



В. А. ВЕНИКОВ
И. Б. НОВИК

ПРОМЕТЕЙ В XX ВЕКЕ



*Заметки
и размышления
о научно-техни-
ческой революции*



**В. А. ВЕНИКОВ
И. Б. НОВИК**

ПРОМЕТЕЙ В XX ВЕКЕ

*Заметки
и размышления
о научно-технической
революции*

Издательство «Знание» Москва 1970

601

B29

3-1-1

Т. п. 1970 г. — № 6

О ТЕХНИКЕ И ПРОГРЕССЕ

Эти два слова в наш век соединяются с самыми светлыми надеждами людей, но в то же время связываются с опасениями, что могучие потенции современной техники будут использованы врагами мира как разрушительные силы.

Действительно, техника наших дней — это и бурное развитие массового производства, и освоение новых видов энергетических ресурсов, и создание с помощью химии материалов с заранее заданными свойствами, и средства сверхскоростного транспорта, и пронизывающие буквально всю нашу жизнь средства электроники и радиотехники, это, наконец, и начавшееся освоение космоса... Но в то же время современная техника ассоциируется с такими чудовищными средствами массового уничтожения, как атомное и термоядерное оружие...

Не допустить повторения трагедии Хиросимы — такова благороднейшая задача, от решения которой зависят сами судьбы человеческой цивилизации!

Человечество должно не допустить использования научно-технических сил в качестве сил разрушения и всецело поставить развитие науки и техники на службу интересам людей труда.

Наше общество, двигаясь вперед по пути прогресса, все полнее ставит научно-технические достижения на службу коммунизму. Мы постоянно руководствуемся замечанием В. И. Ленина: «Без новейшей техники, без новых научных открытий мы коммунизма не построим»¹.

¹ Воспоминания о В. И. Ленине в 5-ти томах. М., Политиздат, 1969. Т. 3, стр. 435.

В борьбе за максимальное использование научно-технических достижений в интересах коммунизма особая роль принадлежит сравнительно молодой научной дисциплине — кибернетике, точной естественной науке, способной решать самые сложные задачи, возникающие как в научно-исследовательских разработках, так и в повседневной деятельности людей.

Конструирование все более совершенных управляющих вычислительных электронных машин, оптимизация управления производством, развитие методов и средств программированного обучения, ранняя и все более исчерпывающая диагностика опаснейших заболеваний, в том числе рака, изучение механизмов наследственности и высшей нервной деятельности, машинный перевод — таков лишь краткий перечень областей практических исключительно значимых исследований, над которыми работает кибернетика, принося с каждым годом все более ощутимые плоды. Причем все эти достижения кибернетики во все более расширяющейся сфере ее применения становятся реальностью уже сегодня; здесь нет необходимости, как предлагают некоторые авторы, ждать создания «очень сложных вероятностных систем».

Под влиянием наиболее совершенных кибернетических машин, перерабатывающих колоссальные количества информации, эти преобразования самого процесса взаимодействия человека и техники становятся все более глубокими и принципиальными. Перед человеком открываются самые радужные перспективы изменения трудового процесса таким образом, чтобы, освободившись от утомительных малопродуктивных форм деятельности, сосредоточить свои усилия на подлинно творческих формах труда. В достижениях кибернетики, поставленных на службу коммунизму, сбываются пророческие слова В. И. Ленина: «Ум человеческий открыл много диковинного в природе и откроет еще больше, увеличивая тем свою власть над ней...»¹.

Проблематика современной научно-технической

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 298.

революции еще недостаточно изучена, поэтому работа в этой области вызывает значительный интерес самых широких слоев читателей. Предлагаемая их вниманию книга написана специалистом в области технических наук и философом, авторами достаточно известными в своих областях исследований.

Сам факт их сотрудничества весьма показателен, он свидетельствует о комплексном характере самой проблематики современной научно-технической революции, исследуемой под разными углами зрения представителями многих научных специальностей.

Авторы решают свои задачи в оригинальном ключе — они предпринимают попытку рассмотреть современный научно-технический прогресс как своеобразное развитие надфизиологических искусственных приспособлений в качестве продолжений естественных человеческих органов. Люди издревле ставят себе на службу силы природы, преобразованные человеческим гением. Авторы удачно связывают эту тенденцию с легендой о Прометее, похитившем у богов первую природную силу — огонь. Сегодняшние силы атома и силы информации могут рассматриваться как современные продолжения древней силы огня, как «новый огонь». Впрочем, не будем далее предварять авторский замысел — книга найдет своего читателя, и он сам, познакомившись с мыслями авторов, надо думать, отнесется к ним с интересом, конечно, при этом в чем-то согласившись, а в чем-то и поспорив с ними.

В целом этот труд можно рекомендовать самому широкому читателю.

А. И. БЕРГ

Могущественный ток к обществоведению от естествознания шел, как известно, не только в эпоху Петти, но и в эпоху Маркса. Этот ток не менее, если не более, могущественным остался и для XX века...¹

В. И. Ленин

Научно-техническая революция выдвинула множество важнейших проблем, к которым приковано внимание не только общественных деятелей, публицистов, ученых, но и просто широких масс. Проблемам научно-технической революции посвящено уже немало статей, книг, научных исследований. Обильна литература по этой теме и в нашей стране. Здесь хотелось отметить прежде всего коллективный труд советских авторов «Современная научно-техническая революция (Историческое исследование)», выпущенный издательством «Наука» в 1967 г.

Оценки путей, возможностей и результатов научно-технического прогресса, его значения для будущего человечества, разумеется, различны у исследователей, стоящих на разных идеологических позициях. На Западе встретишь и безоглядный оптимизм, безоговорочное обещание скорого наступления «золотого века» на земле, и мрачные картины гибели человечества и всей созданной им цивилизации. Естественно, что анализ проблем современной научно-технической революции, определение ее основных черт и тенденций потребуют от нас критического разбора разного рода ненаучных спекуляций, воззрений и пророчеств буржуазных публицистов и ученых.

Основная задача работы заключается в том, чтобы показать тенденции технического прогресса в органическом единстве с особенностями современного общественного развития.

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 25, стр. 41.

При таком подходе естественно возникает вопрос: можно ли рассматривать пути познания законов природы и законов развития общества на основе единого метода?

Положительно отвечая на этот вопрос, мы следуем здесь Марксу, который, критикуя старую историографию, как ее серьезнейший недостаток, отмечал, что она «...принимает во внимание естествознание лишь между прочим, как фактор просвещения, полезности, отдельных великих открытий»¹. Мы отвергаем взгляды представителей так называемой неокантианской школы и многих других буржуазных авторов, полностью противопоставляющих друг другу методы «наук о природе», которые имеют дело с объективными закономерностями, и «наук о культуре», которые якобы являются результатом свободной деятельности сознания и воли человека; между ними лежит будто бы непроходимая граница, как между совершенно различными типами познания.

