народное хозяйство, исходя из одного требования — экономить электроэнергию. При этом нередко ссылаются на «их» опыт энергосбережения настолько эффективного, что оно, якобы, позволяет остановить прирост производства электроэнергии.

Как же обстоит дело за рубежом?

За последние 10 лет (1977—1987 гг.) в мире в целом производство электроэнергии росло высокими темпами — в среднем на 3,7 % ежегодно.

В четырех из 16-ти стран — крупнейших производителей электроэнергии: Бра-

зилии, Индии, КНР и ЮАР — в последние годы темпы значительно, в два и более раз превышали среднемировые и составили от 7 до 11 % в год. Особого внимания заслуживает Франция с ее крупным приростом (около 6 % в год) за счет атомной энергии — энергоресурса, который во многих странах, включая СССР, резко критикуется или вообще считается неприемлемым. Довольно высокие темпы — около 5 % в год — характерны и для некоторых других высокоразвитых государств: Швеции, Австралии, Канады.

Самый низкий прирост производства электроэнергии — всего 4 % за 10 лет — имел место в Великобритании. Однако этот показатель следует воспринимать как исключение. Электропотребление в США, Италии, ФРГ за тот же период выросло на 20—25 %. Кроме того, в первые пять лет производство электроэнергии в Великобритании уменьшалось, тогда как в последующие прирост составлял 1,8 %. Вообще сопоставление этих пятилеток (1978—1982 гг. и 1983—1987 гг.) показывает, что в последней темпы возросли в большинстве стран.

Дополнительную информацию к раз-

ПРИРОСТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СТРАНАХ МИРА

| № пп | Страны | Производство, млрд. кВт·ч | | Прирост с 1977 по 1987 г. % |
|----------------------------|--------|------------------------------|---------|--------------------------------------|
| | | 1977 г. | 1987 г. | |
| Весь мир | | 7254 | 10 450 | 44 |
| 1. США | | 2300 | 2750 | 20 |
| 2. СССР | | 1150 | 1665 | 45 |
| 3. Япония | | 533 | 680 | 28 |
| 4. КНР* | | 256 | 496 | 94 |
| 5. Канада | | 316 | 495 | 57 |
| 6. ФРГ | | 326 | 408 | 25 |
| 7. Франция | | 213 | 380 | 78 |
| 8. Великобритания | | 289 | 300 | 4 |
| 9. Бразилия | | 83 | 220 | 153 |
| 10. Индия | | 98 | 215 | 119 |
| 11. Италия | | 167 | 205 | 23 |
| 12. ЮАР | | 77 | 153 | 100 |
| 13. Швеция | | 91 | 148 | 63 |
| 14. Польша | | 109 | 146 | 34 |
| 15. Австралия | | 83 | 134 | 62 |
| 16. Испания | | 95 | 132 | 39 |
| ВСЕГО по названным странам | | 6186 | 8527 | 38 |
| ВСЕГО по остальным странам | | 1068 | 1923 | 80 |

* Данные, начиная с 1978 г.

мышлению дает анализ производства электроэнергии за каждый год рассматриваемого десятилетия.

В отдельные годы в некоторых странах производство электроэнергии почти не росло или даже уменьшалось. Особенно это характерно для периода 1980—1983 гг., который, видимо, нужно считать наиболее результативным при проведении политики энергосбережения, рационального использования и экономии энергии. В это время вообще не росло производство электроэнергии в США, Японии, ФРГ, а в целом в мире росло необычно низкими темпами: в 1981 г. на 2,1 %, в 1982 и 1983 гг.— по 1 %. Однако бросается в глаза, что в следующем за этим периодом 1984 г. производство электроэнергии в перечисленных странах буквально «подскочило»: в США — на 4,8 %, в Японии — на 7,5 %, в ФРГ — на 8,9 %. В целом оно также возросло на необычно большую величину — 6,1 %.

Приведенные данные позволяют сделать два вывода: во-первых, мировое производство электроэнергии растет устойчиво и высокими темпами; во-вторых, мероприятия по энергосбережению и экономии электроэнергии в некоторых странах позволили на какой-то небольшой период затормозить прирост электроэнергии. Однако было бы неосторожно, провозглашая политику экономии электроэнергии, такой аргумент считать достаточным для снижения темпов ввода мощностей на электростанциях.

ПОСТОЯННЫЙ ИЛИ ПЕРЕМЕННЫЙ?

На всех этапах развития электроэнергетических систем рост производства электроэнергии сопровождался концентрацией мощностей, трудностями с размещением новых электростанций и все большей удаленностью их от потребителей. Как следствие — повышалось напряжение электрических сетей, что позволяло увеличивать их пропускную способность и уменьшать потери энергии. Так, в СССР первые линии электропередачи более высоких напряжений переменного тока были введены соответственно: 110 кВ — в 1922 г., 220 кВ — в 1933 г., 400 кВ — в 1956 г. (позднее переведены на 500 кВ); 750 кВ — в 1972 г., 1150 кВ — в 1985 г.

Видимо, период «созревания» следующего класса напряжения составляет около 15 лет (увеличенный интервал между 1933 и 1956 гг. объясняется войной и

восстановительным периодом). Напряжение 1150 кВ сегодня наивысшее, но кроме СССР нигде пока не используется. Несмотря на интерес к электропередачам 1000—1200 кВ и подготовительные работы в ряде стран, например, в США, Японии, Италии, в ближайшие годы ни одна страна не планирует ввод таких объектов.

Продолжается внедрение в энергосистемы мира новых для СССР технических средств — электропередачи и вставок постоянного тока (ППТ и ВПТ). (В связи с этим можно напомнить, что советские специалисты были в первых рядах исследователей и разработчиков названной

МОЩНЫЕ ЗАРУБЕЖНЫЕ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

| № | Название электропередачи, страна | Пропускная способность, млн. кВт | Номинальное напряжение, кВ | Длина, км | Год ввода (1-й очереди) |
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------|-------------------------|
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------|-------------------------|

1. ИтайпуГЭС — Сан Паулу (Бразилия) 6,3 ±600 783 1987
2. Интермаунтин (США) 2,4 ±500 788 1986
3. Радисон — Санди Понд (Канада — США) 2,3 ±500 2000 1986
4. Тихоокеанская (США) 2,0 ±500 1362 1970
5. Нельсон ривер-2 (Канада) 2,0 ±500 930 1978
6. Транс-Ла-Манш-2 (Великобритания — Франция) 2,0 ±270 70 1985
7. Кабора Басса — Аполло (Мозамбик — ЮАР) 1,9 ±533 1414 1977
8. Нельсон ривер-1 (Канада) 1,7 ±450 890 1973
9. Риханд — Дели (Индия) 1,5 ±500 915 1988
10. Гежуба — Шанхай (КНР) 1,2 ±500 1080 1987
11. СИ-проект (США) 1,1 ±400 710 1979
12. Инга — Шаба (Зaire) 1,1 ±500 1780 1983
13. Новая Зеландия 0,6 ±250 609 1965
14. Кингснорт — Лондон (Великобритания) 0,6 ±266 82 1974
15. Транс-Скагеррак (Норвегия — Дания) 0,5 ±250 240 1976
16. Сквер Бютт (США) 0,5 ±250 749 1977

проблемы). В 1982 г., по данным Международной конференции по большим электрическим системам, в мире действовало 23 ППТ и ВПТ, к началу 1989 г. их число выросло до 40, то есть почти вдвое за шесть лет.

За рубежом массовыми объектами становятся ППТ напряжением 900—1000 кВ (± 450 — 500) — сейчас работает и строится более десяти таких электропередач. Высшее напряжение — 1200 кВ (± 600) применено на самой мощной ППТ мира Итайпу ГЭС — Сан Паулу (Бразилия). Обращает на себя внимание тот факт, что из 12 зарубежных стран — крупнейших производителей электроэнергии — 11 имеют мощные ППТ.

Рассматриваются и более сложные случаи использования передач постоянного тока: несколько параллельных ППТ большой мощности из Африки в Европу через Средиземное море, многоподстанционная передача СССР — страны — члены СЭВ — Западная Европа, многоподстанционная ППТ для связи между материковой и островными частями Малайзии. Выдвигаются и экзотические проекты, например, сооружение в перспективе межгосударственной передачи СССР — США. Такая электропередача длиной 8—10 тыс. км с переходом через Берингов пролив может быть создана только на постоянном токе напряжением 2000—3000 кВ (± 1000 — 1500) и, по-видимому, не ранее 2010—2015 гг.

В последние годы возрос интерес к использованию ППТ и ВПТ в крупных энергосистемах и энергообъединениях. При этом на первый план выдвигаются даже не объемы передачи электроэнергии, а новые возможности, которые открывают ППТ и ВПТ в качестве высокоуправляемых элементов основной сети.

Подведем некоторые итоги. Медленное освоение зарубежными странами электропередач переменного тока напряжением 1000—1200 кВ вполне понятно — меньше территории, короче расстояния, ниже напряжение. Отставание СССР в создании электропередач постоянного тока объяснить сложнее. По-видимому, следует требовать не новых обоснований необходимости сооружения этих передач в нашей стране, а разобраться, почему мы до сих пор их не строим.

ПРЕСС-КЛИП

100 процентов!

В Японии огромное внимание уделяют радикальному решению экологических проблем, в частности, на транспорте. Достаточно сказать, что 100 % автомобилей в этой стране снабжены катализаторами. В США таких автомобилей 90 %.

«Il Messaggero»,
10.03.89

ВТОРАЯ ПО МОЩНОСТИ

электростанция ГДР им. В. Пика в Иеншвальде полностью сдана в эксплуатацию. Сейчас на станции работают шесть энергоблоков мощностью по 500 МВт. Каждый день здесь сжигается 95 тыс. т бурого угля, это лучший показатель использования угля среди ТЭС — 1,28 кг на 1 кВт.ч. По расчетам специалистов, электростанция сможет ежегодно давать 13,4 % всей выработки электроэнергии республики.

Примечательно и то, что установленные на ТЭС электрофильтры удаляют 99,6 % пыли из газовых выбросов.

«Neues Deutschland»,
25—26.03.1989

Ответы на кроссворд,
опубликованный в № 8 за 1989 г.

1. Арбитраж.
2. Клавесин.
2. Варениус.
4. Зариньш.
5. Власенко.
6. Буратино.
7. Капустин.
8. Арцеулов.
9. Пародист.
10. Пирамида.
11. Рубероид.
12. Фарватер.
13. Декольте.
14. Считалка.
15. Державин.
16. Козлевич.
17. Петрушка.
18. Шестаков.
19. Бенардос.
20. Некрасов.
21. «Верни-саж».
22. Прополка.
23. Штепсель.
24. Вральман.
25. Бернулли.
26. Кромвель.
27. Акварель.
28. Старожил.
29. Селькирк.
30. Лактация.
31. Савицкий.
32. Сложение.
33. Дедукция.
34. Кислород.
35. Молибден.
36. Экология.

ПОД ОХРАНОЙ ЗАКОНА

Заслуженный юрист РСФСР
В. А. ШИРОКОВ

воду заменить нечем



Наиболее острой проблема охраны воды стала в последние 30—35 лет. Бурное развитие промышленности и сельского хозяйства, рост городов, увеличение предприятий энергетики и транспорта значительно увеличили потребности в пресной воде.

КОГДА И ПОЧЕМУ ВОЗНИКЛА ПРОБЛЕМА ОХРАНЫ ВОДЫ

Отношение к воде как к неиссякаемому дару природы многих руководителей предприятий и большинства населения, бесхозяйственность и расточительство в расходовании водных ресурсов, ошибки и просчеты при проектировании и размещении крупных водоемов производств, неудовлетворительное прогнозирование влияния новых производительных сил на окружающую среду привели к серьез-

ному нарушению экологической обстановки в ряде регионов нашей страны.

Трагедия Аральского моря — яркий пример бездумного и бесхозяйственного отношения к воде. Освоение пустынных земель и строительство новых предприятий без должного научного расчета привели к значительному увеличению потребления воды из Амударьи и Сырдарьи. Аральское море перестало питаться стоками речных вод, и уровень его катастрофически упал. Обмелевшее море (особенно в его южной и восточной части)

ушло больше чем на 100 км. Прекратились рыболовство и судоходство.

Нарушилось экологическое равновесие всего региона. Частыми стали пыльные бури. Солепылевые выбросы в миллионы тонн стали распространяться (по данным космических наблюдений) на сотни километров. Ухудшается качество воды в водохранилищах. В коллекторно-дренажных водах увеличивается концентрация токсических веществ. Резко возросла заболеваемость людей. В Каракалпакии каждый десятый ребенок рождается уродом!

Одновременно с понижением уровня моря уменьшилась влага и в почве. Вода в колодцах ушла в глубину. Проблемой стала питьевая вода. Повысилась засоленность воздуха. Происходит опустынивание огромного массива сельскохозяйственных угодий.

В создание водоемов производств этого региона были вложены миллионы рублей. Не меньшие средства вкладываются сейчас для того, чтобы нейтрализовать (если это еще удастся) последствия непродуманных решений.

К сожалению, это не единичный пример.

Символом бездумной хозяйственной деятельности стала и трагедия залива Кара-Богаз-Гол.

В 1980 г. залив был отгорожен от Каспийского моря плотиной, воздвигнутой для сохранения уровня моря, имевшего в то время тенденцию к понижению. Как выяснилось уже после «победы над природой», уровень моря повышался и понижался с определенной цикличностью и залив на это явление не влиял. А сейчас залив высыхает. Погибла рыба. Погибает и величайшее в мире месторождение мирабилита (глауберовой соли). А ведь мирабилит был и статьей эксппорта.

Сейчас пытаются исправить ошибки (проложено 11 труб, соединяющих залив с морем). Но насколько это поможет заливу, покажет время.

Экологические бедствия в ряде регионов стали следствием просчетов и ошибок, допущенных при размещении производительных сил и принятии решений по вопросам, не имеющим серьезной научной проработки. Убытки колоссальны, а ответственности, по существу, никакой.

В качестве первого шага по устранению подобных явлений можно назвать постановление Совета Министров СССР от 26 мая 1987 г. «Об усилении роли эк-

спертизы проектов на строительство народнохозяйственных объектов в целях предупреждения отрицательных экологических последствий». Совет Министров потребовал от Госплана СССР при проведении экспертизы и согласовании схем развития и размещения отраслей народного хозяйства обеспечить комплексный анализ возможных негативных экологических последствий от эксплуатации намеченных к строительству народнохозяйственных объектов и комплексов.

Следует отметить, что эксперты Госплана в последнее время стали более требовательно и принципиально подходить к оценке экологических последствий при рассмотрении проектов водоемов производств. В качестве примера можно назвать их рекомендацию о прекращении работ по строительству канала Волга — Чограй.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДОЕМОВ

Высокую степень загрязнения имеют Азовское море, озера Байкал, Ладога, Балхаш, Иссык-Куль, р. Волга, низовья р. Кубани и ряд других крупных водоемов. В стране насчитываются тысячи «мертвых» мелких озер и рек.

Загрязнение идет так интенсивно, что летом 1988 г. по этой причине в некоторых водоемах (например, в Азовском море, ряд участков Черного моря, Рижское взморье на Балтике и др.) было запрещено даже купание.

В Волгу и ее притоки ежегодно сбрасывается около 7 млрд. м³ загрязненных сточных вод. При этом более одного миллиарда — без всякой очистки. Среди вредных веществ — 367 тыс. т органических нечистот, более 45 тыс. т соединений азота, 12,5 тыс. т нефтепродуктов...

Москва-река и Ока постоянно отравляются нитратами и нитритами. Опасная их концентрация обнаружена у городов Горького, Чебоксар, Саратова, Вольска и Волгограда. В Куйбышевском и Саратовском водохранилищах содержание хлорорганических соединений в десятки раз превышает допустимые нормы.

Только предприятия Волгограда ежегодно дают реке свыше 227 млн. м³ хозяйствственно-бытовых и промышленных стоков, а суммарное количество выбросов вредных веществ в атмосферу в областном центре составляет более 700 тыс. т в год.

По мнению специалистов, увеличение онкологических, эндокринных и аллергических заболеваний — это следствие уси-

ливающегося загрязнения окружающей среды.

В соответствии с действующим законодательством, на каждого водопользователя возлагается обязанность предупредить загрязнение водоема. Существуют нормативы предельного содержания в водоеме более чем для тысячи различных веществ. Но эти нормативы не соблюдаются. Почти третья часть действующих очистных сооружений не обеспечивает очистку сточных вод до нормальных показателей. Есть такие предприятия и коммунальные объекты, у которых загрязняющие вещества в сточных водах превышают установленные нормативы в 200—300 раз. Даже те предприятия, которые имеют исправные очистные сооружения, не могут очистить сточные воды по той причине, что существующие методы и установки для очистки не улавливают тяжелых элементов.

