ISSN 0233-3619

ЭНЕРГИЯ
ENERGY

ЭКОНОМИКА · ТЕХНИКА · ЭКОЛОГИЯ

5'88

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ
ПРЕЗИДИУМА АН СССР

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ ПРЕЗИДИУМА АН СССР

Издается с 1984 г.

ЭНЕРГИЯ ENERGY

ЭКОНОМИКА · ТЕХНИКА · ЭКОЛОГИЯ

5'88

2 СРАВНИМО С ГОЭЛРО
(беседа Ю. А. Медведева с директором Института энергетических исследований АН СССР А. А. Макаровым и его заместителем В. М. Ушаковым)

8 В. А. ЧЕБОТАРЕВ
Аспекты хозрасчета

14 Ю. Н. ГОЛУБЧИКОВ
Не пора ли открыть карты!

20 Ильгар МИРЗАБЕКОВ
За семью печатями

21 Л. КАЙБЫШЕВА
А ГЭС продолжала работать

24 П. П. БОРОДАВКИН
Морской вариант

28 М. Д. НУСИНОВ, В. И. МАРОН
Homo Sapiens — вершина или этап!

35 Л. С. ХРИЛЕВ, Б. Н. ГРОМОВ, И. А. СМИРНОВ
Вспомним о простом кране

37 Ф. Г. ТАГИ-ЗАДЕ
Ушли от прямого ответа

38 «ЯДЕРНЫЙ» РЕФЕРЕНДУМ
(беседа М. Юрьева с советником по науке посольства Швеции в СССР П. У. Шестедтом)

41 А. В. МИГАЛЬ
Свет в садовом домике

46 Л. Я. КИЗИЛЬШТЕЙН, В. Г. РЫЛОВ, А. Л. ШПИЦГЛУЗ
Полимеры из золы

48 Ю. Б. АЙЗЕНБЕРГ
Освещение в свете экономии

53 Владислав ЛАРИН
Не будет ГЭС в Даугавпилсе

59 В. ТИН
Гибель идеи (фантастический рассказ)

62 Р. ЩЕРБАКОВ
Орнитоптер по имени «самолет»

Журнал журналов. Рецепт для жаркой погоды (34) • Улей под ЛЭП (57)

Информация. Плазма «лечит» трамвай (13) • Госгазнадзор инспектирует (13) • Изобретено в Минске (23) • Резервы «малой энергетики» (23) • Решение подсказывает природа (27) • Все началось с жалоб (27) • Керамический электродвигатель (27) • Нефть... в брикетах (40) • Рогунский гигант (45)

© Издательство «Наука», Москва
«Энергия: экономика, техника, экология»
1988 г.

Сравнимо с ГОЭЛРО

Институтом энергетических исследований АН СССР совместно со 107 научно-исследовательскими организациями разработана Комплексная программа научно-технического прогресса в энергетике на период до 2010 г. Каковы ее задачи, масштабы, особенности, как сделать, чтобы программа не осталась на бумаге? Эти и другие вопросы обсуждаются в беседе директора института члена-корреспондента АН СССР А. А. МАКАРОВА и заместителя директора кандидата технических наук В. М. УШАКОВА с нашим корреспондентом Ю. А. Медведевым.

Корреспондент. Энергетика не осталась в стороне от застойных явлений, происходивших в нашей стране. Во всяком случае, многие ее недостатки сегодня стали очевидны. Скажем, она «пожирает» до 20 % капитальных вложений, дает половину вредных выбросов. У нас значительно худшие, чем у передовых стран Запада, показатели энергоемкости многих видов продукции, мы производим электроэнергии почти в два раза меньше, чем США. Как же будет исправляться положение?

А. А. Макаров. Да, надо признать, что по ряду показателей мы за последние 20 лет отстали от многих промышленно развитых стран Запада. Более того, если и дальше сохранятся те же технологии, стиль мышления, организационные принципы, то затраты на развитие энергетики станут просто неприемлемыми для народного хозяйства: к 2000 г. удельные капитальные вложения возрастут еще в полтора раза, выбросы, скажем, по сере увеличатся на треть. Топливно-энергетический комплекс потребует дополнительно 1,5—2 млн. рабочих рук. То есть энергетика превратится в монстра, который будет из нашей экономики отбирать огромные средства, материальные и трудовые ресурсы.

Корреспондент. Ситуация, когда забор выше колокольни?

А. А. Макаров. Совершенно верно. Так вот, экономика предстоящих 20 лет, с одной стороны выдвигает перед энергетикой ряд требований, а с другой — налагает на нее определенные ограничения, которые должны сдержать экстенсивный рост. Какие барьеры имеются в виду? Скажем, число специалистов, занятых в энергетике, не должно увеличиваться. Необходимо прекратить рост удельной капиталоемкости к 2000 г., а в последующий период начать ее снижение. Еще одно ограничение — сократить совокупные выбросы в 1,4 раза в 2000 г. и в 2 раза в 2010 г.

Корреспондент. С ограничениями ясно. А каковы основные установки Энергетической программы, вытекающие их этих ограничений и требований?

А. А. Макаров. Я их только перечислю. Уменьшение энергоемкости национального дохода в 1,4 раза к 2000 г. и почти в 2 раза к 2010 г.; опережающий рост электровооруженности труда и дальнейшее развитие ядерной энергетики; ускорение развития угольной промышленности; устойчивое обеспечение страны моторным топливом и сырьем для нефтехимии; значительное сокращение сроков строительства энергетических объектов.

Корреспондент. Знаю, что у нас с момента принятия решения о строительстве АЭС до ввода станции в эксплуатацию проходит лет 15. А в Японии всего 3—4 года.

А. А. Макаров. Да, к сожалению, это верно. Итак, энергетике не обойтись без значительных изменений. Задача, которую предстоит решить, по значению сравнима с планом ГОЭЛРО. Но тогда было и проще и сложней, ведь начинали практически с нуля. Сейчас надо совершить крутой маневр и в структуре, и в технологии.

Корреспондент. Расскажите подробней о вкладе каждого из этих направлений.

В. М. Ушаков. Первое — совершенствование структуры экономики, сокращение доли энергоемких производств, таких как черная и цветная металлургия, производство минеральных удобрений. Одновременно будет увеличиваться доля прогрессивных наукоемких отраслей с малым потреблением энергии.

Второе — научно-технический прогресс как в производстве энергии, так и в сфере ее потребления. Если положить на чашу весов энергосберегающий эффект этих направлений, то первое потянет до 60 %, а НТП — более 40 %. Можно сказать, что за счет НТП мы должны к 2000 г. сэкономить более 400 млн. тут, а к 2010 г. — около 800 млн. тут.

Корреспондент. Я пытаюсь представить себе задачу. С одной стороны, для осуществления структурной перестройки нужно больше энергии. При этом ее надо вложить раньше, то есть эффект может быть получен лишь через определенное время. С другой — необходимо снизить энергоемкость. И все это в крайне сжатые сроки. Честно говоря, мне кажется, что ключ к решению узла всех этих проблем один — революционные технологии. То есть необходимы прорывы, широкое внедрение технологий, основанное, скажем, на высокотемпературной сверхпроводимости.

В. М. Ушаков. Вопрос это принципиальный, вызывающий порой весьма серьезные дискуссии, и вы не первый его задаете. Давайте разберемся более подробно.

Прежде всего хочу подчеркнуть, что в нашей с вами беседе речь идет о периоде до 2010 г.— то есть фактически о прогнозе на 20 лет. Опыт показывает, что от времени возникновения революционной идеи до ее воплощения в виде первого промышленного образца проходит до 15—20 лет. Подчеркиваю — первого. Правда, этот период весьма дифференцирован в зависимости от характера и сути идеи, принципов ее технического воплощения, готовности инженерного обеспечения. Но для энергетики он является скорее даже заниженным. Ну, а затем нужен еще достаточно продолжительный период, порой лет до 30, чтобы произошло «тиражирование» технологии, насыщение ею производства, вытеснение из него уже сложившегося огромного «парка» традиционных технологий. При этом следует учитывать, что, например, в электроэнергетике нормативный срок службы основного оборудования — 27—30 лет.

Таким образом, в сфере энергетики революционная технология может оказать кардинальное воздействие на показатели эффективности лет через 30—50.

Давайте вспомним, каким образом развивалась ядерная энергетика как производственно-технологическая система.

Принцип использования энергии деления атомного ядра был ясен лет 50—60 назад, но до первого инженерного воплощения в 1954 г. прошло много лет. Сегодня, почти через 35 лет у нас доля АЭС в общем балансе всего 10 %. Вы скажете, что во Франции 70 %. Да, но ведь на все потребовалось 50 с лишним лет.

Корреспондент. Словом, быстрее не получится даже при максимальном благоприятствовании в развитии революционных технологий?

В. М. Ушаков. Даже в этом случае. Мы выделили шесть основных направлений, которые, на наш взгляд, могут преобразовать энергетику начала XXI века. Это керамические двигатели, высокотемпературная сверхпроводимость, плазменные технологии, атомные реакторы новых поколений, экологически чистые угольные технологии и, наконец, новые возобновляемые источники энергии. Но еще раз подчеркну: решение проблем энергетики лежит на пути разумного сочетания революционного и эволюционного НТП. Не надо их противопоставлять, а также шарахаться из крайности в крайность при формировании долгосрочной технической политики.

В рассматриваемом 20-летнем отрезке времени основной акцент следует сделать, главным образом, на совершенствовании и применении в массовом порядке уже известных прогрессивных технологических решений, улучшении организации, совершенствовании управления производством. Одновременно следует, конечно, наращивать усилия по подготовке революционизирующих технологий к их широкому использованию.

Корреспондент. Чувствую, что вы хотите, но не решаетесь высказать крамольную мысль — чуда в энергетике ждать не стоит.

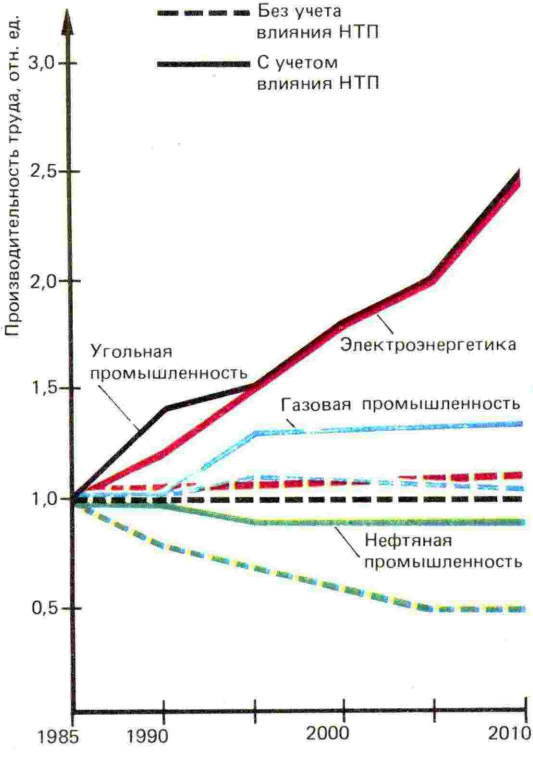
В. М. Ушаков. Если хотите — да. Очень часто приходится сталкиваться с рецидивами поисков в энергетике чего-то вроде печально знаменитой лысенковской ветвистой пшеницы, которая «враз» накормит всю страну и решит все проблемы производственно-экономического развития. Все кажется, что вот вложим сюда

деньги, рванем и обойдем всех. Это похоже на поиск лекарства от всех болезней. А так не бывает, нет панацеи!

Корреспондент. В начале нашего разговора вы подчеркнули, что, двигаясь традиционными путями, мы превратим энергетику в этакого монстра. В то же время не подходят и революционные меры. Давайте скажем четко: какой же путь предлагается?

В. М. Ушаков. Разумного сочетания. Хотел бы привести лишь несколько цифр. Численность персонала на наших электростанциях в 3—4 раза, уровень выбросов по твердым частицам в 10 раз, по сере в 3 раза, по азоту в 2 раза выше, чем на лучших зарубежных станциях. По времени наработки оборудования на отказ мы уступаем минимум в 2 раза. Темпы строительства шахт в промышленно развитых странах в 2—3 раза выше, надежность машин, их энерговооруженность больше в несколько раз. В нефтяной и газовой промышленности 71 % машин и оборудования не соответствует передовому мировому уровню.

Динамика производительности труда в отраслях ТЭК



Этот перечень можно долго продолжать. Но я хочу, чтобы стало ясно: одни из основных причин многих недостатков в развитии и функционировании энергетики кроются сегодня в машиностроении и строительстве. Причем значительный эффект нередко можно получить достаточно простыми средствами. Скажем, до 40 % экономии тепловой энергии в теплоснабжении — за счет применения автоматических регуляторов тепла. Автоматизация производственных процессов на ТЭС поднимает производительность труда на 20—50 %.

Или возьмите установки с использованием парогазового цикла (ПГУ), которые эффективны, быстро строятся, резко снижают выбросы, имеют низкую металлоемкость. Технология с использованием газотурбинных установок, работающих на природном газе, достаточно хорошо развита. Неужели мы не можем наладить их выпуск? Можем, самолеты-то летают. Дело только за развитием их массового производства.

Корреспондент. Значит, ключ в машиностроении и строительстве? Но ведь и здесь надо выбирать наиболее эффективные технологии? Нельзя вкладывать большие деньги в то, что дает выигрыш всего 10—15 %.

В. М. Ушаков. Мы получили от различных институтов и организаций около 600 предложений по НТП, которые проанализировали с точки зрения возможного эффекта их применения в различных производственно-технологических подсистемах ТЭК. Скажем, подсистемах «нефтегазовый комплекс» или «электроснабжение» и т. д. В свою очередь, в каждой выделили укрупненные технологии. Например, за счет чего можно получить электроэнергию на основе твердого топлива? За счет электростанций на канско-ачинских, европейских, кузнецких углях. Далее рассматриваем каждую из этих укрупненных технологий, внутри которых конкурируют отдельные частные технологии, основанные на использовании тех или иных из предлагаемых решений.

Скажем, производство электроэнергии на канско-ачинских углях. Предлагается 9 вариантов решения. Пропускаем их через систему фильтров, о которой говорили выше: капвложения, эффективность, выбросы, время реализации. Так мы просмотрели все по углю, нефти, газу и т. д.

Корреспондент. Докладывая об этой работе на научном совете, вы, в частности,

сказали: принцип анализа состоял в том, чтобы, говоря образно, дойти непосредственно до долота. Поясните это подробней.

В. М. Ушаков. Прежде всего мы классифицировали нефтяные месторождения: традиционные, высоковязкие, шельфы, неструктурные ловушки и т. д. И для каждого рассматривали, например, технологию бурения. Знаем: чтобы увеличить добычу на столько-то, нужно пробурить такое-то число метров. Для этого нужно определенное количество установок, соответствующих сегодняшнему уровню эффективности буровых работ. Но такой парк нереален. Значит, необходимо поднять производительность, скажем, вдвое. За счет чего? Например, предлагают лазер. Но для его работы, видимо, требуется затратить количество энергии, сопоставимое с тем, которое мы получим в результате из этой скважины в виде нефти. Не проходит. В общем, опять действует система фильтров.

Так мы просмотрели огромное количество оборудования и технологий, причем не «чохом», а применительно к определенным регионам. В итоге из 600 предложений отобрали около 200. Но и это еще не все. Из них надо выделить узловые, универсальные технологии, которые дадут эффект в разных областях ТЭК. Например, ПГУ хороши и на перекачке газа, и для теплоснабжения, и при сжигании газа на ТЭЦ. Так проблема выталкивается в узловые.

В итоге мы сформировали систему из 17 государственных программ, где выделены все эти ключевые проблемы. А затем сформулировали требования к машиностроению, сказав: что нам нужно, в каком количестве, каких параметров, какие материалы.

Корреспондент. Несомненно, что НТП потребует огромных средств. А какой вы ожидаете получить эффект?

В. М. Ушаков. Вопрос об эффективности НТП для нас принципиальный. Мы стоим на такой позиции: эффективность НТП сама по себе не существует. Она проявляется и оценивается в конкретном производстве. Надо оценить работу того же долота в определенных экономических, производственных, организационных условиях. Или, если мы говорим, что ПГУ эффективно, то обязательно называем адрес, где именно.

Вообще организация дела имеет огромное значение. Например, нефть есть в Тюмени и Белоруссии. На что ориентировать применение суперновых долот?

Корреспондент. Конечно, на Тюмень. Там львиная доля нефти, не на крохи же бросать новую технику.

В. М. Ушаков. В том-то и дело, что анализ, выполненный нефтяниками, показывает, что в Тюмени эффективность за счет новых долот растет всего на 5 %, а в Белоруссии на 80 %. Причина? На Севере из-за сложности переброски установок с места на место время бурения значительно меньше, то есть эффект новизны съедается на дорогах. Плохая организация омертвляет новую технику.

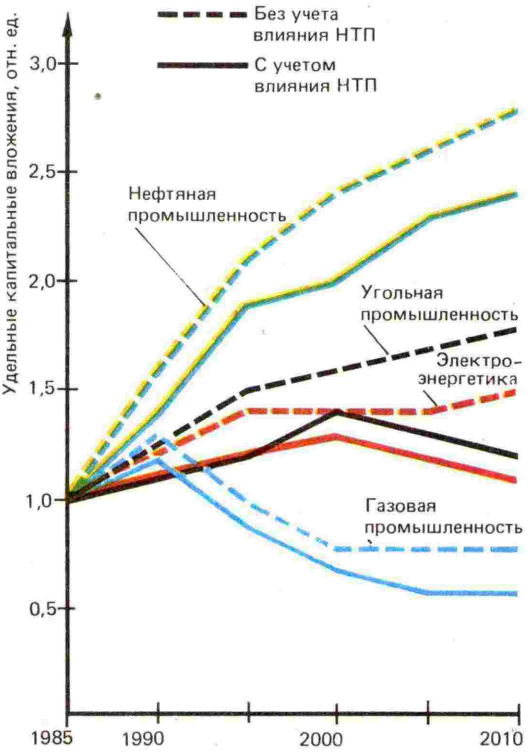
Корреспондент. Неужели вы смогли везде проанализировать связь НТП с организацией работ?

В. М. Ушаков. Старались, но, к сожалению, силы у нас ограничены, поэтому охватили немного.

Корреспондент. Расскажите, пожалуйста о конкретных программах. Что бы вы хотели выделить особо?

А. А. Макаров. Остановимся на газовой

Динамика удельных капитальных вложений



программе. Она имеет принципиальное значение для всего периода до 2010 г. Еще недавно некоторые специалисты несколько упрощенно представляли себе будущее развития энергетики. Считалось, что с середины 90-х гг. доля нефти и газа стабилизируется и весь дальнейший рост будет осуществляться за счет ядерной энергии и угля.

Сейчас взгляд изменился. Во-первых, мы глубже понимаем сложности развития АЭС, проблемы их безопасности. Во-вторых, серьезные вопросы возникают в угольной промышленности, так как труд там малопривлекателен.

Поэтому сейчас появилась иная концепция развития. Суть ее в том, что между сегодняшним состоянием энергетики и тем периодом, когда АЭС и уголь будут превалировать, лежит достаточно длинная фаза использования газа. Газ имеет очень серьезные экономические и социальные достоинства. Газ самый «чистый» из всех энергоресурсов и, в то же время, единственный, по которому прогнозные оценки запасов в мире растут.

Появились новые теории происхождения метановых месторождений. Считается, что ядро Земли дышит водородом, который, проникая в верхние слои, соединяется с углеродом и образует метан. То есть у него не биогенное происхождение — из остатков животного и растительного мира, а абиогенное — из магмы Земли.

Если эта гипотеза подтвердится, то наше представление о будущем природного газа резко меняется. Кроме того, пока мы не оцениваем гигантских запасов газовых гидратов,— газа, связанного с водой в зонах вечной мерзлоты и на дне морей.

Но даже если не думать об этих всех запасах, то уже те, что есть, обеспечивают нам уверенное существование до середины XXI века при высоком уровне добычи.

Корреспондент. А могут ли электростанции на газе заменить АЭС?

А. А. Макаров. Не надо их противопоставлять. Здесь иные взаимоотношения. Постараюсь пояснить. Каковы должны быть последствия структурной перестройки энергоресурсов, которая предполагает в конце этого и начале следующего века переместить акцент нашей энергетики на газ? Мы знаем, что при получении электроэнергии на базе органического топлива эффективность зависит от температуры теплоносителя. Сейчас она около 600 °С. Газ позволяет поднять ее до 1100°—1300 °С, а это удвоение потенциала использования энергии.

Теперь об АЭС. Потенциал реакции деления урана гигантский. Мы же его «стравливаем» до параметров даже более низких, чем на обычных электростанциях. Это говорит о технологической неподготовленности человечества, о том, что у нас пока не хватает знаний, чтобы правильно использовать эту огромную энергию.

Так вот, переходный период (15—25 лет) использования газа с температурой 1100°—1300 °С, а на МГД даже 1600°—1700 °С одновременно является тем отрезком времени, за который мы, может быть, сумеем подойти к использованию высокого потенциала ядерного топлива, перейти к новому этапу использования ядерной энергии.

Как видите, при акценте на газ в нашей технологической политике появляется довольно стройная логика. Мы не скачками, а последовательно, шаг за шагом, на 200°—300 °С повышаем потенциал использования энергии. Сначала это делается на дешевом и чистом газе (а технологию всегда надо отлаживать в благоприятных условиях), затем сюда подтягивается энергия угля, наконец, атомного ядра.

Эта линия еще только нащупывается, она еще не выписана, пока нет программы действий, но такие этапы привлекают своей логикой. Отсюда следуют первоочередные меры НТП. На первый план я поставил бы программу эффективности использования газа, который пока мы варварски сжигаем. Она должна охватывать весь диапазон газовых технологий.

Если установки на газе ранжировать по мощности, то самый нижний ряд — это компактные высокоинтенсивные водонагреватели. Они будут отапливать отдельно стоящие здания.

Несколько более крупные аппараты можно разместить на крышах многоэтажных домов или в подвалах. В этом случае нет нужды в гигантских тепловых сетях, в которых теряется огромное количество тепла.

Следующий ряд — тепловые насосы с газотурбинным приводом и к. п. д. 140—150 %. Далее — предвключенные газовые турбины обычных котельных с к. п. д. 80 %. Еще один ряд — парогазовые теплоэлектроцентрали. И наконец, сверхкрупные парогазовые конденсационные установки с мощными газо-

выми турбинами. Вот такой спектр техники. Кстати, сюда же входят и установки, применяемые при перекачке газа.

Хочу особо отметить, что даже если мы не будем строить новые машиностроительные заводы, а обойдемся теми, что уже есть, то реализация этой программы уже к 2000 г. даст 240 млн. тут экономии газа.

И еще один важный момент. Может, он прозвучит диссонансом к тому, что ныне провозглашается. Машиностроители сегодня нередко сразу стремятся выпускать установки, которые бы отвечали лучшим мировым образцам. Они их делать не умеют, но очень хотят, причем только это, все остальное им неинтересно.

Мы говорим: кто же против мировых образцов, но давайте действовать разумно. Вы из амбициозных соображений беретесь за технику, которая нам даст прирост к. п. д. всего 4—6 %. Дайте вместо нее обычную, но чтобы ее можно было использовать совместно с системой теплоснабжения, и к. п. д. удвоится. То есть часто не надо сразу замахиваться на максимум, бывает достаточно организационных мер, скажем, комбинирования разных установок, чтобы резко поднять эффективность. Но это нам не удается из-за межведомственных барьеров. А ведь по пути комбинирования идет сейчас весь мир. Например, Япония привозит на танкерах сжиженный газ и сжигает его для производства электроэнергии в таких комбинированных системах с высоким к. п. д. Словом, газовая программа — это генеральная линия НТП.

Корреспондент. А какова особенность программы по углю?

А. А. Макаров. Если от газовой программы мы ожидаем большой эффект по капитальным вложениям и по снижению расхода топлива, то угольную можно назвать экологической, или социальной. Мы должны сделать уголь топливом, приемлемым для городов. Именно этот фильтр был главным при отборе технологий.

Корреспондент. Известно, что множество прекрасных программ так и осталось на бумаге. Есть ли у вас уверенность, что и вашу не постигнет та же участь?

А. А. Макаров. Убежден, что при сегодняшней системе управления НТП мы не сдвинемся с места. При решении крупных проблем, а они практически всегда являются межотраслевыми, ведомственный барьер — главный тормоз. Поэтому для реализации таких программ, как газовая и другие, необходима принципиально новая схема управления.

Она видится такой. Вот по заданию ГКНТ мы выдали газовую программу, сказали, что нужно и в каких количествах. Теперь все это надо реализовать в оборудовании и технологиях. Для этого ГКНТ объявляет конкурс, причем на всю программу, а не делит ее на кусочки.

Несколько институтов представляют свои проекты, из которых ГКНТ выбирает лучший. Затем победитель, получивший этот госзаказ и деньги, становится головной организацией и формирует по своему усмотрению временное ГПО или МНТК.

Такая организация ведет разработку и затем осуществляет выпуск малой серии оборудования и машин по всему спектру газовой программы. Производство крупных серий финансирует уже Госплан.

Корреспондент. А что будет с ГПО после передачи техники в серию?

В. М. Ушаков. Кончилась программа — организация распускается или переходит на другую проблему.

А. А. Макаров. Конечно, все это пока непривычно. Ведь взять на себя такую программу для института — огромный риск. По старинке жить легче. Значит, чтобы система работала, институты должны испытывать «голод» в деньгах и бороться за госзаказы.

Корреспондент. Ну, а если деньги от ГКНТ получены, а дело срывается?

А. А. Макаров. Деньги надо давать не безвозвратно, а как долгосрочную ссуду. Получив средства от запуска оборудования в серию, институт расплачивается с ГКНТ.

Корреспондент. А где же в этой схеме министерство?

А. А. Макаров. Временные ГПО, МНТК должны разрабатывать принципиально новые технологии. Но вот доводить, усовершенствовать действующие — это дело отраслей. Скажем, не думаю, что проблема открытой добычи угля должна быть предметом серьезного внимания государства. Ее можно решить на уровне комплекса, а скорее всего и в самой отрасли.

Корреспондент. И последнее. Мы так и не сказали об эффективности программы по НТП.

В. М. Ушаков. По нашим расчетам, ее реализация позволит к 2010 г. сэкономить 500 млрд. руб капитальных вложений, 900 млн. тут энергоресурсов, высвободить 8 млн. человек.

АСПЕКТЫ ХОЗРАСЧЕТА

В прошлом году Миннефтехимпром уже работал в условиях хозрасчета. В 1988 г. на эту форму перешли Миннефтепром и Мингазпром, вскоре к ним присоединятся остальные министерства, входящие в топливно-энергетический комплекс. Автор статьи, заведующий лабораторией Всесоюзного научно-исследовательского института комплексных топливно-энергетических проблем, рассказывает о специфике хозрасчета в отраслях ТЭК.

Кандидат экономических наук
В. А. ЧЕБОТАРЕВ

УСЛОВИЯ, БЕЗ КОТОРЫХ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ХОЗРАСЧЕТА

Ясно, что заявить о переходе на хозрасчет мало. Надо создать предпосылки для его реализации, иначе все благие пожелания останутся на бумаге. Итак, каковы основные условия хозрасчета?

1. Оптовая торговля средствами производства, в том числе топливно-энергетическими ресурсами.

2. Устранение диктата производителя.

3. Усиление взаимной экономической ответственности предприятий.

4. Постепенный переход к договорному ценообразованию.

5. Экономическое обоснование суммы средств, которые изымаются у предприятий, имеющих объективно лучшие условия добычи и залегания полезных ископаемых, лучшее природное качество ресурсов.

6. Идентичность внутриотраслевых нормативов платежей в бюджет и отчислений министерству для того, чтобы не допустить антистимулирования передовых предприятий.

7. Усиление территориального управления отраслями ТЭК, ликвидация промежуточных звеньев управления, кардинальное изменение функций и методов работы министерств.

Рассмотрим некоторые из условий, учитывая при этом специфику ТЭК. Начнем с диктата производителя. Прямо скажем, избежать его непросто. Ведь потребители жестко прикреплены к определенным электрическим системам, газопроводам, нефтепроводам.