Материалистическое понимание общественного развития как «естественно-исторического процесса» снимает саму возможность полного противопоставления методов познания природы и общества, создает необходимые предпосылки для анализа на базе диалектики социальных изменений с «естественно научной точностью».

В. И. Ленин в своей работе «Что такое «друзья народа» и как они воюют против социал-демократов?», отстаивая неизбежность принципов марксизма в борьбе с антимарксистскими течениями, писал: «...только сведение общественных отношений к производственным и этих последних к высоте производительных сил дало твердое основание для представления развития общественных формаций естественно-историческим процессом. А понятно само собой, что без такого воззрения не может быть и общественной науки»². Впоследствии рост производительных сил В. И. Ленин называл «высшим критерием общественного прогресса»³.

Уже после победы Октября В. И. Ленин, как известно, формулирует классический тезис: «Производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя»⁴.

Задолго до современной научно-технической революции В. И. Ленин обратил внимание на ведущую роль науки в повышении эффективности человеческого труда. В исключительно трудных условиях первых лет Советской власти В. И. Ленин, по словам акаде-

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Из ранних произведений. М., Госполитиздат, 1956, стр. 595.

² В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 1, стр. 138.

³ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 16, стр. 220.

⁴ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 39, стр. 21.

мика И. М. Губкина, «находил время уделять свое внимание и задачам чисто научного характера». Н. П. Горбунов вспоминал ленинское замечание тех лет о том, что «одна хорошо работающая лаборатория важнее десятка наших советских учреждений...»

Ленинские идеи об использовании науки в целях повышения эффективности деятельности людей сейчас исключительно важны, поскольку именно для современной эпохи наиболее характерно все крепнущее сближение техники и естественных наук.

В. И. Ленин постоянно требовал объективности и трезвости в подходе к проблемам научно-технического прогресса. Еще в начальный период организации советской науки В. И. Ленин подчеркивал необходимость разумного сочетания фундаментальных исследований и прикладных разработок. Подчеркивая всю важность специального научного изыскания, В. И. Ленин, по свидетельству академика С. Ф. Ольденбурга, отмечал, что «без него никакая техника не может иметь никакого успеха и не будет никакой науки».

В 1919 г. в беседе с делегацией научных работников (по воспоминаниям участника этой делегации академика А. Е. Ферсмана) Владимир Ильич призывал «зубами» отстаивать интересы научной работы и считал, что в этом направлении сами ученые должны проявить самостоятельность и инициативу.

Подчеркивая в этой же беседе необходимость единства научных исследований и планирования народнохозяйственного развития, В. И. Ленин прозорливо заметил: «Хозяйственное строительство на новых началах неизбежно вовлечет науку в сферу своих интересов».

Эти глубокие ленинские соображения мы будем принимать за основу в ходе дальнейшего изложения, ставя своей целью раскрытие преимуществ социализма перед капитализмом в деле использования в интересах общества достижений современной научно-технической революции.

В конце книги приводится литература для читателей, интересующихся проблематикой, связанной с научно-технической революцией. Конечно, этот список мог бы быть гораздо шире, но, учитывая назначение книги, авторы не стремились ни к исчерпывающей полноте изложения, ни к перечислению использованной литературы.

Авторы приносят искреннюю благодарность академику А. И. Бергу, доктору исторических наук И. В. Бестужеву-Ладе и кандидату исторических наук А. А. Кузину за ценные и полезные замечания и советы.

...разум человека развивался соответственно тому, как человек научался изменять природу.

Ф. Энгельс

(К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 545).



ТЕХНИКА И СОЦИАЛЬНЫЙ ПРОГРЕСС

Г л а в а I

Когда все живое было создано из земли и огня, говорится в одном древнегреческом мифе, два брата Прометей и Эпиметей стали распределять между живыми существами блага и способности. Кому дали рога и копыта, кому достались острые зубы, некоторых наделили теплой шкурой, некоторым досталось умение лазить по деревьям, другим искусство строить подземные жилища и т. д. Когда дошла очередь до человека, то оказалось, что все столь ценные для жизни способности и блага уже розданы, и человеку ничего не осталось. Тогда самоотверженный Прометей, чтобы спасти от неминуемой гибели беспомощного человека, лишенного мощных копыт и острых зубов, быстрых ног и теплой шкуры, похитил у богов огонь и дал этот огонь человеку.

В чем же заключается смысл этого мудрого предания? Здесь в сказочной форме отразился фундаментальный факт всей человеческой истории. Выделившийся из животного мира человек, чтобы выжить, научился подчинять себе силы природы. Такое выделение человека из царства живой природы означало грандиозный скачок в развитии жизни на земле. Вместо того чтобы приспосабливаться к природе, люди постепенно стали использовать природу и ее силы в своих целях и интересах, вовлекать природу в трудовой процесс. При этом человек постоянно совершенствовал орудия производства, которые он ставил между собой и природой и с помощью которых преодолевал ограниченность своих органов, в частности рук. Вся история людей есть прежде всего история тех орудий и средств, с помощью которых человек осуществляет и со-

вершенствует свой трудовой процесс. «Средства труда — есть вещь или комплекс вещей, — писал К. Маркс в «Капитале», — которые рабочий помещает между собой и предметом труда и которые служат для него в качестве проводников его воздействия на этот предмет. Он пользуется механическими, физическими, химическими свойствами вещей для того, чтобы в соответствии со своей целью применить их как орудия воздействия на другие вещи»¹.

Вот таким первым свойством вещей, подчиненным человеком и превращенным в орудие его власти, и стал огонь. Это не только исходный пункт развития всей цивилизации, но и предпосылка становления самой техники.

Но если когда-то костер буквально спас от гибели наших далеких предков, согрел их, дал им власть над их противниками — могучими зверями, то ныне над человечеством, подобно дамоклову мечу, висит зловещая тень атомной бомбы. Так не замкнулась ли кривая человеческого бытия, как утверждают некоторые модные прорицатели на Западе, не пришли ли мы, люди, от зари у костра к атомному закату?

Как и прежде, люди не могут существовать, не развивая технической базы своего бытия. Но с развитием и совершенствованием технической базы нарастает, кажется, угроза самому существованию людей.

Над этой проблемой люди начали думать не сегодня. Еще на дальних подступах к промышленной революции конца XVIII — начала XIX в., в 1750 г., выходит первая значительная работа великого французского мыслителя Жан Жака Руссо, принесящая ему известность. Работа была написана на тему, предложенную Дижонской академией, — «Способствовало ли восстановление наук и искусства улучшению или ухудшению нравов?» Как известно, Руссо ответил на это в отрицательном плане.