До настоящего времени есть и такие предприятия, которые сбрасывают сточные воды в водоемы вообще без очистки. К чему это приводит, можно увидеть на примере озер Ялпуг и Кугурлуй (Украинская ССР). Животноводческие фермы, мясокомбинат, городская канализация г. Чадыр-Лунга и свинооткормочный комплекс Тараклийского РАПО сбрасывали в озера и впадающие в них реки неочищенные сточные воды. Вследствие химических реакций в самих озерах и накипительного токсикоза погибли вначале раки, а затем тысячи тонн рыбы. Ущерб составил 6 млн. рублей.

— Но за загрязнение водоемов предусмотрена административная, уголовная и материальная ответственность,— скажет читатель. Как же способствовали эти правовые средства борьбе с загрязнением водоемов? Да почти никак. Трудно назвать какую-либо другую отрасль общественных отношений, где так откровенно и безбоязненно нарушаются требования закона.

ПОЧЕМУ ЖЕ ТАК ПРОИЗОШЛО?

Прежде всего потому, что между загрязнением водоема, рассматриваемым как административный проступок, и такими же действиями, рассматриваемыми как преступление (ч. 1 ст. 223 УК РСФСР), нет четкой границы. Под преступлением и проступком понимается одно и то же — сброс сточных вод в водоем в случаях, когда концентрация загрязняющих ве-

ществ в нем превышает установленные нормативы. А при отсутствии границы между преступным и непреступным содеянное всегда рассматривается как проступок. Наказание — штраф до ста рублей (для должностных лиц). Виновные нередко платят его за счет предприятия. Поэтому такая мера совершенно недостаточна для борьбы с постоянно возрастающим загрязнением водоемов.

В уголовно-правовой норме (ст. 223 УК РСФСР) предусмотрена ответственность и за загрязнение, причинившее вред (а по части второй — существенный) здоровью людей, сельскохозяйственному производству или рыбным запасам.

Но правовая норма и в этой части крайне редко применяется в судебной практике. И совсем не потому, что кто-то сомневается в зависимости перечисленных последствий от загрязнения водоема. А потому, что для наступления уголовной ответственности нужно установить причинную связь между нарушением природоохранного законодательства, допущенного конкретным лицом (лицами) в определенное время, определенным предприятием (или его участком) и наступившими последствиями. А сделать это далеко не просто. Вредные последствия загрязнения (например, утрата плодородия земли, рост онкологических заболеваний и т. д.) проявляются не сразу, а постепенно и нередко бывают следствием влияния не одного, а нескольких источников загрязнений.

С момента введения уголовной ответственности за загрязнение водоемов прошло более четверти века. Количество отходов, сбрасываемых в водоемы, и степень их вредности постоянно возрастают. Однако уголовно-правовая норма (по названной выше причине) применяется крайне редко.

Такая установка безответственности разлагающе действует на некоторых хозяйственных руководителей. И с ней мириться дальше нельзя.

КАКОЙ ЖЕ ВЫХОД?

Он представляется нам в экологической паспортизации каждого предприятия.

На предприятии должны быть составлены правила (положения) об охране окружающей среды. В этих правилах с учетом существующих, строящихся и реконструируемых очистных сооружений должны регламентироваться порядок и технологическая последовательность эксплуа-

тации оборудования и очистных сооружений, обеспечивающие максимальную нейтрализацию вредного воздействия на окружающую среду. Эти данные и должны содержаться в экологическом паспорте как условие, при соблюдении которого допускается эксплуатация предприятия.

Представляется, что выдача экологических паспортов должна быть возложена на Государственный комитет СССР по охране природы и его органы на местах. Паспорта должны выдаваться на определенные сроки, по истечении которых предприятие должно получать новый паспорт. В нем должны быть более жесткие требования по очистке вод. Так постепенно и настойчиво, повышая требования, можно добиться соблюдения установленных нормативов всеми предприятиями.

Представляется, что следует изменить и основание ответственности. За нарушение правил об охране окружающей среды вначале должна наступать административная ответственность. В качестве меры административного взыскания может быть предусмотрен штраф в размере до 200 рублей.

Если нарушение названных правил со стороны лица, уже подвергавшегося административному взысканию за такое же правонарушение повторяется в течение года, то оно должно рассматриваться как преступление и повлечь более строгое наказание.

В случаях, когда нарушение правил охраны окружающей среды вызвало общественно опасные последствия: существенный вред здоровью людей, животному и растительному миру, нанесло крупный ущерб народному хозяйству либо допущено лицом, ранее судимым за это же преступление, оно должно рассматриваться как преступление при отягчающих обстоятельствах.

В соответствии с постановлением Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР от 7 января 1988 г. «О коренной перестройке дела охраны природы в стране» за превышение нормативов загрязняющих веществ в водоемах, куда сбрасываются сточные воды, и их аварийное загрязнение с объединений, предприятий и организаций взимается повышенная (в кратном размере по отношению к экономическому нормативу) плата, источником которой является хозрасчетный доход коллектива.

Но ущерб взимается со счета предприя-

тий. Иски же к конкретным виновникам загрязнения предъявляются крайне редко, и они, по существу, остаются безнаказанными.

Нам представляется, что иски к виновным нужно предъявлять обязательно и во всех случаях, без исключений. Эта мера правового воздействия значительно повысит эффективность борьбы с загрязнением водоемов.

В соответствии с Основами водного законодательства Союза ССР и союзных республик работа предприятий, систематически загрязняющих водоемы, может быть приостановлена. Но к этому средству в отношении злостных загрязнителей прибегают крайне редко. Если же решение о приостановлении и принимается, то оно подчас вызывается не столько экологическими, сколько экономическими причинами.

В качестве примера можно назвать приостановление природоохранными органами 10 ноября 1988 г. работы Запорожского гидролизно-дрожжевого завода.

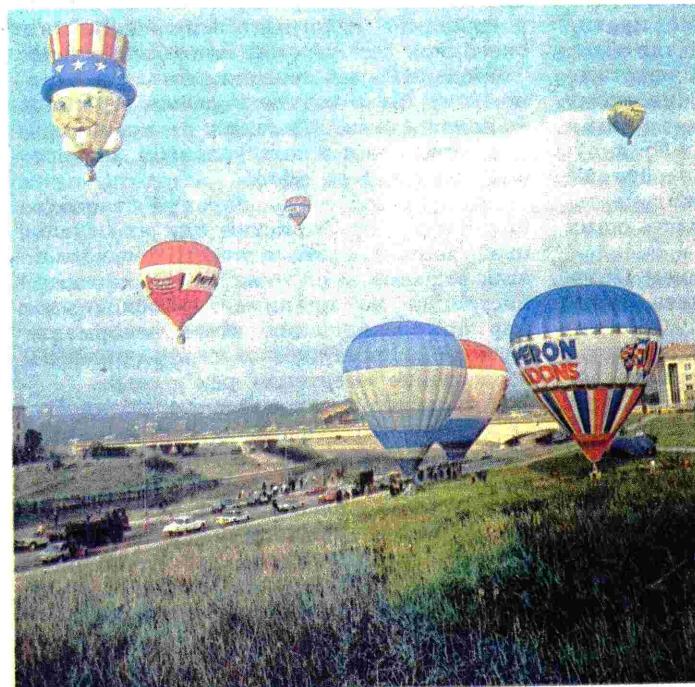
На протяжении многих лет этот завод, относящийся к числу планово убыточных предприятий, был злостным загрязнителем окружающей среды. Заводские очистные сооружения не справлялись с очисткой сточных вод. В сточную канаву превратилась протекающая рядом река Московка. Трудно было переносить неприятный запах фурфурола. Положение не спас и новый коллектор по отводу стоков в городские очистные сооружения. Они оказались под угрозой выхода из строя.

Сколько бы это продолжалось неизвестно, если бы завод не перешел на самодфинансирование. Дотации прекратились. Существовать в новых условиях хозяйствования завод не смог.

Современные меры по приостановлению работы предприятий или их отдельных участков, систематически загрязняющих водоемы, в случаях, когда их администрация не принимает необходимых мер по прекращению этого ненормального положения, позволят предупредить образование «мертвых» рек и озер.

Повышение правовой ответственности за загрязнение водоемов и последовательное применение мер уголовной ответственности за злостное нарушение природоохранного законодательства наряду с другими средствами (экономическими, техническими, воспитательными и т. д.) более эффективно будет способствовать делу охраны водоемов.

МОНГОЛЬФЬЕРЫ



Оказывается, и сегодня может найтись дело для монгольфьеров — шаров с горячим воздухом, древнейших (после ковра-самолета) пилотируемых летательных аппаратов. Какое? Да хотя бы на несколько дней украсить небо над городом.

30 экипажей из Австралии, Англии, Голландии, Италии, США, ФРГ, Швейцарии, Японии — всего из 17 стран — прибыли в Вильнюс на международный праздник тепловых воздушных шаров. Хозяева торжества, литовские воздухоплаватели, были

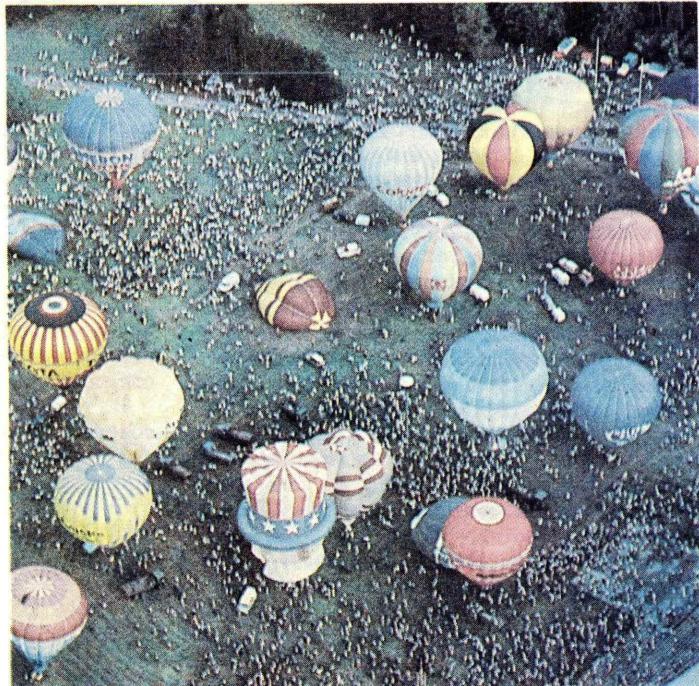


представлены четырьмя экипажами.

Пять дней, утром и вечером в небо поднимались огромные нейлоновые шары самой немыслимой расцветки. Опытные воздухоплаватели, призеры чемпионатов мира и Европы, брали с собой в полет начинающих спортсменов, журналистов и даже детей.

Праздник организовали ЦК ЛКСМ Литвы, ЦК ДОСААФ республики, Литовское управление гражданской авиации и английская фирма «Камертон Баллонс».

Фото Ю. ЕГОРОВА



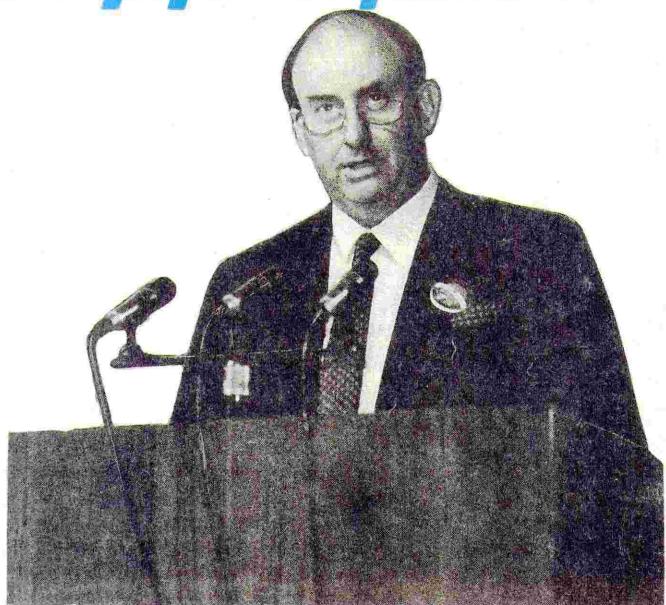


НАВСТРЕЧУ ЯДЕРНОМУ БУДУЩЕМУ

Продолжается объединение сил, выступающих за дальнейшее развитие ядерной энергетики. Серьезным событием в этой области стала Учредительная конференция Всемирной ассоциации организаций, эксплуатирующих АЭС (BAO AEC), которая состоялась в Москве в мае 1989 г.

К началу 1989 г. в мире эксплуатировались 416 энергоблоков АЭС, которые располагаются в 25 странах. Плюс к этому в стадии строительства находится еще 108 энергоблоков. Общая электрическая мощность работающих АЭС составляет 310,7 ГВт, строящихся — 92,3 ГВт. Лидеры как по абсолютной электрической мощности АЭС, так и по количеству производимой на них электроэнергии — США, Франция, СССР, Япония. По данным ООН, атомные электростанции выработали в 1987 г. 16 % общего производства электроэнергии в мире. В 12 странах относительное производство электроэнергии на АЭС превышало 25 %. Для сравнения стоит напомнить, что доля ГЭС составляет 20 %.

Знакомясь с этими цифрами, понимаешь, почему ряд стран и правительства, связавших свою судьбу с АЭС, делают все возможное для излечения народов от «ядерной аллергии». И, несмотря на это,



На трибуне лорд Маршалл Горинг

характерной чертой последних лет стал пересмотр многих национальных ядерных программ в сторону их сокращения.

Подобные тенденции тревожат специалистов-ядерщиков, энергетиков и экономистов, которые оказались не готовыми к такому крутым повороту событий. В сомнении и некоторые правительства: за счет чего покрывать потери в энергоснабжении, которые могут появиться в результате вывода из эксплуатации атомных электростанций?

В такой неустойчивой обстановке на совещании в Париже, в октябре 1987 г., где присутствовали представители 130 организаций и компаний, занимающихся атомной энергетикой, и было принято решение о создании BAO AEC.

И вот, спустя 18 месяцев, в Москве, в Центре международной торговли, состоялась конференция, принявшая Устав BAO AEC. Он начинается словами: «Человечество сможет воспользоваться

преимуществами ядерной энергии лишь в том случае, если безопасность АЭС будет поддерживаться на максимально высоком уровне». Но в людях поселилось сомнение: а возможно ли это?

Выступивший на конференции с программным документом подготовительного комитета лорд Маршалл Горинг, являющийся председателем Совета по производству электроэнергии и одновременно — председателем Руководящего комитета ВАО АЭС, счел необходимым еще раз напомнить об имевших место авариях, поскольку они произошли в разных странах, в разные периоды развития ядерной промышленности и имели очень серьезные последствия. Они сильно повредили авторитету атомной энергетики, восстановив против нее общественность. Был нанесен экономический удар по атомной энергетике во всем мире. Эти аварии со всей наглядностью показали, что радиация распространяется, не считаясь с государственными границами, и авария в одной стране неизбежно наносит вред всем странам. В результате экономический урон распространяется даже шире, чем выбросы радиоактивности.

Лорд Маршалл коснулся и проблемы конечной ответственности за безопасность АЭС. Едва ли ее можно возложить на одного инженера или оператора станции, которые могли получить плохую подготовку или работали на реакторе, имевшем проектные дефекты. Нельзя возложить окончательную ответственность и на руководителя АЭС, поскольку он проводит политику организации, занимающейся эксплуатацией АЭС. Значит, окончательную ответственность должна нести та организация, которая занимается эксплуатацией АЭС. И никакое международное сотрудничество или обсуждение не может отменить эту ответственность.

В заключение выступающий сказал, что если бы ВАО АЭС была создана раньше, то авария в Чернобыле никогда бы не произошла. Что ж, оптимизм одного из основателей и руководителей Ассоциации в день ее учреждения понятен.

В выступлении заместителя министра атомной энергетики СССР А. Л. Лапшина были очерчены горизонты отрасли на XII и XIII пятилетки. Он отметил, что советское правительство, несмотря на потери, связанные с аварией в Чернобыле, глубоко уверено в прогрессе атомной энергетики в нашей стране. В настоящее время в СССР действуют 15 АЭС с 44 реакторами. В 1988 г. доля электроэнергии, производимой в СССР на АЭС, превысила

12 %. В первые три года XII пятилетки ввод мощностей составил 8,5 млн. кВт, а в XIII пятилетке ввод новых мощностей может быть обеспечен на уровне 18—20 млн. кВт. В результате суммарная установленная мощность отечественных АЭС должна составить к 2000 г. примерно 85 млн. кВт, причем такие темпы следует рассматривать как минимально необходимые. А базируется перспектива советской атомной энергетики на реакторах типа ВВЭР.