Как же избежать монополии? Выход один — усиление экономической ответственности за нанесенный ущерб. Сегодня многие санкции носят весьма либеральный характер. Скажем, объединения Минэнерго СССР за недопоставленную электроэнергию платят в 2÷8 раз дороже, однако эта сумма несопоставима с убытками потребителей. Поэтому штрафы за нарушение поставок ТЭР должны возмещать потребителям все убытки, а в перспективе, возможно, и упущенную выгоду.

Не менее остро стоит вопрос о неравной экономической ответственности предприятий топливной промышленности и железнодорожного транспорта. Последние систематически срывают свои обязательства по подаче вагонов и перевозкам угля. В результате — уголь скапливается на складах поставщиков, выветривается, теряет свою теплотворную способность. Штрафы, которые предприятия Минуглепрома платят потребителям, в два раза больше взыскиваемых с железнодорожников. По этой причине убытки предприятий Минуглепрома СССР только в

1 квартале 1987 г. составили 10 млн. руб. Ясно, что экономические санкции в промышленности и на транспорте должны быть равными.

Одно из главных условий реализации хозрасчета — реформа цен на энергоресурсы и введение рентных платежей за природные ресурсы.

В теории они должны определяться общественно необходимыми затратами, с учетом мнения потребителей. Сегодня, как известно, цены сильно занижены и предполагается их рост. Весь вопрос в том, как он будет осуществлен. Пока заявлено, что новые цены назовет Госкомцен, то есть они, как прежде, будут установлены в директивном порядке.

Привести цены в соответствие с общественно необходимыми затратами можно, очевидно, только вместе с переходом на оптовую торговлю энергоресурсами. За государством остается определение цен на продукцию важного социального значения, а также регулирование их динамики экономическими методами, определение обязательных принципов ценообразования по договорам, контроль за правильностью их применения.

Реально ли все это в условиях дефицита энергоресурсов? Уже доказано, что в основе дефицита лежит лимитирование и, как следствие, стремление предприятий выбить побольше всего, что можно. Снабженцы утверждают, что сразу уйти от лимитов, перейти к оптовой торговле нельзя, так как в этом случае сильные станут еще сильней, а слабые потеряют все. Спорное мнение. Опыт показывает, что там, где в порядке эксперимента отказались от лимитов, никто не пострадал, а общее потребление уменьшилось.

В перспективе, вероятно, лишь тарифы на электроэнергию целесообразно определять в ТЭКе централизованно. Это обусловлено большим социальным значением электроэнергии и созданием Единой энергетической системы СССР. (Более подробно вопрос ценообразования освещен в статье «Цены нужно менять» «Энергия» № 6, 1987, стр. 18).

Внедрение хозрасчета и самофинансирования на предприятиях ТЭК осложняется различиями в природных условиях, влияющими в решающей степени на уровень затрат. Те, кому повезло, имеют как бы добавочный доход. Как же обеспечить благополучие предприятиям, работающим в худших условиях, если спрос на их продукцию все-таки есть?

Большинство ученых считают, что добавочную прибыль надо изымать в форме рентных платежей. Конечно, при ухудшении условий разработки месторождений взнос в бюджет должен снижаться.

Все другие методы выравнивания прибыли добывающих предприятий неприемлемы, так как подрывают заинтересованность в снижении издержек производства.

Спецификой ТЭК является наличие предприятий с ярко выраженной падающей добычей. Для них полный хозрасчет невозможен. Если сегодня без таких предприятий нельзя обойтись, государство должно оказывать им финансовую поддержку. Можно пойти и по такому пути. Создать мощные добывающие объединения, которые бы вели работы в разных районах страны, на месторождениях — со стабильной, растущей и падающей добычей.

Внедрение хозрасчета и самофинансирования в отраслях ТЭК, как и во всей экономике, идет трудно. Главная сложность состоит в том, что переход на новые формы хозяйствования происходит в рамках действующего пятилетнего плана.

ДВЕ ФОРМЫ ХОЗРАСЧЕТА

Законом о государственном предприятии предусмотрены две формы хозрасчета. Чем они различаются? Предприятие, продав свою продукцию, получило определенную сумму денег, которая называется выручкой. Теперь пришло время расплатиться с рабочими и служащими, поставщиками материалов и оборудования, возместить износ основных производственных фондов, уплатить штрафы, вернуть кредиты. Если из выручки вычесть материальные затраты на производство и реализацию, амортизационные отчисления основных фондов, то мы получим валовый доход предприятия.

В первой форме фонд зарплаты зависит от объема производства. Из прибыли по экономическим нормативам производятся первоочередные платежи в бюджет, плата за произ-

водственные фонды, за трудовые ресурсы, за природные ресурсы, отчисления от расчетной прибыли, а также отчисления в централизованный фонд министерства, проценты за банковский кредит.

Остаточная прибыль поступает в полное распоряжение предприятия. Из нее по экономическим нормативам образуются фонд материального поощрения, фонд социального развития, фонд развития производства, науки и техники.

Вторая форма хозрасчета основана на нормативном распределении валового дохода. Расчеты с бюджетом, банком и министерством выполняются по аналогии с первой формой, после чего образуется хозрасчетный доход коллектива.

После вычета из него средств на формирование по экономическим нормативам фондов развития производства, науки и техники, фонда социального развития, остается единый фонд оплаты труда.

Особо следует отметить, что предприятие обязано прежде всего внести платежи в бюджет и рассчитаться с поставщиками, оплачивая счета по мере их поступления, то есть может возникнуть ситуация, когда после всех выплат окажется, что на зарплату денег не осталось.

Читатель, очевидно, уже понял, что первую форму назвать хозрасчетной можно только с очень большой натяжкой. Фактические результаты труда влияют лишь на фонд материального поощрения, то есть на премию. А зарплата по-прежнему зависит от вала, иными словами, механизм ее образования остается затратным. Более того, за счет различных манипуляций с нормативами даже при росте затрат и сокра-

Схема первой модели хозрасчета

щении объемов производства можно добиться повышения фонда зарплаты.

Подлинный хозрасчет заключен во второй форме. Причем, главное, что больший доход получит то предприятие, которое дает план не любой ценой, а наиболее экономно, с наименьшими издержками.

Как известно, министерствам при переходе на хозрасчет дано право выбора. Желающих рисковать оказалось немного. Из отраслей ТЭК пока лишь Мингео отдало предпочтение второй форме.

Чем же собственно первая форма отличается от того, что было до введения хозрасчета? Главное отличие вот в чем: министерства не могут по своему произволу изымать у предприятий прибыль. После 1990 г. предполагается норматив отчислений сделать не индивидуальным, как сейчас, а единым по отрасли на всю пятилетку.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЦИФРЫ И ГОСЗАКАЗ

В Законе СССР о государственном предприятии указано, что контрольные цифры должны носить не директивный характер, а «подсказывать» предприятию вероятную потребность в продукции. Отклонение от них даже на значительную величину в любую сторону не следует рассматривать как недопустимое явление, главное — своевременно и качественно удовлетворить потребителя.

Для предприятий добывающих отраслей ТЭК предлагаются следующие контрольные цифры:

— производство продукции в стоимостном выражении (для заключения договоров); объем товарной добычи ТЭР; прибыль; внедрение новой техники и технологии в соответствии с государственными научно-техническими программами; показатели развития социальной сферы.

Контрольными цифрами для энергообъединений Минэнерго СССР, переводимых на хозрасчет с первого января 1989 года, будут: прибыль, валютная выручка, коэффициент эффективности использования установленной мощности, показатели социальной сферы.

А теперь о госзаказе. На первом этапе реформы (во всяком случае, до начала следующей пятилетки) госзаказ обязателен для включения в план предприятий, то есть управление остается командно-административным.

Причем по отраслям ТЭК госзаказ сейчас охватывает фактически всю продукцию, а значит у

Схема второй модели хозрасчета

предприятий нет свободы маневра, нет возможности торговать по договорам.

О недостатках такого положения уже достаточно много написано. Считается, что это следствие болезни переходного периода и постепенно дело поправится. Но нам кажется, что и сейчас необходимо, чтобы министерства не только давали указания, но и отвечали за свои приказы. Убытки, которые несут предприятия, выполняя министерский заказ, должны возмещаться за счет централизованных фондов министерства через арбитраж. Если ухудшение экономических показателей и убытки предприятия вследствие выполнения госзаказа (не только министерского!) неизбежны, то в госзаказе должна быть предусмотрена соответствующая компенсация.

Целесообразно также установить предельную долю госзаказа в общем объеме производства, дифференцированную по отраслям ТЭК.

В перспективе требование об обязательности госзаказа должно быть вообще снято. Его выполнения следует добиваться не административными методами, а с помощью экономических расчетов. Стимулов для этого множество: и более высокие цены на продукцию, производимую по госзаказу, и пониженные нормативы платежей в бюджет или отчислений министерству, и льготные условия предоставления кредитов, субсидий.

Госзаказ должен размещаться на конкурсной основе, его получат только предприятия с наименьшими издержками производства. Это, наряду с предоставлением экономических льгот, будет способствовать развитию производства на предприятиях, имеющих наиболее благоприятные горно-геологические условия, современную технику, технологию.

По нашему мнению, в госзаказ должны входить: новое строительство и ввод в действие основных фондов за счет централизованных источников капитальных вложений; осуществление важнейших крупных научно-технических программ; поставка ТЭР на экспорт, в госрезерв и на оборонные, а также другие специальные нужды.

По нашему мнению, к 1992 г. на оптовую торговлю целесообразно перевести не менее 77 % всего объема добываемой в стране нефти, а остальные 23 % следует продолжать планировать в составе госзаказа, предназначенного для экспорта.

Что касается газа, то, начиная с 1990 г., в госзаказ можно включать лишь поставки на экспорт. Весь остальной объем добычи предлагается перевести на оптовую торговлю по прямым хозяйственным связям.

Так как угольная промышленность является пока убыточной, считаем, что в 1988—1989 гг. она должна работать преимущественно на основе государственного заказа.

С переходом же на новые оптовые цены на уголь, после 1990 г., госзаказ должен включать лишь несбалансированную часть потребности. Что имеется в виду? Сегодня предприятиям дано право самим разрабатывать планы, и навязать их увеличение никто не может. Но сумма этих планов может оказаться меньше потребностей страны. Так вот недостающую долю и следует включать в госзаказ. Всю остальную долю добычи угля предлагается реализовывать в оптовой торговле.

Серьезные недостатки имеет действующая ныне система лимитов на потребление электроэнергии. В частности, она является явно затратной.

С 1988 г. для предприятий сельского хозяйства лимиты отменены. По нашему мнению, необходимо отказаться от них и в других отраслях. В электроэнергетике целесообразно перейти к планированию производства энергии по прямым хозяйственным договорам с потребителями, без привлечения госзаказов.

Госзаказы на ввод в действие основных фондов за счет централизованных источников финансирования следует устанавливать на крупные объекты капитального строительства — ГРЭС мощностью более 800 МВт, АЭС и ГЭС. Строительство мелких и средних объектов целесообразно осуществлять за счет собственных средств энергообъединения.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ И САМОФИНАНСИРОВАНИЕ

Экономические нормативы играют важнейшую роль в новом хозяйствен-

ном механизме. Они делятся на две группы — нормативы распределения прибыли (хозрасчетного дохода) между бюджетом, банками, отраслью и предприятием, и нормативы формирования фондов экономического стимулирования.

Особенно важно, чтобы нормативы не стали новым рычагом изъятия и перераспределения средств, заработанных предприятиями, не превратились в форму скрытых дотаций отстающим предприятиям.

Для объединений Миннефтепрома и Мингазпрома на 1988 г. утверждены следующие экономические нормативы:

— плата за производственные фонды, трудовые и природные ресурсы;

— отчисления от расчетной прибыли в государственный (в т. ч. местный) бюджет;

— отчисления от расчетной прибыли, а также от амортизации в централизованный фонд министерства;

— образования фонда развития производства, науки и техники;

— образования фонда социально - культурного развития;

— образования фонда заработной платы и фонда материального поощрения;

— предельный уровень запасов товарно-материальных ценностей на рубль объема реализации продукции, работы, услуг.

Причем нормативы на XII пятилетку в нефтяной, газовой и угольной промышленности установлены в абсолютных размерах (рубли или копейки в расчете на 1 тонну добываемого топлива или 1000 м^3 газа), в нефтеперерабатывающей промышленности в зависимости от прироста чистой продукции.

Хотелось бы высказать несколько соображений о связи самофинансирования и предстоящего после 1990 г. повышения цен на энергоресурсы.

Сегодня рентабельность ТЭК ниже, чем в среднем по промышленности. Это объясняется перекосом в ценообразовании: занижением на топливо и электроэнергию и завышением в обрабатывающих отраслях.

В то же время ТЭК является наиболее капиталоемкой сферой. Поэтому вряд ли правильно так повышать цены на ТЭР, чтобы обеспечить собственными средствами создание новых топливных баз, освоение новых регионов. Капвложения на эти цели должны финансироваться из государственного бюджета с участием заинтересованных потребителей.

Что касается технического перевооружения и реконструкции, то, как показывают расчеты, многие мероприятия можно реализовать за счет средств предприятий и при существующих ценах.

ПРЕСС-КЛИП

ПЛАЗМА «ЛЕЧИТ» ТРАМВАЙ

Чехословацкие трамваи — красивые, удобные, бесшумные — хорошо известны жителям наших городов. По мнению специалистов, они и надежны, но у каждой детали свой срок службы. Чаще других, например, выходят из строя элементы сопротивлений в ускорителях электродвигателей. Подсчитали на Киевском заводе электротранспорта им. Ф. Э. Дзержинского затраты на ремонт — стоимость нового элемента 6 руб., плюс простои трамвая — и решили, что это очень дорого. Снизить затраты помогла новая технология восстановления элементов сопротивлений с помощью установки микроплазменной сварки, разработанной специалистами Института электросварки им. Е. О. Патона. Годовой эффект от внедрения новой технологии составляет 850 тыс. руб., не считая того, что сократили простои трамваев.

«Правда Украины», 31.12.1987

ГОСГАЗНАДЗОР ИНСПЕКТИРУЕТ

В 1987 г. инспекциями Госгазнадзора СССР были проведены специальные обследования. Оказалось, что суммарный перерасход газа в стране достигает 30 млрд. м^3 в год. Средние удельные расходы условного топлива на технологические процессы и нагрев у нас выше, чем за рубежом, и снижаются медленнее.

«Газовая промышленность», № 10, 1987 г.

НЕ ПОРА ЛИ

Рисунки А. Балдина

ОТКРЫТЬ КАРТЫ?

Кандидат географических наук
Ю. Н. ГОЛУБЧИКОВ

Статья И. И. Альтшуллера и Р. А. Мнацаканяна «Гласность и экология», опубликованная в № 11 за 1987 г. журнала «Энергия», настолько актуальна, что ее можно назвать долгожданной. Вопрос поставлен правильно: отсутствие достоверной экологической информации наносит и экономический ущерб и компрометирует нашу науку в глазах мировой общественности. Разговор хотелось бы продолжить.

ЗАКРЫТАЯ КАРТА

Сейчас нам потихоньку начинают возвращать память. Достоянием народа стали многие события нашей истории. Стремительное развитие туризма показывает, насколько тянутся люди к познанию нашей истории и природы. Но, не будучи подкреплены надежным картографическим обеспечением, туризм и альпинизм зачастую ограничиваются только спортивными аспектами и не содержат должного элемента познания. Да и как виды спорта они не могут развиваться по-настоящему без надежных топографических карт.

Кто может сосчитать, сколько туристических и альпинистских групп заблудилось, сколько энтузиастов-одиночек погибло, оказавшись в экстремальных условиях, из-за отсутствия достоверных карт крупного масштаба!

Думаю, многие из читателей даже не сознают, к чему ведет отсутствие кондиционных топографических карт. Они крайне нужны лесникам, охотникам, оленеводам, рыбакам, председателям колхозов, директорам совхозов, управленческому аппарату районного звена, туристам, учителям, школьникам и многим — всех не перечислить.

Вспоминаю, как с двумя сотрудниками оказался в сложной ситуации при полевых изысканиях на дальневосточном Баджальском хребте. Помощь пришла неожиданно от рабочих небольшого затерянного прииска. Не было слов для благодарности этим людям. Две недели провели мы с ними в ожидании вертолета и не проходило, наверное, дня, чтобы не просили они разрешить им сделать выкопировку с имевшейся в моем распоряжении крупномасштабной топокарты. Прекрасно понимал, какое это неоценимое подспорье в их трудном быту, понимал, что не может быть никакой государственной тайны в замысловатом хаосе хребтов, речушек и троп. Однако, дать им карту было выше моих сил.

Много раз в своих поездках по Сибири и Дальнему Востоку видел, как всякими правдами-неправдами добывают таежники и тундровики так нужные им топокарты.

Добыть простому человеку нужную ему топокарту проще за рубежом, чем в магазине «Атлас». Даже дореволюционные топографические карты оказались закрыты, хотя весь топокартфонд страны, хранившийся в Минске, оказался 30 июня 1941 г. в руках врага. Почему бы не рассекретить хотя бы эти топокарты? По какой логике закрыт, например, широко когда-то продававшийся «Атлас Московской области» издания 1933 г.?

С болью рассказывал мне отец, офицер фронтовой разведки, как на начальном этапе Великой Отечественной войны у противника любой солдат читал топокарту, а у нас не каждый офицер ориентировался по ней. Умение работать с картой, разбираться в окружающей местности нужно не только для научной и краеведческой работы. Этот элементарный навык просто необходим для повседневной жизни человека и подготовки его к обороне страны. Закрывать пути к овладению им все равно, что, скажем, засекречивать обучение управлением автомобиля.

Все изложенное относится и к аэрофотоснимкам и снимкам из космоса. Далеко не всем исследователям природных ресурсов доступны они. Много летает у нас космических аппаратов, но многие ли видели космоснимки интересующих их районов?

Американское национальное агентство по аэрокосмическим исследованиям «NASA» рассекречивает 90 % своей информации. Эта информация широко используется в хозяйственной практике и приносит большие доходы. Ни одна из развитых стран мира не закрывает карты и снимки своей территории.

Невиданный расцвет краеведения в нашей стране приходился на первые годы после Октябрьской революции. По многим уездам выходили тогда объемные краеведческие сборники. Живым, увлекательным языком, сопровождаемым детальной картографической информацией, подавались в них разнообразные сведения о природе и людях. Издавались журналы «Советское краеведение», «Северная Азия», «Советский Север», «Тайга и тундра». В 30-е годы краеведение как наука понесло огромные потери. Многие из краеведов были обвинены в «великорусском шовинизме» или «местном буржуазном национализме». Такие обвинения означали тогда не только отстранение от дела, которым живешь.

Разгром генетики многократно описан и хорошо известен. Гораздо менее освещена подобная ликвидация многих других наук. В основном это были те «неглавные» науки, которые не расширяют мир наших вещей, не усиливают власть человека над природой. Наверное, поэтому их

трагедию еще предстоит осмыслить и описать. Эти науки делали человека человеком. У них не было лозунга — больше иметь, больше добывать, больше потреблять. Лозунг их был — больше знать.

К числу таких наук принадлежали забытые ныне антропогеография, отечествоведение, североведение и существующие ныне в урезанном виде краеведение, демография, этнографическая психология.

О последней — особо. Никак не в силах понять, почему, если мне, русскому, будут четко и кратко сформулированы особенности психологии моего народа, его достоинства и недостатки, сила и слабость, то каким-то боком это пагубно повлияет на меня. То же самое, видимо, относится к представителю любой другой национальности. Какой глубиной красок начинает светиться природа, когда подается она взаимоувязано с укладом, бытом, стилем мышления жителя. В таком освещении вижу успех многотомных изданий «Россия» и «Живописная Россия», выходивших в конце прошлого — начале нынешнего веков. В отсутствии человека усматриваю изъяны сходного по целям и задачам издания «Советский Союз», выпускавшегося в конце 60-х годов. Человека как такового главами о населении и экономике не заменить.

Второй подъем краеведения совпал с 50-ми — началом 60-х годов. Тогда были рассекречены многие географические карты крупных масштабов, выходили умные и интересные атласы областей. С 1966 г. они стали появляться с грифом «секретно». Получить карты, изданные в те годы, теперь можно только по спецразрешению. Для многих, сумевших сохранить их у себя, они — самый бесценный раритет. С тех пор содержательные атласы административных областей выходили или закрытыми или до предела облегченно-примитивными. Объем сведений, не подлежащих опубликованию

в открытой печати, непрерывно расширялся. В широком круге отраслей наук, связанных с окружающей средой, стало невозможным опубликовать материалы исследований в крупном масштабе. Одно из последствий этого вакуума — простор для халтуры в ряде научных публикаций.

Человек, желающий поближе познакомиться со своим Отечеством, и без топокарт связан у нас многочисленными запретами на въезд в определенные районы.

Все мы понимаем, что не каждому должно быть дано право ходить по последним километрам нашей земли. Но километрам, а не сотням тысяч квадратных километров...

КОГО ЖЕ МЫ БОИМСЯ?

Несколько характерных штрихов. В 1982—1984 гг. довелось мне преподавать в Московском институте геодезии, аэрофотосъемки и картографии. Кафедра, где я работал, располагала прекрасными американскими космоснимками, полученными с «Лэндсата» советской территории. Засекреченными они не были, но пуще всего опасалось руководство института, что этот материал попадет в руки сотрудников географических подразделений АН СССР или МГУ.

Подобная ситуация сложилась и в Госцентре «Природа» и в ПО «Аэрогеология». Они представляют снимки в производственные организации, но чинят препятствия передаче определенных их классов научным кругам высшей квалификации. Получить многие снимки можно только на основе хороших личных контактов, да и то с условием, что студенты с ними работать не будут. А значит не будут обучаться новейшим способам дешифрирования и интерпретации информации о природе страны.

Почему так происходит? Для меня ответ ясен. В академических институтах и МГУ с помощью дистанционных материалов смогут получить такие выводы, что по отношению к занимающимся экологическими разработками подразделениям ГУГК встанет вопрос: «А вы, дорогие, чем занимаетесь?»

Надежно закрыты любые крупномасштабные природноресурсные материалы. Среди них схемы лесной таксации, планы землепользования, почвенные, геоботанические, геоморфологические, геологические, ландшафтные карты. Положение человека, познающего природу, сходно с той ситуацией, как если бы любитель старины мог знать в общих чертах историю своей области, но сведения по истории конкретных ее памятников культуры были бы надежно упрятаны от него.

Сохранение в тайне информации об окружающей среде, жертвах стихийно-разрушительных процессов, бессмысленные запреты на использование топокарт и въезд в обширные закрытые зоны — большой, хорошо оплачиваемый труд. Им занимаются высококвалифицированные специалисты и лица, не умеющие подчас делать больше ничего, кроме как не разрешать. Они кровно заинтересованы в сохранении прежних порядков. Одно освобождение этих людей от такого рода деятельности, сокращение их штата уже принесло бы ощутимый экономический эффект обществу. Конечно, это многим из них не понравится. Вряд ли такие действия вызовут радость и у определенных категорий начальства. Жить в условиях гласности им тяжелее.

Впрочем, как сказать. В отношении должностных лиц гласность, пожалуй, не зло, а лишь невидимое ими по близорукости их же благо. Назначают у нас на ответственные должности, в общем-то, лучших людей. Кандидатуры их проходят многочисленные проверки и согласования, где согласиться должны все, а отказать может любой. А потом этих лучших людей ставят в такие условия, что любая сталь не выдержит. В обстановке ущемленной гласности, отсутствия критериев справедливого распределения и создаются действия типа «что хочу, то и ворочу».

Вспомним недавнее. Нужна ли была гласность космической информации лицам, укрывавшим огромные площади под хлопчатниками и виноградниками? Для получения завышенных показателей урожайности эти площади занижались в два раза, но любой космоснимок вскрывал это. А снимки были засекречены. Нужно ли рассекречивание космоснимков многим Ученым советам, пропускающим халтуру, поставив на ней гриф «секретно»? В Московском институте геодезии и картографии, например, в мою бытность, объявления о заседании Ученого совета вообще не вывешивались. Практически все диссертации были засекречены.

Хотел ли рассекречивания информации Гипроводхоз, замышлявший переброску части стока северных рек? Да вот писатели помешали, опубликовав значительную часть их материалов. Но не ко всем же

организациям подобного рода создавать соответствующие отделения в Союзе писателей! Не очень, видимо, нужна гласность и лицам, продолжающим проектировать АЭС в густонаселенных районах страны и по-прежнему уверяющим нас, что воздействие их детищ чуть ли не полезно для природы и здоровья человека.

Вряд ли обрадуется рассекречиванию своей информации Госкомгидромет, представители которого твердят заученно из года в год: «Москва — один из самых чистых городов мира. Чисты ее водоемы, реки. Чист ее воздух». Писатель А. С. Онегов в газете «Советская Россия» обличил ложь этих фраз, а они опять без изменений повторяются с телеэкрана.

Нужно ли рассекречивание топографических карт ответственным работникам Истринского района, возведшим свои дачные хоромы прямо на старинном тракте, ведшем из Манихино в Истру? Он был обозначен на всех топографических картах, но скоро от него не останется и следа. Сотни отдыхающих попадали по нему со станции в лес, заэкранированный ныне непроницаемым забором дач. А ведь потеря дороги — это и утрата проходимости территории и исчезновение противопожарного разрыва в лесу. Любая дорога, тем более старинная лесная не должна становиться фундаментом для демонстрации личного благополучия ответственных работников.

СТРАНА, ТЕРРИТОРИЯ, ЛАНДШАФТ

Больше всего тревожат вредные явления пространственного характера. Можно поставить фильтры и ликвидировать загрязнения, можно заменить ставший дефицитным природный ресурс другим сырьем. Но никак нельзя вернуть изначальную ненарушенную территорию с незагрязненной средой и высоким природно-экономическим потенциалом. Главную угрозу для нашей страны представляет опустынивание — появление не только безлесных, но и бесправных пространств. Опустынивание — не обязательно следствие наступления жарких пустынь. Не менее опасны холодные полярные пустыни, безжизненные развалы глыб в горах, любые бесплодные пустоши. Опустыниванию неизбежно предшествует и сопутствует возникновение степей у южных рубежей лесной зоны и образование тундры у северных пределов тайги. И то, и другое — следствие ликвидации лесов.

С севера леса теснятся тундрой, с юга — степями и повсеместно разрастающимися болотами. Уже многие места, обжитые человеком в тайге, оконтурены нимбом вторичных антропогенных тундр и холодных пустынь. Точно так же и тундры гибнут из-за воздействия человека, а их территории захватываются холодными полярными пустынями.

Всем ясно, что ни пяди священной нашей земли мы не отдадим никакому врагу. Между тем только на севере Западной Сибири страна ежегодно теряет превращенную усилиями газодобытчиков и трубостроителей в пустыню площадь, равную приблизительно 1,6 тысяч км^2. Похоже, вдали от глаз общественности, бесшумно и незаметно теряем мы уже вторую Аляску. Хорошо известно, что через десятилетия цена ландшафта возрастет куда выше добываемого посредством его разрушения сырья. Сырье можно заменить другим сырьем, первозданную ненарушенную территорию — ничем.

Знаю, мне возразят: нефть и газ составляли 70 % нашего экспорта. На вырученную от их продажи валюту мы покупаем, в частности, зерно — 24 % нашего импорта. Ты что, хочешь оставить детишек без хлеба?! А, по-моему, оттого и приходится покупать зерно, что выкачивается на Севере газ.

Зерно ведь мы покупаем исключительно фуражное, на корм скоту. Хлебобулочного у нас своего хватает, даже на продажу немного остается. Между тем разрушаемую газодобычей тундру и лесотундру после несложных преобразований можно было бы превратить в мясной цех страны. Если на каждом квадратном километре нашего Севера держать хотя бы одного оленя, то общее их поголовье превысит 10 млн. голов. Держать можно и больше одного, на некоторых субантарктических островах на каждый квадратный километр приходится 40—60 оленей. К тому же оленеводство не требует ни ферм, ни заготовок кормов, ни большого числа обслуживающего персонала. Не требует какого-либо ухода, кроме защиты животных от волков и быстрого перегона стад во время гололеда. На острове Врангеля, например, один пастух управлялся со стадом в 4 тысячи оленей. Неудивительно, что даже при высоких надбавках к зарплате, в том числе и непомерно раздутому

управленческому аппарату, оленина обходится в 30—40 копеек за килограмм.