Конечно, Руссо не был заурядным ретроградом, призывавшим назад к дикости, к пещерам. Он был классиком, творцом, открывавшим новые пути человеческой мысли. В своем неожиданном для многих современников ответе на вопрос Дижонской академии Руссо одним из первых выразил противоречивость общественного развития в условиях социального неравенства людей. Но ведь и в нашем мире несоизмеримо возросшее по сравнению с эпохой Руссо техническое могущество человечества еще сосуществует в странах капитала с тем же социальным неравенством, которое осуждал Руссо. Стало быть, парадоксы технического развития, подмеченные Руссо, не утратили своей актуальности и в наши дни, более

¹ К. Маркс. «Капитал». М., Политиздат, 1967, т. 1, стр. 190.

того, они, несомненно, стали теперь еще драматичнее. Технический прогресс неотделим от социальных противоречий.

В техническом прогрессе можно выделить три основных этапа: **инстинктивный**, когда наши предки стихийно, борясь за существование против враждебной природы совершили первые феноменальные открытия — покорили огонь, изобрели колесо, научились плавить металлы и т. д.; **эмпирический**, когда люди осознали всю важность совершенствования технических средств, но еще не сформулировали последовательной теории о роли техники в общественном развитии; наконец, **научный**, когда проблема соотношения технического и социального прогресса получает принципиальное решение на базе материалистического понимания истории.

Как бы ни обжигались люди о пламя прометеева огня, он по-прежнему служит прогрессу, люди продолжают упрямо его раздувать, преодолевая глубокие противоречия и препятствия на пути собственного развития. Прометеева идея будет торжествовать, но для ее торжества человечество отбросит устаревшие формы организации своего общежития.

Средства производства и развитие общества

Анализ воздействия техники на общественный прогресс неизбежно потребует некоторых сведений и фактических данных. Нам придется применять термины и понятия, без которых нельзя обойтись и которые необходимо сейчас пояснить, чтобы

читателям было легче потом ориентироваться в поднимаемых в книге проблемах.

Прозаическое и, казалось бы, понятное всем слово «техника» происходит от греческого слова «techné» — искусство, мастерство. Слово «техникос» означает «владеющий искусством».

Содержание понятия «техника» менялось в соответствии с развитием производства. В те отдаленные времена, когда наши предки пришли к понятию «техника», последняя рассматривалась в качестве индустриального искусства. Именно тогда, на заре развития ремесленного производства, появились приемы, методы и рецепты, передаваемые из поколения в поколение. В наших условиях под «техникой» можно понимать средства и орудия труда плюс человеческие навыки к труду, которые развиваются в системе общественного производства.

Очевидно, что в основе развития техники лежит использование законов природы. Нельзя, обманув природу, изобрести вечный двигатель, тщетны были все героические усилия алхимиков, пытавшихся преобразовать один химический элемент в другой способом, противоречащим законам природы. Закон внешнего мира, законы



природы являются основой целесообразной деятельности человека. Человек в своей практической деятельности имеет перед собой объективный мир, и техника служит целям человека в соответствии с законами природы. Такова ленинская постановка вопроса, характеризующая всю производственную деятельность людей. Действительно, возможность реализации технической мечты зависит от степени познания законов природы. Крылья Икара, воск которых тает от солнечного тепла, — отражение только мечты. Современный же самолет — это мечта, получившая материальное воплощение накопленных человеком знаний в борьбе за покорение сил природы и за господство над ними.

Техника, являясь элементом производительных сил, неразрывно входит в способ производства, включающий и производственные отношения. Техника не развивается вне способа производства. Экономические законы данного общественного строя, определяемые способом производства, дают ответ на вопрос об истоках и темпах развития техники.

История техники раскрывает взаимодействие техники и естествознания. Эта история свидетельствует о наличии связей между законами развития техники и законами развития общества.

В таком взаимодействии легко усмотреть три особенности:

первая особенность заключается в том, что техника как элемент производительных сил на определенной ступени развития вступает в противоречие с существующими производственными отношениями. Но когда старые производственные отношения в процессе социальной революции подвергаются слому, техника не идет в лом вместе со старыми отношениями, сброшенные короны не влекут за собой ликвидации той техники, которая была при них. Техника после революции остается, подчиняясь экономическим законам нового общественного строя. При этом она обычно получает дальнейшее развитие;

вторая особенность заключается в том, что глубокие революционные преобразования в технике происходят как в порядке взрывов, так и путем постепенного накопления элементов нового качества;

третья особенность заключается в том, что техника в своем развитии прямо и непосредственно связана с законами естествознания, в то время как экономические явления связаны с законами естествознания через посредство техники. Это материальные факторы, но ведь техника развивается людьми и для людей! Люди, развивающие технику, могут быть разные и иметь разные цели. Так, стремление к улучшению производства может быть связано с необходимостью его технологического совершенствования, в свою очередь обусловленного изменением уровня науки и техники. В конечном счете это стремление ограничивается законами природы. Другая, более высокоорганизованная группа целей определяется явлениями социальной жизни человека. Различные социальные, экономические, эстетические, психические, политические и другие факторы стимулируют работу над развитием техники. Объективные условия здесь часто бывают таковы, что человек должен развивать технику. Собственник предприятия, например, для того чтобы не разориться в условиях капиталистической конкуренции, должен использовать более совершенную технику.

Существуют два аспекта, в которых должна быть рассмотрена техника. Это, во-первых, непосредственно сама техника, и, во-вторых, условия ее применения в данных конкретных общественных, социальных условиях. Маркс говорил, что у машины самой по себе противоречивые свойства: она может быть и величайшим благом и величайшим злом; она может облегчить человеческий труд, сделать его радостным, но в других условиях может вызвать горе — принести голод и истощение. Через столетие после Маркса появляются работы Винера, где подчеркивается антагонизм использования новой техники в условиях капитализма. Винер, который был далек от коммунистических идеалов Маркса, сумел, однако,

понять, что современная техника перерастает социальные формы капиталистических отношений, отношений купли-продажи. Кризис современного капиталистического общества с его экономическими потрясениями неизбежен. Но в философской, исторической и художественной литературе Запада можно заметить целые направления, которые пытаются представить этот кризис как кризис всей человеческой цивилизации. Техника якобы и есть виновница страданий людей, она не что иное, как грехопадение культуры, и развитие ее создало однообразие и стандартизацию, нищету «асфальтовой культуры».