Во всех прозвучавших на конференции выступлениях и обращениях выражалась надежда, что международное сотрудничество и обмен информацией в рамках ВАО АЭС поможет безаварийной эксплуатации ядерных объектов. Упор делался на то, что современные экологические проблемы не смогут получить своего решения без дальнейшего развития «экологически чистой» ядерной энергетики. При этом ссылки были на неуклонный рост сжигаемого органического топлива, в результате чего происходит перегрев атмосферы и накопление в ней опасных загрязнителей. Это звучало бы более убедительно, если бы сопровождалось необходимыми для сопоставления компетентными экономическими оценками ущерба от АЭС и ТЭС.

Объективности ради отметим, что в задачи конференции не входила реклама выгодности АЭС. Ее целью было учреждение Ассоциации, поэтому дискуссии казались неуместными. Какую пользу принесет нам, потребителям энергии, созданная Ассоциация, покажет будущее. Но в настоящее время представляется совершенно необходимым проведение международной конференции, в задачи которой входил бы анализ возможных путей развития мировой энергетики на основе сопоставления получаемой пользы и возможного риска для окружающей среды. На это наталкивает выступление Генерального директора МАГАТЭ Х. Бликса. Он назвал цифры, иллюстрирующие предполагаемое снижение выбросов загрязняющих веществ от сжигаемого топлива в результате роста атомной энергетики, выразив сомнение в возможности их сокращения за счет энергосбережения. Какие пути развития энергетики видятся другим специалистам, не связанным с ее атомными отраслями? Каковы перспективы энергосбережения в нашей стране? Проблема острыя — необходимы всесторонние экономические оценки.

На конференции работал
Владислав ЛАРИН



КНИГА ПО ЭКОЛОГИИ

В 1990 г. в издательстве Ленинградского университета (ЛГУ) выходит книга Ю. С. Васильева и Н. И. Хрисанова «Экология использования возобновляющихся энергисточников» объемом 20 п. л. (позиция № 50 в Плане выпуска литературы ЛГУ-90).

В монографии рассматриваются экологические особенности использования традиционных и нетрадиционных возобновляющихся источников электроэнергии — рек, морей, океанов, солнца, ветра, биомассы, а также геотермальных источников. В книге дан анализ ресурсов указанных энергисточников и использования их в настоящее время и на перспективу.

Представлены материалы исследований взаимодействия энергетических объектов и природной среды в целом и ее отдельных компонентов, даны методики количественной оценки возможных последствий антропогенных воздействий, прогноза изменений качества и количества земельных и водных ресурсов, а также состояния атмосферы. Сформулированы природоохранные требования для разных этапов возведения энергетических объектов и показаны пути их удовлетворения.

Разработанные методики доведены до расчетных алгоритмов и обеспечены программами для ЭВМ. Рассмотрены основы технико-экономического обоснования природоохранных мероприятий и определения эффективности затрат на них при осуществлении энергетического строительства на основе возобновляющихся источников энергии.

При оценке антропогенных факторов в энергетическом строительстве авторы широко использовали системный анализ и математическое моделирование. Они по новому осветили ряд актуальных вопросов экологического прогноза и выбора природоохранных мероприятий.

Книга предназначена для научных и инженерно-технических работников — энергетиков, гидротехников, гидро-геологов, специалистов по охране окружающей среды. Она может служить учебным пособием для студентов энергетических специальностей и будущих экологов.



Вы можете заказать книгу в магазине «Дом книги» по адресу:

191186, Ленинград, Невский пр., 28. Магазин № 1. (003). Для этого нужно заполнить следующие графы:

- адрес заказчика,
- руководитель предприятия,
- заказ ... экз.

Магазин № 1 «Дом книги» высылает литературу наложенным платежом без задатка по мере выхода книги из печати.

КУЛЬТ ЛИЧНОСТИ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ НАУКА

(Подъем и падение Лысенко)

Жорес МЕДВЕДЕВ

ЗАВЕРШЕНИЕ ПЕРВОЙ ФАЗЫ
ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ДИСКУССИИ
В 1937—1940 гг.

...Весной 1937 года, после известного доклада И. В. Сталина на мартовском пленуме ЦК ВКП(б) «О недостатках партийной работы и мерах ликвидации троцкистских и иных двурушников», на страницах журнала «Яровизация», главным редактором и создателем которого был Т. Д. Лысенко, научная дискуссия по генетике была трансформирована в дискуссию против «врагов народа». Воспроизведя в этом журнале доклад И. В. Сталина, редакция поместила вслед за ним статью зам. редактора и ближайшего помощника Т. Д. Лысенко И. И. Презента («Яровизация» № 3, 1937 г., стр. 49—66), в которой он отождествлял так называемую троцкистско-бухаринскую оппозицию с оппозицией генетиков классической школы к направлению, возглавляемому Т. Д. Лысенко. И. И. Презент писал в этой статье:

«Тем советским ученым, кто желает строить советскую агробиологическую науку, но не отдают себе вполне ясного отчета о той роли, которую играет в критической перестройке агробиологии творчески развивающийся дарвинизм, следует призадуматься над тем, что когда наша советская научная общественность развернула фронт борьбы против метафизики в вопросах жизни и развития в лице Мичурина и Лысенко и всех, идущих вместе с ними под знаменем перестройки биологической науки, на базе поднятого на уровень марксизма — учения Дарвина, то силы мрака оказались против этого молодого, но исключительно творческого направления советской биологической науки. Враг народа троцкист Урановский, подозвавшийся в качестве «методолога» Академии наук, оптом и в розницу продававший наши научные интересы, ведя вредительскую линию в области научной политики, отстаивая «чистую науку для науки» — всячески поносил всех тех, кто боролся за поворот науки в нашей стране к нуждам социалистического строительства...

Другой троцкистский бандит, генетик Агол¹, немало потрудившийся над засорением умов наших читателей метафизикой вейсманизма, как и подобает меньшевистствующему идеалисту, всячески пытался отрывать теорию от нашей социалистической практики. Очень показательно, что генетические друзья Агола за границей ополчились против «генетиков-яровизаторов».

Столь же «честно» заслужил пощелуй от матерых противников марксизма в науке и антропогенетик Левит², немало давший в распоряжение человеконенавистников «материал» о якобы фатальной «наследственной обреченности» у людей.

Знаменательно, что и друг троцкистов враг народа Бухарин, верный своей «теории» мирного врастания, говоря «о дарвинизме и современности», в своей статье «Дарвинизм и марксизм» ни словом не обмолвился о той волне антидарвинистской метафизики, которая идет со стороны буржуазной генетики... Продавший социализм Бухарин продавал интересы и советской науки, цепляясь за неверные положения буржуазной науки и сознательно фальсифицировал их как « дальнейшее развитие дарвинизма» (стр. 62—64)...

В этот же период Всесоюзный институт растениеводства, создавший, как уже отмечалось, первую в СССР сортопропагандистскую географическую сеть (около 130 сортопунктов)

Проф. И. Агол, расстрелянный по ложному обвинению в троцкизме, был впоследствии посмертно реабилитирован. И. Агол перед арестом работал в качестве академика-секретаря АН УССР. Сообщение об аресте проф. Агола было опубликовано в день открытия декабрьской сессии ВАСХНИЛ в 1936 г. (Примечание Ж. М.).

Проф. Левит С. Г., умерший в заключении, был крупнейшим в СССР специалистом по медицинской генетике. Он был создателем и руководителем медико-генетического института, пользовавшегося мировой известностью. К моменту публикации статьи И. Презента проф. Левит не был еще арестован. Обвинения, выдвинутые против него И. Презентом, стали начальном травли этого ученого, арестованного через 1—2 месяца после публикации цитируемой статьи. Впоследствии проф. С. Г. Левит был посмертно реабилитирован (Примечание Ж. М.).

был обвинен в организации вредительства в области сортопитания и семеноводства...

В статье группы авторов (М. Владимиров, Н. Ицков и А. Кудрявцев) «На старых позициях», опубликованной в октябре 1937 г. в «Правде» в частности, указывалось:

...«Разоблаченные враги народа, занимавшие руководящее положение в Академии сельскохозяйственных наук и в Главзерно Наркомзема СССР, немало потрудились, чтобы запутать сортовое дело.

Страна затрачивала золотую валюту на ввоз из-за границы новых сортов, которые на поверку оказывались нашими же сортами, вывезенными из СССР...

Было бы непростительным благодушием считать, что после того, как разоблачена группа врагов народа, на фронте растениеводства уже все обстоит благополучно. Корни вредительства несомненно остались. Достаточно присмотреться к самой системе работы Всесоюзного института растениеводства, чтобы убедиться в этом, уже один тот факт, что бывшая Госсортсеть находилась в системе Института, говорит о многом...

В целом собранная институтом мировая коллекция не оправдывает затраченных на нее средств. Работая надней, институт дал стране вместо сортов, распространенных в производстве, сотни литературных монографий, ботанико-систематических описаний. Прочитать все эти монографии не в состоянии ни один селекционер Союза за всю свою, даже многолетнюю, жизнь...

...С явно вредительской целью организовано было размножение ржи и пшеницы методом элиты в 126 колхозах Ленинградской области.

Руководство института (директор академик Вавилов) и парторганизация (секретарь парткома тов. Ельницкий) не борются с этим. Больше того, они оказывают приют на опытных станциях института людям, не заслуживающим политического доверия. Научным руководителем Ворошиловградской станции по борьбе с рожавкой подвизается некто Соболев — бывший дворянин, высланный из Ленинграда. Его помощник Гильденбрандт — бывший помешник, тоже высланный из Ленинграда...» и т. д.

Т. Д. Лысенко был назначен на пост президента ВАСХНИЛ декретом СНК от 23 февраля 1938 г., сменив арестованного Г. К. Мейстера. Тот, в свою очередь, сменил А. И. Муралова, арестованного в июле 1937 г.

После вступления на президентский пост в статье «На новых путях» («Правда», 9 апреля 1938 г.) академик Т. Д. Лысенко опять заявил, что в «старом руководстве академии орудовали ныне разоблаченные враги народа». В этот же период газета «Соцземледелие» (12 сентября 1938 г.) ставила перед ВАСХНИЛ такую задачу:

«Нужно изгнать из институтов и станций методы буржуазной науки, которые всячески культивировались врагами народа, троцкистско-бухаринскими диверсантами, орудовавшими во Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук».

И опять острие этой борьбы направлялось

против еще «недобитых» генетиков классической школы.

...Эта интенсивная кампания против академика Н. И. Вавилова и его соратников не могла не отразиться и на положении в самом институте растениеводства, куда И. И. Презент стал очень часто наведываться в качестве эмиссара. Внутри института была создана антиавиловская группа³. Наиболее активно выступил против Н. И. Вавилова зав. отделом субтропиков Г. Н. Шлыков, который начал клеветническую кампанию против Н. И. Вавилова, охаивая все его достижения и рекламируя собственные «заслуги».

В статье «В оковах лженауки» («Советские субтропики», № 16, стр. 57—61, 1939 г.) Г. Н. Шлыков писал:

...«Но случилось так, что вместе с иноземными растениями к нам стали просачиваться буржуазные теории и лженаучные течения, которые почему-то находили весьма благоприятную почву именно в Институте растениеводства, а в лице Н. И. Вавилова — усердного пересказчика, пропагандиста и продолжателя. Сюда относится теория формальной генетики, бэтсоновское менделевианство, «закон гомологических рядов», «центры происхождения» и много других теорий буржуазного мышления и буржуазной практики. Вместо доказательства прочности своей теоретической позиции Н. И. Вавилов пытается спрятаться за одобрение его теорий мировой (то есть буржуазной) научной литературы.

Кому же не известно, что эта литература не признает научной значимости марксизма-ленинизма, отрицает материалистическую диалектику и материалистическую теорию развития?!

Раскол в Институте растениеводства усилился особенно после того, как заместителем директора института Т. Д. Лысенко назначил молодого специалиста С. Н. Шунденко, не считавшись с резкими протестами Вавилова, считавшего Шунденко малоспособным работником и презиравшего его за угодничество по

³ Может возникнуть вопрос — откуда в ВИРе появилась группа молодых научных работников, так резко настроенных против Н. И. Вавилова. Ведь Н. И. Вавилов всегда очень внимательно и серьезно относился к подбору кадров, к знаниям молодых ученых, стремился сосредоточить в ВИРе самых лучших специалистов, что ему и действительно удалось. Однако следует отметить, что возникновение весьма малограмматной «оппозиции» в ВИРе не было виной Н. И. Вавилова. В конце двадцатых и начале тридцатых годов аспиранты не были, как настоящее время, сотрудниками отдельных кафедр и научных институтов, а набирались в особые институты аспирантуры — нечто вроде самостоятельных высших учебных заведений особого типа. В 1931 г. эта система подготовки аспирантов была реорганизована и институты аспирантуры ликвидированы. Всех аспирантов директивным путем распределили по различным научным учреждениям и вузам. В начале 1931 г. был ликвидирован и Ленинградский институт аспирантуры ВАСХНИЛ, и все семьдесят аспирантов из этого института были направлены во Всесоюзный институт растениеводства. Среди этой пестрой группы аспирантов и зародились впоследствии тенденции нигилизма к традициям ВИРа.

отношению к Т. Д. Лысенко. Заняв свой новый пост в ВИРе, Шунденко подчинялся только президенту ВАСХНИЛ, игнорируя распоряжения Бавилова и стараясь вынудить его к уходу из института⁴. Группа Шунденко и Шлыкова всячески старалась навязать парторганизации ВИРа резолюцию об освобождении Н. И. Бавилова с поста директора. Нам удалось ознакомиться с протоколом заседания комиссии в составе Шунденко, Шулындина, Чатурова, Шлыкова и Сизова⁵, выделенной партактивом института (от 11 января 1939 г.) для разработки резолюции, касающейся общего положения в институте. Проект решения этой комиссии, принятый на ее заседании от 21 января 1939 г. и подписанный Шлыковым в одном из пунктов гласил:

«...Партактив считает необходимым, в целях действительной перестройки института, отстранение от руководства институтом директора, академика Н. И. Бавилова как идеолога формальной генетики в СССР, который своим пребыванием на данном посту способствует активизации и консолидации антидарвинистов во всем Советском Союзе и тем самым мешает быстрой перестройке всей опытной и селекционной сети Союза на дарвинистские позиции».

Мы не знаем, была ли принята резолюция этой комиссии на партийном собрании, однако и ее проект сам по себе достаточно красноречиво говорит о тех способах борьбы против Бавилова, которые были использованы в этот период.

Академик Н. И. Бавилов и его друзья не уклонялись в этот период от полемики. Они с достоинством выдерживали этот напор и в своих выступлениях, статьях и книгах, энергично разъясняли свои научные позиции. Ни один из генетиков в полемике с Т. Д. Лысенко и И. И. Презентом не опустился до политических обвинений. Несмотря на остроту дискуссии, они опирались только на научную аргументацию.

...В марте 1939 г. во Всесоюзном институте растениеводства проходила выездная сессия областного бюро секции научных работников. Хотелось бы привести небольшую выдержку из выступления Н. И. Бавилова.

«...Надо сказать, что у нас здесь получается разноголосица очень серьезная. Я не могу здесь на ней остановиться подробно, но скажу, что существуют две позиции, позиция Одесского института и позиция ВИРа. При этом надо сказать, что позиция ВИРа — это позиция современной мировой науки, в этом нет никакого сомнения, науки, написанной не фашистами, а просто передовыми тружениками... И если бы мы собрали здесь аудиторию, состоящую из самых крупных селекционеров, практиков и теоретиков, то, я уверен, что они голосовали бы с вашим покорным слугой, а не с Одесским институтом. Это дело очень сложное. Приказом, хотя бы Наркома, такое дело не решается. Пойдем на костер, будем гореть, но от своих убеждений не откажемся. Говорю Вам со всей откровенностью, что верил, верю и настаиваю на том, что считаю правильным, и не только верю, потому что вера в науке — это чепуха, но говорю о том, что я знаю на основании огромного опыта. Это факт, и от этого отйти так просто, как хотелось бы и занимающим высокий пост, нельзя... Положение таково, что какую бы Вы ни взяли иностранную книгу, все они идут поперек учению Одесского института. Значит эти книжки сжигать прикажете? Не пойдем на это. До последних сил будем следить за передовой мировой наукой, считая себя настоящими дарвинистами, ибо задачи освоения всех мировых ценностей, мировых растительных ресурсов, которые создало человечество, могут быть выполнены только при таком подходе к делу, и те клички, которые иногда тут даются, нужно сначала очень внимательно продумывать».