Удивительно, что столь выгодная отрасль у нас совершенно не развивается, а численность поголовья оленей потихоньку сокращается — с 2,2 млн. голов в 1970 г. до 2,0 млн. голов в 1986 г. Его можно сократить и до нескольких десятков голов, и стоимость килограмма оленины возрастет до 30—40 рублей. Пока все движется к тому, но есть и другой путь. Правда, он потребует перевода части кадров на кочевой образ жизни, создание им культурных условий, обеспечения путей кочевья надежной картографической информацией и, главное, сохранения обезображиваемых могучей техникой хрупких экосистем тундры. Путь повышения численности оленей быстрее приведет к удовлетворению потребностей в мясе.

* * *

Статистика, как известно, знает все, и ценность ее информации несомненна. Но должен разочаровать ее ярых приверженцев. Вступающие в жизнь поколения будут судить о нас не по статистике, а по фотодокументам. Они извлекут на свет и опубликуют данные о красоте утраченных нами драгоценных пейзажей. Красота станет тогда одной из важнейших экономико-географических характеристик территории, значимой не менее, чем богатство ее недр или агроклиматические ресурсы. Потомки проанализируют данные о распространении загрязнений, рассчитают по различным административным единицам число совершенных на душу населения преступлений, умерших детей и очередников на улучшение жилищных условий. Динамика этих показателей отразит, видимо, ход перестройки лучше, чем ЦСУ СССР, регистрирующее малейшие сдвиги в самых мельчайших подотраслях производства.

И, думаю, упреком нам прозвучит: к делу защиты природы следовало приобщать более широкую общественность. Очень уж неприглядны попытки монополизировать природоохранную работу узким кланом специалистов. Природа страны, ее история принадлежат народу, а не ведомствам или определенным группам специалистов. Эти области деятельности — не кибернетика, разобраться в них доступно многим. Стихийная волна активных выступлений в защиту Ладоги, Арала, Кара-Богаза, Байкала, Азовского моря, Катуни, Ясной Поляны показала: нашей общественности это под силу. От защиты отдельных объектов она сумеет перейти к повсеместной борьбе с преступлениями против природы.

Долг специалистов — скорее помочь народу разобраться в вопросах экологии и географии. Помочь можно только гласностью экологической информации, широким развитием научного краеведения, созданием всенародного учета и контроля окружающей среды. Не будем забывать: кто защищает природу, тот защищает и Родину. Это наше конституционное право и гражданский долг.

Каждая наука должна гордиться большим количеством тянущихся к ней непрофессионалов-любителей. Это больше нужно самой науке, чем даже просвещению. Только так можно поддерживать огонь любви к ней, любви к знаниям. Непорядочны те из деятелей науки, кто препятствует участию общественности в обсуждении своих результатов. Вдвойне циничны и низки те из них, кто за безосновательной ширмой секретности прячут фактический материал своих построений от самой научной общественности.

Гласность — надежное оружие государства и народа. В дни, когда формируется Государственный комитет СССР по охране природы, самое время взять его организаторам гласность на вооружение. Опубликуйте карты загрязнения природной среды различными ведомствами — и ни одно из них не захочет выглядеть хуже всех. Представляете, что было бы, если наиболее отстающие по производственным показателям предприятия укрывались бы от глаз общественности дымовой завесой тайн? Только в отличие от производственных или исторических, экологические тайны, в конце концов, всегда всплывают: сам их разрушительно-катастрофический эффект на века обеспечивает им надежную гарантию гласности, но, к сожалению, иногда поздно.

ЗА СЕМЬЮ ПЕЧАТЯМИ

В 11 номере «Энергии» за 1987 г. прочитал статью И. И. Альтшулера и Р. А. Мнацаканяна «Гласность и экология». Среди моих друзей материал вызвал немало споров. Большинство пришли к выводу, что решительный протест, высказанный авторами, так и останется «гласом вопиющего в пустыне».

Не могу не поделиться и собственным горьким опытом. Сначала представлюсь: Ильгар Мирзабеков, студент-математик пятого курса. Родился в г. Сальяны. Помню, как пили воду прямо из реки. Считалось, что если вода прошла через сто камней, значит она чистая. Теперь это сказочно наивное поверье стало воспоминанием далекого прошлого.

О собственных успехах писать нескромно, но, чтобы отразить истинное положение вещей, скажу, что три года назад при нашем институте мы организовали кружок любителей природы. Вскоре к нам стали приходить не только студенты, но и лаборанты, и школьники. Мы часто выступали на студенческих конференциях с докладами по острым вопросам экологии. Обучаясь на старших курсах, я решил серьезно заняться применением экономико-математических методов в экологии. Точнее, оптимальным распределением капитальных вложений в природоохранные мероприятия.

В начале 1987 г. мною была разработана несложная конструкция, основанная на многопараметровом методе. Она обладает большей разрешающей способностью оценки загрязнения окружающей среды, чем физико-химические показатели аналогичных приборов.

Надо сказать, что применение существующих приборов для оценки состояния среды сопряжено с большими недостатками. Низкая чувствительность к большинству вредных ингредиентов является причиной значительной длительности отбора проб, требует увеличения числа станций и обслуживающего персонала. Кроме того, имеются определенные трудности при коррекции показаний этих приборов. Все это ведет к значительным экономическим потерям, проигрышу во времени.

Вместе с сотрудниками Института физики АН Азербайджанской ССР мы проверили состоятельность и целесообразность использования новой конструкции в конкретных условиях. Не буду вдаваться в подробности ее положительных и отрицательных сторон. Суть не в этом. Чтобы реализовать на деле мою идею, мне пришлось пройти по многим инстанциям, но все попытки были тщетными.

Стоит ли говорить о том, как это расстроило меня. Не хотелось бы показаться предвзятым критиком и скептиком, но подобная таинственность на руку прежде всего тем, кто не хотел бы обнажать слабые звенья собственного халатного хозяйствования в области использования природных ресурсов. Именно в связи с этим, мне кажется, многие подходят к проблемам экологии, если уместно так выразиться, с «коммерческой» точки зрения.

К сожалению, экология как наука не столь сильна, чтобы творить чудеса там, где отсутствует единый экологический научный центр, зато вовсю господствует пресловутая таинственность. И не удивительно, что в стране возникла острая нехватка таких технологий, которые отвечали бы современным экологическим требованиям. Для преобладающей массы научных исследователей экология становится чем-то неосязаемым и поэтому не слишком нужной. Все это обрекает отечественную экологическую науку на отставание.

Экологические «секреты за семью печатями» сыграли со мной злую шутку. Теперь я, к сожалению, превратился в обыкновенного любителя от науки. Экономическая экология стала для меня, образно выражаясь, «хобби».

Я не настолько наивен, чтобы полагать, будто одно письмо и упорство могут решить эту проблему. Тем не менее, делать то, что в твоих силах лучше, чем сидеть сложа руки.

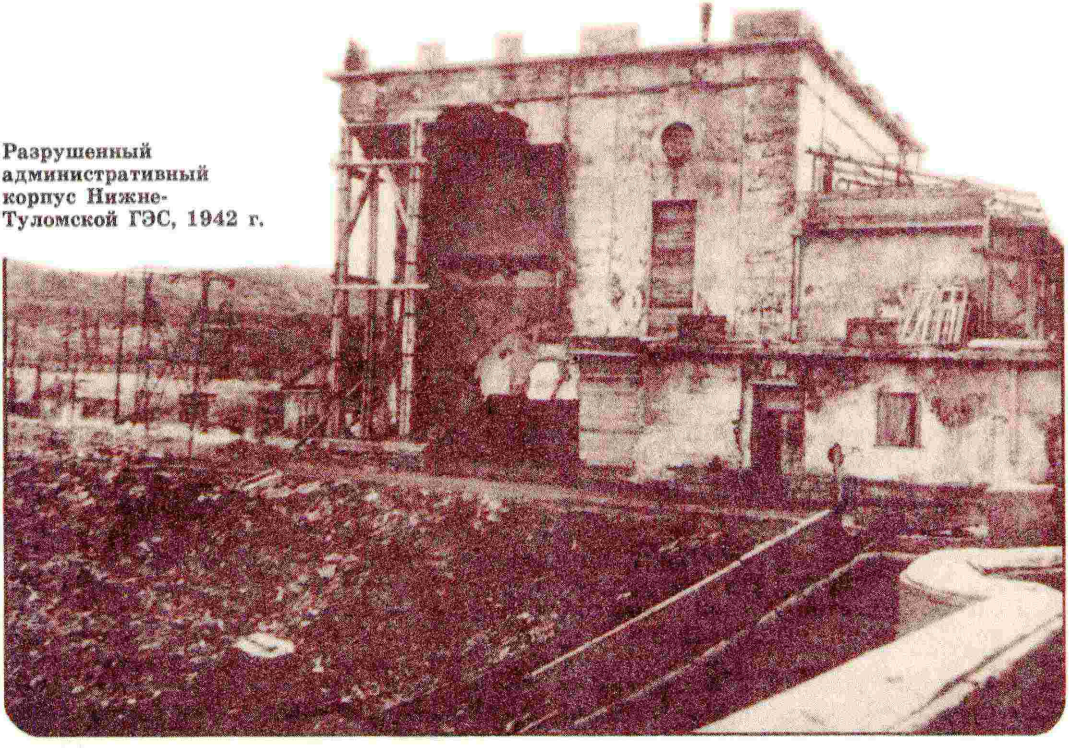
Опасность тяжелых осложнений от загрязнения окружающей среды на значительных территориях нашей страны, в том числе и в Прикаспии, а также отставание экологической науки значительно серьезнее, чем возможный нежелательный эффект от так называемой утечки информации. Осуществляя этот выбор, было бы полезно почаще вспоминать слова Салтыкова-Щедрина: «Если есть нечто худшее, чем самая худая действительность, то это преднамеренная ложь на нее».

Мирзабеков Ильгар
г. Баку

А ГЭС ПРОДОЛЖАЛА РАБОТАТЬ

Самолет шел в пике. Бомба взорвалась в машинном зале, сбросив часть крыши. Вспыхнула кровля. Пылал подъемный кран, искореженный осколками.
Бомбовый удар был нанесен 26 декабря 1941 года. На следующий день радио Германии сообщило: на побережье Белого моря разрушена крупная электростанция. Но ГЭС на р. Ниве продолжала работать.

Л. КАЙБЫШЕВА,
специальный
корреспондент «Энергии»



Разрушенный административный корпус Нижне-Туломской ГЭС, 1942 г.

Она питала энергией электрифицированную Кировскую железную дорогу, по которой везли вооружение и продовольствие — единственную транспортную магистраль между Мурманском и Большой землей.

В тот день в машинном зале находились главный инженер станции Л. Н. Глазунов, начальник цеха И. Я. Гагарин, дежурный инженер М. С. Глатман, К. А. Галько и другие рабочие.

— Главный цех без крыши, без окон и дверей, засыпанный снегом, производил тяжелое впечатление,— вспоминал П. С. Балов, который все военные годы был директором ГЭС.— Над гидроагрегатом соорудили шалаш из досок и толя. Он прослужил около трех лет.

То был не единственный налет на Нивскую ГЭС, но электроснабжение дороги не прекращалось ни на минуту. Сначала гитлеровцы рассчитывали сохранить ГЭС для себя. Убедившись, что этим надеждам не суждено сбыться, решили ее уничтожить. Самолеты на бреющем полете неожиданно выныривали из-за горы, так что объявлять воздушную тревогу было поздно.

— Во время очередного налета,— рассказывал Балов,— я стоял на крыльце склада ПВО и видел, как бомбы падали в районе главного здания, поднимали фонтаны земли на трансформаторной подстанции. Две бомбы не взорвались: одна, 250-килограммовая, ударившись о каменный банкет, скользнула под действующий трубопровод. Другая попала в канал. Мы извлекли обе, погрузили на сани, по камням и косогорам вывезли подальше от станции.

Проведя многократную воздушную разведку, гитлеровцы стали прицельно бомбить основные гидросооружения. В результате был разрушен бетонный оголовок напорного бассейна, что грозило потерей воды и остановкой гидроагрегата. Ценой невероятных усилий удалось закрыть брешь громоздким щитом. Эта, выполненная вручную, почти ювелирная по точности работа позволила удержать воду в бассейне и деривационном канале.

— К началу Великой Отечественной войны,— рассказал управляющий Кольской энергетической системой В. Н. Мешков,— было только три электростанции, построенные еще по плану ГОЭЛРО,— Нивская ГЭС на юге полуострова, Нижне-Туломская ГЭС на севере, да еще в Мурманске действовала ТЭЦ.

Бомбили не только Ниву, но и Тулому, и ТЭЦ, и линии электропередачи. Е. П. Штерн, бывший главный инженер Нижне-Туломской ГЭС, припоминает такой случай.

Во время очередной бомбежки как ножом срезало угол административного здания, сорвало крышу. Когда свободные от смены сотрудники прибежали на станцию и поднялись на третий этаж, они увидели работающих у пульта управления под открытым небом дежурных инженеров М. О. Кульматицкого и Т. А. Качалову.

Тяжкие испытания выпали на долю мурманских энергетиков. Город непрерывно бомбили, к ночному небу поднималось зарево пожаров. Позднее областной комитет партии отметит:

«В годы войны сражающийся город Мурманск получал в достаточном количестве тепловую и электрическую энергию исключительно благодаря самоотверженному труду работников Мурманской ТЭЦ».

Турбины станции замерли только тогда, когда в городе совсем не осталось топлива. Но и тут энергетики нашли выход: изготовили электрические котлы-бойлеры, работавшие на энергии Нижне-Туломской ГЭС.

— Просматривая годовые отчеты того времени,— говорит главный инженер энергосистемы Н. И. Лебедев,— удивляешься самоотверженности и героизму персонала электрических сетей. Люди строили и обслуживали ЛЭП в нехоженой тундре, фактически без приборов и такелажа. А транспортные средства предприятия «Северные сети» измерялись в буквальном смысле слова одной лошадиной силой. Но как работали! ЛЭП, трасса которой, по определению проектировщиков, пролегала через «12 рек, более 100 озер и 120 недоступных каньонов», построили всего 20 человек.

ЛЭП «Тулома-Полярный» была сооружена перед самой войной. Ее включения очень ждали и моряки, и жители г. Полярного. Но прежде, чем дать добро на пуск, главный инженер энергосистемы М. А. Саркисов сам отправился на лыжах за десятки километров проверить ее готовность, зная, что территория заминирована.

Однажды при бомбежке были повреждены крыша трансформаторной подстанции в г. Кировске и единственная ЛЭП, которая снабжала город электроэнергией. Туда спешно отправились бригады под руководством директора предприятия электросетей Н. Е. Колемберта, мастера И. С. Торцева и начальника техотдела В. А. Анисимова.

С грузом инструментов и такелажа линейщики прошли болотные топи, потом без перерыва работали двое суток. Люди засыпали стоя, работали, не чувствуя укусов полчищ комаров. Когда, завершив работу, возвращались на мотоботе по озеру Имандра, мотобот попал под обстрел самолета-разведчика.

Фашисты пытались захватить Мурманск, блокировать Северный флот, перерезать пути доставки продовольствия и военной техники. Враг яростно рвался и к Кандалакше, угрожая закрыть выход к Белому морю.

Многие энергетики ушли на фронт в

первые же дни войны. Оставшиеся днем работали, а ночью в отрядах народных ополченцев с оружием в руках охраняли подступы к энергетическим объектам.

После вахты энергетики изготавливали части для мин, ремонтировали миноискатели. В мастерских делали корпуса гранат, тут же вручную перематывали и трансформаторы. Кузнец И. Бочкарев мастерил магазины к винтовке, инженер Б. И. Сысоев разработал конструкцию заводной мины.

А между тем, остро не хватало обслуживающего персонала на энергетических объектах. Профессиям, для освоения которых нужны годы, срочно обучали подростков. И они справлялись с этой труднейшей задачей.

Вот выписка из условий соревнования комсомольских бригад: «Фронтовая комсомольская бригада работает так же, как воюют бойцы на фронте. Уйти с работы можно только после ее выполнения. Бригада работает без аварий, без брака..., соблюдает военную трудовую дисциплину. Лучшей бригаде выделяется дополнительное питание».

Уже в 1942 г. военная обстановка на полуострове изменилась к лучшему. Промышленность стала выпускать военную и мирную продукцию, а значит понадобилась дополнительная электроэнергия. Фронт был близко, но пришел приказ вернуть с востока эвакуированное оборудование ГЭС. Для монтажа гидроагрегатов из блокадного Ленинграда перебросили специалистов. Один агрегат на Нивской ГЭС дал ток через четыре месяца, 15 сентября 1942 г., другой — 5 марта 1944 г. И они до 1944 г. работали под временными шалашами. Восстанавливать здание машинного зала было еще некому, тем не менее, имея три агрегата вместо четырех довоенных, станция вырабатывала больше электроэнергии, чем в 1940 г.

За самоотверженный труд в дни войны многие работники Кольской энергосистемы удостоились государственных наград.

Сейчас в энергосистеме производится столько энергии, что ее хватает не только на нужды полуострова; часть передают в Единую энергосистему страны, продают в соседние страны. И, пожалуй, лишь сварной, с наплывом металла шов на крыше просторного и светлого машинного зала Нивской ГЭС напоминает о военном лихолетье.

Он так похож на зарубцевавшуюся рану...

ПРЕСС-КЛИП

ИЗОБРЕТЕНО В МИНСКЕ

Оригинальную многоискровую электронную систему зажигания для автомобилей создали минские изобретатели В. Шкатуло и В. Вовк. Испытания этой системы, установленной на легковом автомобиле, показали ее высокие технические возможности: мощность двигателя повысилась на 5,5 %, экономичность — на 10—20 %, а токсичность выхлопов снизилась на 47 %. Двигатель с такой системой зажигания легко заводится как на морозе, так и при полуразрядившихся аккумуляторных батареях.

«Советская Белоруссия», 21.02.1988

РЕЗЕРВЫ «МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»

В нашей стране в настоящее время действует 340 малых ГЭС, причем за последние 15 лет их построено... всего две. Между тем, в каждой республике есть немало рек, способных дать энергию. Только в Армении таких рек около 330. Их энергетический потенциал — 700 тыс. кВт·ч электроэнергии. По данным армянского отделения института «Гидропроект», в ближайшие годы можно восстановить 3 малых ГЭС общей мощностью 1,14 тыс. кВт, а к 2010 г. на малых реках в республике могут быть построены 110 водохранилищ, которые станут не только источниками энергии, но и местами отдыха.

«Коммунист» (Ереван), 03.09.1987

МОРСКОЙ ВАРИАНТ

Продолжаем публикацию материалов, посвященных переброске газа с полуострова Ямал в Европейскую часть страны. Впервые эта тема освещалась в предыдущем номере. Сегодня страницы нашего журнала предоставлены профессору Московского института нефтехимической и газовой промышленности им. И. М. Губкина, лауреату Государственной премии СССР П. П. БОРОДАВКИНУ.

Доктор
технических наук
П. П. БОРОДАВКИН

Освоение газовых месторождений Ямала — несравненно более сложное предприятие, нежели ввод в эксплуатацию Уренгоя и Ямбурга. Полуостров скован вечной мерзлотой: его территория в основном сложена из грунтов с большими включениями льда. Грунты эти обладают плохими строительными свойствами, а наличие льда многократно усиливает их недостатки.

Ямал целиком расположен за Полярным кругом, омывается северными морями. Территория одного из его крупнейших месторождений — Бованенковского — раз в 15—20 лет полностью уходит под воду. Там нет дорог, нет населенных пунктов, свирепствуют сильные ветры, низкая температура. В таких условиях газовикам придется протянуть 11 ниток магистральных газопроводов почти на полтысячи километров.

Сегодня очевидно: северная природа неспособна противостоять современным методам хозяйственной деятельности. Транспортировка газа вдоль Байдарацкой губы Карского моря может самым губительным образом сказаться на состоянии природной среды. С этой точки зрения современная технология рытья траншей и укладки труб диаметром 1420 мм представляет большую опасность. Сооружение газовой магистрали не только уничтожит почвенный слой и растительность, не только изменит равновесие приповерхностного слоя земли непосредственно на трассе — это скажется на состоянии всего полуострова.

Траншеи для газопровода в мерзлых грунтах прокладывают взрывным способом, весьма эффективным при воздействии на грунт, скованный льдом. Однако образующиеся при этом канавы оказываются в полтора раза шире, чем требуется. Одиннадцать ниток оккупируют полосу шириной не менее километра. Эта территория на многие десятилетия превратится в мертвую зону, на которой ничего не вырастет, которую будут обходить стороной животные, в первую очередь олени. А их тут более 200 тысяч! Полоса бывшего строительства станет непреодолимым барьером на их пути к побережью. Надо помнить, что строительство скажется на природных процессах всего побережья Карского моря, вблизи которого обитает, в частности, краснозобая казарка, охраняемая законом, а также на рыбных запасах.

Газопровод станет и мощной тепловой магистралью. Температура прилегающих к нему грунтов резко повысится. Зимой локальное потепление не способно растопить вечную мерзлоту, но летом она оттаивает. Нить трубопровода может прогнуться и сильно деформироваться. Чтобы воспрепятствовать этому, трубы придавливают специальными железобетонными грузами. Примерно 1100 т железобетона укладывается поверх каждого километра труб! Всего же на территорию Ямала придется завезти 4,5 млн. т железобетона!

Помимо технологических опасностей, следует учесть и отсутствие природоохранной культуры у строителей. Мне довелось в этом убедиться. Поздним вечером я прочитал лекцию в столовой

поселка газовиков, и буровики, водители, сварщики после сказали, что они впервые слышат о том, что за один проезд грузовика под колесами напрочь уничтожаются растительность и почва, о вреде пролитого бензина, неорганизованной езды, брошенного оборудования. Экологическая безграмотность характерна не только для производственного персонала.

К сожалению, в определенной мере она присутствует и в проекте строительства. В нем вообще не предусмотрены мероприятия, снимающие или, во всяком случае, снижающие нежелательное воздействие на природную среду полуострова. И понятно беспокойство партийного и советского руководства Ямало-Ненецкого национального округа, оленеводов, рыбаков, охотников... В пределах округа уже осваивались газовые месторождения: гигант Уренгой, Медвежье, Заполярное, и при этом ущерб северному краю был нанесен заметный в прямом и переносном смысле. Коренное население Ямала опасается за родную землю...

Прокладка магистрального газопровода через Байдарацкую губу снимает с повестки дня будущего строительства большую часть экологических проблем, и не только экологических. Вместо 441 км по сухопутному маршруту, огибающему морской берег,— форсирование моря по дну на расстояние около 70 км. Соответственно понадобится значительно меньше труб, резко сократится объем земляных работ, строительства подъездных дорог. Если же перейти к транспортировке газа под давлением 100 атм, как это и предусмотрено постановлением Бюро Совета Министров СССР по топливно - энергетическому комплексу, то вместо 11 удастся обойтись 4—5 нитками. И это сделает морской вариант транспортировки газа с Ямала еще более экономичным.

Газопровод по дну арктического моря мы еще никогда не прокладывали. Много раз нитки труб пересекали реки, ложились на морское дно, но ни разу — в условиях арктического бассейна. Байдарацкая губа 10 месяцев в году покрыта льдом, для работы остается всего 2 месяца. Но и из них следует вычесть дни непогоды. И все же, по моему мнению, две нитки уложить на дно за один летний сезон вполне реально.

На специальном совещании, посвященном проблемам освоения ямальских месторождений газа, основные докладчики из ЮжНИИгазпрома отстаивали технологию строительства подводных газопроводов с помощью импортной техники: специального судна-трубоукладчика и других сопутствующих средств. Я считаю, что можно обойтись отечественной техникой и проложить газопровод через Байдарацкую губу на основе принципиально новой технологии. Она предусматривает применение труб диаметром 1220 мм с повышенной толщиной стенок — до 40 мм. Такие трубы, как считает президент АН УССР академик Б. Е. Патон, могут быть изготовлены уже в ближайшие годы.

Технология предлагается следующая... На берегу толстостенные трубы конструкции Института электросварки им. Е. О. Патона свариваются в плети. Затем с помощью тяговых устройств они устанавливаются в створ перехода и соединяются в сплошную нитку сваркой. Сварка производится непосредственно в пределах акватории Байдарацкой губы — под водой или на поверхности. Толстостенный газопровод можно не покрывать бетонной оболочкой и укладывать прямо на дно при глубинах более 10 м. Замечу кстати, что ни у нас в стране, ни у ведущих зарубежных фирм пока нет соответствующих механизмов и отработанной технологии для покрытия труб бетоном. Если же будет решено укладывать газопровод в траншею, то для ее проходки на дне разработан особый «плуг», неоднократно проверенный советскими специалистами на практике.

Технология прокладки газопровода через Байдарацкую губу изложена здесь в упрощенном виде. На деле предстоит решить множество технических задач, решить впервые в мировой практике. Появятся они и позже, во время эксплуатации. Газопроводу предстоит работать в условиях арктического моря и ледового покрова, закрывающего доступ к трубам на многие месяцы, к тому же время от времени приходящего в движение. Но, в любом случае, морской вариант отвечает

Вечная мерзлота стала союзником строителей. Анкерное крепление надёжно удерживает газопровод в проектном положении.

требованиям дня со всех точек зрения: экономической, экологической, технической. Можно с уверенностью говорить о том, что сегодня специалисты не обнаруживают непреодолимых технических и технологических ситуаций, которые могут возникнуть при форсировании Байдарацкой губы.

Магистральный газопровод немного пройдет по территории Ямала, а затем, миновав Байдарацкую губу, направится в сторону Урала и далее к Ухте.

Этот маршрут в большой части окажется в пределах Крайнего Севера, и, если не отказаться от традиционной технологии, то взрывы, многочисленные дороги, брошенные материалы и оборудование нанесут ущерб северной природе. Необходимо дать отставку взрывам и проходить траншеи специальными экскаваторами, способными рыхлить мерзлый грунт со скоростью до полукилометра за смену. Глубина экскаваторной траншеи — 2,5 м, ширина — 2 м. Вполне подходящие параметры для укладки труб большого диаметра...

Можно отказаться и от грузов для утяжеления труб. Кафедра автоматизации проектирования сооружений нефтяной и газовой промышленности нашего института

предложила закреплять их с помощью... вечной мерзлоты. Враг превращен в союзника! Из опыта известно, что вокруг действующего газопровода оттепель охватывает близлежащие один-два метра, за ними зона мерзлой земли остается нетронутой. Если в ней пробурить неглубокую скважину диаметром 10 см и опустить в нее металлический диск такого же диаметра, то через короткое время он окажется намертво закованным вечной мерзлотой.

Мы предложили бурить скважины по обе стороны газопровода через определенные интервалы и помещать в них диски с прикрепленными штангами, которые редким забором выстраиваются вдоль магистрали справа и слева. Между ними натягиваются тросы, которые надежно прижимают трубы к основанию траншеи.

Трос можно заменить капроновым шнуром, который достаточно прочен, чтобы «держать на якоре» всю магистраль, и в то же время шнур из капрона несравненно легче. Диски, трос или капроновый шнур доставляются на место вертолетами. Отпадает надобность в большом количестве автотранспорта для перевозки железобетонных грузов, экономится горючее, меньше площади захватывают автомобильные дороги...

Но никакая техника не предотвратит урона северной природе, если экономо-экологическое мышление не придет на смену нынешнему, истинный смысл которого — газ любой ценой.

ПРЕСС-КЛИП

РЕШЕНИЕ ПОДСКАЗЫВАЕТ ПРИРОДА

На 8 % можно сократить сопротивление воздуха, если на фюзеляж самолета наклеить тонкую пленку с крошечными углублениями, параллельными направлению полета. На пленке толщиной всего 0,07 мм имеются бороздки глубиной от 0,025 до 0,08 мм, расположенные с такими же интервалами. Это предложение выдвинули западногерманские специалисты по аэродинамике.