Мы не будем здесь специально останавливаться на опровержении этой точки зрения. Все изложенное на страницах нашей книги раскрывает несостоятельность подобных упаднических воззрений, последовательно развивает противоположные взгляды — взгляды, отводящие технике высокую роль в прошлом, настоящем и тем более будущем человечества.

Техника и общественные условия ее применения составляют определенные противоположности; как уже отмечалось, являясь элементом производительных сил, техника на определенных этапах развития общества входит в противоречие с общественными условиями. Это вместе с изменением производственных отношений ведет и к самому изменению техники.

Для техники большое значение имеют содержание и форма. Содержание определяет техническую форму, которая соответствует использованным научным законам. Форма в технике часто может быть консервативной, и история показывает, что новые технические решения зачастую могут облекаться в старую форму, отрицательно сказывающуюся на реализации тех возможностей, которые появились в связи с применением новых принципов, новых идей.

Законы природы ограничивают свободу человека в развитии техники, но то бесконечно большое количество законов природы, которые в самом различном их сочетании может использовать техника, позволяет развивающему ее человеку, двигаясь по разным направлениям, идти к намеченной цели, достигать ее.

Техника для своего развития требует определенного комплекса знаний, определенного проникновения в законы природы. Но представления человека о законах природы, на которые техника может опереться, очень быстро изменяются.

В конце XIX столетия ученым казалось, что они знают почти все в окружающем их мире. Была создана стройная система человеческих знаний, фундаментальная наука о неживой природе, физика вскрыла главнейшие законы, охватывающие, как тогда думали, все стороны существования Вселенной. Величественное здание, полу-

чившее название классической физики, казалось, вмещало в себя разгадку всех раскрытых или нераскрытых тайн природы. Но на рубеже XX в. это капитальное здание если и не рассыпалось, то потеряло всю свою стройность.

Классическая физика не смогла объяснить ряд открытых фактов, не смогла обеспечить дальнейшее развитие техники на базе своих исходных идей. Но не будем здесь слишком строги в этой критике.

Очевидно все же, что к XX в. человечество продвинулось весьма и весьма далеко в овладении силами природы. Человек научился подчинять себе не только вещество, но и физические поля. Как все материальное, поля могут содержать больше или меньше материи. Подобно веществу, они могут быть различной плотности. Но в то же время проявления действия полей менее ясны, чем проявления действия веществ. Власть над веществом очевидна. Все сделанное человеческими руками, начиная от каменного топора и кончая спутниками, — выражение этой власти. А власть над полями не так ясна и проявление ее не так очевидно, но они тоже не менее древние. Первый камень, пущенный в бегущего зверя, уже, в сущности, означал, что человек поставил себе на службу поле тяготения Земли. Первый костер, зажженный человеком, был проявлением также еще неосознанной власти человека над электромагнитным полем светового и теплового излучения. Разумеется, эта власть была сначала такой же непрочной, как и господство человека, научившегося держаться на воде, над морской стихией. Но сегодня эта власть над физическими полями уже становится достаточно реальной и прочной и открывает перед людьми перспективу достижения колоссальной технической мощи. Не так давно в «Нью-Йорк таймс» описывались опыты американского ученого Д. Вебера, который якобы экспериментально обнаружил те гравитационные волны, существование которых в свое время было предсказано А. Эйнштейном. Если это так, то это шаг на пути использования человеком полей тяготения, гравитационных сил. Правда, изоляция от этих полей и создание могучих сверхполей тяготения все еще являются пока фантастикой, хотя уже сейчас человек заставляет работать на себя электромагнитные поля и в известной мере ядерные поля, используя скрытые здесь огромные возможности.

То, что в прошлом казалось недостижимым, сказкой, теперь становится былью. Колдовство алхимиков прошлых веков уступило место «алхимии XX века». Именно так Резерфорд назвал свою книгу о ядерных превращениях — «Алхимия». В таком названии есть свой смысл, и отнюдь не иронический. Колдовские эксперименты средневековых алхимиков, искавших «философский камень»,



чтобы с его помощью простые металлы превращать в золото, были в конечном счете воплощением идеи существования первоосновы всего сущего на земле. Пусть эта идея облекалась в ненаучные, фантастические представления, упиралась в громадный недостаток научных знаний, но как мечта, которая влекла к исканиям, к неизведанному, она заслуживает уважения даже в свете современных наших знаний. Ведь нам свои знания тоже не стоит переоценивать, ибо может случиться, что через несколько веков наши потомки будут так же иронизировать над тем, что составляет сегодня твердую основу нашей науки.

Развитие науки и техники идет очень быстро, особенно сейчас, в наше время, когда происходят такие революционные изменения в общественной жизни и развитии производительных сил, каких не знал до этого ни один исторический период. Много веков потребовалось капитализму, чтобы стать господствующей силой, но на смену ему несоизмеримо быстрее идут изменения, связанные с переходом к социалистическому способу производства, к социализму. Современная эпоха характеризуется такими качественными изменениями в развитии производительных сил, которых еще не знало человечество. Ни один из переворотов в технике и науке до сих пор не отличался такой концентрацией качественных изменений в орудиях и средствах производства. В самом деле, этапы, которые носят названия «каменного века» или «железного века», занимали тысячелетия в истории человечества. Столетия ушли на то, чтобы машины окончательно и прочно заняли место ремесленных инстру-

ментов. В настоящее время автоматизация представляет собой новый этап в развитии и совершенствовании орудий производства. Роль орудий труда сейчас не уменьшается, а возрастает. Автоматизация производства в ряде случаев уже стала технической необходимостью. Без автоматизации немыслимо техническое использование ядерной энергии. Автоматическое управление является одним из главных элементов освоения космоса.

Буржуазные экономисты и социологи усиленно пропагандируют теперь происходящую якобы гуманизацию капитализма, превращение его в народный строй, доказывая, что ускоренный прогресс техники ускорит будто бы и эти процессы. В действительности перспективы развития современной научно-технической революции можно оценить лишь с учетом производственных отношений и конкретных экономических условий той страны, где она развивается. Для современного капитализма характерно то, что тенденция к застою и тенденция к развитию техники неразрывно переплетаются и являются выражением экономической сущности империализма. Общим результатом действия этих двух тенденций является расширяющийся разрыв между огромными и растущими возможностями современной науки и техники, используемой в странах капитала, и реальным положением трудящихся этих стран. Мы, следя за развитием прометеева огня, не можем забывать о существовании и углублении основного противоречия, которое было отмечено Марксом и которое состоит в том, что тенденция к абсолютному росту производительных сил наталкивается при капиталистическом строе на подчинение развития производства целям извлечения прибыли и еще большего угнетения трудящихся масс.