Один из сидевших в аудитории лысенковцев во время выступления Бавилова крикнул с места. «...Но ведь Вы исходите из неизменности генов и природы растений!» Н. И. Бавилов ясно ответил на эту реплику... «Тут хотят сделать из нас кого-то другого,— сказал он,— в полемике все возможно. Мы же знаем, что Энгельс назвал Ньютона ни более ни менее как «индуктивным ослом» в своей «Диалектике природы». У нас «Диалектику природы» переводили с черновой рукописи и этот момент у нас остался, а сам Энгельс наверное вычеркнул бы эту фразу. Ньютон остался Ньютоном — человеком, на памятнике которому в Кембридже написано, что он ум человеческий превзошел, но в пылу полемики Энгельс дал ему название «индуктивного осла». Таким образом, в ходе полемики не только Ньютонов ослими делают, но и нам досталось».

...Один из последователей Т. Д. Лысенко — Хорошайлов, выступив вслед за Бавиловым, заявил, однако, что Энгельс в отношении к Ньютону был прав: «...И все-таки,— воскликнул он,— Ньютон был индуктивным ослом и он им остался независимо от того, что написано на его памятнике». (Стенограмма, стр. 69).

...Мужественная и принципиальная позиция академика Н. И. Бавилова, его стойкость в защите своих научных убеждений стали в 1939 г. основной помехой для полной победы лысенкоизма. И против него было начато решительное наступление.

Раздражало противников Н. И. Бавилова и то растущее признание его трудов за рубежом, которое стало особенно заметным именно в этот период. Хотя Международный генетический конгресс собрался в 1939 г. в Эдинбурге, а не в 1937 г. в Москве, как первонаучально планировалось, Н. И. Бавилов был избран почетным президентом Конгресса. Его до-

⁴ Как выяснилось позднее, Шунденко, работая в ВИРе, был одновременно сотрудником НКВД в чине майора.

⁵ Проф. Сизов, долго и упорно боровшийся с академиком Н. И. Бавиловым, а в 1952—1961 гг. с академиком П. М. Жуковским, возглавившим Институт растениеводства в 1951 г., впоследствии стал директором ВИРа. Сизов был назначен на этот пост сразу, как только в 1961 г. Т. Д. Лысенко вновь вернулся к руководству ВАСХНИЛ, а М. А. Ольшанский получил пост Министра сельского хозяйства СССР. Возглавив Институт растениеводства, проф. Сизов начал энергично ликвидировать в нем остатки бавиловских традиций.

клад должен был открывать этот Конгресс. Однако разрешение на поездку в Шотландию Н. И. Вавилов не получил.

Руководимый Н. И. Вавиловым Институт растениеводства стал объектом грубейшего административного вмешательства со стороны президента ВАСХНИЛ — Т. Д. Лысенко.

ПОСЛЕДНЯЯ ЭКСПЕДИЦИЯ И АРЕСТ Н. И. ВАВИЛОВА

Конец этой истории известен. В августе 1940 г. академик Николай Иванович Вавилов был арестован. Он был «изъят» органами НКВД очень спешно, прямо с поля в Западной Украине на глазах у его товарищей — участников последней из его многочисленных экспедиций.

Экспедиция во главе с Вавиловым в Западную Украину проводилась по заданию Наркомата земледелия. Нарком Бенедиков поручил эту экспедицию Н. Вавилову, несмотря на категорические возражения Т. Д. Лысенко. Однако Бенедиков на этот раз, вопреки обыкновению, не согласился с мнением Лысенко. Один из друзей Вавилова, проф. Ф. Х. Бахтеев, участник этой экспедиции, рассказал автору очерка об этих последних днях свободы академика Вавилова.

Сначала Н. И. Вавилов со своими товарищами выехал в Киев. Из Киева на машине они проехали во Львов, из Львова в Черновицы. Из Черновиц, собрав большую группу местных специалистов, Вавилов на трех переполненных машинах поехал в предгорные районы для сбора и изучения растений. Одна из машин не могла продвигаться в связи с трудностями пути, и ей пришлось возвращаться. На обратном пути они встретили легковой автомобиль, в котором находились люди в штатском. «Куда поехали машины экспедиции Вавилова, — спросил один из встречных, — он нам срочно нужен». «Дорога дальше плохая, — ответили из экспедиционного автомобиля, — возвращайтесь с нами в Черновицы, Вавилов должен вернуться к 6—7 часам вечера, и вы его так быстрее найдете». «Нет, мы должны его найти именно сейчас, пришла телеграмма из Москвы, его вызывают немедленно».

Вечером остальные участники экспедиции вернулись без Вавилова, он был увезен так быстро, что арестовавшие его люди не взяли даже его экспедиционного вещевого мешка, оставшегося в одной из машин. Однако поздно вечером трое в штатском приехали за этим мешком. Сотрудник экспедиции начал развязывать мешки, сваленные в угол комнаты, для того, чтобы найти среди них вавиловский. Наконец он его нашел. Сверху в мешке был большой сноп растений полбы — полудикой местной пшеницы, найденной Вавиловым.

В Институте растениеводства впоследствии определили, что это был новый, ранее не известный ботаникам вид полбы. В последний день своего служения родине — 6 августа 1940 г. — Н. И. Вавилов сделал свое последнее ботанико-географическое открытие. И хотя это открытие не было большим, его уже не вычеркнешь из истории науки. И очень немногие

ученые, читавшие небольшую статью Ф. Х. Бахтеева «Новый вид полбы, найденный Н. И. Вавиловым», опубликованную в 1960 г. в юбилейном сборнике, посвященном Н. И. Вавилову, могли догадаться, что дата этой находки — это дата того дня, о котором ученые всего мира будут всегда вспоминать с горечью и болью.

Нам кажется, что арест Н. И. Вавилова в столь необычной обстановке вблизи государственной границы СССР не был случайным совпадением решения об аресте и местонахождения Н. И. Вавилова в данный момент. По-видимому, кому-то в Москве удалось добиться санкции на арест именно на основании близости Вавилова к границе. Слухи о том, что Вавилов «пытался» пересечь границу, усиленно распространялись в конце 1940 г. в качестве главного мотива ареста. Судя по описанию событий Ф. Х. Бахтеевым эмиссары, осуществлявшие арест Вавилова, прилетели на самолете из Москвы. На самолете же Вавилов был доставлен ими в Москву. Арест был произведен очень осторожно, с тем, чтобы остальные участники экспедиции считали бы его «срочным» вызовом в Москву.

В ряде публичных выступлений в 1965 и 1966 гг. писатель М. Поповский, детально знакомившийся со следственным «делом» Н. И. Вавилова, зачитал выписки из так называемого «Постановления на арест» Н. И. Вавилова. В этом «Постановлении», наряду с рядом вздорных обвинений Вавилова в шпионаже, руководстве «Трудовой крестьянской партией» и т. д., в частности, говорилось, что по указаниям Вавилова ВИР проводил специальные работы по опровержению данных Т. Д. Лысенко и его исследований, имеющих решающее значение для народного хозяйства СССР. Хранится в «деле» Вавилова также письмо наркома НКВД Берия В. М. Молотову, отвечающему в Политbüro ЦК за науку, с просьбой дать санкцию на арест Вавилова.

Вслед за арестом Н. И. Вавилова были арестованы и впоследствии погибли в заключении его ближайшие сотрудники и друзья: проф. Г. Д. Карпеченко, зав. лабораторией генетики ВИРа, крупнейший генетик с мировым именем, глава большой научной школы, разработавший метод преодоления бесплодия отдаленных гибридов, проф. Г. А. Левитский, зав. цитологической лабораторией ВИРа, самый крупный и авторитетный советский цитолог, создавший много новых методов и руководств, используемых и в настоящее время, проф. Л. И. Говоров, зав. отделом зерновых бобовых, создатель мировой коллекции зерновых бобовых и автор многих ценнейших сортов и ряд других ученых. Были арестованы и проф. Н. В. Ковалев, в прошлом заместитель директора ВИРа, крупный специалист по плодоводству, и доктор сельскохозяйственных наук К. А. Фляксбергер, крупный специалист по пшенице. Все эти ученые были впоследствии реабилитированы.

Со стороны НКВД этим делом занимался уже упоминавшийся выше С. Н. Шунденко, в прошлом работник ВИРа, назначенный Т. Д. Лысенко на пост заместителя ВИРа, несмотря на категорический протест Н. И. Вавилова.

На руководящую работу в органах НКВД Шунденко перешел (а фактически вернулся) незадолго перед арестом Н. И. Вавилова.

Приговор Н. И. Вавилову был вынесен Военной Коллегией Верховного Суда (в составе трех человек) 9 июля 1941 г. после заседания, продолжавшегося несколько минут. «Суд» признал Вавилова виновным по ряду пунктов 58 статьи (принадлежность к заговору «правых», шпионаж в пользу Англии, руководство так называемой Трудовой крестьянской партией, вредительство в сельском хозяйстве, связь с белоэмигрантами и т. д.). На «суде» от всех этих обвинений Н. И. Вавилов отказался. Приговор — высшая мера наказания — смертная казнь. Первая апелляция была отклонена, вторая также. Приговор в исполнение однако не был приведен немедленно, вопреки обычаям тех времен. Очевидно, для его осуществления также требовалась высшая санкция.

Арест Н. И. Вавилова тоже требовал, по-видимому, санкций самых высших инстанций и поэтому не может быть вменен в вину какому-либо одному человеку, усиленно этого добивавшемуся. Добивались ареста Вавилова испытанным методом доносов немалое число людей и в течение длительного времени. В период реабилитации Н. И. Вавилова в 1954—1955 гг., когда процесс реабилитации осужденных проходил длительно, с вызовом свидетелей для «снятия» обвинений, в «деле» Н. И. Вавилова было обнаружено много разных заявлений, обвинявших его во вредительстве, датированных широким диапазоном дат, начиная с 1933 г. Фотокопия одного из таких доносов, написанного в 1938 г. Шлыковым Г. Н., была прислана мне недавно из Ленинграда Н. И. Ивановым. Оригинал, подписанный Шлыковым, был обнаружен в ленинградских партийных архивах. Небольшую выдержку из этого доноса я считаю целесообразным привести. Донос был направлен начальнику районного отдела НКВД.

«Тов. Малинину

...Пока еще не уничтожены бандиты — Чернов, Яковлев и Бауман, надо выяснить, что делали они в плоскости вредительства по организации сельскохозяйственной науки, опытных станций, постановки испытания и выведения новых сортов. Я все больше убеждаюсь, что тут могло быть разделение труда с Вавиловым, как с фактическим главой научно-исследовательского дела в стране в области растениеводства за все время после октябрьской революции. Не являлось ли внешне отрицательное отношение к нему прикрытием подлинного отношения как к сообщнику, — подлости и хитрости этих людей, как показывает процесс, нет предела.

Просто трудно себе представить, чтобы реставраторы капитализма прошли мимо такой фигуры, как Вавилов, авторитетной в широких кругах агрономии, в особенности старой. Не допускаю мысли, чтобы он, как человек хорошо известных им правых убеждений, выходец из среды миллионеров, не был приобщен к их организации. Он хорошо извес-

тен, как сужу по произведениям Бухарина и «правых»...

...«Поэтому я обращаюсь через Вас ко всей вашей системе принять меры к вскрытию обстоятельств, изложенных выше... В допросе Чернова не выяснена его практическая вредительская линия в отношении сельскохозяйственной науки. И это я считаю проблемой. На разоблачении этого рода вредительской деятельности мы могли бы кроме того, ускорить процесс объединения в системе академии ВАСХНИЛ подлинно советских ученых.

7/III-38 Г. Шлыков»

Эти заявления не служили, как мы видим, поводом для немедленного ареста, на что естественно рассчитывали доносычи и на что они могли рассчитывать по обычной практике тех времен. Однако эти заявления и не возвращались, как клеветнические, что иногда практиковалось в 1938—1939 гг. Они накапливались. Арест готовился, но санкции на арест не было. В 1937—38 гг. арест Вавилова вызвал бы весьма неблагоприятную реакцию за рубежом и бросил бы тень на все другие «процессы». И высшие власти это понимали. Но в конце 1940 г., когда вся Европа уже была объявлена пожаром Второй мировой войны, арест Вавилова прошел сравнительно незамеченным.

Только через несколько месяцев, уже во время пребывания Н. И. Вавилова в Саратовской тюрьме, смертная казнь была заменена ему 10-летним заключением.

Однако немногим более года выдержал Н. И. Вавилов условия заключения в Саратовской тюрьме. Он умер 26 января 1943 г. 2 сентября 1955 г. Верховным судом СССР Н. И. Вавилов был реабилитирован «за отсутствием состава преступления», и Президиум Академии наук в решении от 9 сентября 1955 г. восстановил Н. И. Вавилова в списках «умерших» членов АН СССР.

**Н. И. ВАВИЛОВ В САРАТОВСКОЙ ТЮРЬМЕ.
ИЗБРАНИЕ Н. И. ВАВИЛОВА ПОЧЕТНЫМ
ЧЛЕНОМ КОРОЛЕВСКОГО НАУЧНОГО
ОБЩЕСТВА ВЕЛИКОБРИТАНИИ.
СМЕРТЬ Н. И. ВАВИЛОВА**

В октябре 1941 г. в связи с немецким наступлением на Москву московские тюрьмы отправляли заключенных в глубь страны. Н. И. Вавилов тоже был вместе с другими арестантами переведен в тюрьму в г. Саратове.

В Саратовской тюрьме Н. И. Вавилов, в связи со смертным приговором был помещен в камеру смертников, которая находилась под землей и не имела окна. «Смертники» были лишены и прогулок. В камере «смертников» Вавилов находился несколько месяцев и лишь летом 1942 г., после замены смертного приговора, переведен в общую камеру, но уже в очень тяжелом состоянии. По рассказу писателя М. Поповского, в «деле» Вавилова хранится его письмо из камеры «смертников» к наркому НКВД Берия. Судя по этому письму, Берия не дал санкций на приведение смертного приговора от 9 июля 1941 г. в исполнение.

Более того, после приговора Вавилов был переведен во внутреннюю тюрьму НКВД, и условия его содержания улучшились. Ему сообщили даже о возможности предоставления условий творческой работы, хотя официально приговор еще не был отменен. Быстрая эвакуация всех заключенных, в связи с наступлением немцев в октябре 1941 г. остановила этот процесс. Нам кажется, что кратковременное улучшение условий содержания Вавилова в августе-сентябре 1941 г. было связано с энергичными мерами, принимавшимися в этом направлении академиком Д. Н. Прянишниковым. Жена Л. Берия работала в тот период (и вплоть до ареста Берии в 1953 г.) на кафедре агрономии Тимирязевской сельскохозяйственной академии и была ученицей Д. Н. Прянишникова. Через нее Д. Н. Прянишников очень активно воздействовал на Берию в направлении спасения Н. И. Вавилова и улучшения его условий в тюрьме.

О последнем, саратовском периоде жизни Н. И. Вавилова, проведенном им в заключении, известно пока немного. Мне пришлось услышать пересказ свидетельства ныне уже покойного очевидца, находившегося некоторое

время в одной общей камере с Н. И. Вавиловым в Саратовской тюрьме. По рассказу этого человека, Н. И. Вавилов был переведен из камеры «смертников» в общую камеру уже в очень тяжелом состоянии с признаками дистрофии. Войдя, он представился — «Перед вами, говоря о прошлом — академик Вавилов, а сейчас, по мнению следователей, дерьмо». Заключенные относились к Вавилову с глубочайшим уважением, и, когда он, в связи с дистрофией, уже не мог ходить, товарищи выносили его на прогулку на руках, надеясь, что свежий воздух может облегчить его состояние.

Жена Н. И. Вавилова с сыном уехала в связи с эвакуацией из Ленинграда и в 1942 г. жила в г. Саратове всего в двух-трех километрах от тюрьмы, в которой умирал ее муж. Однако органы НКВД скрывали от нее истинное место заключения Н. И. Вавилова, сообщив, что он находится в Москве.

В 1965 г. мне удалось побеседовать с Виктором Константиновичем Тернопольским, главным бухгалтером ВАСХНИЛ. В июне 1941 г. Тернопольский был арестован и содержался под следствием в одной тюрьме с Вавиловым. Рассказ Тернопольского, которому

ИТОГОВЫЙ ДОКУМЕНТ ВЕНСКОЙ ВСТРЕЧИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ГОСУДАРСТВ — УЧАСТНИКОВ СОВЕЩАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И СОТРУДНИЧЕСТВУ В ЕВРОПЕ

Публикуем раздел этого документа, посвященный охране окружающей среды.

Представители государств — участников Совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе (СБСЕ) Австрии, Бельгии, Болгарии, Венгрии, Германской Демократической Республики, Федеративной Республики Германии, Греции, Дании, Ирландии, Исландии, Испании, Италии, Канады, Кипра, Лихтенштейна, Люксембурга, Мальты, Монако, Нидерландов, Норвегии, Польши, Португалии, Румынии, Сан-Марино, Святейшего Престола, Соединенного Королевства, Соединенных Штатов Америки, Союза Советских Социалистических Республик, Турции, Финляндии, Франции, Чехословакии, Швейцарии, Швеции и Югославии провели встречу в Вене с 4 ноября 1986 года по 19 января 1989 года в соответствии с положениями Заключительного акта, относящимися к дальнейшим шагам после Совещания, а также на основе других соответствующих документов СБСЕ.