А саму идею подсказало изучение... кожи акулы. На ней имеются остроконечные зубчики с круглыми промежутками между ними. Зубчики перемещаются параллельно направлению плавания акулы. Благодаря такой структуре акульей кожи снижается сопротивление воды.

О том, насколько важно уменьшение сопротивления воздуха, свидетельствует такая цифра — 44 % сопротивления приходится на трение. Специалисты указывают, что благодаря наклеиванию «акулоподобной» пленки на самолет А320, выпускаемый совместно Францией, Великобританией и ФРГ, он будет каждый год в среднем экономить 50 т горючего. Есть и другое преимущество. При применении пленки отпадает необходимость в окраске, а масса самолета уменьшится примерно на 150 кг.

«Frankfurter Allgemeine Zeitung», 30.12.1987

ВСЕ НАЧАЛОСЬ С ЖАЛОБ...

Около пяти лет назад жители британского городка Эвели начали жаловаться местным властям на неприятный запах в их квартирах, идущий от расположенной поблизости свалки бытовых отходов. Оказалось, что из отходов, находившихся на свалке, выделялось большое количество биогаза, состоящего, главным образом, из метана. В связи с этим решили произвести дегазацию свалки, а биогаз использовать в качестве горючего. Недавно здесь была сдана в эксплуатацию газовая турбина мощностью 3,5 МВт, работающая на биогазе. Уменьшилось потребление нефти, и годовая экономия составила 800 тыс. фунтов стерлингов.

«Energy World», 1987, № 151

КЕРАМИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

Специалисты Аргоннской национальной лаборатории (США) создали первый в мире электродвигатель, в котором используется сверхпроводящая керамика. И хотя двигатель слишком мал для практического применения, а мощность его незначительна, его авторы считают, что на этой основе возможно создание практических сверхпроводящих аналогов.

«National Herald», 12.12.1987

HOMO SAPIENS — ВЕРШИНА ИЛИ ЭТАП?

Кандидат технических наук
М. Д. НУСИНОВ,
доктор технических наук
В. И. МАРОН

Может ли прекратиться процесс эволюции — процесс самоорганизации материи, бесконечного совершенствования форм ее существования? Если нет, то каким человечество как объект этой эволюции встретит свое энное миллиардолетие? Авторы статьи, используя данные современной космологии, физики, биологии и других наук, делают попытку ответить на некоторые вопросы, возникающие при эволюционном подходе.

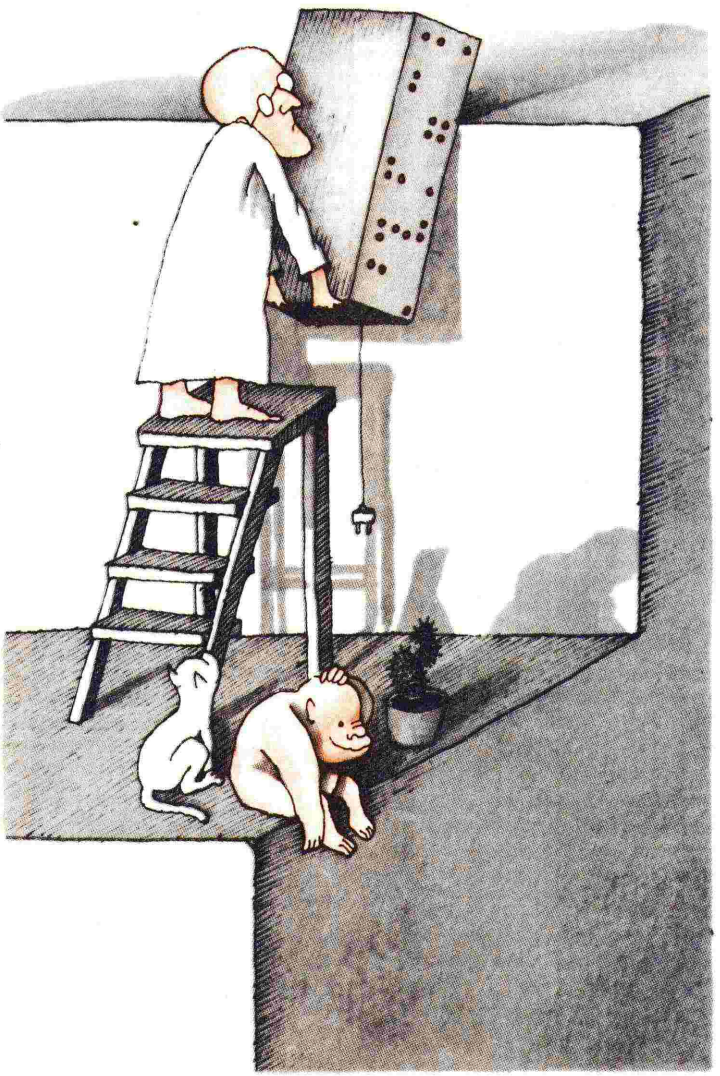


Рисунок И. Максимова

ОТ АТОМА ДО ЧЕЛОВЕКА

Попробуем графически изобразить эволюцию материи во Вселенной от появления первых атомов до «сегодняшнего» дня. Для этого построим график, отражающий зависимость «сложности» материальных структур, последовательно появлявшихся во Вселенной, от времени. «Нуль» в таком графике будет соответствовать так называемому Большому взрыву — событию, положившему начало возникновению и развитию той Вселенной (Метагалактики), в которой мы с вами живем. Как утверждает современная космология, произошло это 20 млрд. лет назад.

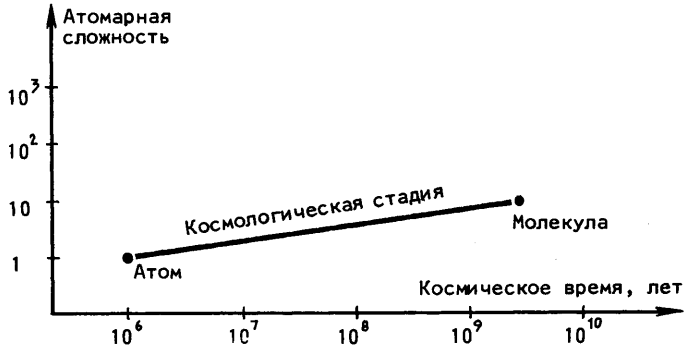
Какой смысл вкладываем мы в понятие «сложность» структуры? Это — количество атомов для объектов неживой природы, или длина генома (число атомов в молекулах РНК и ДНК) — для биологических объектов. По горизонтальной оси (оси времени) будем откладывать время первого появления того или иного объекта, ведя отсчет от «нуля», то есть от Большого взрыва.

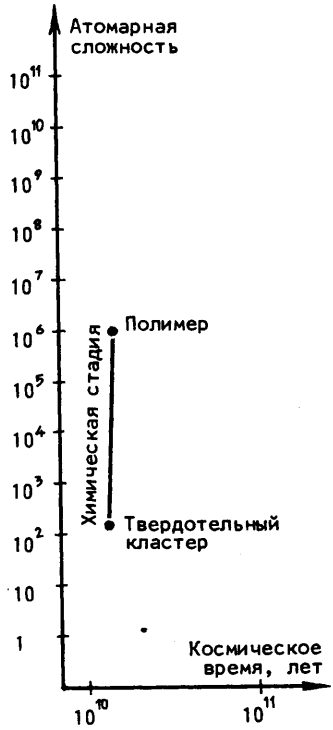
Начнем с космологической стадии эволюции. Здесь на нашем графике (рис. 1) будет всего две «экспериментальных» точки: атом и молекула. «Сложность» атома, по нашему определению, равна, естественно, единице. Время появления первых атомов во Вселенной — около 10^6 лет после Большого взрыва. Тогда вещество отделилось от излучения. «Сложность» молекулы уже на порядок выше, то есть равна 10 (наиболее сложные молекулы, обнаруженные в межзвездной среде, состоят всего из 13 атомов). Время возникновения первых молекул мы отождествляем со временем появления самых первых звезд во Вселенной (оно известно — это $4{,}5 \cdot 10^9$ лет от Большого взрыва). В термоядерных «котлах» этих звезд «варились» различные (в том числе и тяжелые) химические элементы — строительные кирпичики будущих сложных химических и биологических соединений.

Теперь пропустим (временно) химическую стадию эволюции и изобразим биологическую стадию, протекавшую уже на Земле (зависимости такого рода строились К. Саганом, А. Бондом, В. Шопфом и др.). Здесь экспериментальных точек (рис. 2) будет больше: одноклеточные микроорганизмы, водоросли, хордовые, рыбы и млекопитающие (человек) — биологические объекты, которые появились в определенной последовательности на Земле и отличаются длиной генома (числом атомов в нем).

Приблизительное время появления каждого из этих объектов дает нам палеонтология: для микроорганизмов — $17 \cdot 10^9$ лет, водорослей — $18{,}9 \times \times 10^9$, хордовых — $19{,}4 \times \times 10^9$, рыб — $19{,}6 \cdot 10^9$, для человека — «сегодня» (по современным данным, человек появился 3—5 млн. лет назад и в принятом масштабе времени это почти то же самое, что сегодня).

Биологической стадии эволюции предшествовала пропущенная нами химическая стадия, протекавшая, главным образом, в космосе. На этой стадии мы выделим два объекта (рис. 3). Первый — это группа атомов, составляющих так называемый твердотельный кластер. Число атомов в нем (его сложность) — примерно 100. Это как раз то минимальное количество атомов, при котором начинают проявляться все макроскопические свойства вещества (теплопроводность, электропроводность и т. д.). Такие кластеры (зародыши будущих межзвездных пылинок), образующие уже поверхность твердого тела, оказываются весьма эффективными катализаторами хи-



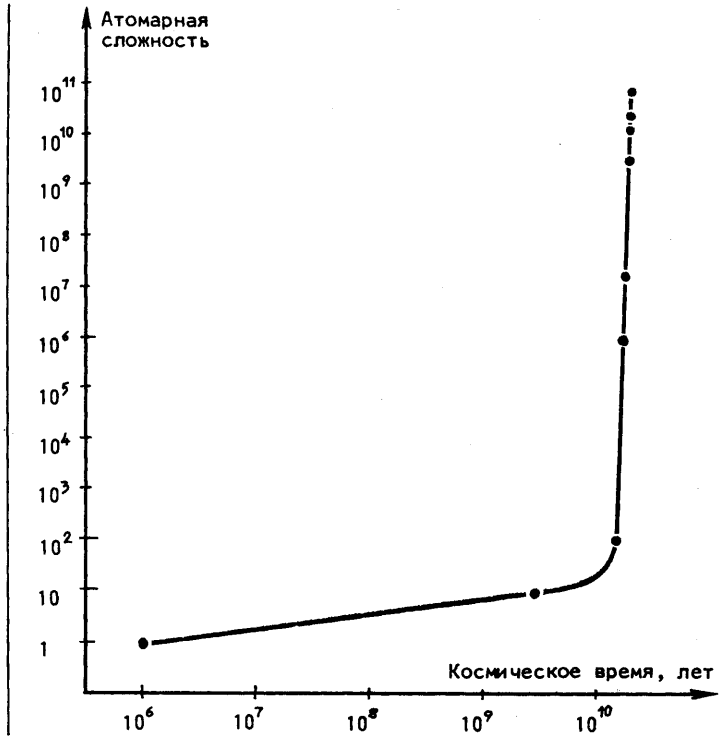


мических реакций — даже в практически безводных условиях. Время появления кластеров — около $12{,}8 \cdot 10^9$ лет от Большого взрыва.

Можно предположить, что ускорившийся ход эволюции материи в той или иной степени был обязан возникновению твердых тел (межзвездных пылинок) и развитию на их поверхности автокаталитических химических реакций. Это, по-видимому, и дало начало химической эволюции во Вселенной.

Второй объект на химической «ветви» эволюции — макромолекула (полимер), содержащая уже от нескольких сотен тысяч до миллиона атомов. Полимеры обнаруживаются в метеоритах, попадающих на Землю. Поскольку, как считают, метеориты, а также глинистые минералы (катализаторы) и органические вещества в метеоритах образовывались в протосолнечной газопылевой туманности, то время, когда макрополимеры появились впервые, отождествляется нами со временем образования самой туманности. Космология оценивает его в $15{,}2 \cdot 10^9$ лет (естественно, от Большого взрыва).

А теперь представим «сшитую» из разных стадий полную эволюционную кривую (рис. 4). Отчетливо видно, что эволюция материи при переходе от космологической к химической и биологической стадиям резко ускоряется. Одна из причин, как мы уже говорили,— автокаталитические химические ре-



акции на твердых поверхностях межзвездных пылинок. О другой причине такого ускорения мы скажем позже.

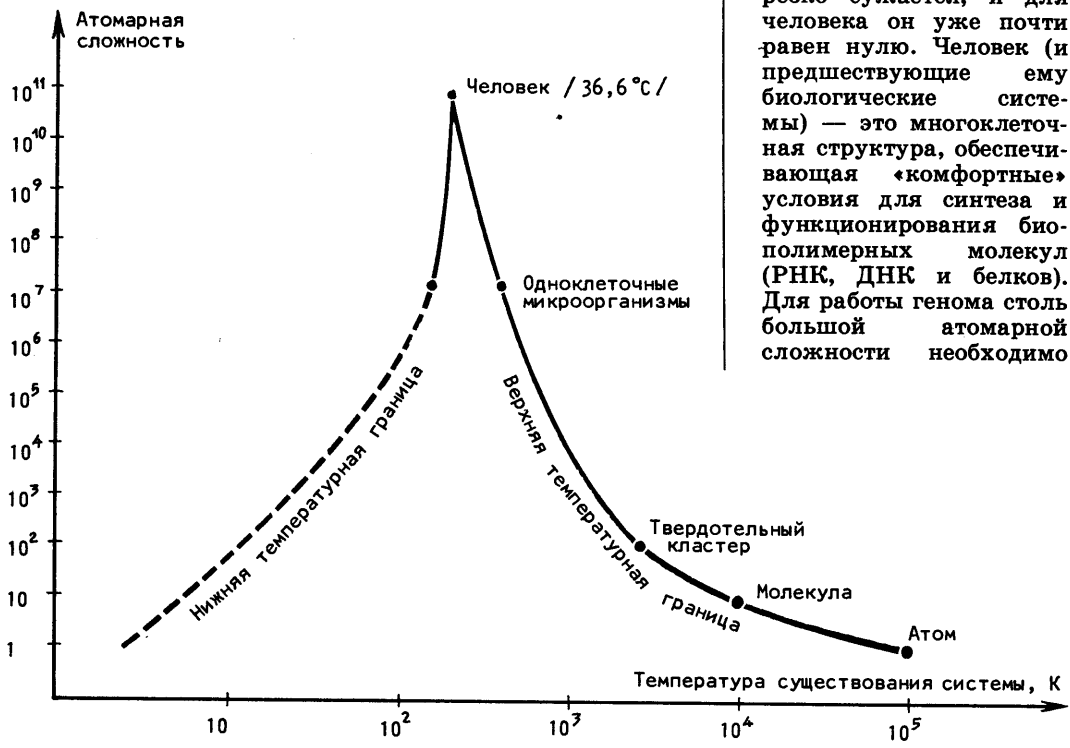
Прежде, чем идти дальше, подчеркнем один важный тезис: все упомянутые (и не упомянутые) объекты (структуры), появлявшиеся в процессе эволюции материи,— это открытые сильно неравновесные системы, обменивающиеся веществом и энергией с окружающей средой («метаболизм»), обладающие способностью к воспроизведению («репликативность»), к ошибкам при этом воспроизведении («мутации») и к усвоению благоприобретенных признаков и свойств («отбор»).

Построим еще один график — отражающий зависимость сложности систем от температуры, при которой они существуют (рис. 5). Эта зависимость имеет две ветви, соответствующие температурным границам существования систем.

Верхняя температурная граница для атома равна 10^5К (температура ионизации, выше которой атом теряет свою целостность); для молекулы — около 10^4К (температура диссоциации, выше которой молекула распадается): для твердотельного кластера — $4 \cdot 10^3$К (температура плавления углерода — наиболее тугоплавкого из всех химических элементов). Для микроорганизма верхнюю температуру мы взяли равной 600 К. При такой температуре существуют и развиваются обнаруженные недавно группы микроорганизмов в так называемых гидротермах на дне океанов. Верхняя температура для человека хорошо известна: 36,6 плюс 4—5 °С.

Что же касается нижней температурной границы, то для человека это все те же 36,6 минус 1—2 °С. Для микроорганизма — 213 К (—60 °С): при такой температуре отлично «живут» микроорганизмы, найденные во льдах Антарктики. Остальные объекты, начиная от твердотельного кластера и кончая атомом, успешно существуют при температурах, близких к абсолютному нулю.

Из рис. 5 видно, что по мере увеличения атомарной сложности систем температурный коридор их существования резко сужается, и для человека он уже почти равен нулю. Человек (и предшествующие ему биологические системы) — это многоклеточная структура, обеспечивающая «комфортные» условия для синтеза и функционирования биополимерных молекул (РНК, ДНК и белков). Для работы генома столь большой атомарной сложности необходимо



поддерживать в каждой клетке постоянные условия тепло- и массообмена (гомеостаз). Чем сложнее геном объекта, тем более жесткие условия гомеостаза необходимы для его жизнедеятельности.

Сегодня налицо как бы «кризис» эволюции материи. Но, как мы увидим, в действительности это не так.

ЧЕМ СЛОЖНЕЕ, ТЕМ ПРОЩЕ

В процессе эволюции в материи, кроме всего прочего, происходит накопление информации. На каждом этапе эта информация (специфическая для каждого этапа) запоминается и сохраняется в структуре рассматриваемых упорядоченных систем — от элементарных частиц до биополимеров в геноме биологических объектов.

Информационное движение материи связано с уменьшением числа «букв» в «алфавите», с помощью которого пишется «текст» — программа, определяющая структуру и функционирование системы.

Данное утверждение требует если не доказательства, то хотя бы доводов в его пользу. Попробуем сделать это, пройдясь по некоторым точкам нашей эволюционной кривой.

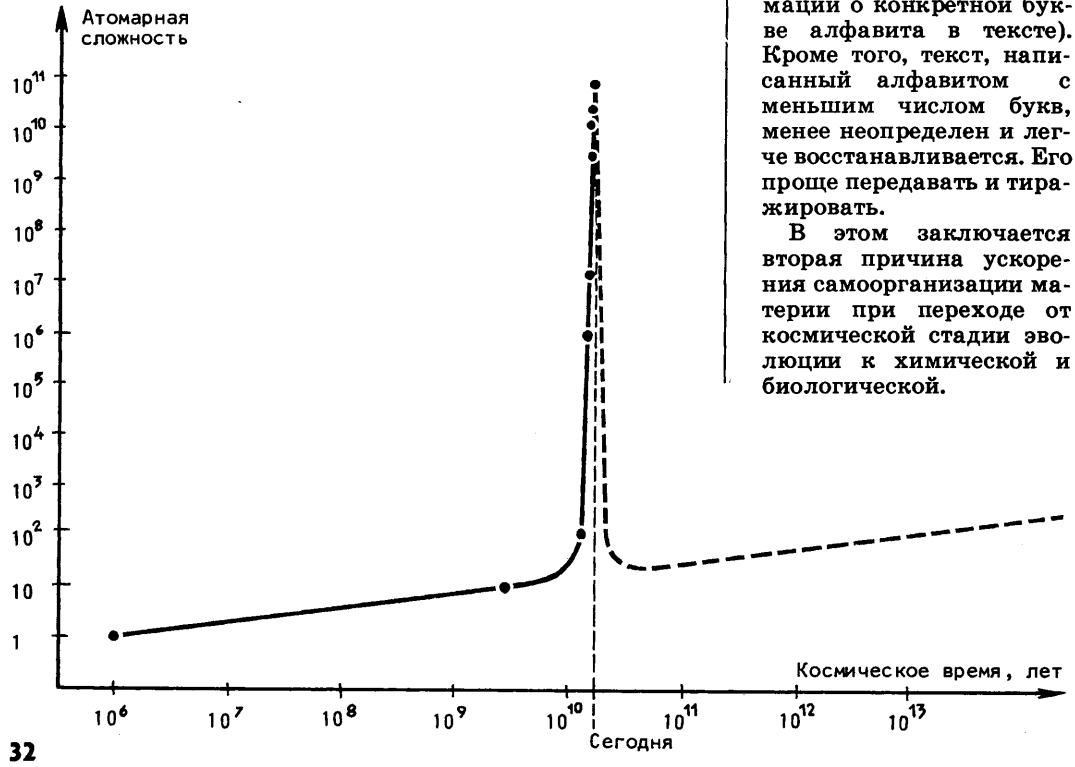
Чтобы записать все множество текстов для молекулы (космологическая стадия), достаточно 100 букв — по числу химических элементов в Периодической таблице (нам важен порядок, а не точное их число).

Если полимер (химическая стадия) поместить в раствор, то под влиянием внешней среды и взаимодействия частей этой макромолекулы она может принимать различные пространственные конфигурации. Оказывается, их можно описать некоторым текстом с числом букв в алфавите, равным приблизительно 5.

Ну, а для биологической стадии число букв, как известно, равно 4 — это число нуклеотидов в информационных молекулах РНК и ДНК.

Итак, число букв в летописи Природы со временем уменьшается. Это ведет к тому, что уменьшается число сигналов для передачи информации об одной букве (чем меньше букв в алфавите, тем меньше требуется сигналов для информации о конкретной букве алфавита в тексте). Кроме того, текст, написанный алфавитом с меньшим числом букв, менее неопределен и легче восстанавливается. Его проще передавать и тиражировать.

В этом заключается вторая причина ускорения самоорганизации материи при переходе от космической стадии эволюции к химической и биологической.



ЧТО ЖЕ ДАЛЬШЕ?

Каким будет дальнейший ход эволюции? Какие системы будут характеризовать движение материи «завтра»?

Оставаясь в рамках нашего анализа информационной эволюции материи, следует предположить, что и делают авторы, возможность возникновения таких самоорганизующихся структур, генетическая программа которых будет написана на алфавите с меньшим числом букв — скажем, на двухбуквенном. Однако, вряд ли биологические объекты сумеют трансформировать свой четырехбуквенный алфавит в двухбуквенный путем естественного отбора. Поэтому новый геном будет, скорее всего, иметь, так сказать, искусственное происхождение. По нашему мнению, программу генома будущего эволюционного объекта создаст (и уже создает) Человек.

Создание человеком самоорганизующихся искусственных информационных систем (далеких потомков современных компьютеров) и их последующее развитие будет соответствовать качественно новому этапу эволюции. Одно поколение таких систем в результате «метаболизма», «репликативности», «мутаций» и «отбора» сможет, как мы думаем, передавать информацию другому уже без участия человека, не генетическими каналами. Тексты программ геномов следующих систем будут короче, чем тексты в геноме Человека. Атомарная сложность генома новых систем будет уменьшаться со временем (сравните с тенденцией микроминиатюризации современной радиоэлектронной аппаратуры).

При таких предположениях кривая зависимости атомарной сложности от времени пойдет вниз и вся эволюционная кривая примет форму импульса (рис. 6). Космологическая, химическая и биологическая стадии эволюции составляют восходящую ветвь этого импульса, а последующая — постбиологическая стадия — нисходящую.

Возникновение объектов новой, если хотите, «машинной» цивилизации, способной накапливать, хранить, обрабатывать, а также создавать новую информацию для дальнейшей эволюции, не приведет к исчезновению цивилизации человеческой. Наоборот, симбиоз цивилизаций даст толчок взлету творческих возможностей человека.

РАЗУМНАЯ ЖИЗНЬ — УНИВЕРСАЛЬНА

В основе всех материальных структур нашего импульса лежит электромагнитное взаимодействие — одно из четырех фундаментальных физических взаимодействий.

А не могут ли существовать в Метагалактике другие импульсы на электромагнитном же взаимодействии? Или наш импульс уникален?

Чтобы ответить на этот вопрос, авторы определили характерное «время жизни» импульса. Вычисленное по его площади, оно оказалось равным приблизительно 10^9 лет. Умножив эту величину на скорость распространения электромагнитного взаимодействия (скорость света), получим характерный линейный размер ячейки Вселенной, из которой могли черпаться энергия и вещество для построения материальных структур импульса. Этот размер (радиус) составляет примерно 300—600 млн. световых лет — более чем в десять раз меньше радиуса Метагалактики (так называемого радиуса Хаббла). В силу однородности Метагалактики можно предположить одновременное существование во Вселенной нескольких импульсов, подобных нашему.

Таким образом, разумную жизнь во Вселенной не следует считать уникальной. Авторы идут даже дальше, предполагая ее универсальность — любые гуманоиды, эволюция которых описывается тем или иным электромагнитным импульсом, должны быть в основных чертах (биохимия) похожи на своих земных братьев.

Вернемся — в последний раз — к нашему импульсу. Постбиологическая ветвь эволюции выходит на продолжение космологической ветви. Какие же материальные объекты могли бы существовать на этой, невообразимо далекой от нас во времени стадии эволюции?

Здесь можно вспомнить идеи К. Циолковского о кооперативных фотонных структурах или Ф. Дайсона о струк-

турах типа «Черного облака». Элементы в таких структурах тождественны, а их информационный код равен единице. Последнее означает, что информационная энтропия этих структур равна нулю. Не означает ли это конец эволюции вообще? Авторы считают, что нет. Просто эволюция таких систем будет уже определяться не электромагнитными взаимодействиями. Импульс самоорганизации, которому мы обязаны своим существованием, может оказаться лишь началом эволюции сверхгигантской самоорганизующейся системы (самой Метагалактики), базирующейся на гравитационном взаимодействии.

Авторы отдают себе отчет в том, что многие утверждения, содержащиеся в статье, доказываются «на пальцах». Подробное их обсуждение заняло бы слишком много места. Главное, что хотелось показать, заключается в тезисе: Человек — это не завершающий триумф эволюции, а лишь ее закономерный этап. Но этап особенный — ведь только благодаря Разуму человек выступает творцом новой, следующей стадии эволюции.

ЖУРНАЛ ЖУРНАЛОВ

РЕЦЕПТ ДЛЯ ЖАРКОЙ ПОГОДЫ

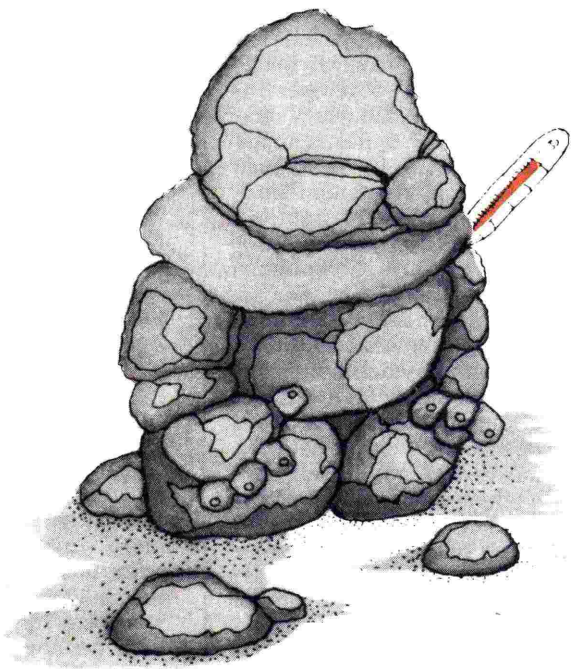
От чего зависит термоустойчивость организмов? Исследования, недавно проведенные в Минском институте зоологии АН БССР, позволяют утверждать, что жаростойкость живого тем выше, чем больше в организме содержится кремния.

Изучались различные виды моллюсков, личинки насекомых, водоросли и одноклеточные организмы, которые населяют горячие источники Камчатки и Забайкалья, а также водоемы, которые служат для сброса нагретых вод Березовской ГРЭС.

Среди водных беспозвоночных самая высокая устойчивость оказалась у нематод, циклопов, личинок стрекоз и брюхоногого моллюска физеллы. Температурный предел их жизнедеятельности близок к 50 °С. Интересно, что личинки стрекоз и моллюски одинаково устойчивы к жаре независимо от того, где они проживают — в горячем источнике или в искусственном озере. А ведь минеральный состав воды в этих случаях разный.