* * *

Развитие цивилизации, как известно, начиная с первых шагов человека, во все времена и у всех народов было тесно связано с развитием и совершенствованием орудий труда и особенно источников энергии. Техника, технологический прогресс, его энергетическая основа на всех этапах развития человеческого общества являлись важнейшей, основной частью материальной культуры. Вместе с техникой развивалась и наука, первые зачатки которой появляются еще на заре цивилизации. Благодаря совершенствованию орудий труда человек постепенно начинает производить продуктов больше, чем это требуется для пропитания его семьи. Вместе с тем техника, сокращая производственный цикл, обуславливает возможность выделения свободного времени, возможность «погружаться в искусство,

науки, предаваться мечтам и страстям»... Именно тогда появляются первые философы, поэты и ученые, возникает культура. Нельзя, следовательно, даже в абстракции противопоставлять «гуманитарное» и «техническое», ибо природная среда как бы составляет неорганическое тело человека, а техническая среда составляет его как бы сверхорганическое тело.

Соотношение социального прогресса и технического прогресса может рассматриваться с разных точек зрения, в различных планах — энергетическом, экономическом, информационном.

Источники энергии являются очень характерным показателем технического прогресса, в ходе которого живая сила людей и животных заменяется все более и более мощными и более эффективно использующими топливо источниками энергии. Получение этой энергии далеко не равномерно в масштабах земного шара. В некоторых странах до сих пор значительную часть энергии получают за счет мускульной силы людей и животных. В других странах, в итоге достижений технической революции, человек уже почти не тратит в производственном цикле свою мускульную энергию. В одном месте человек вручную приводит в движение колеса водочерпалки, в другом — колесо служит символом комфорта и скорости. Из-за последствий колониализма во многих странах мира все еще нет технических средств для использования энергетических ресурсов земных недр, энергии солнца и рек. Количество используемой электроэнергии, приходящейся на одного жителя страны (в киловатт-часах), колеблется от 13 600 (Норвегии) до 100 (в Индии). Вся энергия, вырабатываемая в Индии, не может, например, покрыть потребности одного такого города, как Нью-Йорк (данные ООН).

В экономическом отношении показателем растущей роли технических систем в производственной деятельности служит изменение соотношения долей живого и накопленного труда, которое находит свое выражение в изменении органического строения капитала. Это означает, что большие массы средств производства приводятся в движение при все меньших затратах человеческого труда. Однако рост технического прогресса сам по себе вовсе еще не означает пути к изобилию. В самом деле, каждые полчаса число обитателей планеты увеличивается на пять тысяч человек, и сейчас двоим из каждых трех этих новых граждан, несмотря на все достижения технического прогресса, приходится жить в нужде, а только одному в нормальных условиях.

Средства производства, состояние которых отражает технический прогресс, — это не только воплощение затраченной ранее суммы физических сил людей, это и более широкое материальное воплощение всего опыта предыдущих поколений, их умения, зна-



ний, навыков — культуры в широком смысле этого слова. В создаваемых человеком технических системах можно видеть одну из форм хранения и распространения культурных достижений общества. В таком информационном плане техника представляет собой нечто генетически целостное, выполняющее функции коллективной, социальной «памяти» и сохраняющее информацию, необходимую для текущего пользования, а также для ее дальнейшего преобразования, передачи по наследству добытых предшествующими поколениями знаний, опыта и культуры. Системы хранения общественно необходимой информации являются специфическими продуктами социальной жизни. Реальную основу человеческой деятельности всегда составляет «та сумма производительных сил, капиталов и социальных форм общения, которую каждый индивид и каждое поколение застанут как нечто данное...»¹

* * *

Никакое явление нельзя рассматривать серьезно, не коснувшись его истории, не отнесясь к ней с вниманием и уважением, и прав был А. С. Пушкин, сказавший, что «уважение к минувшему — вот черта, отличающая образованность от дикости».

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 3, стр. 37.

Анализ развития техники невозможен без ответа на вопрос, из чего складывается техника, откуда она появилась, чем вызвано ее появление? Без этого нельзя проанализировать развитие человеческого общества, правильно понять его историю.

Техника, как уже отмечалось, есть совокупность средств труда, освоенных человеком на данном этапе общественного развития. Эти средства труда созданы человеком и нужны для производства материальных благ. Но хотя технику и определяют как совокупность средств труда, создаваемых человеком на основе познания законов природы, при изучении истории техники необходимо учитывать данные общественных наук, поскольку развитие техники находится под непрерывным воздействием производственных отношений. Производственные отношения определяются состоянием производительных сил, изменяются с их изменением, но, с другой стороны, они сами влияют на ускорение или замедление их развития.

Если посмотреть на историю техники с точки зрения развития производственных отношений, то в ней можно заметить три периода.

Первый период — это становление техники в докапиталистических формациях, включая первобытнообщинную, рабовладельческую и феодальную. Но, как известно, капиталистический способ производства начал складываться еще в недрах феодального общества. Естественно, что техника «эпохи первоначального накопления капитала» также относится к первому периоду, который можно коротко охарактеризовать как период домашинный.

Развитие технических средств в первый период шло чрезвычайно медленно. Исторические условия, в первую очередь способ производства, уровень знаний и материальной культуры ограничивали творческую мысль человека узким кругом поисков таких технических решений, которые улучшали бы существующие орудия труда, удлинявшие, усиливавшие, дополнявшие руку как основной орган труда. Использование некоторых сил природы (энергии ветра, рек) облегчало труд, но не меняло его качественно. Основой материального производства оставался человек, его руки.

Так было до тех пор, пока не была создана «рабочая машина» (конец XVIII в.). Она заменила человека, вернее его рабочие органы — руки в некоторых важных трудовых операциях. Это был очень важный рубеж в истории техники и шире — в истории общества. Широкое внедрение «рабочих машин» в производство да еще в сочетании с паровыми установками привело к вытеснению мануфактурного, кустарного производства производством фабричным, заводским. Произошла техническая революция, утвердившая

господство капиталистического способа производства и положившая начало второму периоду в истории техники.

Мы являемся ныне свидетелями перехода от машинно-фабричного производства к комплексно-автоматизированному. Тенденция развития современного материального производства состоит в том, что на смену «рабочей машине» — основе машинно-фабричного технологического процесса при капитализме и, в силу определенных исторических причин, при социализме как первой стадии коммунизма — приходит автомат. Сначала автоматизируются отдельные технологические процессы, на очереди появление комплексных автоматических систем, комплексно-автоматизированного производства. В этом переходе от «рабочей машины» к автомату и особенно к автоматическим системам угадываются контуры коммунистического способа производства, при котором человек больше не будет главным звеном технологического процесса.

