

◆ МЫСЛИ В СЛУХ

Из сегодня — в завтра

Академик В. ЛЕГАСОВ

Сегодня любой человек испытывает двойственное ощущение реальности, неизбежности и прогрессивности повсюду происходящих перемен и в то же время огромного разрыва между тем, как надо, как можно и как есть в окружающем его непосредственно мире. Мы сейчас в изобилии получаем контрастные картины великолепных технических и организационных достижений и совершенно неприемлемых, противоречащих здравому смыслу хозяйственных или организационных деяний.

В этих противоречиях, в сумме отдельных фактов не всегда просто углядеть единую картину очередной, огромной по масштабу и значимости совершаемой в мире научно-технической революции, в которую наше социалистическое содружество, задержавшись на старте, обязано вписаться и получить наилучшие результаты в силу наибольшей социальной подготовленности к нынешнему этапу в развитии человечества.

Мы присутствуем при завершении предшествующего этапа промышленной революции, длившейся несколько столетий. Историческая миссия этого этапа, начавшегося с изобретения паровой машины, состояла в разработке великолепных образцов техники во всех сферах деятельности людей. Конец XIX и наш, XX век особенно были насыщены прямо-таки маньей борьбы за рекорды: дальше, выше, быстрее, прочнее. И люди преуспевали в этом. Так или иначе промышленная революция обогатила человечество такими удивительными достижениями, что дух захватывает, и возникает

ли раньше и острее, чем кому-либо, осознать критичность инерционного движения человеческого сообщества.

Предшествующий бурный этап экономического развития, создавший развитую социальную и политическую инфраструктуру, исчерпал себя, привел мир к опасности мощнейших кризисных явлений. Ныне грани этой многоликой опасности проглядывают четко. Это и угроза глобальной военной катастрофы. И уже сравнимая с военной угроза разрушительного действия крупных промышленных аварий, ведь только в энергетической сфере в мире добывается, транспортируется, хранится и используется около 10 миллиардов тонн условного топлива, т. е. масса, способная гореть и взрываться, стала сравнимой с арсеналом ядерного оружия, накопленного в мире за всю историю его существования. Химические компоненты, такие, как мышьяк, барий, фосген, аммиак, синильная кислота, перерабатываются, хранятся и перевозятся в таких количествах, измеряемых от сотен миллиардов до триллионов летальных доз, что на один-два порядка выше накопленных радиоактивных веществ в тех же единицах измерения. Это и усиливающаяся стационарное, внеаварийное воздействие современных процессов на окружающую среду, здоровье человека (экологические проблемы). Это и нарушение социальной, экономической и ресурсной гармонии как межгосударственной, так и региональной. Это и нарастающая

все и под руководством КПСС, носит всеобщий, мировой характер и вызвана объективными причинами, имея для каждой страны свои специфические оттенки.

Так, ряд промышленно развитых стран практически уже сделал шаг в сторону технологической эры, создав ряд производств на новой основе: мини-заводы, массовая компьютеризация, внедрение робототехнических устройств и совершенных систем коммуникации, снизив на 25—30 процентов потребности в энергии при расширении масштабов производства, создав уникальные новые материалы на керамической, полимерной или композитной основе. Технологические достижения уже начинают менять в ряде случаев социальное содержание труда. В то же время в этих же странах накопилось огромное количество острейших социальных, расовых проблем, им угрожает потеря экологической и психологической безопасности.

У нас иные проблемы, в большей мере связанные с потерей времени в технологическом развитии, промедлении с решением ряда социальных и культурных проблем.

Все эти проблемы, конечно, очень трудны. То, каким должно быть технологическое общество, сегодня примерно видно. Прежде всего оно должно стать существенно менее энерго- и ресурсоемким. Возможности для реализации этого больше. Обычно мы обращаем внимание на сравнение показателей, достигнутых в СССР в 22 рублевых годах

получать в лаборатории, а какие процессы проводить прямо на предприятии. Другими словами, когда нужно было не улучшать старое, а создавать новое, принципиальное слово представлялось науке. И обратный пример, так трагически продемонстрировавший себя в Чернобыле. Когда наука стала вынужденно в своих предположениях исходить из возможностей производства, то это немедленно сказалось на падении уровня, достигнутого ранее, стали приниматься неоптимальные решения. Поэтому такое большое значение сейчас придется развитию фундаментальных исследований.