Все исследованные «жаростойкие» организмы содержат кремния больше, чем схожие виды, проживающие при обычных температурах. Для тех, у кого температурный предел выше 42 °С, выявлена такая зависимость — с каждым следующим градусом содержание кремния растет на 4 %.

Значит, можно делать экологические прогнозы, достаточно точно представлять



себе последствия нагрева воды в водоемах-охладителях. Какую же роль играет кремний? Ученые предполагают, что он встраивается в различные «молекулы жизни» и заменяет родственный по химическим свойствам углерод.

Доклады АН СССР, т. 291, № 5, 1986

ВСПОМНИМ О ПРОСТОМ КРАНЕ

В № 9 за 1987 г. под заголовком «И снова стрелочник...» опубликованы материалы «Круглого стола», посвященного вопросам теплоснабжения. Если выделить главное, что содержится в откликах читателей, то оно сводится к двум основным требованиям. Первое: теплу необходим единый хозяин. И второе: надо разработать экономический механизм, который бы стимулировал экономию тепла. Таким образом, читатели в основном солидарны с участниками нашей встречи. Ниже мы публикуем письма, которые поднимают проблемы, участниками «Круглого стола» не обсуждавшиеся.

Доктор технических наук
Л. С. ХРИЛЕВ,
кандидаты технических наук
Б. Н. ГРОМОВ, И. А. СМИРНОВ

Хотя успехи отечественной теплофикации и коммунальной энергетики несомненны, следует указать на ряд негативных тенденций, проявившихся в последние 15—20 лет. Среди них — снижение надежности теплоснабжения, перерасход топлива и материальных ресурсов.

В последнее время на 1 км тепловых сетей приходится одно повреждение в год. Наряду с современными экономичными теплоисточниками в стране действует до 300 тыс. малоэкономичных котельных, которые, вырабатывая почти половину тепла в стране, расходуют более 60% потребляемого топлива. Каковы основные причины сложившегося положения?

Правильно отмечали участники дискуссии, что теплоснабжением занимается слишком много организаций и ведомств, причем их деятельность плохо скоординирована. Даже на самом верхнем уровне планирования — в Госплане СССР — вопросами теплоснабжения занимаются четыре отдела, интересы которых зачастую не совпадают. А главное, что у смежников нет заинтересованности экономить тепло и топливо.

Наведение порядка следует начать с разработки Генеральной схемы развития теплоснабжения СССР на 15—20 лет. Ведь пока нередки случаи, когда планы энергетиков и потребителей не стыкуются. Скажем, министерство заявляет, что в таком-то регионе будет построен крупный завод, которому необходимо тепло.

Несколько министерств, имеющих в этом районе свои предприятия, входят в долю с Минэнерго, собирают средства, на которые энергетики и строят ТЭЦ. А затем вдруг выясняется, что сооружение завода, будущего главного потребителя тепла, «заморожено» на годы или перенесено в другой район.

Именно по этой причине сегодня не используется около 20 % тепловых мощностей на ТЭЦ Минэнерго. А ведь в целом по стране мы испытываем острейший дефицит тепла. Получается, что из-за отсутствия четкого планирования, координации в одних регионах его избыток, а в других нехватка.

Откуда такая широта у заказчика понятно: он платит деньги за строительство из государственного кармана. Отме-

тим, что и энергетики в этой ситуации не страдают, даже наоборот. Им выгодно иметь резерв мощности, поэтому они и не ищут замену отказавшемуся от тепла потребителю.

Систему экономических взаимоотношений производителей и потребителей надо менять. Во-первых, необходимо, чтобы энергосистема строила ТЭЦ либо на свои деньги, либо взяв ссуду в банке под проценты. Таким образом, весь риск за принятое решение о строительстве она берет на себя. Тогда энергетики не будут слепыми исполнителями, которые сегодня рассуждают примерно так: нам заплатили, мы строим, а что дальше — не наше дело. Они должны будут семь раз отмерить, а нужно ли их тепло, не окажутся ли они в проигрыше. И резерв мощности станет бить по собственному карману.

В качестве первоочередной меры следовало бы в число планирующих и отчетных показателей ввести коэффициент эффективности использования установленной тепловой мощности. Об эффективности подобного мероприятия свидетельствует опыт электроэнергетики.

Важнейшим рычагом экономии должны стать цены на тепло. Как известно, сегодня за электроэнергию потребитель расплачивается с энергосистемой по двухставочному тарифу: за заявленную мощность в часы пик и за фактический расход в остальное время. Такую же систему следует ввести и при расчетах за тепло. Одна часть стоимости (50—60 %) должна определяться заявленной нагрузкой оборудования, другая — фактическим расходом тепловой энергии. Подобная практика давно действует в системах теплоснабжения ряда стран Западной Европы.

Действующие тарифы требуют значительной корректировки. Во-первых, стоимость тепла должна существенно зависеть от его параметров — давления и температуры теплоносителя. Во-вторых, сегодня тарифы явно завышены для промышленности и занижены для жилищно-коммунального сектора. В среднем по Минэнерго они составляют соответственно 8,2 руб/Гкал и 3,8 руб/Гкал при себестоимости 5,8 руб/Гкал. Очевидно, что при такой системе оплаты у промышленных предприятий нет заинтересованности в подключении к тепловым сетям ТЭЦ, так как их собственные котельные дают тепло по 6 руб/Гкал. С другой стороны, энергетикам невыгодно снабжать коммунальный сектор. У самих же коммунальщиков нет стимула экономить тепло из-за его низкой стоимости.

Надо особо подчеркнуть, что пока в системе производитель — потребитель условия диктует производитель. Например, если потребитель перерасходует тепло, то платит штраф в 5-кратном размере. Если же по вине энергетиков параметры теплоносителя станут ниже допустимых, то потребитель может отказаться от него и получить в виде компенсации лишь стоимость не полученного им тепла. Такое положение несправедливо. Энергетики обязаны оплачивать потребителю весь нанесенный ущерб.

Если во взаимоотношениях между потребителем и производителем заработает рубль, то экономить тепло мы сможем не только за счет дефицитных средств автоматики, но и благодаря простым методам и устройствам. Наверняка, коммунальщики вспомнят о кране, который установлен в каждой квартире, в общественных зданиях. Спору нет, электронные регуляторы, в том числе с микропроцессорами, нужны, но и простые работоспособные краны на отопительных приборах могут дать не меньший эффект. Самые большие в мире нормы расхода горячей воды (120 л в сутки на человека) во многом объясняются несовершенством отечественной водоразборной арматуры и отсутствием учета потребляемой воды.

Учитывая дефицитность средств автоматического регулирования, следует более тщательно продумывать программы их внедрения. Очевидно, что запреты Госстроя СССР на ввод новых зданий без автоматизации систем отопления мало что дадут, даже если они будут выполняться. Как верно отмечали участники встречи, эффект от выборочной автоматизации окажется практически равен нулю. Сокращение расхода тепла в автоматизированном здании будет сопровождаться перегревом в других зданиях.

Необходимо разработать целевую программу комплексной автоматизации с указанием конкретных систем теплоснабжения. При этом первоочередными объектами автоматизации должны стать системы теплоснабжения от малоэкономичных котельных, работающих на дефицитном жидком топливе.

В этом случае на каждый рубль затрат будет обеспечиваться наибольший эффект.

УШЛИ ОТ ПРЯМОГО ОТВЕТА

Кандидат технических наук
Ф. Г. ТАГИ-ЗАДЕ

В сентябрьском номере журнала «Энергия» за 1987 год меня заинтересовали две публикации. Первая из них — материалы «Круглого стола», обсуждавшего проблему экономии тепла в системах централизованного теплоснабжения. Вопрос редакцией был поставлен так: почему тепло продолжают выбрасывать в форточки? Кто же в действительности заинтересован в его экономии?

К сожалению, участники «Круглого стола» ушли от прямого ответа и, как справедливо отмечается в редакционном послесловии, по существу искали «стрелочника», на которого можно было бы свалить вину за расточительство тепла. Жаль, потому что на разговор собрались весьма сведущие в энергетике люди, прекрасно знающие, о чем идет речь. В самом начале дискуссии Э. В. Сарнацкий назвал эту причину, сказав, что Минэнерго так же, как и Роскоммунэнерго выгодно давать потребителям как можно больше тепла. Ведь это увеличивает их прибыль, а всякая экономия тепла, наоборот, ущемляет хозрасчетные интересы. С переходом на полный хозрасчет этот экономический интерес будет толкать их на еще большее расточительство.

Напрасно тт. В. В. Кудрявый и В. В. Подгузов уверяют своих оппонентов в том, что их предприятиям выгодно экономить тепло, будто бы замена одного оценочного показателя другим что-то меняет в экономических интересах энергопредприятий.

Предприятия, снабжающие наши дома водой, теплом, электроэнергией, газом все до одного экономически заинтересованы в том, чтобы отпустить нам как можно больше своей продукции. При этом им безразлично, как эти ресурсы будут использованы потребителями, полезно или бесполезно — главное, чтобы они были оплачены. Действовать иначе при полном хозрасчете — значит «рубить сук, на котором сидишь».

Вместо того, чтобы заострить проблему, назвав и обнажив ее суть, участники разговора сделали попытку протащить ее через сито перестройки в новые условия хозяйствования. Разве это не есть проявление ведомственности, стремление сохранить для своих предприятий в условиях самофинансирования удобный, никем не контролируемый канал для прикрытия бесхозяйственности и получения при этом прибыли?

Может быть, эти высказывания еще не повод для обвинений в адрес всех энергетиков? Однако берем статью в № 9 журнала — «С чего начинается хозрасчет?».

О чем пишут авторы? О том ли, каким должен быть новый хозяйственный механизм энергопредприятий, чтобы их стремление увеличить прибыли не вступало в противоречие с задачами энергосбережения? Как сделать, чтобы энергосистемы стали по-настоящему выразителями государственных интересов и возглавили борьбу против расточительства и бесхозяйственности в использовании энергоресурсов в народном хозяйстве? Нет! Они озабочены лишь тем, как в новых условиях хозяйствования, ничего не меняя в существующих порядках, обеспечить энергосистемам рост прибыли.

Авторы видят недостаток двухставочного тарифа не в том, что он поощряет расточительство (чем больше энергии потребляется, тем меньше плата за нее), а в том, что он уменьшает прибыль энергосистем, и при помощи договорных цен пытаются возместить им эти убытки. Спрашивается, откуда у энергосистем при дефиците пиковых мощностей свободная мощность? Оказывается все очень просто: сначала энергосистемы вынуждают потребителя уйти из пиковой зоны, а затем ему же предлагают купить эту мощность за более высокую цену!

Помнится, в 70-е годы среди энергетиков шла острая дискуссия об оценочных показателях для энергосистем. Прибыль и количество отпущенной потребителям электроэнергии из числа этих показателей единодушно исключались, как считали участники дискуссии, именно потому, что оценка по этим показателям давала ложное представление о росте эффективности энергопроизводства. Почему же сейчас энергетики устранились от обсуждения этих проблем? Разве переход на полный хозрасчет и самофинансирование снимает их с повестки дня?

«ЯДЕРНЫЙ» РЕФЕРЕНДУМ

«Уважаемая редакция! Знаю, что по использованию ядерной энергии Швеция находится среди «мировых призеров». АЭС вырабатывают там около половины всей электроэнергии, а показатель выработки «ядерной» электроэнергии на душу населения — самый высокий в мире. И вот недавно услышала, что эта страна решила вообще отказаться от АЭС. Насколько верна такая информация?», Хохлов Г. С., г. Челябинск.

С этим письмом наш корреспондент М. Юрьев познакомил советника по науке посольства Швеции в СССР П. У. ШЕСТЕДТА.

— Господин Шестедт, я тоже слышал, что существует решение шведского парламента об отказе от АЭС. Но подробностей не знаю. Что вы можете сказать по этому поводу?

— Ситуация, прямо скажем, непростая, а главное неоднозначная. Дело в том, что страсти вокруг АЭС тесно связаны с политической борьбой внутри страны. Чтобы разобраться, нужно вернуться лет на 20 назад.

Рубеж 60—70-х гг. был периодом благоденствия. Эти годы еще называли оптимистическими, так как все экономические показатели страны бурно шли вверх. Быстро развивалась энергетика, в том числе и ядерная. Были даже прогнозы, что в перспективе в стране будет, если я не ошибаюсь, 69 реакторов. Но следует помнить, что в те годы на охрану окружающей среды внимания обращали мало.

Важно подчеркнуть, что энергетический кризис 1973 г. оказался поворотным и для Швеции: в результате энергетика стала рассматриваться в числе политических факторов. У власти тогда находились социал-демократы. Кстати, они правили без перерыва около 40 лет. Так вот в 1976 г. началась новая предвыборная кампания, и одна из буржуазных партий — центристы (это бывшая крестьянская партия) — во главу своей программы поставила вопрос о ликвидации АЭС. И надо сказать, что вопрос: «Быть или не быть АЭС?» стал главным в дискуссии соперников.

— Почему именно ядерная энергетика оказалась предметом споров? Ведь, насколько я знаю, ваши станции работали хорошо, да и в мире еще не было ни аварии на американской станции «Тримайл айленд», ни Чернобыля.

— Сегодня даже трудно объяснить, почему это произошло. Может быть, причина в том, что центристы, связав АЭС с охраной окружающей среды, с заботой о судьбе будущих поколений, впервые подняли серьезно эту проблему. Словом, в итоге выборов к власти пришло новое коалиционное правительство, возглавляемое именно центристами.

— И ядерная энергетика пошла на спад?

— Наоборот. Новый премьер-министр сам участвовал в пуске очередного блока АЭС. Как говорится, жизнь есть жизнь. Помню, как он по телевидению, весь красный от волнения, отбивался от журналистов, заверял, что он очень старался, но свою линию на сокращение АЭС отстоять не сумел. Дело в том, что в правительство входило несколько партий: центристы, народная и умеренные. Среди них по вопросу о судьбе АЭС возникли разногласия, и центристы в этих спорах оказались в меньшинстве.

В результате всех этих событий в правительственном блоке произошли изменения, в 1978 г. к власти пришла народная партия, был избран новый премьер-министр. А в 1979 г. состоялись очередные выборы. И вновь социал-демократы потерпели поражение, правда, для победы им не хватило всего лишь одного места в парламенте.

В том же году произошла авария на станции «Тримайл айленд», которая сильно повлияла на общественное мнение как во всем мире, так и у нас в Швеции. И вот в 1980 г. было решено провести в стране референдум по вопросу ядерной энергетики.

— Кстати, насколько часто в Швеции проходят референдумы?

— Их было мало. Скажем, в 1922 г. о сухом законе (народ тогда проголосовал «против»), в 1955 г. о том, по какой стороне дороги должен двигаться транспорт, в 1957 г. о пенсионной системе и вот о ядерной энергетике. Подчеркну, что итоги референдума не имеют силы закона, это лишь рекомендация парламенту, с которой он может и не согласиться.

Так вот по вопросу о ядерной энергетике народу было предложено обсудить три варианта. Первый выдвинули умеренные: 12 реакторов должны полностью отработать свой ресурс.

Второй, который поддерживали социал-демократы и народная партия — это, так сказать, «медленное разоружение». В соответствии с ним должны действовать 12 реакторов, и выводить из эксплуатации их следует постепенно, не дожидаясь окончания срока службы.

И третий, за который выступали центристы, коммунисты и «зеленые», предусматривал использование 6 реакторов максимум в течение 10 лет, а затем полный отказ от АЭС.

Итоги референдума такие: за второй вариант проголосовали 39 %, за третий —

около 38,7 %, а остальные — за первый. Затем, с учетом этого голосования парламент принял решение: в стране будет действовать не более 12 реакторов и последний из них прекратит работу не позже 2010 г. Конкретный график вывода станций из эксплуатации необходимо сформулировать к 1995 г.

— Скажите, а как шла борьба за голоса?

— В период подготовки референдума шведский народ стал, пожалуй, одним из самых образованных в области ядерной энергетики. О ее «плюсах» и «минусах» писали газеты, журналы, говорили по радио и телевидению, были даже созданы специальные кружки, где объясняли довольно подробно суть дела.

— Думаю, что противники АЭС имели сильные аргументы, ведь к тому времени уже произошла авария на станции «Тримайл айленд».

— Да, конечно. Но раз народ не проголосовал за крайние меры, значит сторонники АЭС нашли весомые доводы.

— Повлияла ли на политику в области ядерной энергетики авария в Чернобыле?

— Думаю, что да. Во всяком случае, сейчас в парламенте подтверждено, что решение, принятое в 1980 г., остается в силе и новых станций строиться не будет. Кроме того, наш министр энергетики уже конкретизирует планы сокращения ядерной энергетики. Заявлено, что до конца 1996 г. будут выведены из эксплуатации два первых блока из 12 действующих.

— Чем же предполагается замещать АЭС?

— Здесь полной ясности пока нет. Это будет, по всей вероятности, либо уголь, либо газ. Большое внимание у нас уделяется внедрению малоэнергоемких технологий, а также мерам по экономии энергии в жилищно-коммунальном секторе. Это привело к тому, что сегодня энергопотребление страны находится на уровне 1973 г.

— В печати много говорилось об успехах Швеции в области возобновляемых источников энергии: солнца, ветра, а также биомассы. Будет ли весомым их вклад?

— Если кто-то и надеялся на эти энергоисточники, то сейчас такие иллюзии исчезли. Их доля в общем балансе будет невелика. Правда, надо отметить, что ветровые установки в отдельных районах могут себя оправдать.

— Спасибо за интересную беседу.

СТАРЫЕ НОВОСТИ

НЕФТЬ... В БРИКЕТАХ

Давно известно, что нефть может быть превращена в твердое состояние с помощью мыла. На этот способ в России даже была выдана привилегия. В последнее время д-р Кауфман производит новые опыты в том же направлении и, по-видимому, с большим успехом, нежели его предшественники. Он нагревал нефть с добавками 2—3 % твердого мыла, пока мыло совершенно не растворялось, на что требовалось около получаса. По охлаждении масса приобретала такую твердость, что ее можно было разрезать на куски и таким образом получать брикеты, годные для отопления.

Известно, что твердая нефть сгорает втрое медленнее, нежели обыкновенный каменный уголь, но развивает больше жара. Для сжигания жидкого нефтяного топлива необходимы пульверизаторы или особо устроенные горелки. Ничего подобного не нужно при употреблении нефти в виде брикетов, которые могут гореть во всякой печи с решеткою подобно каменному углю и коксу. Идея приготовления твердого топлива совершенно оригинальная и может дать плодотворные результаты.

«Техник», 1888, № 157

СВЕТ В САДОВОМ ДОМИКЕ

А. В. МИГАЛЬ

Владельцы садовых участков, как правило,— мастера на все руки. Электрифицировать летний домик? Для них это пара пустяков!.. Решительно преодолевая трудности материально-технического снабжения, они сплошь и рядом выполняют электромонтажные работы самостоятельно. Правда, не всегда грамотно.

Публикуемые рекомендации помогут избежать пожара, несчастного случая и более тесного знакомства с Госстрахом.

ВСЕ НАЧИНАЕТСЯ СО ВВОДА

Если вдоль границы ваших участков установлены опоры и натянуты провода, значит наружные сети готовы и садоводческое товарищество уже электрифицировано. Обратите внимание на ближайший столб. Именно от него, когда у вас будет готова внутренняя проводка, персонал службы электрических сетей (только он!) сделает ответвление двумя проводами. Проще говоря, «перекидку» к вашему домику.

Запомните, что верхний провод называется «фазным», а нижний — «нулевым»,— это пригодится в дальнейшем — и приступайте к устройству ввода.

В применяемых ныне типовых проектах высота садового домика зачастую позволяет крепить элементы ввода прямо к стене. Если же постройка невысока, то ввод можно сделать через специальную трубостойку, смонтированную на крыше.

Пример выполнения ввода через стену здания показан на рис. 1. Изоляторы ввода закрепляются на крюках.

При устройстве ввода на кирпичной стене каждый крюк устанавливается в заранее подготовленное гнездо глубиной 100 мм и диаметром, равным 2,5 диаметра крюка. На резьбу крюка навинчивается спираль из стальной отожженной проволоки диаметром 2 мм. Для повышения прочности заделки поверхность гнезда и спираль смачивают водой. Затем гнездо заполняют раствором цемента. Выступающую часть крюка окрашивают.

При установке ввода на деревянной стене в ней просверливают два отверстия диаметром 0,6 диаметра крюка и глубиной 60—70 мм, в которые с усилием ввинчивают крюки. В случае, если стены глинобитные или каркасно-засыпные, тогда сначала к стенам с помощью шпилек крепятся деревянные бруски, а затем выполняются те же операции, что и при установке крюков на деревянной стене.

Ввод в здание осуществляется изолированными проводами. Для этого в стене пробивают или просверливают два отверстия на расстоянии 50 мм одно от другого (стены из кирпича) или 100 мм (деревянные стены) диаметром 24 мм. Каждый провод прокладывается отдельно в изолирующей полутвердой трубке. На концы трубок надевают фарфоровые воронки, причем с наружной стороны здания обязательно отверстием вниз.

СХЕМА И ПЛАН

Прежде, чем приступить к электромонтажным работам внутри помещения,

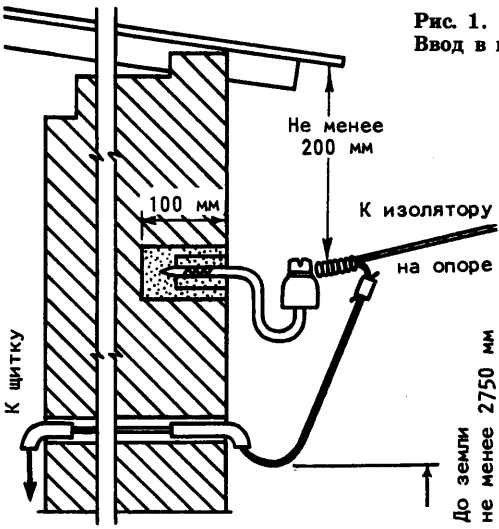


Рис. 1.
Ввод в кирпичное здание

необходимо познакомиться с некоторыми элементами электрической сети, их назначением, номенклатурой и параметрами.

Провода ввода подсоединяют к распределительному щитку. Чаще всего применяется серийно выпускаемый квартирный щиток типа ЩК 8502 (рис. 2). В нем установлен вводный двухполюсный пакетный выключатель, счетчик электроэнергии и три группы автоматических выключателей или предохранителей.

Группа 1 предназначена для питания осветительных приборов. К группе 2 присоединяются штепсельные розетки без защитных (заземляющих или зануляющих) контактов. Группа 3 питает электроприемники, в которых по правилам техники безопасности требуется зануление корпуса, например, электрическую плиту. При отсутствии таких приборов группу 3 не монтируют. Допускается смешанное питание электроприемников, то есть группа 1 может быть использована для подключения осветительных приборов и штепсельных розеток. Группа 2 в этом случае отсутствует.

Объединять нулевые проводники разных групп нельзя! А в провод, который служит для присоединения защитных контактов штепсельных розеток, ни в коем случае не следует вводить выключатели и предохранители. Этот провод нигде не должен иметь разрывов.

Номинальные токи расцепителей автоматических выключателей или плавких вставок предохранителей должны составлять: 16 А — для групповой осветительной сети и сети штепсельных розеток и 25 А — для сети штепсельной розетки, от которой получает питание электрическая плита.

Сечение проводов групповой сети освещения и штепсельных розеток должно быть не менее 1,5 мм^2 для медных жил и 2,5 мм^2 для алюминиевых и алю-

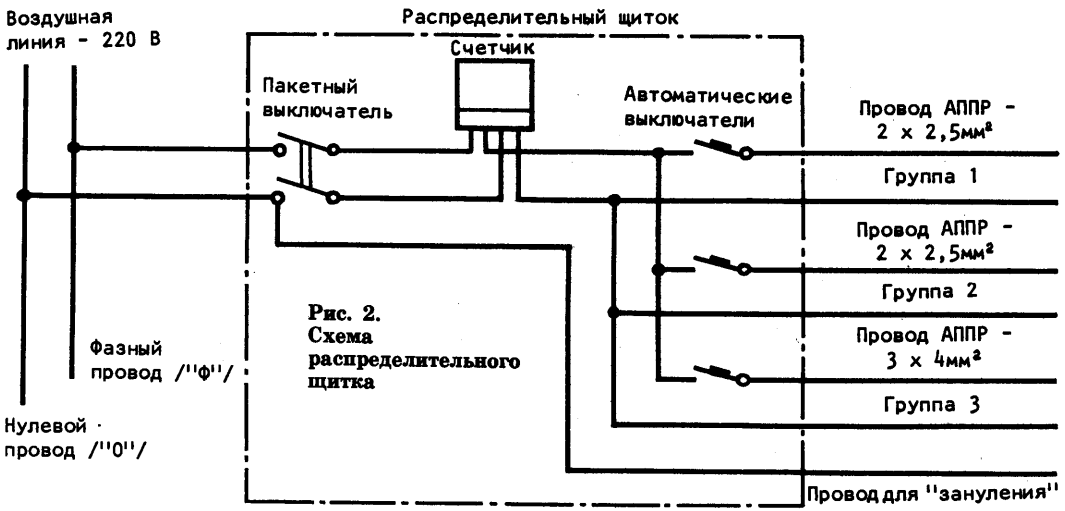


Рис. 2.
Схема распределительного щитка

момедных, а у проводов ввода соответственно — 2,5 мм^2 и 4,0 мм^2.

Вот примерный перечень электротехнической аппаратуры и материалов, необходимых для монтажа открытой электропроводки в летнем садовом домике с мансардой:

изолятор ТФ-12	2 шт,
крюк КН-12	2 ″,
квартирный щиток со счетчиком	1 ″,
светильник настенный пылевлагонепроницаемый	1 ″,
патрон подвесной (светильник потолочный)	4 ″,
люстра трехрожковая	1 ″,
выключатель однополюсный для открытой установки	4 ″,
выключатель однополюсный для открытой установки сдвоенный	1 ″,
выключатель однополюсный герметический	1 ″,
розетка штепсельная для открытой установки	8 ″,
розетка двухполюсная в нормальном исполнении с 3-м зануляющим контактом на ток 25 А	1 ″,
провод АППР сечением 3×4 мм^2	6 м,
провод АППР сечением 3×2,5 мм^2	25 ″,
провод АППР сечением 2×2,5 мм^2	70 ″,
коробка ответвительная	8 шт.

На упрощенном строительном плане (рис. 3) изображена электропроводка с присоединенной к ней аппаратурой. Разобраться в этой схеме нетрудно. Пожалуй, определенные сложности представляет лишь соединение групп проводников в ответвительных коробках. Отдельные фрагменты соединений показаны на рис. 4. Помимо этого, можно дать еще несколько советов.

В частности, обычную двухполюсную розетку присоединяют к сети фазным и нулевым проводами. Причем безразлично, какой из проводов подключать к тому или другому гнезду. Расположенные рядом розетки можно соединять перемычкой.

Несколько сложнее обстоит дело с розеткой, имеющей третий контакт. К ней нужно подвести три провода, один из которых является зануляющим. Очень важно при монтаже не перепутать зануляющий провод с рабочим нулевым проводом. Такая ошибка может привести к поражению электрическим током. Фазный и нулевой провода присоединяют к контактным винтам рабочих гнезд розетки, а зануляющий — к третьему, предназначенному для этой цели, контакту.

Выключатели устанавливают в разрыве фазных проводов.

ОТКРЫТАЯ ИЛИ СКРЫТАЯ?

В зависимости от конструктивных особенностей строительной части домика (материала стен, перегородок, принятой планировки) определяют вид и способ прокладки электропроводки.

Открытую электропроводку по несгораемым и трудносгораемым основаниям (кирпичным стенам и т. п.) можно выполнить проводами марок АПВ, АППВ, АПРН и АПРИ, кабелем АНРГ, АВВГ, АПВГ, а по поверхности стен и потолков, покрытых сухой или мокрой штукатуркой, проводом АППВ (по основаниям, оклеиваемым обоями, провода прокладывают поверх обоев или под ними), а также на роликах проводами марок АПРИ и АПВ.