Формирование коммунистического способа производства, техническое перевооружение социализма происходят в условиях сосуществования двух противоположных общественно-политических систем. Капитализм самым ходом истории вынужден развивать науку и технику, вкладывать в них огромные материальные средства, широко пользоваться плодами научно-технической революции (в большей степени в милитаристских целях, для гонки вооружений), идти по пути еще большего обобществления и автоматизации производства. Естественно, это не может не способствовать дальнейшему углублению и обострению основного противоречия капитализма — противоречия между трудом и капиталом, между капиталистическими производственными отношениями и достижениями высокого уровня развития производительными силами. Благодаря научно-технической революции историческая обреченность капитализма становится еще более очевидной. И наоборот, перед коммунизмом научно-техническая революция открывает безграничную перспективу.

Многие буржуазные ученые рассматривают историю техники саму по себе, в отрыве от общественного развития и его потребностей, от общего состояния науки и материально-технической базы общества. Для них история технических открытий и изобретений — это лишь цепь случайных озарений, результат усилий гениальных одиночек, творящих по своему внутреннему побуждению.

Внешне это как будто бы именно так. Гальвани действительно открыл — благодаря случайному наблюдению — электрический ток, названный потом в честь открывателя гальваническим током. Вполне возможно, что, как говорят, клубы пара, вырывающиеся из-под крышки чайника, натолкнули Уатта на мысль о паровой машине.

Но ведь и Гальвани, и Уатт, и тысячи других первооткрывателей являются детьми своего времени, своей эпохи, которая не только определенным образом сформировала их самих, но и создала объективную потребность в открытиях, которые им посчастливилось сделать.

Маркс писал, что «критическая история технологии вообще показала бы, как мало какое бы то ни было изобретение XVIII столетия принадлежит тому или иному отдельному лицу»¹.

Развитие техники в наше время все в большей степени подтверждает это положение Маркса, так как наука и тем более техника все больше становятся результатом коллективных усилий.

Многие изобретатели почти одновременно делают решающие броски в развитие технических идей. Так, в 1880 году независимо друг от друга Лачинов в Петербурге и Депре в Париже показывают, что передача энергии может быть осуществлена электрическим током высокого напряжения. В конце XIX в. Лаваль в Швеции и Парсонс в Англии изобретают паровые турбины. Попов в России и Маркони в Англии почти одновременно изобретают радио; список этих примеров можно продолжить, но в этом нет необходимости, так как ясно, что совершенно объективно и независимо от воли изобретателей возникает потребность в продукте их творчества: электропередаче, паротурбине, радиоустановке и т. д. Следовательно, реализация идей нового требует не просто субъективной деятельности изобретателей, для осуществления этих идей нужны объективные условия. Чтобы проследить полет идеи, ее путь от мечты до воплощения в жизнь, нужно оценить объективные материальные предпосылки внедрения этой идеи. Конечно, субъективные качества изобретателя не безразличны. Они имеют значение в том смысле, что именно ему, именно данному человеку удается увидеть эту задачу и решить ее. Прогрессивная роль передового деятеля науки и техники заключается в том, чтобы найти метод решения задачи, постановка которой в конечном счете связана с социальной потребностью. Изобретатель далеко не полностью свободен в выборе своего решения, и этот выбор в конце концов зависит не только от его желания и устремления: ведь очень часто, как известно, задача возникает лишь тогда, когда материальные условия ее решения уже имеются налицо или по крайней мере находятся в стадии становления. Эти материальные условия и определяют воплощение идеи в жизнь. Задача не возникла бы, если идея о ее решении некоторым опосредствованным способом не отражала бы определенные потребности общества. Так, еще в

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 23, стр. 383.

XVII в. итальянец Бранка предложил активную паровую турбину, но для тех практических задач, которые решались тогда в технике, быстродействующая паровая турбина была не нужна, и его идея, в реализации которой не было объективной потребности, оказалась в тех исторических условиях нереализованной. Но, конечно, она вошла в золотой фонд того информационного задела, который содействует техническому прогрессу.

Таким образом, научные и технические идеи, их развитие, их воплощение в жизнь в конце концов опосредствованно связаны с социальным заказом. Полет идей осуществляется не по абсолютно-му произволу изобретателей. Он происходит в условиях многочисленных влияющих факторов, в конечном счете факторов социальных, зависящих от развития общества, от его экономики...

Направления развития современной науки

Прежде чем говорить о направлениях современной науки, надо сказать о ее особенностях. К главнейшим из них относится то, что теперь несравненно в большей степе-

ни, чем когда-либо раньше, технические системы выступают в качестве средства хранения и передачи социальной информации, причем на жизнь людей оказывают воздействие достижения науки прежде всего в их «общественном» виде — через созданные на основе непосредственно научных достижений материалы, методы производства, организацию труда и т. д. В системах научного знания в последнее время все ярче проявляется положение, при котором отдельные стороны накопленной обществом информации, равно как и способы ее получения, воспроизводятся теоретически. Они как бы обособлены от самого процесса человеческой деятельности. А поскольку, как мы уже говорили, системы хранения и передачи общественно необходимой информации (культуры) являются специфическими продуктами социальной жизни, они не имеют аналогов в развитии органического мира. В органическом мире передача наследственной информации осуществляется при помощи генетических систем, действующих в самих организмах, и лишь в меньшей степени — через процесс обучения.

В современный научно-технический прогресс внесли вклад все направления науки. Однако можно выделить четыре важнейших научных направления, которые могут оказать наибольшее влияние на жизнь всего общества, именно они в первую очередь будут задавать тон в научно-техническом прогрессе и определять полет мысли человека в будущее. К первому из этих направлений относится изучение строения вещества. Именно эти исследования привели к открытию нового мощного источника энергии — атомной энергии.

Изучение кристаллической решетки укажет пути увеличения прочности твердых тел, пути создания преобразователей электрического тока. Новые данные о ядерных процессах позволят подойти к созданию последовательной теории ядра, к осмыслению с единой точки зрения всего накопленного эмпирического материала о ядре и объяснению всей совокупности ядерных явлений.

Современные «алхимики» получают химические элементы, более тяжелые, чем все известные элементы таблицы Менделеева, и добиваются здесь все новых успехов. Однако, несмотря на все достижения в получении высокотемпературной плазмы, проблема управляемого термоядерного синтеза все еще остается по-прежнему нерешенной.