Знаменем времени становится то обстоятельство, что новые технологии в химической, электронной промышленности, в ядерной и космической технике все чаще зарождаются в университетах или в фирмах, где основные исполнители получили университетское образование. Университетское здесь понимается как фундаментальное.

После «фундаментализации» научной армии, работающей над новой технологией, вторым важным элементом будущего станет максимальная замена дифференцированной структуры производства и потребления сырья и энергии на интегрированные энерготехнологические схемы, позволяющие вести процессы и более экономно, и более безопасно, и безотходно, с использованием синергетических эффектов.

Окружающий нас живой мир

программы разоружения стратегия выработана, предложения внесены. Здесь — тактическая борьба за реализацию разумного, трудная, но понятная по способам действия борьба.

А в технологии? Ведь пока перестройка объявлена повсеместно, идет без единого, еще не созданного сценария, поэтому «перестраиваются» и предприятия, и учреждения, и более крупные структуры, которые, может быть, не должны существовать вовсе. А они кипят в перестройке, расходуя ресурсы и выпуская то, что никому не нужно.

Проектные организации активной проектируют отжившие по идеологии монопредприятия и размещают их, не зная науки о размещении в условиях интегрированных производств.

Для химических отраслей промышленности в заданной технологии готовят химиков, хотя там в большей степени нужны механики, энергетики, электронщики. Для машиностроителей же не готовят химиков, которые, особенно материаловеды, там нужны позарез. Повсюду — избыток работников и нехватка кадров, способных правильно пройти переходный период.

Работа активизирована везде. Это ощущается, но в очень многих случаях идет опора на опыт, очень важный, но уже не определяющий будущее технологии.

Загляните в кружки детского технического творчества, которых у нас в стране — и это наше крупное достижение — множество. Чем там за пять лет чему их учат? С

и получить наилучшие результаты в силу наибольшей социальной подготовленности к нынешнему этапу в развитии человечества.

Мы присутствуем при завершении предшествующего этапа промышленной революции, длившейся несколько столетий. Историческая миссия этого этапа, начавшегося с изобретения паровой машины, состояла в разработке великолепных образцов техники во всех сферах деятельности людей. Конец XIX и наш, XX век особенно были насыщены прямотаки маньер борьбы за рекорды: дальше, выше, быстрее, прочнее. И люди преуспевали в этом. Так или иначе промышленная революция обогатила человечество такими удивительными достижениями, что дух захватывает, и возникает естественное желание обладать всем тем, что создали воображение и мастерство творцов.

Но вот попытка удовлетворить это желание, насытить рынок товарами, изготовляемыми в массовом порядке по исходным технологическим приемам, породила серию потрясших наше сообщество кризисов.

Первоначально эти кризисы дифференцировались: продовольственный — нехватка белков для растущего населения; энергетический — траготивавшийся как уменьшение запасов легко добываемого топлива; экологический — объясняемый неоправданной экономией средств на сооружение очистных сооружений.

Но прошли годы, годы работы мирового сообщества ученых, и все яснее становилось, что Земля может прокормить и 10—12 миллиардов человек, что нет принципиального дефицита энергисточников. Ясным становится также и то, что и повсеместно сооруженные очистные сооружения не спасут Землю от экологических потрясений, вызванных аварийными ситуациями, угроза ко-

стала сравнимой с арсеналом ядерного оружия, накопленного в мире за всю историю его существования. Химические компоненты, такие, как мышьяк, барий, фосген, аммиак, синильная кислота, перерабатываются, хранятся и перевозятся в таких количествах, измеряемых от сотен миллиардов до триллионов летальных доз, что на один-два порядка выше накопленных радиоактивных веществ в тех же единицах измерения. Это и усиливающаяся стационарное, внеаварийное воздействие современных процессов на окружающую среду, здоровье человека (экологические проблемы). Это и нарушение социальной, экономической и ресурсной гармонии как между государственной, так и региональной. Это и перекачка избыточной доли интеллектуальных ресурсов из гуманитарной в техническую сферу и отчуждение при современных способах производства все большего количества людей от решения проблем этого производства, от управления им.

Новое руководство КПСС в нашей страны не только с высокой ответственностью объявило о необходимости в сложившихся мировых условиях развития нового мышления и осуществления перестройки, но и достаточно четко формулирует свои цели и задачи, которые легко объединяются одним термином «безопасность».