Открытую электропроводку по деревянным стенам выполняют проводами марок АПРН и АППР, кабелем АНРГ. При этом под провода марок АПВ, АППВ, АПРИ подкладывают листовой асбест толщиной не менее 3 мм так, чтобы он выступал по обе стороны от провода на 20 мм. Провода АПРИ и АПВ можно подвешивать и на роликах.

Скрытую электропроводку по негорючим и трудносгораемым конструкциям и поверхностям выполняют проводом АППВ в пробитой заранее борозде, которая затем закрывается штукатуркой; в сплошном слое алебастрового «намета» толщиной не менее 5 мм или под слоем листового асбеста толщиной не менее 3 мм; в сухой или под слоем мокрой штукатурки толщиной не менее 5 мм.

Вместо проводов и кабелей с алюминиевыми жилами могут использоваться аналогичные с алюмомедными или медными. В обозначении проводов и кабелей первые буквы относятся к материалу токопроводящих жил: А — алюминий, АМ — алюмомедный сплав, при отсутствии подобных букв — медь. Другие буквы в марке провода характеризуют материал, из которого сделана изоляция и защитная оболочка, а также некоторые технологические особенности его конструкции.

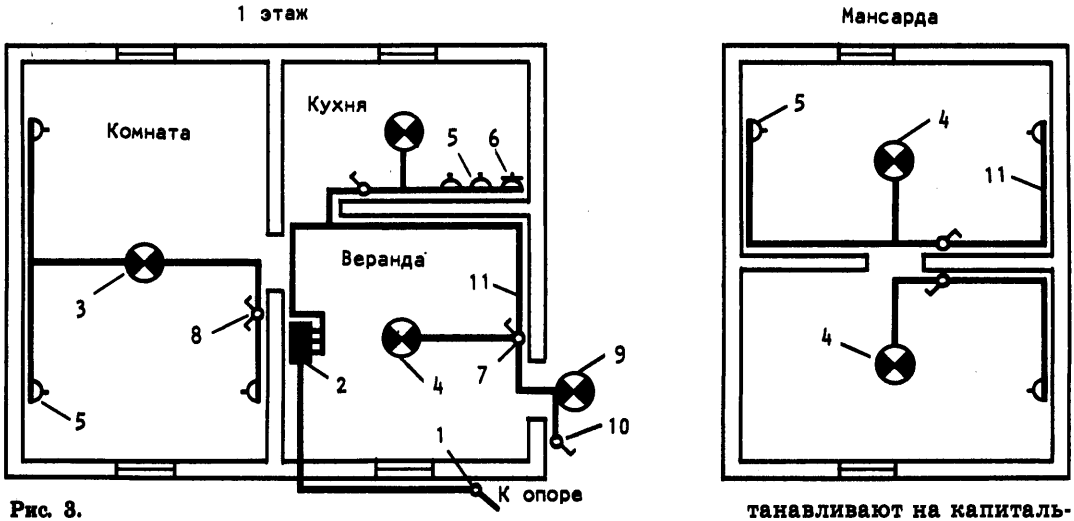


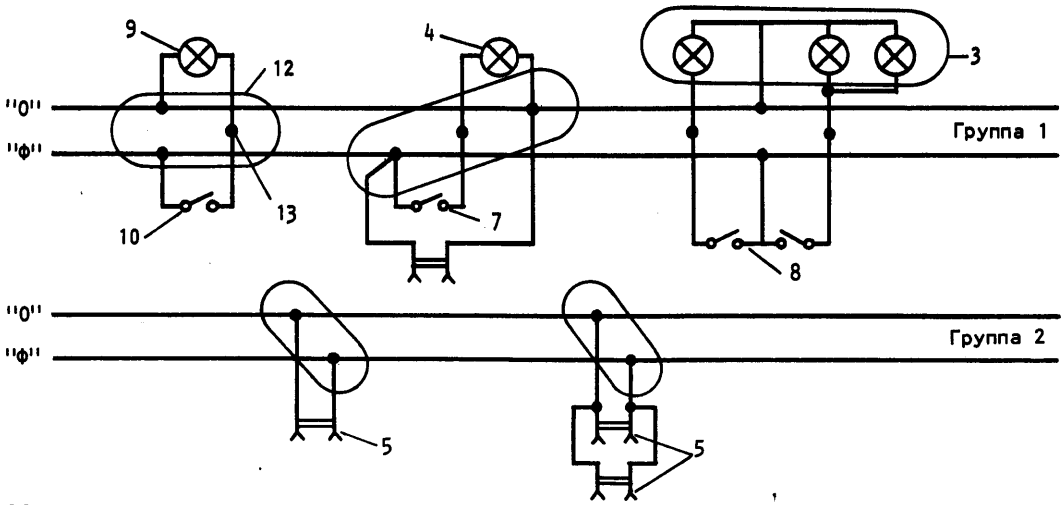
Рис. 3.
План электропроводки в садовом домике (1 — устройство ввода, 2 — щиток, 3 — люстра, 4 — подвесной патрон, 5 — розетка, 6 — розетка с зануляющим контактом, 7 — выключатель, 8 — сдвоенный выключатель, 9 — настенный светильник, 10 — герметический выключатель, 11 — провод)

РАЗМЕТКА, ИЛИ ТРАССИРОВКА

Прежде, чем приступить к разметке, нужно подготовить необходимые материалы и простейшие приспособления, а именно: шест, шнур, рулетку или складной метр и отвес. Затем внимательно изучить планировку помещений, мысленно представить общую компоновку электрической сети, прикинуть места установки аппаратуры и примерные трассы кабелей или проводов.

Квартирный щиток устанавливают на капитальной стене таким образом, чтобы высота от уровня пола до коробки зажимов счетчика составляла 1,4—1,7 м. Запрещается монтировать щитки над дверными и оконными проемами. Выключатели и переключатели размещают на высоте 1,5 м от уровня пола так, чтобы ими было удобно пользоваться (в подавляющем большинстве случаев место установки

Рис. 4.
Соединение проводников в ответвительных коробках (3—10 — см. обозначения к рис. 3, 12 — ответвительная коробка, 13 — соединение проводников)



выключателя — со стороны дверной ручки).

Высота установки штепсельных розеток в комнатах и кухнях не нормируется. Ее выбирают в зависимости от их назначения. Розетки предпочтительно устанавливать в непосредственной близости от электроприемников на высоте 0,8—1 м от уровня пола. При этом они должны быть удалены от заземленных частей (стальных труб водопровода и т. п.) на расстояние не менее 0,5 м.

Светильники в комнатах и кухне устанавливают по центру потолка. Для этого на полу размечают две диагональные линии и с помощью шеста с прикрепленным к нему отвесом переносят точку их пересечения на потолок.

Трассы электропроводок размечают после определения мест установки электроаппаратуры (щитка, розеток, выключателей, светильников) и мест ввода проводов и наносят между соединяемыми элементами (например, ответвительная коробка — выключатель) с помощью шнура, натертого синькой, порошковым мелом или углем. Шнур лучше всего прокладывать вдвоем. Причем один оттягивает его свободной рукой и резко отпускает, отбивая на размечаемой поверхности видимую линию.

Трассы открытых электропроводок размечают чаще всего параллельно линиям стен и потолков. На трассах выделяют точки крепления проводников, отмечая их короткими штрихами поперек отбитой линии. Ниже указаны размеры, которые необходимо соблюдать при выполнении трассировки:

высота горизонтальной прокладки незащищенных изолированных проводов — не менее 2 м,

наибольшие расстояния между точками крепления по длине проводки при прокладке плоских проводов на роликах — 0,4 м,

то же, при прокладке плоских проводов с закреплением их гвоздями — 0,15—0,3 м,

то же, при прокладке плоских проводов с закреплением их скобами — 0,4 м,

то же, при прокладке изолированных проводов на роликах — 0,8 м,

то же, при прокладке кабелей непосредственно по строительным основаниям — 0,5—0,7 м.

Итак, мы познакомились с основными принципами устройства электропроводки в летнем садовом домике. В последующем будут даны практические рекомендации по ее монтажу.

ПРЕСС-КЛИП

РОГУНСКИЙ ГИГАНТ

Самая высокая в мире насыпная плотина и принципиально новое гидротурбинное оборудование — таковы особенности строящейся Рогунской ГЭС. Пока строители готовят котлован для водохранилища, превышающего по объему Нурекское, энергетики разрабатывают мощную — 615 тыс. кВт единичной мощности — гидротурбину. В этой разработке участвуют: коллектив Харьковского турбинного завода — марка этого предприятия стоит на турбинах Нурекской и Байпазинской ГЭС, а также специалисты целого ряда научно-исследовательских учреждений страны. Кованый вал турбины массой 120 т прибудет в Харьков с Ижорского завода под Ленинградом. Это не самая тяжелая деталь — кольцевой затвор имеет массу 200 т, такая же масса крышки турбины. Но экономисты утверждают, что гидротурбинное оборудование Рогунской ГЭС будет облегчено на 7 тыс. т по сравнению с предшествующими моделями, что даст суммарную экономию около 20 млн. руб. Рабочее колесо турбины диаметром 6 м для удобства транспортирования решено делать составным, и монтировать его в горных условиях легче. Рогунская турбина оснащена встроенным цилиндрическим затвором, который позволит перекрывать доступ воды. Новинкой является и временное рабочее колесо, которое будет работать до тех пор, пока водохранилище полностью не заполнится водой, а напор воды не достигнет расчетной величины.

«Коммунист, Таджикистана», 06.08.1987

ПОЛИМЕРЫ ИЗ ЗОЛЫ

Доктор геолого-минералогических наук Л. Я. КИЗИЛЬШТЕЙН, кандидаты геолого-минералогических наук В. Г. РЫЛОВ, А. Л. ШПИЦГЛУЗ

О том, что зола и шлак ТЭС, работающих на угле, являются ценнейшим материалом для многих отраслей промышленности, говорится не один год. К сожалению, из образующихся ежегодно 100 млн. т отходов в дело идет лишь очень малая доля.

В связи с переходом предприятий Минэнерго на новые методы хозяйствования есть надежда, что наконец появится заинтересованность пустить в дело этот источник доходов. Надеются на это и авторы статьи.

При сжигании угля на тепловых электростанциях (ТЭС) образуются шлак и зола, которые применяются в строительной и химической промышленности. Правда, используются они в очень небольших количествах. Причин здесь несколько, но, по-видимому, главная — чрезвычайно низкие цены на природное сырье (песок, глину, известняки, кварциты), заменить которые могут золы и шлаки.

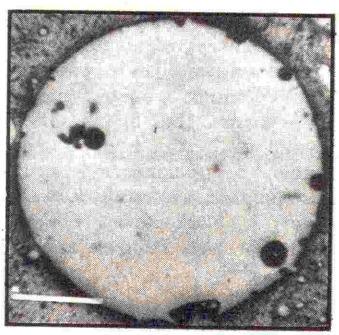
Но стоит ли прилагать усилия, когда вокруг неограниченное количество дешевого природного материала? Так или примерно так рассуждают многие хозяйственники. К сожалению, в цене минерального сырья пока не учитывается урон, наносимый природе при его добыче. Урон этот может оказаться выше стоимости самого полезного ископаемого, а по социальным последствиям бывает просто невосполним. Но это уже другая тема. Мы коснулись ее только для того, чтобы напомнить об актуальности более полного использования сырья, которое с таким трудом и затратами извлекается из недр. Рассмотрим лишь один из компонентов отходов ТЭС — силикатные полые микросферы.

Прежде всего, как они образуются и что собой представляют?

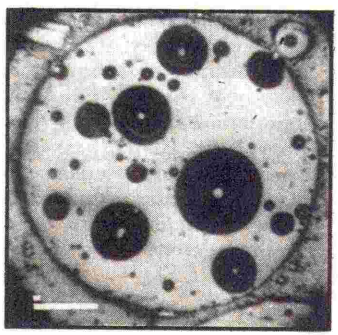
На современных крупных ТЭС, работающих на угле, чаще всего топливо сжигается в пылевидном состоянии. Как известно, в угле содержится значительное количество минеральных негорючих веществ. В основном это глины, а также кварц, карбонаты, сульфиды железа (пирит). При плавлении в топочной камере ТЭС глины и кварц образуют алюмосиликатный расплав, который в газовом потоке дробится на мельчайшие капли. Внутри этих капель может оказаться газ и образовавшийся из воды пар, которые при высоких температурах расширяются и, увеличиваясь в объеме, образуют газовую полость.

Так и появляются полые силикатные шарики — микросферы.

1



2



Внутреннее строение плотных (1), пористых (2) и полых (3) микросфер под микроскопом на полированном срезе в отраженном свете

Микросферы образуются лишь при условии, что давление газа в каждой отдельной капле достаточно для ее увеличения, но, в то же время, не так велико, чтобы ее разорвать. Отметим, что процесс этот саморегулирующийся.

Доля полых шариков в общей массе золы составляет 2—3 %. Все остальное — это «неудавшиеся» полые микросферы. Большая часть — сплошные шарики, в которых вообще не оказалось газа. Есть еще и пористые микросферы. Они возникают, когда давления газа не хватает, чтобы «раздуть» частицу.

Теперь немного подробнее о самих полых микросферах. Они почти идеально сферичны и имеют гладкую поверхность. Их диаметр колеблется от 15 до 200 мкм, толщина оболочки — 2—15 мкм.

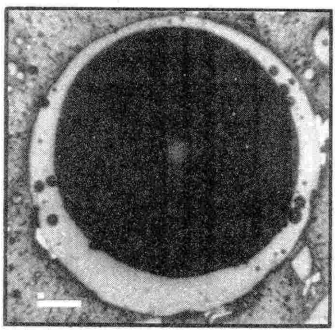
Процесс извлечения полых шариков из золы довольно прост, так как микросферы имеют низкую плотность: примерно в два раза легче воды. Значит, их можно, легко собирать с поверхности водоотстойников. Более производителен процесс извлечения микросфер с использованием флотационных машин. Все эти способы особенно рентабельны при так называемом «мокром золоудалении», когда зола удаляется в виде водной суспензии, а поэтому никакой специальной подготовки для извлечения микросфер не требуется.

Главное достоинство силикатных полых микросфер в том, что они являются идеальными наполнителями для различных полимерных материалов и керамик. Очень важно, что снижается не только стоимость этих изделий, но и увеличивается их прочность, улучшаются электро-, тепло- и звукоизоляционные свойства. Испытания показали высокую эффективность использования микросфер. По мнению специалистов, общая потребность в микросферах предприятий Минхимпрома оценивается в десятки тысяч тонн ежегодно, что позволит сэкономить сотни тысяч тонн дефицитных и дорогостоящих полимеров. Между тем, ими могут заинтересоваться не только химики.

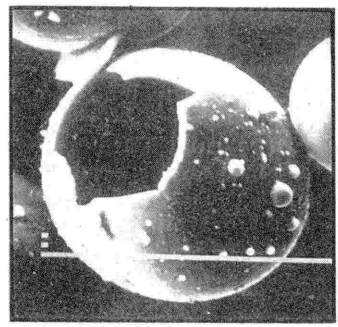
Так за рубежом область применения полых микросфер достаточно широка. Они используются в стеклопластиках в комбинации со стекловолокном, входят в состав заливочных паст для заделки швов, пазов, пустот, синтетических пен, высококачественных легких бетонов с тепло- и звукоизоляционными свойствами. Из микросфер можно спекать прочные агломераты, которые являются прекрасными теплоизоляторами, не уступающими по своим свойствам пенопласту. Более того, теплоизоляция из микросфер выдерживает температуры свыше тысячи градусов, в то время как пенопласт начинает плавиться при 300 °С. Еще в 1967 году в американской печати рассказывалось об использовании микросфер в различных отраслях промышленности и, в частности, для изготовления теплозащитных керамических плиток космических аппаратов.

Силикатные полые микросферы из золы топливных электростанций являются экспортной продукцией. Надо отметить, что западные фирмы выпускают искусственные стеклянные и керамические микросферы по цене от 2 до 22 тыс. долл за тонну. Они имеют ряд преимуществ перед шариками из золы, так как при искусственном изготовлении можно регулировать состав и размеры. Однако микросферы из золы дешевле: их цена (по данным 1977 г.) составляла 400—700 долл/т. А это может оказаться серьезным экономическим стимулом для предприятий Минэнерго СССР в условиях полного хозрасчета и самофинансирования.

3



Структура поверхности и строение оболочек полых микросфер в электронном сканирующем микроскопе



ОСВЕЩЕНИЕ В СВЕТЕ ЭКОНОМИИ

Доктор
технических наук
Ю. Б. АЙЗЕНБЕРГ

На освещение расходуется около 13 % всей вырабатываемой в стране электроэнергии. Доля примерно такая же, как и в наиболее развитых капиталистических странах. Однако света в цехах, школах, больницах у нас пока меньше, чем на Западе. Почему это происходит?

Недавно группа специалистов установила: освещенность рабочих мест на заводе «Динамо» ниже нормы чуть ли не вдвое. И это, к сожалению, не единичный случай. Скажем, в школах освещенность на треть меньше необходимой.

Может быть, завышены нормы и столько света просто не нужно? Нет, это не так. Нормы даже ниже уровней, необходимых для нормальной работы. Например, оптимальная освещенность для работ средней точности лежит в пределах 1200—1500 лк. Наша норма пока не превышает 300—500 лк, что прежде всего объясняется ограниченными энергетическими возможностями.

Подчеркнем, что такая, казалось бы, высокая освещенность совсем не избыточна. Непонимание этого ведет к серьезным ошибкам. Например, во многих случаях достаточно лишь дать больше света, чтобы получить эффект более значительный, чем от дорогостоящей замены старых осветительных приборов на новые. Исследования показывают, что если по стране освещенность привести хотя бы в соответствие с действующими нормами, то производительность труда вырастет в среднем на 3 %. Это соответствует приросту национального продукта более чем на 21 млрд. руб.

Можно со всей ответственностью утверждать, что сейчас в подавляющем числе случаев на производстве, в быту, общественных зданиях света нужно гораздо больше. У нас же пока чаще всего отключают освещение и считают, что борются за экономию.

Конечно, это самый простой путь. Но не самый лучший. Потери из-за ухудшения здоровья, снижения производительности труда, качества изделий значительно превышают достигнутую экономию.

На производстве отрицательный эффект накапливается постепенно. А вот отключение наружного освещения, освещения шахт, метрополитенов приводит к печальным последствиям немедленно. В Великобритании в период энергетического кризиса стали отключать освещение на улицах. Масштаб дорожно-транспортных происшествий, число хулиганств и жертв возросли настолько, что пришлось вновь зажечь лампы.

Спрашивается, как же тогда понимать энергосбережение в освещении? Основная задача не только и даже не столько в экономии электроэнергии, сколько в резком повышении эффективности ее использования. Значит надо прежде всего увеличить к.п.д., с которым электроэнергия преобразуется в световую, и одновременно свести к минимуму потери света.

А КАКОВА ОТДАЧА?

Посмотрим, как здесь обстоит дело у нас и за рубежом. В 1985 г. светильников в нашей стране было около 1,3 млрд. штук (более 4 на человека). Они потребляли свыше 200 млрд. кВт·ч (или 13 % всей электроэнергии).

В США на освещение расходуется около 500 млрд. кВт·ч, или 18 % всей вырабатываемой электроэнергии, во Франции — 12,5 %, в Швеции — 12 %, в ФРГ — 8 %. Значит, доля электроэнергии, идущей на освещение, у нас примерно такая же. А вот какова отдача? Тут дело обстоит хуже. Удельный расход электроэнергии на выработку световой энергии у нас в 1,5 раза выше, чем в странах Запада. Чтобы разобраться, почему это происходит, посмотрим на эффективность наших светильников с различными лампами.

Самые распространенные из них — лампы накаливания — преобразуют в свет 5—8 % электрической энергии; люминесцентные лампы — до 20 %, а новейшие натриевые лампы высокого давления — до 30 %. При этом чаще всего в помещениях в дело идет всего лишь 25—40 % светового потока из-за невысокого к.п.д. самих светильников и их загрязнения, старения ламп и т. д. Таким образом, во многих случаях полезно используется только около 1 % электроэнергии лампы накаливания. Для лучших газоразрядных ламп эта цифра составляет куда больше — около 10—12 %.

Принимая все это во внимание, оценим, сколько и каких светильников установлено в нашей стране. Львиная доля приходится на малоэффективные лампы накаливания.

Важно отметить, что для освещения жилья у нас в стране используются практически только лампы накаливания, а ведь в быту расходуется около 30 млрд. кВт · ч. Вклад газоразрядных ламп менее 0,1 %. В то же время в Японии

ПАРК УСТАНОВЛЕННЫХ В СТРАНЕ СВЕТИЛЬНИКОВ

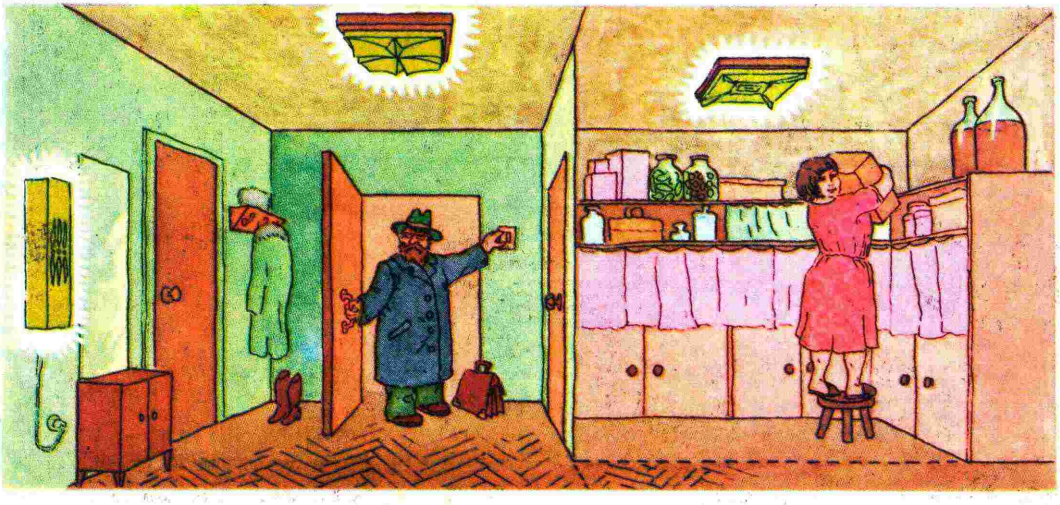
Число светильников	Млн. шт.	Установленная мощность, млн. кВт	Доля светового потока, %
С лампами накаливания	955	97	35
С люминесцентными лампами	283	34	49
С газоразрядными лампами высокого давления	26	11	16
Всего светильников	1264	142	100

в быту применяется более 90 % светильников с люминесцентными лампами, в Бельгии — 12 %, в ГДР уже в 1982 г. доля светового потока от ламп накаливания была снижена до 9 %, а от газоразрядных ламп высокого давления повышена до 28 %.

Учтем также: что срок службы ламп накаливания 1000 ч, а газоразрядных ламп около 10—15 тыс. ч. Ясно, что за время работы газоразрядные лампы дают в 50—100 раз больше световой энергии. Расчеты показывают, что возможная экономия электроэнергии при переходе на светильники с более эффективными источниками света составляет от 20 до 70 %.

За последние годы электротехническая промышленность сделала немало, чтобы

Так можно разместить люминесцентные светильники в вашей квартире



наладить выпуск газоразрядных ламп. Массово производятся люминесцентные, металло-галогенные, ртутные лампы, натриевые лампы высокого давления. Доля световой энергии, вырабатываемой ими, возросла с 2 % в 1960 г. до 65 % в настоящее время. В результате получена экономия около 100 млрд. кВт· ч. Столько за год могут дать шесть таких электростанций, как Красноярская ГЭС.

ПОТРЕБНОСТЬ — МИЛЛИОНЫ ШТУК

И все же резервы для использования газоразрядных ламп колоссальные. Особенно в быту. Чем же можно объяснить тот факт, что до сих пор люминесцентное освещение не прижилось в наших квартирах? Причин много, и они хорошо известны. До последнего времени светильники с этими лампами были громоздкими, шумели, давали синеватый свет, который приемлем в текстильном цехе, но неприятен дома, замена ламп была затруднена из-за их дефицитности.

Теперь эти недостатки практически изжиты. Разнообразной стала форма и отделка светильников. В продаже появились кольцевые и изогнутые лампы, излучающие приятный свет, устранен шум дросселей.

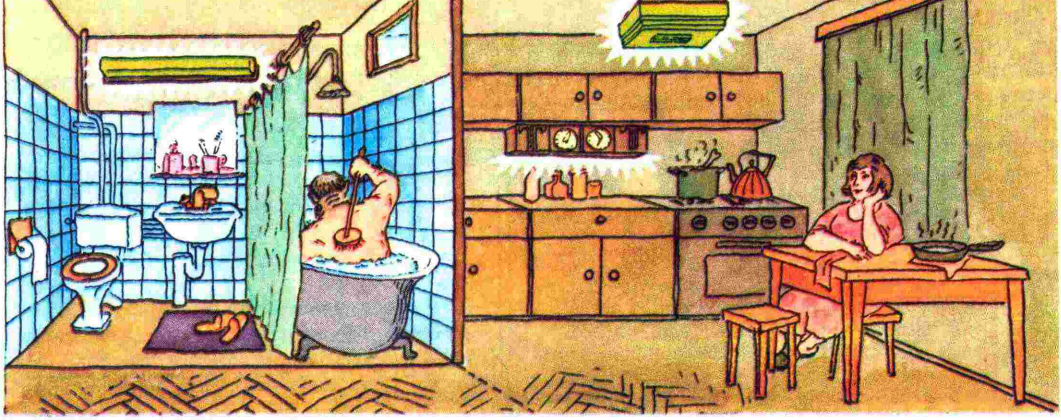
Особо надо сказать о компактных люминесцентных лампах мощностью 18 и 25 Вт со стандартным резьбовым цоколем, которые можно ввинчивать в обычный патрон. Они заменят лампы накаливания мощностью 75—100 Вт. Установка в квартирах 1 млн. компактных ламп позволит сэкономить не менее 300 млн. кВт· ч электроэнергии.

Каковы же объемы производства этих эффективных ламп? В 1987 г. выпущены первые десятки тысяч штук, к концу пятилетки эта цифра достигнет сотен тысяч. Конечно, этого мало, ведь потребность исчисляется десятками миллионов. Одна лишь фирма «Филипс» выпускает в год свыше миллиона таких ламп.

Говоря о новых газоразрядных лампах, хочется остановиться на натриевых лампах высокого давления, создание которых стало подлинной революцией в светотехнике.

Давно было известно, что спектр излучения ряда щелочных металлов (натрия, цезия и др.) лежит в зоне максимальной чувствительности человеческого глаза, а, следовательно, обеспечивает наибольшую световую отдачу. Однако разработать такую лампу не удавалось многие десятилетия. Дело в том, что пары металлов, в которых должен происходить электрический разряд, при высоких температурах столь химически активны, что «разъедали» прозрачные оболочки ламп. Даже самый стойкий из прозрачных материалов — кварц — не выдерживал атаки натрия. Только инертная керамика безразлична к этим воздействиям. Но она не прозрачна для света!

Многие миллионы долларов затратила фирма «Дженерал электрик» (США), чтобы создать светопропускающие трубки из керамики. Сейчас натриевые лампы широко применяются во всем мире. Есть у них, правда, один недостаток — относительно плохая цветопередача, желтовато-оран-



жевый свет искажает цвет предметов. Поэтому их стали применять прежде всего там, где этот фактор не столь уж важен — для освещения улиц и площадей, в цехах, где не требуется различия цвета, на складах. Однако, используя эти лампы вместе с другими, например, металло-галогенными или ртутными с люминофором, можно существенно улучшить цветопередачу.

И наконец, для полноты картины надо упомянуть о том, о чем говорят уже многие годы, но изменений к лучшему, увы, практически нет. Одна из главных причин, сдерживающих производство эффективных газоразрядных ламп — отсутствие необходимых материалов.