Вторым важнейшим направлением является изучение Вселенной, позволяющее узнать много нового о превращениях материи, происходящих в космосе, и использовать эти знания для ускорения научно-технического прогресса на Земле. Познание космических неуправляемых процессов может приблизить нас к созданию подобных, но управляемых процессов на Земле. Устремляя свои взоры в глубину Вселенной, человек открывает там совершенно новые явления. К ним относятся, например, грандиозные взрывы, происходящие в квазизвездах, или квазарах. В этих взрывах выделяется колоссальная энергия, природа которой пока остается загадкой.

Третье направление — это кибернетика и связанное с ней развитие методов вычислительной техники, совершенствование теории и практики автоматического управления системами. Развитие этой большой области науки, в сущности целой сферы человеческой деятельности, особенно характерно для современной научно-технической революции.

Кибернетика — наука об оптимальном, целенаправленном управлении сложными системами — связана с изучением логики многих процессов в природе и обществе и способов реализации этих процессов. В основе любого процесса лежат определенные связи. Можно, применив методы кибернетики, выявить эти связи и в значительной мере управлять процессом. Раскрытие таких связей методами кибернетики может происходить и применительно к человеческой деятельности и развитию общества. При этом кибернетика опирается на развитие методов, многие из которых стали реальными только благодаря применению быстродействующих вычислительных машин. Ни один человек не может перечислить за свою жизнь все натуральные числа, начиная от единицы и кончая 100 миллиардами, хотя это вполне мыслимый процесс. А машина не только может их перечислить, но и произвести с ними сложные действия,

темпы развития сельского хозяйства, интенсифицировать использование природных ресурсов. Сулит огромное будущее применение достижений микробиологии, которая помогает не только получать физиологически активные вещества для лечения различных болезней, но и заставляет микробы работать на человека. Так, сейчас создается новая промышленность, основанная на использовании микробов для глубокой переработки продуктов. Микробиологическим путем из нефти удастся получить белок, создать кормовые вещества для животных и т. д. На этом же направлении изучения живого приобретает все большее, не только отвлеченное, теоретическое, но и чисто практическое, значение психология, особенно инженерная психология, применяющие методы точных наук.

Не пытаясь охватить всю гамму ответвлений научной мысли, которые являются неотъемлемыми чертами современного технического прогресса, отметим еще коллективный характер творческих усилий, которые обеспечивают продвижение человечества на все новые и более высокие ступени овладения силами природы. Новый Прометей, похищающий новый, все более могущественный огонь, становится все более многоликим.

Гуманизм и научно-технический прогресс

Поскольку целью общественного прогресса является максимальное счастье для всех людей, то именно на достижение этой цели нужно обратить все могущество науки.

А наука сейчас действительно достигла многого, ее достижения общеизвестны. Еще большего она достигнет в будущем. Но с ростом ее могущества растет и тревога: а куда, к чему приведет нас это могущество? Не заведет ли путь научно-технического прогресса в мрачный тупик: расщепление урана — создание атомной бомбы и жертвы Хиросимы, открытие термоядерной реакции — заражение атмосферы и угроза атомной гибели. Высокий уровень сельскохозяйственного производства, при котором один человек, занятый в сельском хозяйстве, может прокормить 50 человек в городе, уже привел в странах капитала к варварскому уничтожению продуктов этого производства, в то время как огромные массы людей на земном шаре голодают. А еще, в сущности, нерешенная проблема пересадки органов от человека к человеку вызвала к жизни проблему гангстерской торговли этими органами. Как видно, для тревоги есть основания. Не из праздного любопытства люди задают вопрос: не приведет ли развитие науки к мировой катастрофе?

Многие буржуазные авторы, основываясь на реальном положении вещей в капиталистическом мире, приходят к выводу, что технический и научный прогресс по самой своей сути бесчеловечен.

Действительно, капиталистическая частнособственническая форма научно-технического прогресса включает в себе глубоко антигуманные черты. Но попытка распространить этот вывод на весь научно-технический прогресс вообще, без учета конкретных социально-экономических и политических условий, в которых он осуществляется, совершенно несостоятельна, теоретически порочна и политически реакционна. Ответ на вопрос, который так всех волнует, надо искать не там, где его ищут буржуазные историки, философы и публицисты, не в самом техническом прогрессе, а в тех гуманистических идеалах, которые сформулированы Марксом и Лениным и которыми теперь руководствуются народы, ставшие на путь социалистического и коммунистического развития. Все дело, стало быть, в том, кому и чему служит технический прогресс — буржуазии, ее антигуманным империалистическим целям или подлинно гуманным целям социализма и коммунизма. Программный лозунг коммунизма «Все для человека» означает, что технический прогресс для нас не самоцель, а путь создания лучшей жизни для всех трудящихся, для всестороннего развития их физических и духовных сил.

Народы всего мира могут и должны направить свои усилия на такое развитие науки и техники, которое будет сочетаться с этими подлинно гуманистическими идеалами.

Проникновение науки и техники во все области человеческой деятельности

Все формы физического и умственного труда, медицина, транспорт, связь, быт современного человека испытывают на себе глубокое преобразующее воздействие современной техники. Всеобъемлющий характер современного научно-технического

прогресса приводит не только к резкому сближению естественных и общественных наук (о чем мы говорили ранее), но и к значительному усилению единства науки и искусства. Вполне понятно, что это единство не только не исключает, а, напротив, предполагает известные противоречия науки и искусства, противоречия, разрешаемые в принципиально противоположных направлениях при капитализме и при социализме.

Современное общество во всех его элементах, во всех видах его деятельности пронизано влиянием науки. Все его функции решающим образом связаны с техникой. Удачно или неудачно выводы науки характеризуют и поведение отдельного человека. Наука играет не только утилитарную роль, она уже все в большей и большей степени служит источником вдохновения, творческих радостей. Ф. Энгельс отмечал, что для Маркса наука была исторически дви-

жущей, революционной силой¹. В наши дни она становится во все большей мере производительной силой общества, ведущей силой духовного развития, культуры и искусства.

Техника избавляет человека от тяжелого малопродуктивного труда. Развитие техники приводит к изменению характера старых профессий и появлению новых. Но вместе с этими новыми формами труда и новыми профессиями появляются и новые формы утомления. От человека автоматизированное производство требует расхода не только физической, но и психической и умственной энергии. В большей мере, чем при прежних видах производства, требуется внимательность, сообразительность и быстрота реакции. Между тем время реакции человека на ту или другую информацию, получаемую во время производственного процесса, оказывается ограниченным. Это время восприятия и переработки человеком информации зависит от скорости распространения сигнала по нервным волокнам, скорости сокращения мышц и интенсивности процесса обдумывания, т. е. собственно переработки полученной информации. Между тем техника и ее развитие требуют ускорения технологических процессов, увеличения количества параметров, которые нужно переработать, воспринять и выдать на их основе те или иные управляющие команды.