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Признавая необходимость предупредительных действий, государства — участники будут укреплять сотрудничество и активизировать усилия, направленные на защиту и улучшение окружающей среды, имея в виду необходимость поддержания и восстановления экологического равновесия в атмосфере, водах и почве. Они будут делать это, в частности, совершенствуя свое внутреннее законодательство, свои международные обязательства и применяя наилучшие доступные средства, с учетом уровней развития, а также сдерживающих факторов экономического и технического характера. Они подчеркивают важность Региональной стратегии охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов в странах — членах Европейской экономической комиссии ООН на период до 2000 года и далее. Они приветствуют и примут во внимание До-

можно доверять, о событиях осени 1941 г. в московских тюрьмах позволяет сделать вывод, что неприведение в исполнение смертного приговора Вавилову было частично связано и с октябрьской паникой в Москве, вызванной наступлением немцев. 22 октября 1941 г. партия заключенных из московских тюрем в 7 специальных эшелонах была отправлена с Каланчевской платформы в Саратов. Путь до Саратова занял почти две недели.

В. К. Тернопольский содержался в Саратове в той же тюрьме, в которой находился и Вавилов. Тюрьма была переполнена, в камерах для 1—2 человек находилось обычно по 10 заключенных.

Директор Тимирязевской сельскохозяйственной академии, проф. В. С. Немчинов также знал об эвакуации Вавилова в Саратов. По рассказу его жены, проезжая Саратов во время эвакуации в Среднюю Азию, Немчинов послал ее с продовольственной передачей для Вавилова в Саратовскую тюрьму. Однако передача не была принята, а сам Немчинов получил строгое внушение.

О пребывании Н. И. Вавилова в Саратовской тюрьме и его бедственном состоянии

узнал местный ученый, профессор энтомологии Александр Андреевич Мегалов, знавший Н. И. Вавилова с 1920 г., когда Н. И. Вавилов работал в Саратове. Проф. Мегалов решил помочь Н. И. Вавилову хотя бы путем передачи продовольственных посылок. Сначала эти передачи доходили по назначению, и коротенькая записка «Спасибо. Н. Вавилов» до сих пор хранится как реликвия. Однако после третьего раза Мегалову сообщали о том, что Н. И. Вавилова уже нет в Саратовской тюрьме.

В конце 1942 года академик Н. И. Вавилов, таинственно «исчезнувший» для ученых всего мира, был избран почетным иностранным членом Королевского научного общества Англии. Когда известие об этом событии достигло центральных органов НКВД, дело Н. И. Вавилова было срочно затребовано для изучения. Однако было уже поздно. Счастья его было уже невозможно. Академик Н. И. Вавилов умер (согласно медицинскому заключению, от воспаления легких), и это была самая тяжелая утрата советской науки в период культуры личности.

клад Международной комиссии по охране окружающей среды и развитию и Перспективу в области окружающей среды до 2000 года и далее, а также работу, проводимую в рамках компетентных международных форумов, в особенности в рамках Конвенции 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (в дальнейшем именуемой «Конвенция»).

Государства — участники убеждены в необходимости своевременного и эффективного сокращения выбросов серы или их трансграничных потоков. Они призывают Договаривающиеся Стороны и страны, подписавшие Конвенцию, присоединиться к Протоколу о сокращении выбросов серы или их трансграничных потоков по меньшей мере на 30 %. Они рекомендуют тем государствам, которые еще не стали участниками Протокола, принять дальнейшие шаги по сокращению выбросов серы, в соответствии с целями Протокола, а тем государствам, где это уже выполнено, продолжить ограничение своих выбросов. Напоминая, что упомянутый Протокол предусматривает сокращение выбросов серы не позднее чем до 1993 года, они будут вести дело в рамках Конвенции к скорейшей выработке соглашения по дальнейшему сокращению выбросов серы сверх уровня, установленного Протоколом.

Государства — участники полагают, что ограничение и сокращение выбросов окислов азота или их трансграничных потоков заслуживают того, чтобы им было уделено первоочередное внимание в их программах по уменьшению загрязнения. Они приветствуют разработку и принятие Протокола об ограничении выбросов окислов азота.

Кроме того, они признают необходимость разработки в рамках Конвенции положений о снижении выбросов других соответствующих загрязнителей воздуха, таких как углеводороды, и тех, которые приводят к образованию фотохимических окислителей. Они будут соответствующим образом укреплять сотрудничество, в том числе путем сбора и обработки необходимой информации.

Государства — участники соглашаются укреплять и развивать Совместную программу наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП), в частности, путем расширения и улучшения сети станций мониторинга, предоставления ЕМЕП необходимой информации о выбросах загрязнителей, совершенствования сопоставимых методов измерения и расширения охвата путем включения других соответствующих загрязнителей воздуха, в особенности окислов азота, углеводородов и фотохимических окислителей. Они также рекомендуют тем странам, которые еще не сделали этого, присоедини-

ниться к Протоколу о долгосрочном финансировании ЕМЕП.

Государства — участники предпримут все усилия, с тем чтобы как можно скорее стать сторонами Венской конвенции о защите озонового слоя и Монреальского протокола о веществах, разрушающих озоновый слой. Кроме того, они будут поощрять меры на национальном уровне и международное сотрудничество в области ограничения и сокращения выброса веществ, разрушающих озоновый слой.

Государства — участники соглашаются, что следует предпринять дальнейшие шаги на национальном и международном уровнях по исследованию явления глобального потепления климата и роли, которую играют в нем выбросы двуокиси углерода и газов минимальной концентрации, с тем чтобы разработать научное обоснование для действий по исправлению этого положения.

С целью защиты и улучшения качества ресурсов пресной воды и существенного снижения загрязнения морей и их прибрежных районов, трансграничных водных путей и международных озер из всех источников загрязнения государства — участники будут развивать и интенсифицировать национальные усилия, а также двустороннее и многостороннее сотрудничество. Они рекомендуют разработать рамочную или спе-

циальные конвенции с целью улучшения охраны трансграничных водных путей и международных озер. Они существенно снизят выбросы токсичных, устойчивых и потенциально опасных веществ. Кроме того, они будут уделять особое внимание разработке соответствующих методов, альтернативных захоронению в море, с тем чтобы постепенно и существенным образом сокращать дампинг опасных отходов и сжигание ядовитых жидких отходов в море с целью скорейшего прекращения использования таких методов.

Государства — участники признают необходимость укрепления международного сотрудничества в области трансграничной перевозки опасных отходов. С учетом полезной работы, проводимой на других международных форумах, они будут поощрять разработку международных соглашений, включая глобальную конвенцию о контроле за трансграничными перевозками опасных отходов.

Государства — участники будут стремиться к более тесному сотрудничеству и более широкому обмену информацией по проблемам, связанным с потенциально опасными химическими веществами, включая оценку риска для здоровья человека и для окружающей среды. Они изучат возможности более тесной гармонизации своих законодательств и правил обращения с такими химическими веществами.

МЕНЕДЖЕРУ — МЕНЕДЖЕРОВО

Чем отличается научная статья, скажем, от обзора новинок художественной прозы? Про обзор каждый человек на Земле может точно сказать, писал он его или не писал. Иными словами, автор ли он данного материала.

А вот с научной статьей все не так просто. Как раз тот, кто непосредственно писал ее текст, может быть далеко не главным действующим лицом в том исследовании, результатом которого стала статья. Кто же может считаться ее автором? Тот, кто непосредственно проводил эксперимент? Тот, кто предложил идею? Тот, кто во время обсуждения опровергал соблазнительные,

но ложные интерпретации и тем не дал работе зайти в тупик? А может быть, и тот, кто организовал



исследование, не дал его участникам разругаться, бросить дело? Вопросы, действительно, непростые. А тут еще ученые сплошь

Рисунок И. Максимова

Государства — участники будут укреплять международное сотрудничество по природным ресурсам, флоре и фауне. Они будут поощрять скорейшее присоединение к соответствующим соглашениям и эффективное их выполнение. Они также разработают дальнейшие эффективные меры по борьбе с деградацией почв и по защите флоры, фауны и среды их обитания на основе Декларации по этому вопросу, принятой ЕЭК. Они будут активизировать обмен мнениями и опытом относительно путей и средств достижения более рационального использования природных ресурсов.

Государства — участники признают важность вклада отдельных лиц и организаций, занимающихся защитой и улучшением окружающей среды, и позволят им выражать свою озабоченность. Они будут поощрять более широкую осведомленность и понимание общественностью проблем окружающей среды и будут сотрудничать в области экологического образования, в частности, путем обмена опытом и результатами научных исследований, совершенствования образовательных программ и экологической подготовки.

Государства — участники будут сотрудничать на двусторонней и многосторонней основе с целью улучшения и координации проводимых ими мер по предотвращению, раннему оповещению, обме-

ну информацией и оказанию взаимной помощи в случае промышленных аварий, могущих нанести окружающей среде ущерб трансграничного характера. Они также приступят к изучению ключевых положений, имеющих отношение к трансграничным последствиям промышленных аварий, таких, как очистка, восстановление и ответственность за ущерб.

Государства — участники соглашаются создать совещание по защите окружающей среды. Это совещание будет проходить в Софии с 16 октября по 3 ноября 1989 года. Цель этого совещания заключается в разработке рекомендаций относительно принципов и основных направлений дальнейших мер и сотрудничества в новых и важных областях защиты окружающей среды. Следующая встреча СБСЕ, которая будет проведена в Хельсинки начиная с 24 марта 1992 года, оценит результаты, достигнутые на этом совещании.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Мы хотели бы знать, интересуют ли читателей подобные документы. Если публикация вызовет положительные отклики, то будет опубликован раздел, посвященный охране природы из «Заключительного акта совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе», который был подписан в 1975 г. в Хельсинки, но опубликован у нас лишь двенадцать лет спустя.

ЖУРНАЛ ЖУРНАЛОВ

и рядом делают шефам «презенты», включая их в число соавторов совсем уж, как говорится, ни за что, ни про что.

Все это вызывает растущую озабоченность в научных кругах.

Щекотливый вопрос о соавторстве обсуждался на нескольких весьма представительных встречах американских научных работников. Было предложено нечто вроде «кодекса авторства» — перечень условий, при которых данное лицо может рассматриваться как соавтор научной статьи. Таких условий четыре: 1) выдвижение общей идеи или концепции эксперимента; 2) реальное проведение эксперимента; 3) анализ и

интерпретация данных; 4) фактическое написание текста статьи. Ученые, предложившие этот перечень, полагают, что для включения в список авторов достаточно соблюсти любые два из перечисленных условий. Более строгие настаивают на трех.

Но как быть с руководителями лабораторий и другими работниками, особенно менеджерами, помогавшими осуществлению исследования? Они ведь тоже нуждаются в каком-то признании их вклада. И сами исследователи заинтересованы в том, чтобы этот вклад стимулировать!

На одной из конференций ученым предложили взять пример с кинемато-

графа и телевидения: там в титрах особо оговаривается вклад каждого: кто играл главную роль, кто снимал, кто гримировал и одевал артистов. Почему бы в статье особо не оговаривать роль того или иного специалиста в выполнении работы, помочь, которую менеджер оказал в получении субсидии, в организации работ, в создании творческой атмосферы в лаборатории? Такие признания могли бы фиксироваться в послужных списках менеджеров и для их профессиональной карьеры именно в качестве менеджеров были бы даже полезнее простого соавторства. Вопрос продолжает обсуждаться.

«Science», 1988, № 4879



ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

Ф. Дж. РОДЖЕРС, Р. ШУК

Продолжаем публикацию глав из книги известного американского специалиста по маркетингу Ф. Дж. Роджерса и его соавтора Р. Шука «ИБМ. Взгляд изнутри». Книга готовится к печати издательством «Прогресс».

МЕРА ТРУДА И ОПЛАТЫ

Разработать такую систему вознаграждения за труд, которая удовлетворяла бы всех, дело непростое. Мало того, что общая сумма выплат должна быть справедливой и по отношению к служащему и по отношению к компании, не менее важно еще и то, в какой форме будет выплачиваться вознаграждение — от этого зависит качество работы сотрудника и степень удовлетворенности ею.

В ИБМ система оплаты труда отвечает следующим требованиям:

1. Она должна создавать чувство уверенности и защищенности. Это, разумеется, не значит, что сотрудникам ИБМ говорят: «Вы только представьте нам ваш семейный бюджет, а уж мы позаботимся, чтобы ваша заработка плата его покрыла». Но люди твердо знают, на что они могут рассчитывать, и строят свой бюджет соответственно. В некоторых компаниях считают, что служащие должны из кожи вон лезть, чтобы обеспечить себе самый минимум заработной платы.

Я с таким подходом решительно не согласен:

Эффект уверенности и защищенности поддерживается практикой возмещения расходов на поездки и щедрой системой пенсионного обеспечения. С другой стороны, человеком, получающим существенную часть своего дохода в виде гарантированной заработной платы, страхования, оплаченных отпусков, пенсионного обеспечения и других благ, компании легче управлять и она имеет на это право.

2. Система оплаты труда должна включать действенные средства стимулирования и мотивации. Чтобы средства стимулирования способствовали повышению качества и производительности труда, они должны существенно повышать реальный доход сотрудника при достижении им хороших результатов. Конечно, существует обширный круг людей, которые вполне удовлетворяются основной ставкой, оплачиваемыми отпусками и комиссионными. Таких людей ИБМ старается не нанимать, отдавая предпочтение тем, кто желает получить нечто большее, чем

фиксированную заработную плату, и стремится повысить свой доход, как только такая возможность представляется. От системы стимулирования решающим образом зависит действенность всей системы оплаты труда.

3. В дополнение к заработной плате и комиссионным ИБМ старается подстичь жизнь своим наиболее достойным сотрудникам с помощью наград и вознаграждений. Это могут быть деньги, ценный подарок или туристическая путевка. О них не всегда объявляют заранее. Обычно для того, кому предназначены, они являются сюрпризом.

ДЕНЬГИ В БАНКЕ

Система оплаты труда построена так, что в среднем примерно половина всего дохода торгового представителя, управляющего или руководителя филиала приходится на гарантированную заработную плату. Ее размер зависит от занимаемой должности, качества и стажа работы в компании. Все эти факторы отражают уровень квалификации сотрудника, его опыт и зрелость.

Каждый в ИБМ знает: если он хорошо работает, его никто не уволит, но при этом никто не считает, что его место принадлежит ему навечно. Можно гордиться тем, что в ИБМ никто и никогда не был уволен из-за сокращения программ, штатов, ассортимента продукции или бюджета. Однако, независимо от занимаемой должности и выслуги лет, в ИБМ расстанутся с человеком, допустившим ошибку и не желающим сотрудничать в ее исправлении.

В конце года каждый сотрудник ИБМ имеет право получить оценку своей работы и обсудить успехи со своим непосредственным начальником. Если сотрудник добросовестно исполнял обязанности в течение года, на аттестации не должно произойти ничего неожиданного. Начальник в курсе всех дел и оценивает деятельность подчиненных постоянно. От этой оценки зависит размер прибавки к жалованью. Не исключено, что в каком-то году сотрудник не получит прибавки — ИБМ не увеличивает заработную плату в зависимости от роста стоимости жизни. Однако два раза подряд такое случается редко.

Аттестация выполняет еще одну функцию: на ней обсуждаются задачи на следующий год и связанные с ними изменения в работе сотрудника. Ведь любому человеку важно иметь точное представ-

ление о том, чего от него ждут и о том, как результаты работы скажутся на величине его основной заработной платы. Лично я считаю, что, помимо всего прочего, аттестация должна быть направлена на укрепление в сотруднике чувства самовнушения. Честное и открытое обсуждение сильных и слабых сторон служащего — есть тот краеугольный камень, на котором зиждется политика вознаграждения по заслугам.

СРЫВАЕМ БАНК

В ИБМ стараются применять такую систему стимулирования, которая ставила бы всех в равное положение. Вкратце это выглядит следующим образом. Вся территория, на которой компания сбывает свою продукцию, разделена на регионы. За работу в каждом из них отвечает особый управляющий. Финансовый год он начинает с того, что устанавливает новый набор целей и распределяет между руководителями филиалов выделенную на данный регион квоту — задание по объему сбыта. Те, в свою очередь, распределяют эти задания среди своих управляющих и т. д. вплоть до непосредственных исполнителей.