Минхимпром много лет не может наладить выпуск редкоземельных люминофоров, из-за чего крайне мало производится энергоэкономичных люминесцентных ламп высокого качества. Химики десятилетиями не развивают производство светотехнического и конструкционного поликарбоната, в том числе таких изделий из него, как тонкостенные прозрачные защитные трубы для шахтных и других взрывозащищенных светильников. Вообще можно сказать, что руководство Минхимпрома, по сути дела, игнорирует обращения светотехников практически по всем кардинальным вопросам. Сорваны поставки крупногабаритных корпусов из премикса (стеклонаполненного полиэфира) для энергоэкономичных светильников, остро необходимых для установки в агрессивной среде, причем, что парадоксально, прежде всего в цехах предприятий самой химической промышленности.

Не лучше относится к нуждам светотехники и Минцветмет, который не обеспечивает электроламповое производство высококачественным вольфрамом, не выпускает полированную зеркальную алюминиевую ленту, необходимую для отражателей светильников с эффективным светораспределением. Словом, руководители этих министерств недооценивают значимость проблемы энергосбережения.

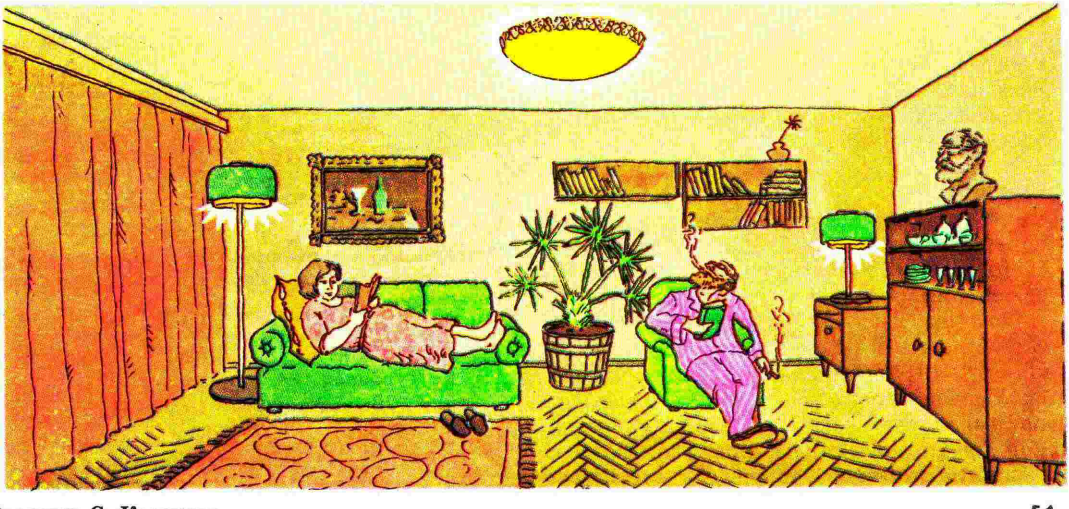
НЕ ГРЕТЬ, А ОСВЕЩАТЬ

Создание новых источников света и увеличение их доли далеко не исчерпывает возможности энергосбережения.

Потери мощности в пускорегулирующей аппаратуре для газоразрядных ламп в настоящее время составляют 10—20 %. Внедрение полупроводниковых устройств, работающих на токах повышенной частоты (10—40 кГц), позволило фирмам «Сименс» (ФРГ) и «Филипс» (Нидерланды) увеличить световой поток на 10—12 % и снизить потери мощности в аппаратуре на 50—70 %.

Световая отдача люминесцентных ламп сильно зависит от температуры окружающего воздуха. Если температура выше 22—25 °С, световой поток уменьшается приблизительно на 1 % на 1 °С. Значит, нужно охлаждать светильники, а этого у нас практически не делается.

Серьезная проблема — освещение цехов со взрывоопасными условиями, с большой концентрацией пыли. Здесь наиболее эффективны принципиально новые устройства со щелевыми световодами. Их цилиндрические протяженные каналы полностью



Рисунки С. Казакова

герметизированы, безопасны, так как холодный канал не имеет электрического потенциала, а электрические сети и специальные лампы находятся вне этих помещений. Оптическая щель, сквозь которую проникает свет, легко очищается от пыли восходящими потоками воздуха. Применение щелевых световодов позволяет в десятки раз снизить число установленных ламп, резко сократить протяженность электрических сетей и стоимость обслуживания. Наряду с этим при замене ими взрывозащищенных светильников с лампами накаливания расход электроэнергии снижается в 3—3,5 раза, а светильников с люминесцентными лампами — на 20 %.

Еще один резерв экономии — максимальное использование естественного света. Для этого прежде всего необходимо систематически очищать стекла. Но так как в большинстве случаев естественного света в помещениях все равно не хватает, важно, чтобы интенсивность света изменялась автоматически, в зависимости от уровня наружной освещенности. Внедрение таких устройств автоматики позволит снизить электропотребление в промышленных и общественных зданиях в среднем по стране на 13—18 % и даст экономию 11—16 млрд. кВт· ч на условно освещаемую площадь 10^6 м^2.

Сегодня немало производств, где по технологическим соображениям используется лишь искусственное освещение, так как необходимо поддерживать заданные значения температуры, влажности и чистоты воздуха. Введение в такие цеха солнечного света — сложная задача, которая решается сейчас учеными многих стран мира. Советские светотехники делают попытку ввести свет в помещения с помощью световодов, в которые он поступает от гелиостатов, расположенных, скажем, на крышах зданий. Такие системы позволят на широте Москвы экономить 25—30 % электроэнергии.

И, наконец, об одной из самых важных проблем освещения, без решения которой все другие достижения будут просто перечеркнуты. Речь идет о грамотной эксплуатации установок искусственного освещения.

Сегодня десятки миллионов электрических ламп в основном не столько освещают цехи и школы, улицы и шахты, сколько обогревают их, накаляя пыль, покрывающую лампы. Службы энергетиков предприятий, как правило, своевременно не заменяют лампы, не чистят светильники. Анализ показывает, что по этой причине к.п.д. осветительных приборов в промышленности составляет менее половины первоначального значения, а, значит, на ветер ежегодно выбрасываются свыше 60 млрд. кВт· ч электроэнергии. Для ее выработки ежегодно сжигается 18 млн. т угля или 12 млн. т нефти. Вот где скрыты действительно неисчерпаемые резервы экономии энергоресурсов!

У нас образовался разрыв между высоким техническим уровнем сложных и дорогих приборов с газоразрядными лампами и низкой культурой их обслуживания.

На наш взгляд, необходимо разработать и утвердить общесоюзные нормативы на структуру и численность персонала, эксплуатирующего осветительные установки, а также резко повысить требовательность к ним со стороны органов Минздрава СССР и ВЦСПС. При горисполкомах крупных городов на базе существующих организаций «Горсвет», ответственных сейчас за освещение только улиц и площадей, надо создать специализированные хозрасчетные управления по эксплуатации всех видов осветительных установок, а также утилизации выходящих из строя газоразрядных ламп.

Решение этих задач станет реальным, если все будут ясно понимать важную роль хорошего рационального освещения.

Ответы на кроссворд, опубликованный в № 4 за 1988 г.

ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 1. Александров. 7. Коновалов. 8. Анатексис. 13. Игданит. 14. Фильера. 15. Копалин. 20. Пек. 21. Варметр. 22. Ротатор. 23. «Амо». 30. Кокрофт. 32. Статика. 34. Мотовоз. 38. Гипоцентр. 39. Антипирен. 41. Теплотехник.

ПО ВЕРТИКАЛИ: 2. Лазарев. 3. Асс. 4. Оротрон. 5. Эхолокация. 6. Элиминация. 10. Дальтон. 11. «Гидропроект». 12. Энергопоезд. 17. Атомизм. 18. Стеатит. 25. Гидравлика. 27. Частота. 28. Фотоэффект. 35. Горение. 36. Сизигии. 40. Кит.

ПО ДУГАМ: 9. Форсунка. 16. Дизелист. 19. Турбоход. 24. Миология. 26. Кинетика. 29. Астроном. 31. Фазотрон. 33. Кривошип. 37. Штангист.

Не будет ГЭС в Даугавпилсе

«Правительство СССР приняло предложение партийных и советских органов Белоруссии и Латвии, согласованное с Госпланом СССР, бюро Совета Министров СССР по топливно-энергетическому комплексу и Минэнерго СССР, и распорядилось прекратить строительство Даугавпилсской гидроэлектростанции...

Совет Министров СССР указал на неудовлетворительную проработку вопроса о выборе места строительства Даугавпилсской ГЭС и неправильную оценку влияния ее водохранилища на окружающую среду».

Из газеты «Советская Латвия»
6 ноября 1987 года

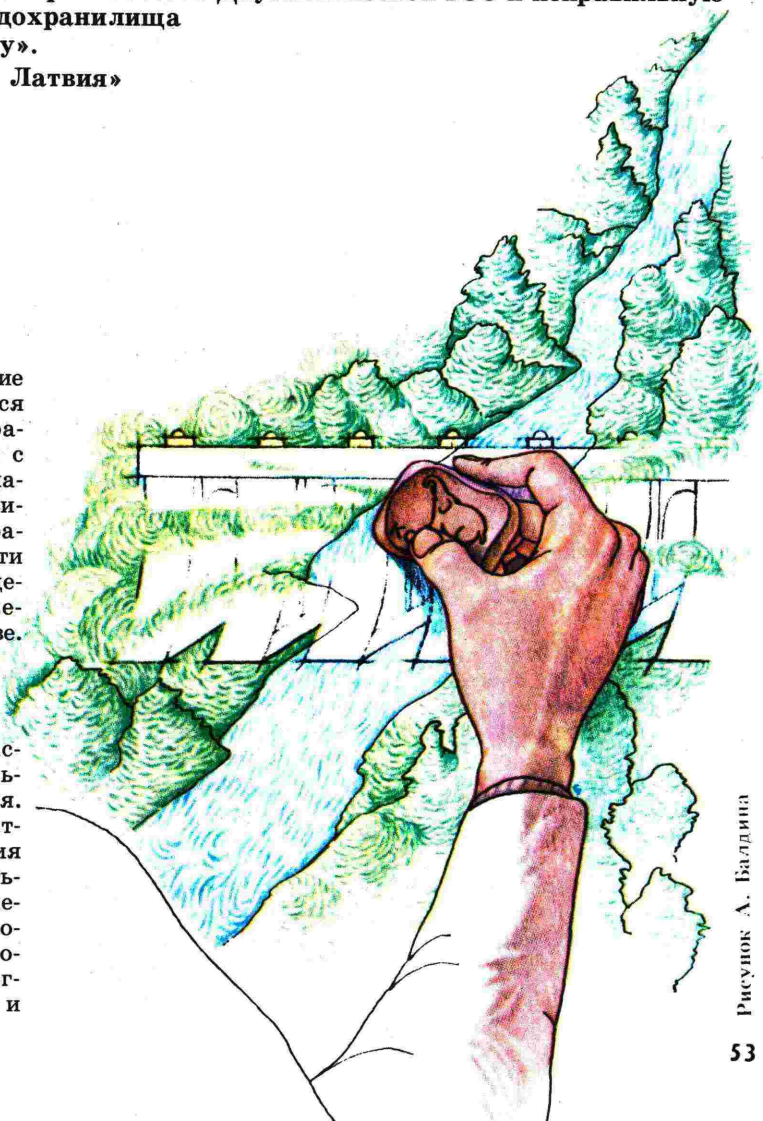


Рисунок А. Балдина

Владислав ЛАРИН

Это короткое сообщение вполне могло затеряться на просторе газетной страницы, но тысячи людей с тревогой ожидали окончательного решения правительства. Гигантскую работу пришлось провести тем, кто доказывал нецелесообразность сооружения ГЭС на реке Даугаве.

ЗАЧЕМ НУЖНА ЭКСПЕРТИЗА?

Основное условие гласности — возможность альтернативного мышления. Достоинства и недостатки каждой точки зрения могут свободно обсуждаться общественностью. Решение сложных проблем волевыми методами приводит в конце концов к огромным материальным и

моральным издержкам, которые ложатся бременем не только на плечи современников, но и их потомков.

Нередко бывает так, что ведомство, заинтересованное в реализации того или иного проекта, берет на себя все связанные с этим исследования и обоснования. Действуя подобным образом, оказывается возможным убедить правительство в необходимости решения проблемы единственным способом — тем, который предлагается. Ради справедливости надо предположить, что в таких ситуациях проектировщики руководствуются, как правило, не корыстными соображениями. Просто трудно с единой позиции увидеть проблему в целом.

Чтобы полнее учитывать последствия крупных проектов, направленных на преобразование природы, стали практиковать проведение комплексных эколого-экономических экспертиз, организуемых независимыми научными учреждениями. В результате оказывается возможным сделать экономические оценки того ущерба, который может нанести окружающей среде и народному хозяйству обсуждаемый проект.

В наше время экономические рычаги становятся весьма действенными при выработке оптимального варианта любого проекта, так как в результате непродуманных действий убытков может оказаться больше, чем прибыли. Только комплексная, независимая от ведомства экспертиза в состоянии сопоставить и оценить все плюсы и минусы проекта. Именно так действовали члены экспертной комиссии, изучавшей проект ГЭС в г. Даугавпилсе, по материалам работы которой было принято правительственное решение.

СТРАНЕ НУЖНА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ

Многие районы СССР испытывают острый дефицит электроэнергии и вынуждены принимать меры к наращиванию ее производства. По этой причине было выдвинуто предложение построить гидростанцию в г. Даугавпилсе. Она должна была способствовать уменьшению пиковых нагрузок в энергосистеме Северо-Запада. Кроме того, ГЭС могла бы покрыть недостаток электроэнергии в самой Латвии и частично компенсировать потери при передаче электроэнергии из других районов. Сегодня эти потери для Латвии вдвое превышают мощность предполагавшейся ГЭС.

Госплан СССР и Госстрой СССР одобрили идею такого строительства, и в 1974 г. «Гидропроект» начал разработку проекта. Утвердили проект только в 1984 г., а затем дважды переутверждали — в 1985 и 1986 гг. Срок немалый, за это время можно было подготовить очень детальный и обоснованный проект строительства. Не дождавшись окончательного решения, строители приступили к работе. В этом нет ничего удивительного — весь прежний опыт гидростроительства показывал, что рано или поздно проект все равно будет утвержден. Так зачем терять время!

Экспертизы проводились и прежде, но организованы они были так, что позволяли обосновать именно те решения, которые предлагались проектировщиками. Наверно поэтому водохранилища десяти крупнейших ГЭС залили площадь, равную половине Московской области. Рассматриваемый проект был намного скромнее — площадь водохранилища не должна была превысить 100 км^2. Хотя не следует забывать, что речь идет о Прибалтике, где земля ценится очень высоко.

Обеспокоенные жители мест, которые попадали в зону затопления, а также близлежащих поселков и городов стали писать письма с просьбами еще раз пересмотреть проект. Они убеждали, что убытков от ГЭС будет слишком много. Экономическая оценка стоимости проекта неуклонно возрастала по разным причинам и начала превышать все разумные пределы. В результате общественное мнение и предостерегающие высказывания тех специалистов, которые напрямую не зависели от проектировщиков, привели к тому, что анализом проекта занялась специальная комиссия. Она была создана согласно распоряжению Совета Министров Латвийской ССР. В ее работе приняли участие 25 институтов, управлений и министерств. Комиссия должна была определить, насколько детально и корректно обоснован проект, особенно в той части, где говорилось о воздействии будущей ГЭС на окружающую среду. В своих оценках эксперты исходили из того, что стране действительно нужна энергия, но не любой ценой.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Экспертная комиссия АН Латвийской ССР сразу отметила, что в проекте гидростанция скомпонована и решена на достаточно высоком уровне и существенных замечаний не вызывает. Но дальше говорилось, что авторы проекта плохо учли влияние станции на окружающую среду и совсем обошли экологические издержки (как качественные, так и в реальных ценах), а также не приняли в расчет социальные, эстетические факторы и общественное мнение. Проще говоря — строя для людей, о людях-то и забыли. Или отмахнулись от них.

Экология и экономика тесно переплетаются в наше время, поэтому на страницах заключения, сделанного экспертной комиссией, качественные и количественные показатели сопровождают друг друга. Это неудивительно — только детальный экономический учет всех последствий вторжения в природную среду может остановить реализацию непродуманного проекта. Для обоснования выбора решения необходимо было рассмотреть сопоставимые альтернативные варианты, в том числе возможность решения проблемы покрытия пиковых нагрузок за счет модернизации оборудования на действующих тепловых станциях, включенных в энергосеть Северо-Запада.

Доказательства экономической эффективности ГЭС в проекте были выполнены некорректно — из сметной стоимости строительства авторы необоснованно исключили затраты в размере почти 60 млн. руб., из них 22,7 млн.— на инженерную защиту Даугавпилса и архитектурных памятников, 22,3 млн.— на переселение людей, на перестройку дорог и мостов — 8 млн. руб., и некоторые другие затраты. Даже при этих условиях срок окупаемости капитальных вложений на строительство ГЭС выше нормативного, составляющего 8,3 года. При более полном учете необходимых вложений срок окупаемости увеличивался до 12—13 лет.

На тех ГЭС, что уже созданы на р. Даугаве, 1 кВт установленной мощности обошелся — на Кегумской ГЭС в 170 руб., на Рижской — в 270 руб. Из материалов проекта Даугавпилсской ГЭС следует, что для создания мощностей в объеме 300 тыс. кВт и выработки 250 млн. кВт· ч пиковой электроэнергии предусматривается 233,7 млн. руб. только производственных капиталовложений, или 780 руб. на 1 кВт установленной мощности и 0,93 руб. на 1 кВт· ч электроэнергии.

В строительной смете значительные затраты на компенсацию ущерба в отраслях народного хозяйства оказались учтенными неполно или совсем упущены. Например, создание водохранилища приводило к потерям для сельского хозяйства в размере 136 млн. руб., а сметой строительства эти потери учитывались в размере 12,9 млн. руб. Предполагалось затопление сосновых лесов на площади 1754 га. Проект не учитывал затраты на ликвидацию этих лесов — ведь раньше леса да и поселки просто заливали, создавая гниющие моря. Теперь так не делают, но проектировщики действовали по старинке. А между тем потери только за первый год от затопления леса оцениваются в 3,7 млн. руб. Предполагалось залить и зеленую зону Даугавпилса. В смете затраты на ее восстановление в другом месте не предусматривались.

Неувязки возникали с людьми, которых собирались выселять из зоны затопления. Во-первых, существенно увеличивались выплаты населению за их дома и хозяйство из-за изменения цен. Во-вторых, оказалось, что сносить надо будеть больше домов, чем планировалось: примерно на 500 домовладений увеличилось это число только в Белоруссии. В Латвии кроме небольших хозяйств в зону затопления попал 132-квартирный дом.

Члены экспертной комиссии выразили серьезные сомнения относительно обоснованности гидрологических оценок проекта ГЭС и указали на необходимость тщательного учета всех возможных режимов стока в бассейне р. Даугавы. Дело в том, что реальный речной сток мог оказаться меньше по сравнению с теми данными, что были приведены в проекте. В результате ГЭС могла бы работать в невыгодном, малоэффективном режиме.

Слабое освещение в проекте получили ледовые условия предполагаемого водохранилища, следствием чего в будущем могли оказаться ледяные заторы, приводящие к наводне-

ниям, разрушению берегов и прибрежных сооружений.

В результате строительства плотины и пиковых пропусков через нее воды мог заметно измениться твердый сток реки. В проекте не рассматривался вопрос о том, как сказалось бы повышение мутности воды р. Даугавы и ухудшение ее качества на водопотреблении.

Объем выполненных опытно-фильтрационных работ составлял около 20 %, а инженерно-геологических изысканий — 40 % от запланированных. На основании таких, более чем скромных, исследований, разумеется, не представлялось возможным сделать реальный прогноз воздействия будущего водохранилища на прилегающую территорию. Ширина зоны подтопления тоже оказалась рассчитана неточно. Одна ошибка неизбежно влекла за собой другую.

Определяя размеры ущерба народному хозяйству от реализации проекта, члены экспертной комиссии отметили, что в зону сооружения попадали, кроме всего прочего, 6 разведанных месторождений песчано-гравийного материала. В условиях тех трудностей, которые уже возникли при обеспечении потребностей республики в песке и гравии, стоимость потерянных для освоения материалов составляла бы несколько сотен млн. руб. Это не учитывалось в расчетах эффективности станции.

Таким образом, становится очевидным, что проект предусматривал только те издержки строительства, которые, что называется, лежали на поверхности. Взглянув на проблему более широко (это стало возможным благодаря привлечению большого числа независимых специалистов), члены экспертной комиссии выявили в проекте значительные неувязки и недоработки, полный учет которых существенно удорожал предполагаемое строительство. Полная оценка возможного ущерба заставила усомниться в целесообразности получения электроэнергии столь дорогой ценой.

СОЦИАЛЬНЫЙ И КУЛЬТУРНЫЙ АСПЕКТЫ

К эколого-экономическим издержкам строительства прибавлялись проблемы социальные, которые невозможно оценить в рублях. Всего строительство Даугавпилсской ГЭС должно было затронуть только в пределах Латвии жизнедеятельность двух городов и многих населенных пунктов с общей численностью населения около 160 тыс. человек. Уничтожались привычные места отдыха. Вместо них должны были появиться крупные инженерные сооружения — дамбы, насосные станции. Комиссия обращала внимание на то, что все эти сооружения были разработаны на невысоком архитектурном уровне и не обсуждались в республиканском Союзе архитекторов. Кроме того в результате строительства плотины должно было пострадать 9 архитектурных памятников, 1 градостроительный, 1 памятник гидротехнических сооружений и 212 памятников истории и культуры. Только для двух памятников предусматривались защитные мероприятия.

Социальный и культурный аспекты в проекте были пропущены. А между тем большой интерес трудящихся республики к судьбе строительства ГЭС свидетельствовал о высокой общественной активности, готовности принять серьезное участие в поисках резервов энергоресурсов. Сейчас, когда человеческий фактор становится решающим в ходе перестройки, такая активная позиция заслуживает внимания и уважения.

Подводя черту в своем заключении, члены экспертной комиссии указали на необходимость еще раз пересмотреть вопрос о строительстве ГЭС на р. Даугаве.

Надо отметить, что не все члены комиссии были единодушны в своих выводах. Из двенадцати человек, подписавших заключение, трое выступили с особым мнением, в котором отстаивали необходимость продолжения строительства после доработки проекта. Это заместитель начальника Латвглавэнерго А. Э. Крускоп, главный инженер проекта Даугавпилсской ГЭС В. П. Тверитнев и член комиссии А. Ф. Крогерис.

ЧТО ДАЛЬШЕ?

Итак, в случае с Даугавпилсской ГЭС экологи смогли более убедительно обосновать свою точку зрения, чем энергетики. Но напряженное положение в энергобалансе Прибалтики и Северо-Запада от этого не разрядилось. Электроэнергия по-прежнему нужна. Откуда ее можно получить?

Вот мнение доктора био-

логических наук Н. Ф Реймерса, принимавшего участие в экспертной оценке проекта:

— Уместно вспомнить, что еще в «Трудах ГОЭЛРО» — плана, созданного по заданию В. И. Ленина,— было указано на недопустимость строительства равнинных ГЭС. С тех пор стратегия новых форм природопользования вместе с нашими представлениями о рациональных методах эксплуатации природных ресурсов ушли далеко вперед. Большие ГЭС на равнине теперь не строят ни в одной развитой стране мира.

Как же быть, ведь электроэнергия нужна сейчас? Нельзя ждать, пока наша промышленность даст турбины для малых ГЭС, пока появятся другие новинки мировой энергетики. Между прочим, турбины для малых гидростанций когда-то производили в Риге, но за «ненужностью» их выпуск прекратили.

Выход пока один — надо экономить.

Еще проблема, хотя и иного ранга — как быть с начатым строительством? Верная стратегия всегда должна допускать разумный путь отступления. Затрачено около 12 млн. руб. (кстати, заместитель начальника Латвглавэнерго А. Э. Крускоп упоминает о 20 млн. руб., которые уже освоены на строительстве), но эти средства пошли в основном на подсобные работы и на строительство объектов, которые можно использовать по другому назначению (например, для создания водного стадиона). Разумеется, теперь эти потери неизбежны, но пусть они станут платой за отрезвляющее лекарство прозрения.

Позади остались обсуждения, споры и сомнения, предшествовавшие принятию окончательного решения. Общественности и ученым удалось отстоять часть реки Даугавы и ее пойму. Метод эколого-экономической экспертизы показал свои серьезные возможности. Но, радуясь первым победам, не следует забывать о нерешенных проблемах.

Итак, кто следующий на эколого-экономическую экспертизу?

ЖУРНАЛ ЖУРНАЛОВ

УЛЕЙ ПОД ЛЭП

Особые органы, воспринимающие электрическое поле, у пчел до сих пор не найдены, и, как считают специалисты, они, вероятнее всего, вообще отсутствуют. Между тем, низкочастотные электрические сигналы служат пчелам для общения внутри гнезда, а в лабораторных опытах переменное электрическое поле определенной частоты может изменить поведение пчелиной семьи.

Случается, что ульи размещают в зоне ЛЭП. Тогда на пчел действует поле напряженностью около 50 В/см, если это ЛЭП-500 и 170 В/см, если это ЛЭП-1500. В течение нескольких лет сотрудники Рязанского педагогического института изучали, как живут пчелиные семьи в таких ульях. Оказалось, что чувствительность к электрическому полю зависит от численности пчелиной семьи. В улье с четырьмя сотовыми рамками, где проживает около 2,5 тыс. насекомых, порог чувствительности близок к 9 В/см, а для семьи численностью в 12 тыс. это порог почти в два раза ниже.

Существенно меняется жизнь пчел, когда напряженность оказывается в 10 раз выше порога чувствительности. В таких условиях снижается продолжительность жизни пчел, чаще гибнут матки и заметно снижается медосбор. В ульях, расположенных в электрическом поле, нарушается внутригнездовой климат. Концентрация углекислого газа может в 5—6 раз превысить нормы, а температура в жаркий день оказывается на 2—3°С выше, чем в контрольных ульях, удаленных от ЛЭП на 60 метров. Когда исследователи заземлили металлическую крышу улья, температура и газовый состав приблизились к норме.

«Журнал общей биологии», т. XLVII, № 6, 1986

Рисунки А. Балдина

ГИБЕЛЬ ИДЕИ

В. ТИН

В тихом городке на берегу южного моря стоял научно-исследовательский институт, где в качестве лабораторного оборудования числилась Машина времени. В нем и произошла эта совершенно невероятная история.

А начиналась она весьма прозаично: с обычного доклада заведующей патентным отделом Малориты Константиновны Дуделки директору института Геннадию Григорьевичу Микаилову.

Идея Малориты Константиновны была проста и грандиозна: обладатель Машины времени может стать держателем патентов на все изобретения всех времен и народов. Надо только нырнуть в прошлое и подать заявку чуть раньше настоящего автора.

— Существует десять миллионов триста пятнадцать тысяч сорок семь изобретений,— развивала свою мысль Дуделка.— Посадим сто патентоведов и сто машинисток. По десять заявок в день с машинки. Через тридцать лет все патенты мира — наши!

— Через тридцать? Долго. С понедельника посадить двести... нет, пятьсот машинисток! Нет вакансий? Уволю ученых, уволю инженеров... Уволю всех... Давай, Рита!

И — началось!.. Машинистки не разгибали спин, доктора и кандидаты наук до глубокой ночи тыкали одним пальцем в клавиши, а по губам их можно было прочесть: «...отличающееся тем, что, с целью...». Машина времени работала в три смены без перерывов на обед, запуская ученых в тогда, когда еще не было ни Машины времени, ни института, ни самого Геннадия Григорьевича. Временами из недр Машины выбивался дымок и пахло горящей изоляцией. Тогда Машину окатывали холодной водой и давали отдохнуть полчасика.

Но вдруг все ученые кончились... Посылать стало некого, только в укромном уголке позади Машины посапывал забытый м. н. с., нежно обнимающий во сне кипу заявок на изобретения. Да легкий сквознячок шевелил усеявшие пол бумажки, на которых можно было разобрать написанное на живых и мертвых языках «автор изобретения Геннадий Григорьевич Микаилов»...