Прежде всего безопасность в буквальном смысле этого слова, как выживаемость, недопущение любой ценой военной конфронтации. Наиболее полно эта часть программы изложена в статье М. С. Горбачева «Реальность и гарантии безопасного мира».

Во-вторых, безопасность от стационарного или аварийного воздействия мощной промышленной инфраструктуры. В нашей стране за два года принята серия конкретных решений, защищающих природу и людей, но требуется кардиналь-

но труда. В то же время в этих же странах накопилось огромное количество острейших социальных, расовых проблем, им угрожает потеря экологической и психологической безопасности.

У нас иные проблемы, в большей мере связанные с потерей времени в технологическом развитии, промедлении с решением ряда социальных и культурных проблем.

Все эти проблемы, конечно, очень трудны. То, каким должно быть технологическое общество, сегодня примерно видно. Прежде всего оно должно стать существенно менее энерго- и ресурсоемким. Возможности для реализации этого больше. Обычно мы обращаем внимание на сравнение показателей, достигнутых в СССР и за рубежом, и много говорим и пишем о том, что отечественная технология в среднем отстает от западной. По расходу энергии на производство таких, например, общепотребляемых материалов, как сталь, алюминий, цемент, бумага, мы затрачиваем ее в среднем на 70—80 процентов больше, чем лучшие западные фирмы. Однако если посмотреть, сколько теоретически нужно затратить энергии на производство единицы упомянутых материалов, то окажется, что даже у лучших западных технологий показатель расхода энергии превышает теоретический: для стали в 4 раза, для алюминия в 6 раз, для цемента в 5 раз, для бумаги в 125 раз, для переработки нефти в 9 раз.

Ясно, что сегодня никто из научных работников мира не может дать рекомендации, как, например, производить бумагу с затратами, в 100 раз меньшими существующих, или расходувать на производство одной тонны стали вчетверо меньше электроэнергии. Вообще вряд ли когда-нибудь будет организован процесс с расходами на его проведение, строго равными теоретическим. Но данные примеры показы-

вают, в ядерной и космической технике все чаще зарождаются в университетах или в фирмах, где основные исполнители получили университетское образование. Университетское здесь понимается как фундаментальное.

После «фундаментализации» научной армии, работающей над новой технологией, вторым важным элементом будущего станет максимальная замена дифференцированной структуры производства и потребления сырья и энергии на интегрированные энерготехнологические схемы, позволяющие вести процессы и более экономно, и более безопасно, и безотходно, с использованием синергетических эффектов.

Окружающий нас живой мир демонстрирует, что наиболее компактные, наиболее гибкие системы построены из элементов, многоцелевых по своему назначению. Созданные же человеком промышленные структуры исторически строились с использованием противоположных принципов, принципов создания структур, каждый элемент которых монофункционален. И макроструктура развитой сегодня промышленности отражает эти принципы: отдельно — производство энергии, отдельно — ее транспортировка, отдельно — ее использование. Все это делает систему чрезвычайно громоздкой, опасной и создает избыточные потоки сырья и энергии.

Совмещение различных процессов является перспективной. Тот же ядерный реактор может служить одновременно источником тепла, электроэнергии, производить полезные радионуклиды и излучения, которые могут быть использованы в медицине и технике.

В комбинированных системах легко осуществляется синхронизация различных процессов, выравниваются графики загрузки. Еще один «кит» технологического общества — это увеличение доли химиче-

ской промышленности в заданной технологии готовят химиков, хотя там в большей степени нужны механики, энергетики, электронщики. Для машиностроителей же не готовят химиков, которые, особенно материаловеды, там нужны позарез. Повсюду — избыток работников и нехватка кадров, способных правильно пройти переходный период.

Работа активизирована везде. Это ощущается, но в очень многих случаях идет опора на опыт, очень важный, но уже не определяющий будущее технологии.

Загляните в кружки детского технического творчества, которых у нас в стране — и это наше крупное достижение — множество. Чем там заняты дети, чему их учат? Сделать самую bestую модель, создать интересного робота и т. п. Но найдите хоть один кружок, где задача ставится иначе: построить авиамоделю пусть не с рекордными, но заданными параметрами, построить ее наиболее экономно по всем видам затрат.