Величина квоты определяется множеством факторов: размером территории, характером компаний-клиентов, перспективами их расширения, их объективными потребностями в конкретных типах вычислительных систем и техническом обслуживании, положением на рынке, в частности, остротой конкуренции и, наконец, просто наличием у компаний требуемых клиентами изделий. По существу, этот план представляет собой не что иное, как спускаемые сверху и корректируемые снизу задания. Главный принцип заключается в том, чтобы к каждому сотруднику, независимо от его уровня, подходили с едиными мерками, определяли задание, исходя из единого набора факторов.

Система может показаться громоздкой, но она и должна быть такой, поскольку иначе нельзя достичь справедливости и по отношению к работникам и по отношению к компании. Конечно, ее можно упростить, но в данном случае проще не значит лучше, так как при этом из поля зрения выпадают многие аспекты, отличающие одну территорию от другой.

Бывают и ошибки, когда задания либо завышают, либо занижают. Тогда их корректируют. Но случаются и непредвиденные события. Руководство должно учитывать реальное положение вещей. Оно не

может сказать застигнутым врасплох сотрудникам: «Пardon, pardon, вам установлены квоты, так что давайте работайте». Война, экономический спад или эмбарго на экспорт нефти — все это может оказать влияние на объем продажи и, следовательно, должно находить отражение в заданиях. Нельзя допустить, чтобы работник лишился своего заработка только потому, что один из его основных клиентов обанкротился. В то же время будет несправедливо по отношению к его коллегам, если он обогатится лишь благодаря тому, что в самом конце финансового года на его территорию перебазировался крупный покупатель.

Непредвиденные обстоятельства могут послужить основанием для изменения квоты. Право на корректировку имеют все руководители, но идут на это не часто. ИБМ хочет, чтобы ее люди с уважением относились к получаемым заданиям и верили в их осуществимость.

А что же обслуживание, которым так гордится компания? Каким образом стимулируется эта тяжелая работа?

Здесь действует обратный принцип. Дополнительное вознаграждение входит в заработную плату, но для того, чтобы ее получить необходимо так обслуживать клиента, чтобы он был полностью удовлетворен. Здесь действует система вычетов: если клиент разрывает договор или отказывается от оборудования компании, представитель, ведущий этого клиента, должен вернуть все ранее начисленные комиссионные. Звучит сурово, но вполне служит своей цели, заставляя служащих уделять внимание клиентам даже в период затишья на рынке.

ИБМ не желает терять клиентов, а когда это все же происходит, она внимательно расследует причины. На основе информации, получаемой от руководителей филиалов, местные и заграничные отделения компании готовят отчеты по приобретениям — потерям клиентов. Их подписывают президенты отделений и направляют высшим линейным руководителям компании, а копии отсылают другим высшим администраторам.

Докладывать о потере клиента неловко да и непросто, особенно если знаешь, что отчет будет рассматриваться и анализироваться высшим руководством. Цель, однако, заключается не в том, чтобы найти козла отпущения, а в том, чтобы внимательно разобраться в причинах возникшей проблемы и исключить аналогичную ситуацию в будущем.

По статистике от 65 до 75 % сотрудни-

ков ИБМ ежегодно перевыполняют задания и от 5 до 10 % выполняют план на 100 %. Из тех же, кому это не удается, лишь у немногих могут быть неприятности. Большинство же наверстывает упущенное в следующем году, так что с ними в дальнейшем все в порядке.

На протяжении всего года за перевыполнение заданий предлагаются дополнительные комиссионные. Инициатором этих премий выступает высшее руководство, обычно вместе с отделениями разработки и производства продукции. Премии служат для того, чтобы дать хороший старт новому изделию, усилить существующую программу или активизировать деятельность представителей в период вялого спроса.

При обсуждении вопроса о комиссионных вне стен ИБМ меня часто спрашивали: «Не создает ли такая система чрезмерной нагрузки на ваших представителей? Довольно необычно, что представитель компании 50 % своего дохода получает в виде комиссионных». Это правда. Однако система создает напряжение в работе всех сотрудников, а не только торговых представителей. И это напряжение заставляет людей работать больше и, надеюсь, изобретательнее. Прекрасно, когда система стимулирования работает на вас: она помогает преодолевать себя. В этом я убедился ежедневно пробегая по пять миль в течение последних двадцати лет, и могу засвидетельствовать справедливость старинной французской поговорки, гласящей, что «Если человек почувствовал усталость, значит он может пройти еще очень много». Я бы добавил: только в том случае, если у него есть стимул.

ВОЗДАЯНИЯ

Рассчитывать на инициативу, творческий подход и преданность сотрудников не приходится, если компания не проявляет достаточной щедрости при оценке их заслуг. Существует много способов выражать свое одобрение — начиная с вечера отдыха и развлечений за счет компании и кончая несколькими тысячами долларов, которые вручает руководитель отделения. Награды выдаются на всех уровнях служебной иерархии и чем выше ранг руководителя, тем большими средствами он располагает.

В бытность мою вице-президентом «Дейта процессинг дивижн» перед аудиторией из нескольких сотен человек я очень хвалил одного нашего ведущего представителя. Мои слова произвели большое

впечатление на Уоррена Хьюма, президента отделения. Он отвел меня в сторону, чтобы побольше разузнать об этом сотруднике, затем схватил микрофон и объявил: «Только что вы услышали рассказ о выдающейся работе выдающегося человека». Повернувшись к сотруднику, он продолжил: «Когда вы вернетесь в свою контору, вас будет ждать чек на пять тысяч долларов! Экспромт вызвал гром аплодисментов.

Награда президента обычно экспромтом не является. Напротив, решение о ней принимается после рассмотрения рекомендаций, представляемых всеми руководителями филиалов, входящих в данное отделение. Она выражает признательность компании за особые достижения, за то, что в ИБМ называют крупной победой — приобретение нового клиента, отвоевание в конкурентной борьбе прежнего клиента, открытие новой сферы применения техники.

ИБМ поощряет рационализаторскую деятельность сотрудников и не скучится на крупные вознаграждения, когда предложения находят применение.

В корпорации действует единая программа по рационализаторским предложениям. Их рассмотрением занимается специальное подразделение. Пройдя этот фильтр, предложение поступает в другое подразделение, гдедается оценка его практического использования и связанного с этим экономического эффекта. Если предложение принимается, его автор имеет 25 % общей суммы экономии в течение двух лет после его внедрения. Суммы иногда достигают весьма значительных величин, вплоть до шестизначных.

Одна из первых идей, принесших большие деньги, принадлежала сотруднику из Сан-Хосе, предложившему новый способ сборки. В результате время на одну из операций сократилось с 25 минут до трех секунд. Идея была оценена в 100 тысяч долларов. Такую же сумму принесла идея по усовершенствованию одной из деталей в конструкции электронной пишущей машинки специалисту по техническому обслуживанию из Миннеаполиса. Сотрудница (из того же города), ведавшая вопросами заключения и исполнения контрактов, получила такую же сумму за предложение по совершенствованию системы проверки и контроля. Инженер из филиала ИБМ в Канаде принес компании 70 миллионов долларов за два года, предложив изменить порядок нанесения серийного номера на продукцию. Идея была проста: вместо того, чтобы

ставить оттиск, отныне прикрепляли этикетку.

Цифры действительно впечатляют. С 1975 по 1984 гг. компания, благодаря предложениям своих сотрудников, сэкономила 300 миллионов долларов. В качестве вознаграждения было выплачено 60 миллионов долларов. Неудивительно, что ИБМ не имеет себе равных по количеству поступающих предложений. Между прочим, ни одно из них не остается без ответа. Если идея отвергается, ее автор получает объяснительное письмо. Никому и никогда не дают почувствовать, что его идея глупа или не может быть воспринята серьезно. Идеи могут быть или не быть важными, чувства людей важны всегда.

Мне вспоминается еще одна программа, связанная с поощрением новаторства — «Игл эворт» (нечто вроде «Оскар ИБМ» — прим. перев.). Эту награду присуждают торговым представителям, добившимся рекордных объемов продажи. Ею удостаиваются менее ста человек. Победители пользуются всеобщим вниманием, кроме того, они получают чек на 5 тысяч долларов и ценный подарок.

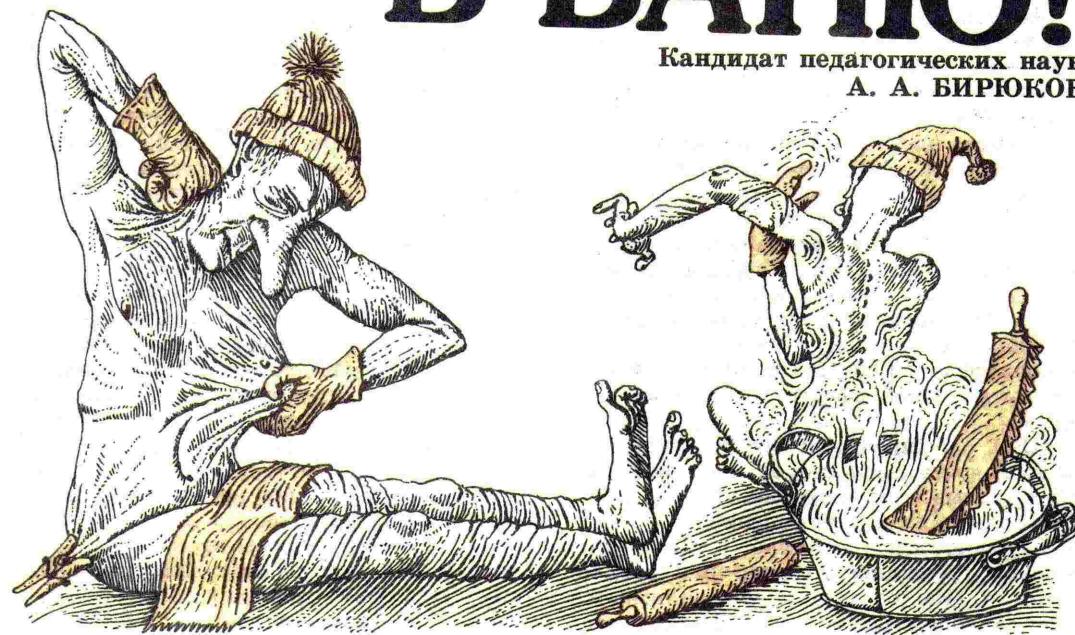
Две другие наиболее престижные поощрительные программы включают награду «Корпоративный эворт» («Техническая премия корпорации») и почетное звание «ИБМ феллоу» («Почетный сотрудник ИБМ»). В 1984 г. признания в ИБМ был удостоен вклад 259 технических специалистов, из которых 79 получили вознаграждения на общую сумму 2,7 миллиона долларов. Самая крупная награда — 1,78 миллиона долларов была присуждена двум группам из 48 сотрудников, внесшим наибольший вклад в успех программы «Персональный Компьютер ИБМ» и запоминающего устройства с прямым доступом.

Я убежден, что каждый аспект такой системы важен. При ее применении иногда возникают сложности, связанные с необходимостью индивидуального подхода к каждому сотруднику. Но даже с учетом этого система себя оправдывает. Она работает потому, что ИБМ не раздает подачки направо и налево, а вознаграждает людей за хорошо выполненную работу. Оплата труда и мотивация в ИБМ выполняют важную функцию: они помогают поднять значение маркетинга как поля деятельности для профессиональной карьеры.

Перевод с английского
В. С. ЗАГАШВИЛИ

В БАНЮ!

Кандидат педагогических наук
А. А. БИРЮКОВ



Регулярный массаж поможет вам увеличить подвижность суставов, уменьшить отложение солей, избавиться от лишнего веса и поднять настроение.

Лучше всего массаж проводить сразу после посещения парной. И пусть вас не огорчает отсутствие массажиста. Освоив несложные приемы самомассажа, вы вскоре оцените его преимущества.

Не смущайтесь, если сначала ваши движения покажутся вам неловкими. Через 3—4 сеанса вы будете удивлены своими способностями и произведенным эффектом. Главное — усвоить приемы, последовательность их применения и положение, в котором массируемая группа мышц оказывается в расслабленном состоянии (условие, обязательное для массажа).

Противопоказаний к применению массажа немного: повышенная температура, кровотечение, кожные заболевания и сыпи, тромбофлебит и варикозное расширение вен, а также все виды опухолей. Если вы обнаружили припухлости в области важнейших лимфатических узлов, которые расположены в подмышечных впадинах, подколенных ямках и паху, прежде

чем заняться самомассажем, посоветуйтесь с врачом.

Самомассаж проводите в мыльном отделении, на согретой кипятком и защищенной от сквозняков скамейке. Предварительно намыльте руки мылом, тогда ладони будут легко скользить по телу.

Запомните: все массажные движения производятся по направлению к сердцу и к ближайшим лимфатическим узлам. Сами лимфатические узлы массировать нельзя!

Руки и ноги массируют снизу вверх. Спину — от таза к шее, а шею — от волосяного покрова вниз к спине и плечевым суставам. Грудную клетку надо массировать от центра в стороны, к подмышечным впадинам. Ягодичные мышцы и крестец массируют вверх и в стороны, живот — по часовой стрелке. Не забудьте помассировать и голову — от макушки к шее, лбу, ушам.

Приемы банного самомассажа необходимо использовать в том порядке, как они перечислены: 1) выжимание, 2) разминание, 3) растирание, 4) движение в суставах.

Такой прием, как поглаживание, в условиях бани неэффективен.

Выжимание — давящий, скользящий

прием. Им обрабатывают кожу, подкожную клетчатку и поверхностные мышцы. Прием выполняется ребром ладони или кулаком. На небольших мышцах выжимание проводится подушечкой большого пальца.

Разминание — основной массажный прием, с помощью которого мягкие ткани прорабатываются на всю глубину до кости. Есть несколько видов разминания.

Ординарное разминание. Мышцу захватывают рукой, оттягивают от костного ложа и разминают между пальцами с одновременным движением в сторону мизинца.

Двойное кольцевое разминание. Выполняется двумя руками одновременно. Мышцу плотно обхватывают поперек, слегка приподнимают и, постепенно двигаясь вдоль нее, разминают, как бы передавая ее из одной руки в другую. В процессе разминания мышцу из рук не выпускают.

Разминание кулаками. Кулаки устанавливают рядом и, врачаая кисти, разминают мышцу сначала влево, а затем вправо (1—2 раза).

Растирание — прием, предназначенный для массажа суставов, сухожилий и связок. Растирание проводится подушечками пальцев (одного или нескольких — это зависит от величины сустава). Движения могут быть самыми разнообразными: спиралевидными, прямолинейными, кругообразными, зигзагообразными. Чтобы усилить эффект воздействия, нужно прижать массирующие пальцы кистью другой руки. Растирание можно выполнять и фалангами пальцев, сжатых в кулак, и нижней частью ладоней.

Последний прием — движение в суставах. Прием требует осторожности — ни в коем случае нельзя причинять боль.

Самомассаж начинают с передней поверхности бедра и коленного сустава. Сидя на скамейке боком, вытяните вдоль нее массируемую ногу, а свободную поставьте на пол. Выполнив ребром ладони 3—4 выжимания, приступайте к ординарному или двойному кольцевому разминанию (3—4 раза). Приемы чередуйте 3—4 раза.

Заднюю часть бедра удобно массировать, оперев согнутую в колене ногу мыском на пол. Чередуйте выжимание и ординарное разминание. Комплекс повторите 3—4 раза.

Коленный сустав можно массировать в любом удобном положении. Для него полезны всевозможные растирания: подушечками пальцев обеих рук, суставами согнутых пальцев, основанием ладоней.

Для массажа икроножной и берцовой

мышцы сядьте и поставьте на скамейку согнутую в колене ногу. Свободную ногу опустите на пол. Чередуйте выжимание и ординарное разминание. Приемы повторите 3—4 раза.

Так же массируют и берцовые мышцы.

Стопу, подошву и ахиллово сухожилие растирают всеми способами, сидя на скамье и положив ногу на ногу так, чтобы массируемая нога оказалась в горизонтальном положении. Для растирания голеностопного сустава и тыла стопы массируемую ногу, согнутую в колене, ставят на скамью.

Самомассаж груди делают в положении сидя, стоя или лежа. После 3—4 выжиманий производят ординарное разминание (3—4 раза), затем — снова выжимание (2—3 раза) и, наконец, разминание фалангами пальцев, сжатых в кулак (3—4 раза). Все приемы повторяют 2—3 раза, после чего подушечками пальцев растирают межреберные промежутки.

Руки начинают массировать с плеча. После выжиманий ребром ладони следует ординарное разминание. Все приемы повторяют 3—4 раза. После этого растирают плечевой, а затем локтевой суставы.

На предплечье все приемы повторяют в том же порядке и количестве и переходят к растиранию лучезапястного сустава, кисти и пальцев.

Мышцы шеи массируют в положении сидя или стоя. Выжимание и разминание чередуют по 3—4 раза, после чего растирают позвоночник и мышцы в местах их прикрепления к затылочной кости.