Маховик изобретательского бума, набравший сумасшедшие обороты, разом остановился. В коридорах роились тучи праздных машинисток, обсуждавших моды, меню буфета и фигуру Малориты Константиновны.

Директор бросил бразды правления, заперся с Дуделкой в кабинете и судорожно листал энциклопедические словари, томики из серии «Жизнь замечательных людей» и учебники для средней школы. Получи посланец Дуделки патент на паровоз — и изобретателем его стал бы Микаилов, а отнюдь не Ползунов или Уатт. Однако дни шли, а всемирное тяготение все еще подчинялось закону Ньютона, башня на Шаболовке была Шуховской, мясо, как и прежде, готовили по-строгановски.

Между тем в безнадзорном институте наметились негативные процессы: машинистки вспомнили, что работают сдельно, и зароптали. В довершение всего, верные люди из центра намекнули, что в институт собираются направить некую комиссию.

В этой чреватой опасностью обстановке директор потребовал незамедлительных результатов. Дуделка резонно возразила, что пропихнуть такую массу заявок — дело не одного года. Выход, пожалуй, был только один: отправить целевым назначением в эпохи, отличавшиеся динамичным развитием, бойких ребят, каждый из которых быстренько пропихнет хотя бы по изобретению.

Через неделю на институтском хронодроме стоял десант особого назначения — три молодца из патентного отдела, которым Дуделка давала последние указания.

— Ты, Сережа, не забывай, что древние греки говорили исключительно по-гречески, так что ты мычи, как немой. Не перепутай пергаменты: этот — заявку — вручи царю Герону. А это — акты

внедрения — пусть подпишет и заверит гербовой печатью. И закон станет не архимедов, а микаилов, и винт — тоже.

Сергей неловко подобрал хламиду и, теряя сандалии, полез на площадку. Стартовая команда перекинула выключатели в положение «товсь», и на площадке возникла бледно-фиолетовая окружность. Чуть побледневший Сергей шагнул в круг, сандалия снова упала с ноги. Сергей нагнулся за ней, но в этот момент директор крикнул: «Старт!». Сверкнула и исчезла фиолетовая молния, а с ней — все, что было внутри окружности.

— Теперь, Вадим,— скомандовала Дуделка. Второй десантник сделал шаг вперед. Одет он был в наимоднейшую дубленку и лохматую шапку, из-под которой выглядывало обрамленное пышной бородой лицо.

— Запомни,— рубила Дуделка.— На месте сразу иди в коллегии. Если что — кричи «Слово и дело», да не забудь почаще повторять «дондеже» и «еси».

Тем временем стартовики, манипулируя рукоятками и штурвалами, осторожно, как сачок под рыбу, подвели к Вадиму магическое кольцо. И бедняга малой искрой исчез в просторах истории.

— Ну, Андрей,— обратилась Дуделка к последнему посланцу,— твое дело верняк. Забеги вперед Зингера — и нормалёк. Два раза в день будем выходить на связь, что надо — тут же пришлем...

Вслед за Андреем вкатили швейную машину «Зингер» с ножным приводом, сверху приторочили другую, поменьше — настольный вариант. Пошел отсчет: «Три, два, один, ноль». Старт!

Директор отпустил всех, а сам присел с Малоритой на край площадки и, с опаской косясь на фиолетовую окружность, занялся самым приятным в изобретательском деле процессом — подсчетом будущего вознаграждения. Однако, восхитительное занятие было неожиданно прервано: вспыхнуло яркое пламя и из кольца, сокрушая все на своем пути, вылетел белый клубок.

— Первый! — воскликнула Дуделка.

Сергей, сотрясаемый крупной дрожью, сидел на полу. Он ничего не говорил, лишь жалобно икал, а под глазом быстро разливался огромный синяк.

* * *

Послеобеденное солнце заливало Сиракузы. На улицах и площадях — ни души, даже городские стражники покинули свои посты на крепостных стенах. Жарко... Только на верхней площадке дворцовой башни десятка полтора мужей, столпившись вокруг бочки с водой, упоенно внимали рассказу Архимеда и время от времени изумленно ахали по-древнегречески.

Рассказчик объяснял что-то царю Герону — пожилому мужчине, увенчанному золотым обручем. Внимание окружающих было так поглощено рассказом, что никто не обратил внимания на появление Сергея, сконденсировавшегося из густого, вязкого, как сироп, воздуха. Он стоял в центре бледно-фиолетового кольца, почти невидимого в ослепительном солнечном свете, и босой ногой пытался нащупать сандалию, оставшуюся в далеком будущем. Но вот Архимед воздел руку, воскликнул: «Эврика!» и затопал ногами, изображая бег нагишом по улицам города, а окружающие оглушительно захохотали.

В этот миг пришелец из будущего сделал шаг вперед и громко замычал. При этом из рук его посыпались свитки, подушечка для штемпелей, шариковая ручка и мясорубка с надписью «Касли». Греки схватились за мечи, но Герон остановил их мановением руки и произнес фразу, кончавшуюся словом «Миноторавр». Окружающие снова рассмеялись, а незнакомец с поклоном подал царю большой свиток. Тот пробежал его глазами, морщась от грамматических ошибок, и сказал что-то изобретателю.

Архимед насупился, сорвал с царя корону, окунул ее в воду и, даже не отряхнув, снова нахлобучил царю на голову. Потом повел рукой, показывая на поля, подступавшие к стенам города, и на архимедовы винты, при помощи которых рабы и ослы поднимали из каналов воду.

Не только грек, но даже последний римский тугодум смекнул бы, к чему клонится дело, постарался бы поскорее унести ноги, но наш современник вместо этого поднял с земли другой свиток и приблизился к царю, указывая место, где следует начертать подпись. Архимед взмахнул рукой, и могучий кулак, быстро увеличиваясь в размерах, заслонил от сережиного взора зубцы стен, окрестные поля, море, небо и весь белый свет...

* * *

Целый день, до раннего зимнего вечера, плутал Вадим по Санкт-Петербур-

гу, и с каждым часом усиливалось его смятение, переходя в тихую панику. Вот замерзшая Фонтанка, Аничков мост — но Аничков ли это мост? Ни коней, ни Аничкова дворца... вот вроде бы канал Грибоедова — но ни Казанского собора, ни Дома книги... а это Мойка? Но где же котлетная на углу, где во время оно Вадим проглатывал чашку бульона, заедая его пирожком? Он сглотнул слюну: дело к вечеру, а во рту маковой росинки не было. И мороз уже до самых внутренностей добрался. Что делать? Неизвестно, что сталось бы через мгновение, но сквозь тучи пробился последний луч заходящего солнца и впереди засверкала адмиралтейская игла. Туда, на Дворцовый мост... Нет моста? Ну, конечно, его еще не изобрели! На лед... через Неву...

Вот и коллегии... Вадим отряхнул дубленку и решительно направился к первому от Невы подъезду.

Чугунно печатая шаг, приближался патруль — дюжина гренадеров с ружьями на плечо. Вадим выбежал перед строем и крикнул севшим на морозе голосом: «Слово и дело!», но усатые гиганты смотрели прямо перед собой и — левой, левой, левой! Вадим едва успел отскочить и чуть не сбил с ног офицера, начальника патруля.

— Да ты в своем ли уме?— строго спросил тот, замахиваясь тростью. Но Вадим отчаянно закричал: «Слово и дело! Слово и дело!»

В кордегардии было жарко, накурено и разило спиртным.

— Тебе чего, сиволапый?— спросил Вадима поручик.

— Слово и дело!

— Слышу, дурак, надо-то чего?

— К светлейшему, к Потемкину... дондеже... Сей секунд еси...

— Что же, тебя к матушке Екатерине прямо в спальню средь ночи вести?— захохотал поручик. За ним — патрульный офицер, а затем в двенадцать глоток грохнули гренадеры.

— В холодную его, пусть отдохнет до утра.

* * *

Утро светлейшего началось не рано. Камердинер доложил, что неизвестный человек сказал «Слово и дело» и ни с кем, окромя светлейшего, говорить не желает.

— Ну, подай его сюда,— капризно протянул Потемкин, погружая подбородок в полуведерную чашу кваса.

— Вассиясь!— таращась на живого Потемкина, заторопился Вадим.— Имею, еси, просить привилей на осьмое чудо света — мост через реку Неву, содержащий опоры, несущие арки и проезжий настил, отличающийся тем, что, с целью удобства населения, несущие арки выполнены с возможностью...

— Ты постой,— сморщился Потемкин.— Говори толком, сколь скоро построишь, во что обойдется затея...

— Я не строить,— залепетал Вадим.— Мне привилей получить... еси... а строит пусть Лендормост... дондеже...

— Привилей тебе,— нараспев произнес светлейший, запуская пятерню в многострадальную бороду патентоведа.— Привилей тебе, а строить — дядя? Да Ванька Кулибин давеча такую моделину отгрохал — в сьянс академии двора для нее мало... Сенька, Венька, Гринька! Вбить ему привилей в задние ворота! С целью удобства населения...

У конюшни Вадима растянули на козлах, привязали руки и ноги. Дубленку завернули на голову, а брюки сдернули до колен... Вдруг вокруг козел возникло светящееся бледно-фиолетовое кольцо, дворня попятилась, многие крестились. Сверкнула молния, и круг опустел.

* * *

...На первом же сеансе связи в круг упало письмо: «Прибыл благополучно. Шлите валюту. Андрей». Ему тут же отправили пропахшую нафталином пачку ассигнаций, извлеченных из сундука чьей-то бабушки. Следующие депеши разнообразием не отличались: «Осваиваюсь. Шлите валюту. Андрей», «...шлите валюту...», «... валюту...».

Источники финансирования быстро иссякли. В круге лежало несколько замызганных бумажек различного происхождения и достоинства: рубли, на которых едва можно было прочесть нарицательную стоимость, сотенный «лебедь» и, как знак отчаяния, ленточка керенок и даже «лимон» времен послереволюционной инфляции. Директор, прорывая пером бумагу, начертал рескрипт и метнул его в самый центр фиолетовой окружности: «Прибыть институт завтра. При себе иметь патент, швейную машину, авансовый отчет. Микаилов». Не прошло и десяти минут, как на место исчезнувшей бумаги упала другая: «Шиш тебе, а не патент. Бывший Андрей, а ныне — Зингер».

Геннадий Григорьевич долго стоял не двигаясь. Начали уже опасаться, не хватил ли его кондратий. Потом глаза директора страшно выкатились и голос, мало похожий на человеческий, проревел: «Малориту!» Но ее и след простыл.

Дуделка давно уже сидела в библиотеке, тупо уставившись в справочник «Кто есть кто в Америке». Со страницы, из статьи «Зингер», ей молодецки подмигивал предатель. Андрей.

* * *

Атмосфера сгустилась невероятно. Геннадий Григорьевич временами ощущал себя незаземленным громоотводом перед началом грозы. Местная почта не справлялась с потоком анонимок, адресованных в вышестоящие инстанции. Однако, начали возвращаться гонцы из прошлого, это отвлекло внимание и несколько разрядило обстановку. Большинство командированных потерпело фиаско и было в различной степени бито, но некоторые все же приволокли охапки патентов, привилеев и других бумаг, а также пергаментов, папирусов и скрижалей, выданных в подтверждение того, что Г. Г. Микаилов действительно является автором изобретения...

Дуделка ежедневно отправляла кипы документов, заверенных подписями, печатями и оттисками пальцев. Документы непреложно свидетельствовали, что колесо, паровоз, велосипед и порох изобретены Г. Г. Микаиловым, изобретение внедрено там-то, получен экономический эффект в сумме (обычно — в очень большой сумме), а посему надлежит выплатить изобретателю и открывателю соответствующее вознаграждение.

* * *

Однажды дверь директорского кабинета отворилась и вошел вышестоящий товарищ из центра. Его сопровождал не-

ОРНИТОПТЕР ПО ИМЕНИ «САМОЛЕТ»

В кавычках потому, что в те годы это слово ещё не было термином, а было собственным именем воздухоплавательного аппарата, созданного военным инженером Е. П. Сверчковым. Строго говоря, и сегодня эту конструкцию трудно назвать самолётом. Историк отечественного авиастроения В. Б. Шавров считает, что творение одного из пионеров воздухоплавания скорее орнитоптер, добавляя, что «по своей схеме он приближается к цикложиру, но точно определить его схему трудно».

Работа по сооружению «летательной машины тяжелее воздуха», как сообщали тогдашние газеты, началась в 1902 году. В моём архиве сохранился проспект Международной выставки новейших изобретений, проходившей весной 1909 года в Петербурге. Из него следует, что член седьмого воздухоплавательного отдела Русского технического общества Е. П. Сверчков, затратив около пяти тысяч рублей, построил свой «самолёт». Весил он 12 пудов «без седока». На нём был установлен двухцилиндровый двигатель в 40 лошадиных сил. Сложное приводное устройство, состоящее из валов, ремней, зубчатых колёс, цепей, спиральных пружин и эксцентриков, заставляло двигаться 12 крыльев. В описании говорилось, что крылья «работают, опираясь на воздух, только при движении их вниз и назад, затем опрокидываются и прорезают воздух одним передним краем без значительного сопротивления. Таким образом получаются подъёмная и поступательная силы».

На выставке «Самолёт» был удостоен медали и получил одобрение военных из Главного инженерного управления. Однако более весомым аргументом (в прямом смысле слова) оказались 12 пудов: летательная машина не смогла оторваться от земли. Конструктор срочно её облегчил, усовершенствовал ряд узлов и пригласил для пробных полётов князя Владимира Эристова, известного в то время пилота. 11 апреля 1910 года «Петербургская газета» оповестила своих читателей,

померно вежливый человек в белом халате, за спиной которого толклись дюжие молодцы.

— Добро пожаловать!— выскочил из-за стола Микаилов, а Дуделка горделиво выпрямилась: никогда еще столь ответственное лицо не посещало их институт, и она не без оснований связывала почетный визит с плодотворной деятельностью патентного отдела.

— Здравствуйте, Геннадий э-э-э... как вас там... Вот профессор Вейн интересуется, как ваш институт получил патенты в XIX веке. И как вы, Микаилов, три тысячи лет тому назад получили патент на лазер?

— Это не существенно,— вмешалась Дуделка.— Документы составлены по форме, заверены гербовыми печатями и опорочены быть не могут. И расчет вознаграждения выполнен согласно инструкции. Мы будем отстаивать свои права.

— Простите,— растерянно бормотал профессор Вейн.— Но мне сообщали, что здесь только один больной...

— Ваша деятельность скорее входит в компетенцию медицинского департамента, чем Госкомизобретений,— ледяным голосом обронило ответственное лицо.— Однако, могу напомнить, что вознаграждение автору изобретения выплачивает юридическое лицо, у которого получен экономический эффект. Так что обращайтесь к фараону Хеопсу или царю Соломону...

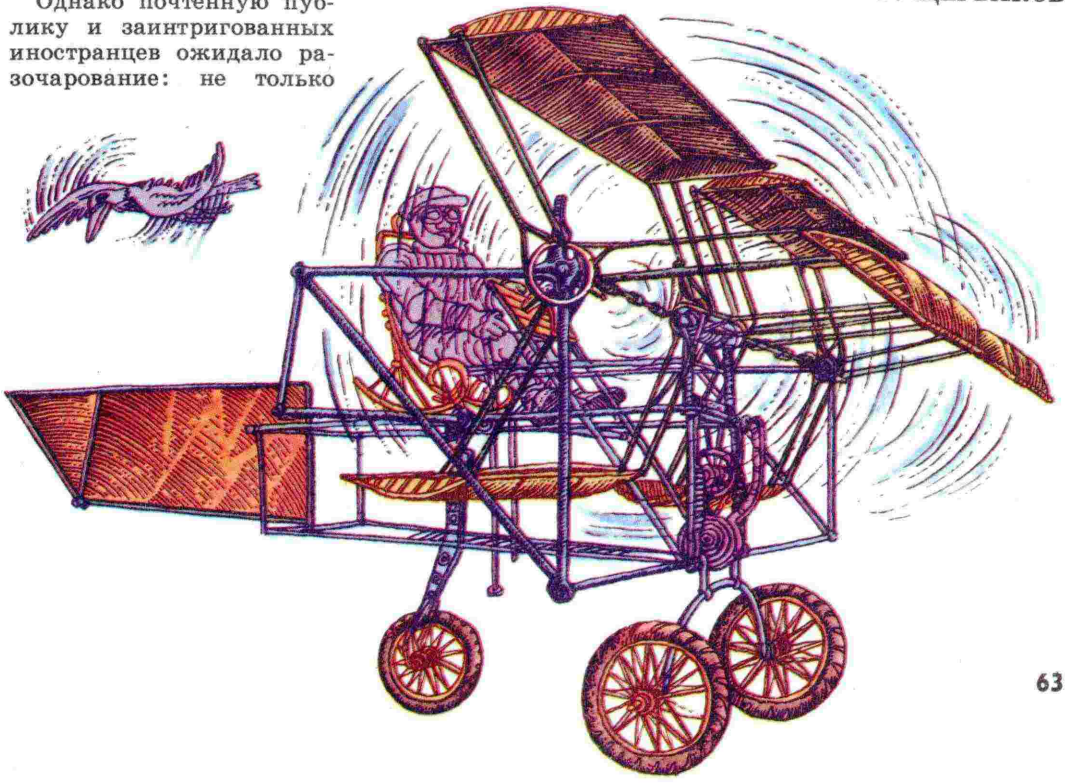
* * *

...Геннадий Григорьевич временами все еще вспоминает о заявках, но требуемая сумма вознаграждения существенно уменьшилась и выражается всего лишь девятизначным числом. По мнению профессора Вейна, это свидетельствует о скором выздоровлении.

что «первые полёты будут производиться в присутствии публики», а также, что «иностранцы очень заинтересованы изобретением Е. П. Сверчкова — этим первым детищем России в области воздухоплавания».

Однако почтенную публику и заинтригованных иностранцев ожидало разочарование: не только подъёмная, но даже и поступательная сила оказались недостаточными. «Самолёт» не стронулся с места. Хотя финал был несколько комичен, сама идея машущего полёта продолжала развиваться. В 1935 году известный немецкий конструктор А. Рорбах опубликовал проект цикложира, очень напоминающего сверчковский. И в наши дни сторонники махолётов разрабатывают сходные идеи.

Р. ЩЕРБАКОВ



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
академик
В. А. КИРИЛЛИН

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный секретарь
Е. И. БАЛАНОВ

Летчик-космонавт СССР
кандидат психологических наук
Г. Т. БЕРЕГОВОЙ

Член-корреспондент АН СССР
Л. М. БИБЕРМАН

Академик
Е. П. ВЕЛИХОВ

Кандидат экономических наук
Д. Б. ВОЛЬФБЕРГ

Кандидат экономических наук
А. Г. ГАДЖИЕВ

Академик
К. С. ДЕМИРЧЯН

Заместитель главного редактора
А. Б. ДИХТЯРЬ

Член-корреспондент АН СССР
И. Я. ЕМЕЛЬЯНОВ

Академик
В. А. ЛЕГАСОВ

Доктор физико-математических наук
Л. В. ЛЕСКОВ

Академик
А. А. ЛОГУНОВ

Первый заместитель министра
энергетики и электрификации СССР
А. Н. МАКУХИН

Заместитель главного редактора
кандидат физико-математических наук
С. П. МАЛЫШЕНКО

Член-корреспондент АН СССР
А. А. САРКИСОВ

Доктор экономических наук
Ю. В. СИНЯК

Академик
М. А. СТЫРИКОВИЧ

Член-корреспондент АН СССР
Л. Н. СУМАРОКОВ

Доктор технических наук
В. В. СЫЧЕВ

Редактор отдела
кандидат военных наук
В. П. ЧЕРВОНОБАБ

Академик
А. Е. ШЕЙНДЛИН

Главный художник
С. Б. ШЕХОВ

Доктор технических наук
Э. Э. ШПИЛЬРАЙН

На второй стр. обложки — Май в Подмосковье
Фотоэтюд **И. Фаткина**

На третьей стр. обложки — «Устремленность»
Художник **В. Пименов** (Москва)

Художественный редактор
М. А. Сепетчян
Заведующая редакцией
Т. А. Шильдкрет

Обложка художника
А. Пацхверия

Над номером работали художники:
А. Балдин
С. Казаков
И. Максимов
С. Стихин

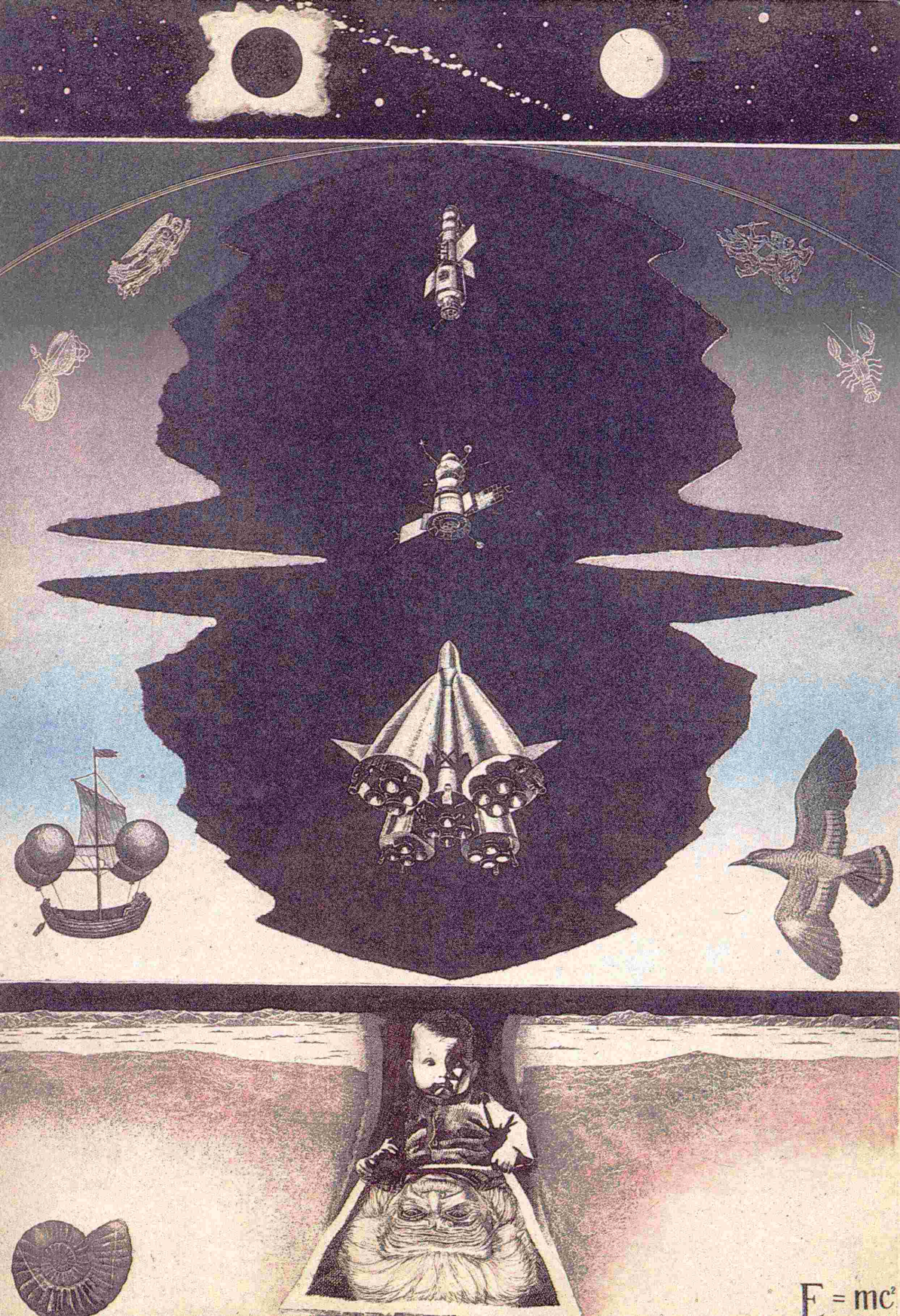
Номер готовили редакторы:
А. А. Вавилов
И. Г. Вирко
В. А. Друянов
В. И. Ларин
Ю. А. Медведев
С. Н. Пширков
Е. М. Самсонова
В. П. Червонобаб
Корректоры
Н. Р. Новоселова
В. Г. Овсянникова

Адрес редакции:
111250, Москва, Е-250
Красноказарменная ул., 17а,
тел.: 362-07-82, 362-51-44

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука» Москва

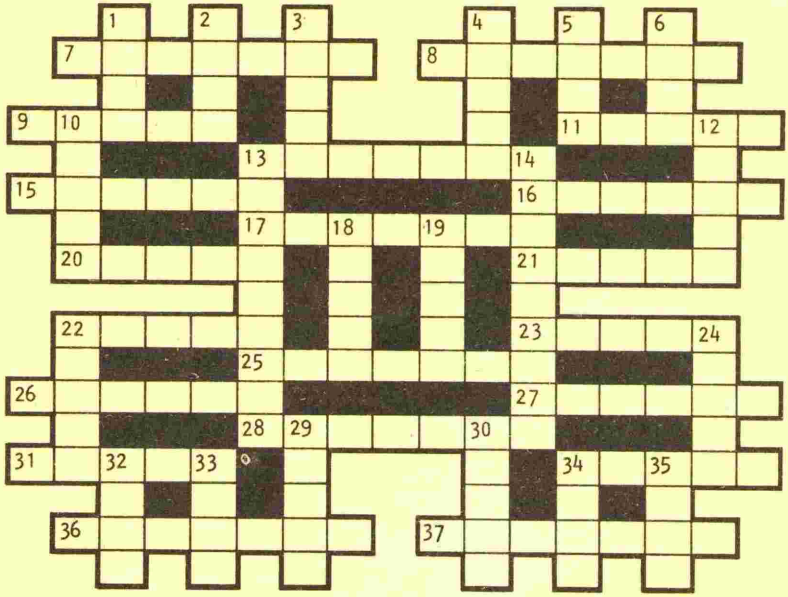
Сдано в набор 18.03.88
Подписано к печати 25.04.88
Т—00103
Формат 70×100 1/16
Офсетная печать.
Усл. печ. л. 5,2
Усл. кр.-отт. 507 тыс.
Уч.-изд. л. 6,2
Бум. л. 2
Тираж 30.000
Заказ 708

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 142300, г. Чехов, Московской области


$E = mc^2$

Цена 45 коп.

Индекс 71095



ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 7. Лабораторный сосуд. 8. Алгебраическое выражение, многочлен. 9. Опора для рельсов. 11. Устаревшее название моторного масла. 13. Подъем уровня воды в водоеме. 15. Закрытое пространство в какой-либо машине. 16. Советский биохимик, академик. 17. Пешеходная дорожка. 20. Животное отряда непарнокопытных. 21. Рама с земляной литейной формой. 22. Советский ученый в области металлургии и сварки, академик. 23. Зодиакальное созвездие. 25. Направление водного потока. 26. Река в Европейской части СССР. 27. Медный сплав. 28. В определенном порядке сложенный ряд. 31. Точка пересечения оси вращения Земли с земной поверхностью. 34. Устройство, предназначенное для передачи информации. 36. Русский ученый, основатель отечественной школы физико-химиков. 37. Элемент подвески автомобиля.

ПО ВЕРТИКАЛИ: 1. Химический элемент. 2. Удлиненный стебель некоторых растений. 3. Родина Одиссея. 4. Канал переменного сечения, в котором происходит увеличение скорости жидкостей или газов. 5. Порт на Балтийском море. 6. Часть шасси автомобиля. 10. Форма залегания горных пород. 12. Пленкообразующее вещество. 13. Охотничья принадлежность. 14. Птица семейства пастушковых. 18. Согнутая в кольцо пластина. 19. Показатель крутизны склона. 22. Часть рычага. 24. Пружинящая разрезная втулка для зажима цилиндрических или призматических предметов. 29. Электронная лампа. 30. Часть плуга. 32. Ограждение вдоль бортов, люков на судне. 33. Оптическое излучение. 34. Идущая от берега узкая полоска земли, отмель. 35. Международное название одной из стран света.