Загляните в вузы, лучшие из них. Вы найдете множество примеров, где превосходно, в лучших традициях готовят предметников: химиков-лесохимиков, инженеров по горнопроходческим машинам, специалистов по редким и рассеянным элементам и т. д. Это необходимые нам специалисты, они вырастают в хороших профессионалов, но где готовят столь нужных сейчас не специалистов - предметников, а специалистов - проблемников? Специалистов безбедности, специалистов по переходным процессам, специалистов по размещению и т. д.? А ведь это же важнейший отряд для переходного периода.

Рассмотрите задания перед строящимися или не успевшими перестроиться отраслями, предприятиями. Они сформулированы в форме заданий по выпуску чего-то в рублях и штуках. Сама система заданий, а не постановка задач, не

Но прошли годы, годы работы мирового сообщества ученых, и все яснее становилось, что Земля может прокормить и 10—12 миллиардов человек, что нет принципиального дефицита энергоисточников. Ясным становится также и то, что и повсеместно сооруженные очистные сооружения не спасут Землю от экологических потрясений, вызванных аварийными ситуациями, угроза которых как дамбам меч нависает над развивающейся промышленностью.

Столетиями складывавшийся подход диктовал, как правило, создание мощных монопредприятий: горнодобывающих, металлургических, химических. Отсюда нацеленность и творческих усилий, и механизмов на извлечение нужного компонента, все остальное — отходы, хранимые, утилизируемые, сбрасываемые, скрывающиеся.

Проделанный анализ приводит к выводу, что основные проблемы, вызывающие сегодня всеобщую тревогу, создаст исторически сложившийся, традиционный подход к производству. Тревога эта означает наступление технологического кризиса, и то, что сегодня происходит в лабораториях мира, на представительных форумах и в сфере политики, должно привести к новому этапу научно-технической революции, который чаще всего называют технологическим. На этом этапе на первый план выдвигаются не просто задачи создания новой или тиражирования старой техники, не вопросы «что и сколько», а вопросы как, зачем, с каким материальным и социальным риском.

Наша Коммунистическая партия ввела в обиход и сделала всемирно популярными такие понятия, как «перестройка», «новое мышление», «гласность», не только и не столько из-за специфических негативных явлений в последние десятилетия развития нашей экономики, но и в силу того, что именно коммунистическое мировоззрение, диалектический материализм, как его философская основа, позволя-

допускается любой ценой военной конфронтации. Дамбаме полно эта часть программы изложена в статье М. С. Горбачева «Реальность и гарантии безопасного мира».

Во-вторых, безопасность от стационарного или аварийного воздействия мощной промышленной инфраструктуры. В нашей стране за два года принята серия конкретных решений, защищающих природу и людей, но требуется кардинальное изменение философии и механизмов принятия решений по судьбе ранее пущенных или проектируемых промышленных объектов.

В-третьих, безопасность, и это уже специфическая для нашей страны проблема, от возможности продолжения экономически нерентабельного ведения хозяйства страны. Это наиболее сложная часть программы.

В-четвертых, безопасность от возможного ухода в сторону от намеченного курса, торможения начатого процесса, охватившего все общество. Этот раздел безопасности, не отработанный во всех своих юридических аспектах до конца, связан с развивающейся гласностью, созданием условий наблюдаемости действий всех должностных лиц и организаций, самой широкой формой демократизации, при одновременном соблюдении принципа персональной ответственности.

В-пятых, безопасность в сохранении культурного, исторического наследия каждой из наших наций и народностей, безопасность от разжигания любых форм межнациональной или религиозной вражды и обособленности.

В-шестых, безопасность от ортодоксальности и беспринципности одновременно, от забвения лучших традиций и общечеловеческих ценностей и достижений, безопасность от избыточного воздействия технократических тенденций.

И, наконец, безопасность от потери тех великих социальных достижений, добытых 70-летним опытом нашего социалистического государства.

Огромная работа по перестройке, начатая по инициати-

Исно, что сегодня никто из научных работников мира не может дать рекомендации, как, например, производить бумагу с затратами, в 100 раз меньшими существующих, или расходовать на производство одной тонны стали вчетверо меньше электроэнергии. Вообще вряд ли когда-нибудь будет организован процесс с расходами на его проведение, строго равными теоретическим. Но данные примеры показывают, насколько современная технология далека от идеала, какие огромные резервы есть для ее улучшения. Эти цифры позволяют судить о том пути, который необходимо преодолеть исследователям.