Широчайшие мышцы спины массируют сидя, выжимая и разминая их подушечками пальцев. Все приемы повторяют 3—4 раза.

Ягодичные мышцы массируют стоя, чередуя выжимание основанием ладони (3—4 раза), ординарное разминание (3—4 раза) и разминание кулаком (3—4 раза). Комплекс повторяют 3—4 раза.

На крестцовой области таза проводят всевозможные растирания одной или двумя руками (подушечками пальцев, гребнем кулака, основанием ладони).

Последним массируют живот. Массаж проводится сидя или лежа с согнутыми в коленях ногами. Все движения выполняют по ходу часовой стрелки.

После массажа полезно полежать 5—10 минут, а затем принять горячий душ с большим напором воды (гидромассаж). Минут на пять (не больше) можно зайти в парилку, но выше средней полки подниматься не стоит. После этого нужно вымыться.

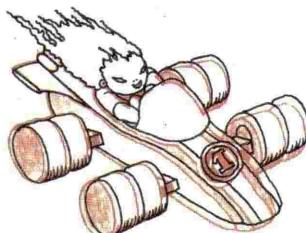
ЭНЕРГИЯ НЕСС

Мы живем в век скоростей. Поэтому очередной обзор «Книги рекордов Гиннесса» начнем с фактов самых «стремительных» и, будучи людьми галантными, поговорим в первую очередь о женщинах.

Оказывается, наибольшая скорость, с которой когда-либо передвигалась женщина — 28 115 км/ч. Именно с такой скоростью летела 16 июня 1963 г. в космическом корабле «Восток-6» первая в мире женщина-космонавт Валентина Терешкова.

Другая советская космонавтика Светлана Савицкая поднялась над Землей выше всех остальных женщин. 19—27 августа 1982 г. в составе экипажа корабля «Союз Т-7» она достигла рекордной высоты — 340 км.

Наземный же рекорд скорости для женщин в гончих машинах с реактивным двигателем — 843,323 км/ч — установила Китти Хэмблтон из США. Произошло это 6 декабря 1976 г. в пустыне Олворт.



Видимо, это сильно задело гонщиков-мужчин, и спустя три года, 17 декабря 1979 г., на территории военно-воздушной базы Эдвардс в Калифорнии машина аналогичного класса, которой управлял аме-

риканец Стэн Бэррет, развил скорость 1 190,377 км/ч.

Еще один рекорд скорости — уже на моторной лодке — заслуга американского гонщика Эдди Хилла. 5 сентября 1982 г. он промчался со скоростью 368,54 км/ч.

Но перечисленные рекорды все-таки результат «взаимопонимания» человека и техники. А вот первый человек, обошедший земной шар, «опираясь на собственные силы», — американец Джордж Мэтью. Его поход длился около семи лет (1897—1904 гг.).

Под землей дольше всех в мире проработал англичанин Джордж Стивенсон. Он трудился в шахте 82 года — с 1840 по 1922 гг.



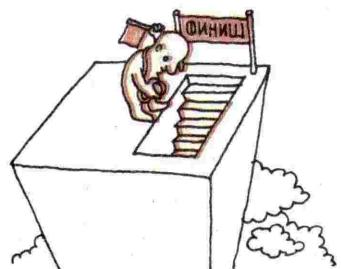
Ну, а глубже всех опустились на дно океана в батискафе «Триест» швейцарец Жак Пиккар и американец Дональд Уолш. 23 января 1960 г. им удалось достичь отметки 10 917 м. Погружение длилось 4 часа 48 минут, подъем — 3 часа 17 минут.

Рекорд длительности непрерывного пользования аквалангом — 342 часа 10 минут — принадлежит группе из четырех британских пожарных. Установлен он в Чертси в августе 1984 г.

А есть и такие любо-

пытные, порой курьезные, феномены.

Например, 26 июня 1978 г. американец Деннис Мэртц взбежал на 100-й этаж небоскреба за 11 минут 23,8 секунды.



Канадец Эд Джонсон в июле 1982 г. быстрее всех в мире поднялся на дерево высотой 30,4 м. Для этого ему понадобилось всего 27,16 секунды.

Том Бенсон из Англии за 6 дней 12 часов 45 минут, не останавливаясь на отдых, прошел расстояние 667,46 км. Коэффициент использования времени у него составил 98,78 %.

Наибольшее же расстояние — 226,423 км — пробежал за 24 часа 13—14 октября 1984 г. бельгиец Поль Фортом (примечательно, что по-французски «форт ом» — сильный человек). Немного уступает мужскому рекорду женский. Его установила 30 апреля — 1 мая 1984 г. французская спортсменка Анна ван дер Меер — 202,3 км.

3 октября 1982 г. в Детройте отличился Энтони Уэйлэнд. Он пробежал марафонскую дистанцию вперед спиной (!) за 4 часа 7 минут 54 секунды. А индус Арвинд Пандия аналогичным способом в 1984 г. пробежал от Лос-Анджелеса до Нью-Йорка за 107 дней.

Рекорд же длительности движения задом наперед — 12 875 км — принадлежит гражданину США Пленни Уинго. Он проделал этот путь от города Санта-Моника в Калифорнии до Стамбула через США и Европу в период с апреля 1931 г. по октябрь 1932 г.

11—12 августа 1985 г. канадец Дэвид Фрэнк установил рекорд длительности пробега на скейтборде — 435 км за 36 часов 43 минуты 40 секунд. 11 июня 1978 г. американец Джон Хатсон в положении стоя спустился с помощью этого приспособления с горы со скоростью 86,01 км/ч. Рекорд же скоростного спуска с горы на скейтборде лежа принадлежит Ричарду Брауну

из Канады. 17 июня 1979 г. он развил скорость 115,53 км/ч.

Самый протяженный в мире прыжок на мотоцикле совершил 6 февраля 1977 г. француз Аллен Приёр — 64,6 м.

А самый длительный путь проделал воздушный шар, управлявшийся англичанином Джорджем Уонклином. Расстояние от Англии до Южной Африки протяженностью 9460 км шар покрыл за 43 дня.

11-летнему американскому школьнику Джастину Фьюре заняться воздушным пилотажем не позволил возраст. Тем не менее, 19 апреля 1982 г. он запустил в Нью-Йорке воздушный шарик, кото-

рый пролетел 16 900 км и опустился в Австралии.

Любопытно, что за полгода до этого, в ноябре 1981 г., именно на «зеленом» континенте был провозглашен новый чемпион. Чемпионом мира по метанию бумеранга стал местный житель Боб Бёруэлл. Пущенный его рукой снаряд пролетел 111 м. Бёруэллу принадлежит и рекорд продолжительности полета бумеранга — 28,9 секунды.

Бумеранг бумерангом, а вот дальше всех в мире бросить стандартный кирпич массой 2,268 кг удалось англичанину Джошу Кейпсу. 19 июля 1978 г. он «метнул» его ни много ни мало — на 44,54 м.

На этом, пожалуй, пока прервемся...

ПРЕСС-КЛИП

НА ЛЮБОМ ТОПЛИВЕ

Фирма «Дженерал моторс» предложила вниманию автолюбителей легковой автомобиль «Шевроле Корсика» с модифицированным шестицилиндровым двигателем (объем цилиндров 2800 см³), который может работать на любом топливе, включая бензин, этанол, метanol и водород.

Все же, как считают специалисты, наиболее практическое автомобильное топливо — метanol, или метиловый спирт, получаемый из угля или природного газа. Оно дает более чистый выхлоп, нежели бензин, хотя и вызывает коррозию компонентов топливных систем и взрывоопасно.

Ввиду последнего для метанолового топлива в топливном баке двигателя устанавливаются огнетушители,

предотвращающие возгорание обогащенных кислородом паров метанола. Наряду с этим в топливной магистрали, по которой в двигатель подается 75 %-ная смесь метанола и бензина, установлен датчик. Он состоит из двух электрически заряженных пластин и определяет содержание топливной смеси по величине емкости между ними. Поскольку теплота сгорания метанола в два раза ниже, чем бензина, электронно-вычислительное устройство, чтобы обеспечить эквивалентную мощность двигателя, увеличивает при переходе на метanol длительность такта всасывания, хотя из-за этого и возрастает расход топлива.

Как показали испытания, преимущество предложенных разработок очевидно: двигатели на метаноле зна-

чительно меньше, чем обычные, загрязняют окружающую среду.

«Popular Science», 1989, v. 234, № 2

САМОМУ СЧИТАТЬ НЕ НАДО...

В Англии подсчитать стоимость израсходованной энергии — дело довольно сложное, поскольку в течение дня действует несколько разных тарифов. Именно это обстоятельство побудило местные власти г. Хов установить в более чем 100 домах экспериментальную компьютерную систему, которая избавляет владельцев квартир и домов от всех расчетов. Достаточно нажать на кнопку, и система выдаст требуемую информацию за нужный период.

«Energy World», 1989, № 166

ПАЛЬСТАРТ

С. ВАРТАНОВ

Больше всего землеройный робот напоминал того самого муравья, что бросается в огонь, спасая свой муравейник. Как и множество других подобных устройств, он был сделан уже после старта корабельными техниками. Бум роботостроительства произошел на звездолете три века назад, когда 115-й — тогдашний 115-й, разумеется — изобрел резонансный аккумулятор. Кое-что тогда заготовили впрок, для грядущей высадки на планеты...

— Команда на исполнение, — сообщила 113-я.

19-й отошел в угол, сел, скрестив ноги, и подготовился ждать.

— В принципе, ситуация ясна, — снова заговорил 54-й. — Что мы имеем? Мы имеем модельный эксперимент по отработке условий дальних космических полетов. Скажем, генетические исследования, изучение психологической совместимости, устранение неполадок в системах жизнеобеспечения. Но это только на первый взгляд. А на второй...

— А на второй, какими исследованиями можно заниматься восемь веков? Насколько мне известно, психологическая совместимость экипажа не дала сбоев ни разу, а неполадки в системе жизнеобеспечения мы устранили и устранием сами. Это во-первых. А во-вторых, неужели же за восемь веков на Земле не придумали ничего быстрее нашего корабля? За восемь веков! Ведь эксперимент давно должен был устареть. Кому он теперь может понадобиться?

— Дело не только в этом! Ты подходишь к проблеме с чисто технической стороны: выгодно — невыгодно... Но ведь жизнь человеческая — это абсолютная ценность. И, если верить книгам, на Земле — тоже. Но вот как это согласуется...

... Это произошло 420 лет назад. На малом реакторе, установленном на корабле на случай поломки большого, произошла утечка. Аварийного расписания тогда не существовало, и по сигналу тревоги весь экипаж собрался в жилой зоне. Там все и погибли — почти тысяча человек. Автоматика заблокировала только ясли,

где находились малыши. И все. К счастью, системы очистки воздуха и воды имелись в каждом помещении, так что ясли превратились в изолированный островок. Единственными воспитателями для детей стали учебные программы компьютера и книги... Они забыли даже свои имена — знали лишь номера, под которыми сведения о них хранились в электронной памяти. А снаружи, где экономная автоматика отключила ненужный свет, мерцали по ночам стены да плодились в оранжереи и виварии жуткие мутанты...

И все это время над ними росли деревья и светило солнце... И там, наверху, сидели у экранов люди, которым стоило лишь нажать кнопку...

— По-моему, аморальна сама идея полета! Нужно быть палачами, садистами, чтобы проделать такое...

* * *

Зашуршал, осыпаясь, песок, и из тоннеля, пятаясь, выбрался робот. Бесшумно отъехал в глубь камеры, освобождая дорогу. Дорогу на Землю. 19-й подошел к отверстию, на мгновение остановился, а затем поправил на плече телекамеру и решительно шагнул вперед.

Коридор, пробитый в скальном грунте, круто шел вверх. Иногда приходилось помогать себе руками. Вдбавок возникло чувство, что все эти тонны мергеля над головой вот-вот просядут. Он встрихнулся, прогоняя наваждение.

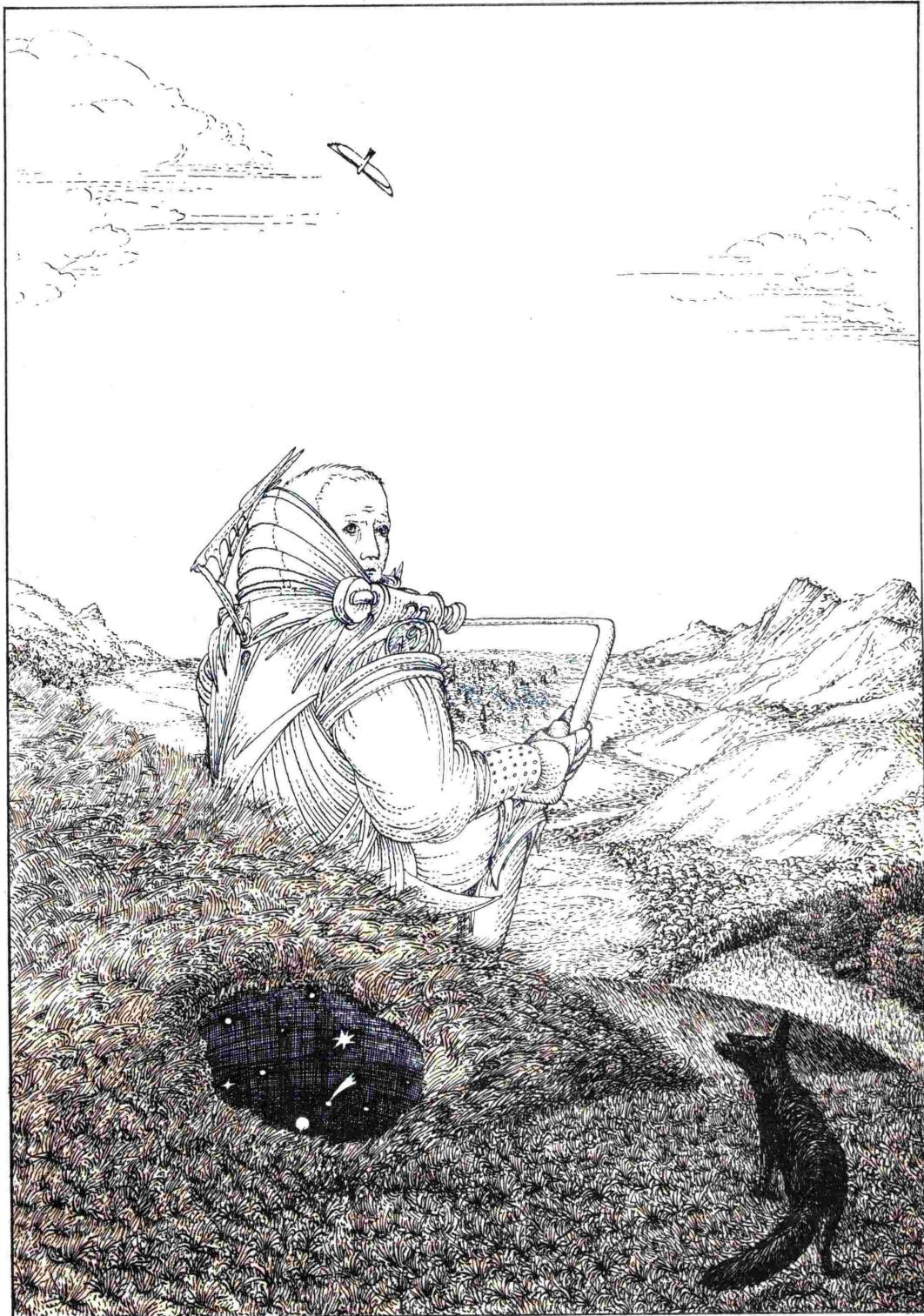
Неожиданно путь преградила сплошная стена сплетенных корней. Компьютер приказал работе пробить шахту в камне, но слой дерна, закрывающий вход, не трогать.

— Внимание! Выхожу.

Он размахнулся и ткнул в преграду кулаком, одетым в металл. Сопротивление оказалось на удивление слабым, а из пробоин хлынул свет, неуловимо отличающийся от света корабельных ламп. Изо всех сил он рванул упругий ковер...

Тоннель выходил на горный склон, заросший травой и редким кустарником. В траве были разбросаны разноцветные пятна — цветы. 19-й поднял глаза, и впервые в жизни увидел небо. По нему плыли облака — очень высоко, гораздо выше, чем он мог представить.

Окончание. Начало в № 8.



Внизу, у подножья, лежала заросшая лесом долина, а выше и правее нестерпимо сияли горные вершины.

— Справа! — донеслось из наушников.

19-й стремительно обернулся. Метрах в двадцати от него сидел небольшой рыжий зверек с тонкой мордочкой и длинным пушистым хвостом.

— Лиса! — выдохнула 113-я. — Живая лиса!

— Зато людей тут нет. И никаких следов их деятельности. Попробуйте выпустить сокола.