Реальная ли эта задача в самой ее постановке? Для начавших этот путь уже сейчас ясно, что эволюционное совершенствование хорошо отработанной техники и технологии не даст большого улучшения, что вступление в следующий этап научно-технической революции связан с внедрением новых процессов, основанных на других принципах.

А когда надо создавать то, чего еще не было, должен соблюдаться примат науки над промышленностью — только тогда можно обеспечить нормальный ход научно-технического прогресса.

Вернемся на 40 с лишним лет назад и вспомним, в каких условиях решалась в нашей стране атомная проблема. Чтобы изготовить первый ядерный реактор, потребовались новые материалы: уран и замедлитель нейтронов — графит, причем ядерной чистоты с содержанием некоторых примесей в миллионные доли процента. Не имела промышленности в то время ни таких материалов, ни способов их получения. Если бы при решении атомной проблемы в ее начале ориентировались лишь на возможность производства, то успеха бы просто не было. Но руководить проблемой было поручено И. В. Курчатову, Ю. Б. Харитону, А. П. Александрову и их коллегам. То есть ученым. Им было дано право решать, какие строить предприятия, какие институты создавать, какие результаты

получить. Тот же ядерный реактор может служить одновременно источником тепла, электроэнергии, производить полезные радионуклиды и излучения, которые могут быть использованы в медицине и технике.

В комбинированных системах легко осуществляется синхронизация различных процессов, выравниваются графики загрузки. Еще один «кит» технологического общества — это увеличение доли химических процессов и процедур, заменяющих механические. Приведу близкое мне высказывание администратора манхэттенского проекта Л. Гровса: «Химические операции обычно представляются как вспомогательные по сравнению с грандиозной идеей всего проекта. Это далеко не так, ведь, поскольку с химии начинался и химией заканчивался любой процесс разделения урана, эффективность всего производства зависела от химических процессов не меньше, чем от физических». Это относится к промышленности в целом, так происходит и в живой природе, но, к сожалению, понимания этого в нашей стране не обнаруживается в должной мере. Не хватает химиков в большинстве отраслей, да там и не замечают их отсутствия, обходясь устаревшими механическими процедурами. Под химией обычно подразумевают традиционные отрасли, выпускающие удобрения, красители, лаки, полимеры. Но химическая культура должна охватывать практически все виды промышленной деятельности.

Радует, что Политбюро ЦК КПСС проявило глубокое понимание этого, приняв недавно важнейшее постановление о развитии приоритетных областей химической науки и технологии.

Все мы хорошо знаем сегодняшнее состояние дел с его достижениями и тревогами, более или менее представляем, каким оно может и должно быть завтра. Главный вопрос — как организовать разумно переходный процесс от сегодняшнего, небезопасного, критического состояния в завтрашний день. В области

специалистов - проблемников? Специалисты по безопасности, специалистов по переходным процессам, специалистов по размещению и т. д.? А ведь это же важнейший отряд для переходного периода.

Рассмотрите задания перед строящимися или не успевшими перестроиться отраслями, предприятиями. Они сформулированы в форме заданий по выпуску чего-то в рублях и штуках. Сама система заданий, а не постановка задач, не воспитывает нужных нам технологов и менеджеров будущего технологического этапа, которые должны максимально эксплуатировать научные находки, достижения и предприимчивость.

Внушает беспокойство отсутствие должной синхронизации процессов перестройки между различными предприятиями и ведомствами. Это принципиально. Отсутствие синхронности у нас приводит к тому, что успехи одного предприятия могут и не приводить к полезному конечному народнохозяйственному эффекту из-за отсутствия подобных успехов у поставщиков или потребителей продукции этого успешного предприятия.

Сегодня большинство хозяйственников ждет выполнения долгожданных решений по коренному изменению в экономической и управленческой практике в нашем Отечестве. Значение принятых решений трудно преувеличить, они чрезвычайно важны, но иллюзий будет уповать, что только экономические методы управления народным хозяйством решат все наши проблемы.

Рядом с ними, а может быть, и над ними должен непрерывно работать генеральный штаб технологической перестройки, разрабатывающий и непрерывно корректирующий сценарий перехода от индустриального к технологическому обществу. По-моему, только совместное управление через технологический сценарий плюс экономические методы управления подготовленных кадров позволят использовать все наши преимущества и пройти необходимую дистанцию в XXI век своим путем и быстро.