На него он старался не смотреть — кружилась голова. Смотрел на лису.

— А что, это идея...

Соколом называли созданный корабельными техниками робот-разведчик, по сути, летающую теле- и кинокамеру. Внешне он был неотличим от земной хищной птицы, как ее изображали в книгах. Но, конечно, принцип полета был совсем другим.

Вылетев из тоннеля (лису как ветром сдуло), сокол круто пошел вверх. Ионный двигатель работал почти бесшумно. Поколебавшись, 19-й уселся на землю и пристроил на коленях экран.

— Не так я себе это представлял, — озадаченно заметил 19-й. По идеи, здесь должен стоять институт, исследующий нас. Иначе зачем был нужен весь полет? И потом, должен же быть кто-то, кому можно в морду плюнуть...

— Полет? — В голосе 84-го, одного из самых старых в экипаже, звучала нескрываемая насмешка.

— Полет, — упрямо повторил 19-й. — Мы летели к звездам. А те, кто нас в этот полет отправил, — их мнение меня не слишком интересует.

— Боюсь, отозвался 84-й, — их наше мнение интересует не больше. Как и мы сами. О нас, скорее всего, вообще забыли. Слишком уж пусто вокруг.

— Как забыли? — возмутилась 113-я. — Мы же люди. И находимся здесь по их милости.

— Это только в земной сказке человек отвечает за тех, кого приручил. А в жизни... Вы-то, небось, ждали, что к выходу из тоннеля примчится толпа в белых халатах с цветами и прочей хлеб-солью?

— Ну, знаешь! А почему бы тогда им просто не выпустить нас отсюда?

— А зачем?

В наушниках щелкнуло, и новый голос произнес:

— Внимание! Говорят группа техников. При тщательном осмотре стен обнаружены приборы скрытого наблюдения. — Голос неожиданно запнулся, а затем, слов-

но извиняясь, добавил: В нерабочем состоянии.

— Сдаюсь, — мрачно признал 19-й.

— Похоже, нас действительно забыли. Но это... Это ведь подло!

— Кто же спорит, — согласился 84-й.

— Конечно, подло. Только ведь главной подлостью был сам полет. А уж все остальное — следствие.

Тем временем техники развили на корабле бурную деятельность. Опломбированный еще на земле блок встроенных программ компьютера разобрали буквально по винтику. И, как и следовало ожидать, обнаружили скрытую программу, которую нельзя было ни вызвать, ни стереть. Программа эта синтезировала фальшивые изображения внешнего вида корабля и звездного неба вокруг. А время от времени выдавала на дежурный экран сообщение о том, что поврежден тот или иной участок обшивки. Тогда дежурный «посыпал» наружу роботов. Понятно, что за изображение поступало с их телекамер — сам-то робот, естественно, наружу не лез, а отсиживался в шлюзе. Такие дела.

Вторая группа техников раскалывала силовой кабель, идущий в корабль якобы от большого реактора. Впрочем, реактор этот, очевидно, и впрямь существовал где-то под землей. До него еще не добрались, но зато нашли то место, где просевший грунт разорвал силовой кабель.

Сокол между тем удалился от корабля на добрую сотню километров. Пейзаж оставался прежним: поля без дорог, леса без просек, речки без мостов. А затем на экране появилась, видимо, дорога — идеально прямая линия, выложенная пунктиром странных белых пятен. Машина сложила крылья и, резко спикировав, поплыла в каких-нибудь десяти метрах над землей. Линия и впрямь оказалась дорогой — если это еще можно было назвать дорогой. Белые пятна вблизи оказались вздыбленными и покореженными остатками бетонного покрытия. И все-таки это была дорога. Первый след человека.

Сокол вновь набрал высоту и полетел вдоль дороги на Север.

— Посмотри, там, в правом верхнем углу экрана!

Теперь и 19-й заметил вдалеке от шоссе здание — высокое, из серого камня, под черно-зеленым куполом странной формы. Из трещин в стенах пробивалась трава и даже два-три довольно крупных дерева. На месте окон и дверей зияли пропалы. Еще один пролом был в куполе — словно дополнительная дверь.

Подчиняясь сигналу оператора, сокол влетел в окно, облетел помещение внутри, сделал несколько снимков. Теперь их можно было рассмотреть не торопясь. Первое, что бросалось в глаза, были столбы света. Они падали из отверстия в куполе и из окон, странно расчленяя пространство. Навстречу им тянулись стебли каких-то растений, а на стенах можно было различить полуустерты, почти скрытые слоем грязи рисунки.

— Церковь, — сказал кто-то, вспомнив изображения в книгах.

— А крест? — спросил 19-й, любивший пропадать в библиотеке.

— Может, его забрали? — непривычно робко предположила 113-я.

— А что, был такой обычай?

— Не знаю, но почему бы и нет? Это было бы только справедливо. Представляете: когда люди уходят навсегда, они сминают с церкви крест и уносят его с собой...

...Крест нашли через минуту — он лежал в густых кустах у стены, воткнувшись в землю и поросший мхом.

* * *

Город они увидели через час. Рассыпающиеся, увитые плющом бетонные коробки без стекол и крыш, населенные мелкими животными, мгновенно исчезавшими при появлении сокола. Город.

— Из всех земных выдумок, — подумал 19-й, — меня больше всего пугала идея города. Столько людей, столько домов! Мне всегда казалось, что это какой-то обман. Похоже, я был прав.

Посреди города — заросшая густым кустарником поляна правильной круглой формы, свободная от развалин. Площадь? В самом ее центре — глыба ржавого металла на каменном постаменте. Похоже, когда-то это была человеческая фигура. Теперь она больше всего напоминала гигантский указующий в небо перст.

Недалеко от площади лежало озеро. В него впадало несколько ручьев, но стока не было видно. Когда сокол, чиркнув по поверхности, взял пробу, вода оказалась соленой.

После недолгого обсуждения решили проследить шоссе до конца. Теперь оно тянулось вдоль берега широкой реки. Низина заросла густой травой, леса исчезли, оставил после себя лишь реденькие рощицы, в степи паслись какие-то животные. Бетонное покрытие совсем исчезло. Человек давно бы потерял шоссе из виду, да и компьютеру, видно, нелегко было его отыскивать.

Между тем небо на экране затянуло тучами. Разведчик двигался навстречу грозовому фронту. Появились помехи.

— Лазерная связь!

В небо взмыл блестящий полуметровый шар — спутник связи, гордость корабельных техников.

— Еще лет двести, и мы изобрели бы свой межзвездный двигатель, — грустно подумал 19-й. Ему вдруг стало жаль ушедшей навсегда жизни на корабле.

— Второй город, — объявила 113-я.

Гигант, распластавшийся по равнине бесформенной кляксой, вовсе не походил на виденный перед тем город. И разрушения здесь были куда сильнее — от домов почти ничего не осталось. Лишь различались под слоем земли прямоугольные контуры. И при этом один небоскреб на окраине оказался почти цел. В него со всех сторон били молнии.

Когда сокол приблизился, 19-й заметил кое-где в окнах верхних этажей стекла. Ну, конечно! В небоскребах из-за сильного ветра ставились стекла особой прочности... Об этом писали в какой-то книге. И все равно странно.

Опять озера?! Целых четыре!

— Это не озера, — подал вдруг голос 84-й. — Это воронки. От атомных взрывов.

— Что?!

— Здесь была война, — дождавшись тишины, вновь заговорил 84-й. — Это объясняет все. И то, что нет людей. И разрушения. И пустой эфир. И то, что нас... забыли. Скорее всего, мы — единственные люди на планете.

— Война, — подумал 19-й. — Очень просто. Война. — Он попытался представить себе облака, сотканные из огня и пыли, поднимающиеся над огромным городом.

— Внимание, — вмешался новый голос. — Говорит группа технического обеспечения. Мы нашли в библиотеке карту этого города. Судя по тому, что они успели построить, с момента нашего старта до начала войны прошло не меньше семидесяти лет...

— Значит, дело не в войне, значит, все-таки предательство, — подумал 19-й. — Война лишь довела розыгрыш до логического конца. Ну, что ж. Теперь этот мир принадлежит нам. Мы достигли звезд.

Неожиданно для самого себя он повернулся, открыл забрало шлема и глубоко вдохнул странные незнакомые ароматы.

— Предки, благодаря вашему предательству мы остались живы. Но это не значит, что мы вас когда-нибудь простим.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

академик

В. А. КИРИЛЛИН**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

Доктор технических наук

А. А. АБАГЯНЗаместитель главного редактора
Е. И. БАЛАНОВЛетчик-космонавт СССР
кандидат психологических наук
Г. Т. БЕРЕГОВОЙЧлен-корреспондент АН СССР
Л. М. БИБЕРМАНАкадемик
Е. П. ВЕЛИХОВКандидат экономических наук
Д. Б. ВОЛЬФБЕРГАкадемик
К. С. ДЕМИРЧЯНЗаместитель министра
энергетики и электрификации СССР
А. Ф. ДЬЯКОВДоктор физико-математических наук
Л. В. ЛЕСКОВАкадемик
А. А. ЛОГУНОВЗаместитель главного редактора
кандидат физико-математических наук
С. П. МАЛЫШЕНКО

Академик

В. Е. НАКОРЯКОВ

Член-корреспондент АН СССР

А. А. САРКИСОВАкадемик
А. Д. САХАРОВДоктор экономических наук
Ю. В. СИНЯКАкадемик
М. А. СТЫРИКОВИЧАкадемик
В. И. СУББОТИНДоктор технических наук
В. В. СЫЧЕВЗаместитель председателя Госплана СССР
А. А. ТРОИЦКИЙЧлен-корреспондент АН СССР
О. Н. ФАВОРСКИЙРедактор отдела
кандидат военных наук
В. П. ЧЕРВОНОБАБАкадемик
А. Е. ШЕЙНДЛИНГлавный художник
С. Б. ШЕХОВДоктор технических наук
Э. Э. ШПИЛЬРАЙНАкадемик
А. Л. ЯНШИННа второй стр. обложки —
Монгольфьеры на старте
Фото Ю. ЕгороваНа третьей стр. обложки
рисунок В. БогдановаХудожественный редактор
М. А. СепетчянЗаведующая редакцией
Т. А. ШильдкretНомер готовили
редакторы:**А. А. Вавилов****В. А. Друянов****В. И. Ларин****Ю. А. Медведев****С. Н. Пшерков****Л. А. Резниченко****Е. М. Самсонова****В. П. Червонобаб**

Корректоры:

Н. Р. Новоселова**В. Г. Овсянникова**Обложка художника
С. СтихинаНад номером работали
художники:**А. Балдин****В. Богданов****О. Дугина****И. Максимов****С. Стихин**В номере использованы
фотографии:**Ю. Анурова****Ю. Егорова****И. Ларина****И. Фаткина****А. Ходакова**Адрес редакции:
111250, Москва, Е-250
Красноказарменная ул., 17а,
тел.: 362-07-82, 362-51-44Ордена Трудового
Красного Знамени
издательство «Наука»
Москва

Сдано в набор 11.07.89.

Подписано к печати 30.08.89

T-12174

Формат 70×100 1/16

Бумага офсетная № 1

Офсетная печать.

Усл. печ. л. 5,2

усл. кр.-отт. 773,6 тыс.

Уч.-изд. л. 6,1

Бум. л. 2

Тираж 45 775

Заказ 1668

Цена 0,45

Ордена Трудового
Красного Знамени
Чеховский
полиграфический комбинат
Государственного
комитета СССР
по печати.
142300, г. Чехов,
Московской области

ПОДАЛ ИСКА



ИДА

ежемесячный
научно-популярный
иллюстрированный
журнал

ПРЕЗИДИУМ
АН СССР

«ЭНЕРГИЯ»

Экономика,
техника,
экология

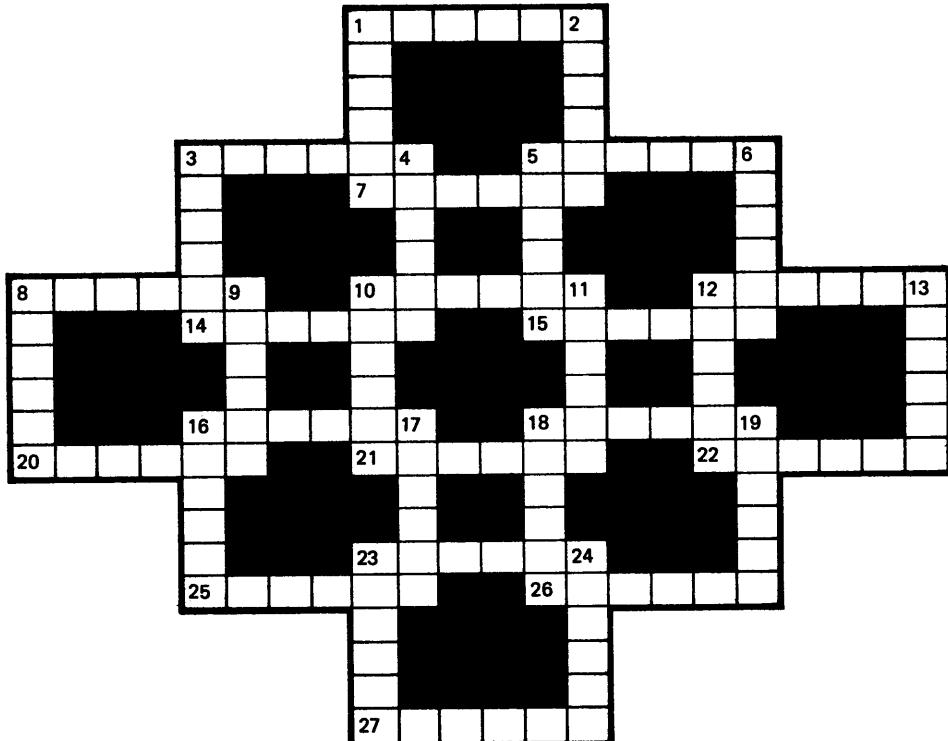
ПРИНИМАЕТСЯ

всеми
отделениями связи
и агентствами
Союзпечати

цена
одного
номера
45 коп.

годовая
подписка
5 руб. 40 коп.

индекс
Союзпечати
71095



ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 1. Тропическое растение, которое в отдельных странах служило и орудием наказания. 3. Организм, отличающийся от исходного типа естественными или искусственными наследственными отклонениями. 5. Хищник семейства кошачьих, обитающий в Африке. 7. Микки Маус, Дональд Да克, Бэмби (создатель). 8. Место, где сорок разбойников хранили свои сокровища. 10. Оперетта, которая первой принесла И. Кальману популярность. 11. В морской и воздушной навигации то же, что азимут. 14. В греческой мифологии одно из начал мира наравне с Зевсом и Землей. 15. Предмет, который, по суеверным представлениям, охраняет его владельца. 16. Одна из крупнейших рек Китая, в переводе на русский «Хэлтая река». 18. Холодное оружие, родственное алебарде, бердышу. 20. «Отец» кинематографа. 21. «Апология», «Метаморфозы» («Золотой осел»)... (автор). 22. Примечание к тексту, библиографическая справка, перевод, толкование — ... 23. 100 фуней=1 юань, 100 пайс=1 рупия, 100 мунгу=1 ... 25. Французский естествоиспытатель XVIII века, создатель температурной шкалы, названной его именем. 26. Горький — Нижний Новгород, Калинин — Тверь, Куйбышев — ? 27. «...И среди своей столицы, С разрешения царицы. В тот же день стал княжить он И нарекся: князь...».

ПО ВЕРТИКАЛИ: 1. Минерал (Al_2O_3), прозрачные разновидности которого рубин, сапфир. 2. Город в Австралии, первое европейское поселение на континенте. 3. Царь, султан, шах... (общее название). 4. «Кон-Тики», «Ра», ... 5. Влажные экваториальные тропические леса в Бразилии. 6. Хирургический инструмент, предшественник скальпеля. 8. Архитектурно оформленный вход в здание, храм. 9. а Волопаса, самая яркая звезда Северного полушария. 10. Вакула, Оксана, Голова, ... (персонаж). 11. Иоган Себастьян Бах, Франц Иосеф Гайдн, Вольфганг ... Моцарт. 12. Советский государственный, партийный деятель, один из первых чекистов. 13. Самый распространенный со времен распада Римской империи до конца XVI века тип военного корабля. 16. Гурец, сваи, мегрел, ... 17. Древнегреческий философ (IV—III вв. до н. э.), который видел цель жизни в отсутствии страданий, здоровье тела и безмятежность духа. 18. Обслуживание, услуги. 19. Страна, в которой неожиданно оказались герои романа Ж. Верна «Пятнадцатилетний капитан». 23. Элемент сборной крепи подземного сооружения, тоннеля, метрополитена. 24. Французский модельер, один из законодателей современной моды.