Сама жизнь и здоровье человека все в большей степени зависят от научно-технических достижений. Взять хотя бы медицину. На наших глазах не по дням, а по часам растет семейство антибиотиков, позволяющих излечивать сложнейшие заболевания. В Мадриде

¹ См. К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч. т. 19, стр. 351.



на средства тореадоров сооружен памятник выдающемуся английскому ученому Флемингу, открывшему пенициллин. До открытия пенициллина раненые на арене тореадоры нередко умирали от сепсиса.

Современная химия дает не только всякого рода лекарственные средства, но и составы, заменяющие кровь, создает искусственные кровеносные сосуды, протезы.

Подлинную революцию в медицине произвели замечательные медицинские механизмы и машины — от аппарата для сшивания кровеносных сосудов до диагностических электронно-вычислительных устройств. Сейчас многие люди живут с практически атрофированными почками. Они периодически подключают свою кровеносную систему к аппарату «искусственная почка». Все ближе подходит медицина к решению проблемы пересадки органов. И хотя пока эффективность этой операции и вызывает споры, производятся все новые и новые операции по пересадке сердца, легких, почек. Все более широко применяются различные электронные стимуляторы, поддерживающие нужный ритм работы сердца. В последнее время при лечении гипертонической болезни, когда не действуют химические препараты, стали применять особые терморегуляторы для стимуляции кровеносных сосудов.

Все большее число больных удастся спасти благодаря современным техническим диагностическим средствам (создан, например, микрофотоаппарат, который вводят в желудок, производят необходимые снимки, позволяющие установить ранние стадии рака желудка).





Техника проникает и в спорт (усовершенствованные шесты для прыжков, искусственный лед, каучуковая прокладка для футбольного поля и т. д.).

Замечательным завоеванием современного научно-технического прогресса является разработка методов химического синтеза пищи. О решении этой глубокогуманистической проблемы и прежде мечтали ученые. Так, к статье «Синтетическая пища — новая проблема химии» (см. «Наука и жизнь», 1965, № 8), написанной на основе доклада на годовичном собрании Академии наук СССР, академик А. Несмеянов и В. Беликов взяли эпиграфом слова Д. И. Менделеева: «Как химик я убежден в возможности получения питательных веществ из сочетания элементов воздуха, воды и земли помимо обычной культуры, то есть на особых фабриках и заводах...»

А. Несмеянов и В. Беликов на годовичном собрании Академии наук СССР демонстрировали искусственную черную икру, синтезированную из нефти.

Дата осуществления этого синтеза будет, возможно, определенной вехой в истории химии, как когда-то такой вехой был синтез мочевины, проведенный Веллером в 1828 г.

Взрослый человек, как известно, в зависимости от выполняемой работы должен получать от 2500 до 4000 калорий в день. Функции компонентов пищи распределяются так: энергию дают углеводы и жиры, а белки — строительный материал клеток. Причем из 20 аминокислот белка 8 незаменимых, а 12 — заменимых, т. е. их может синтезировать сам организм.

Значительная часть населения Земли в наше время получает меньше 2200 калорий в сутки, т. е. голодает. Особенно острой является проблема белкового голода — нехватки в пище полноценных животных белков. Мировой дефицит пищевого белка составляет 15 млн. тонн. Полному устранению голода при соответствующих сдвигах будет помогать практическая реализация синтеза пищи.

Проблема синтеза пищи в будущем могла бы решаться, видимо, так. Несколько огромных заводов, расположенных в разных местах страны, богатых углем или нефтью, вырабатывают всю потребную населению пищу. Можно даже представить себе, что со временем утратит значение крайне трудоемкое сельское хозяйство — область, где наиболее трудно и медленно осуществляется прогресс. Останутся, возможно, плодоводство и цветоводство и то главным образом индивидуальное или коллективное, но не государственное.

Уменьшение пахотных земель приведет к увеличению площади лесов, что поможет решить все более острую проблему нехватки пресной воды.

Наряду с методами химического синтеза пищи возможны биологические методы производства биомассы одноклеточных водорослей. Так, для этой цели может быть использована хлорелла, содержащая значительное количество белка. Как отмечает академик Н. Н. Семенов, если зерновые культуры полезно используют для образования питательного вещества только 0,03% лучистой энергии, приходящейся на площадь их произрастания, то хлорелла способна использовать солнечную энергию примерно в 330 раз производительнее — до 10%.

Мы привели некоторые примеры неуклонно нарастающего внедрения техники во все стороны жизни современного человека, с самого рождения вступающего в мир техники. Но глубокогуманная в своей основе тенденция современной научно-технической революции имеет и отрицательные для человека побочные последствия, которые необходимо учитывать и стремиться предотвращать.

Известно, что современная техника, основанная на электромагнитных, ядерных, всевозможных химических процессах, на использовании гигантских механизмов, могучих транспортных средств, обладающих неуклонно растущими скоростями, влечет за собой резкое усиление внешних воздействий на организм человека. Здесь проявляются три крайне опасных фактора — излучения, шумы и загрязнение воды и воздуха, а подчас даже и пищи вредными химическими веществами.

Человек всегда находился и находится под воздействием аналогичных факторов природного происхождения. Но они не опасны, потому что к такого рода воздействиям человек приспособился за века своей эволюции. Человек без вреда для себя, например, воспринимает природные шумы (гром, рев волн при шторме на море), радиоактивность (космические лучи, радиоактивные изотопы, входящие в ничтожных дозах даже в состав самого тела человека), воздействия химических веществ, переходящих из почвы в съедобные растения или из трещин в земной коре в воздух. Тот факт, что к некоторым дозам этих воздействий человек приспособился, позволяет думать, что и несколько большие их дозы человек в будущем как-то ассимилирует. Однако вполне понятно, что приспособительные возможности человека по отношению к этим факторам не безграничны. Вот почему все более острой становится проблема ограничения влияния этих факторов на организм человека.

Среди вредных побочных факторов технического прогресса (особенно в связи с использованием его империализмом в антигуманистических целях гонки вооружений) на первое место, несомненно, следует поставить радиоактивное излучение.

Исключительно сложны и опасны воздействия побочных факторов технического прогресса на такой тонкий и еще крайне мало изученный механизм, каким можно считать психику человека.

Здесь влияние побочных факторов технического прогресса выявляется в настоящее время в некоторых, казалось бы, совершенно неожиданных областях. Ряд интересных, правда, требующих проверки, выводов делается относительно электромагнитного поля. Внешнее поле и электрический заряд человеческого тела могут оказывать влияние на самочувствие человека, и особенно на его психическое состояние. Доктор Беккер на симпозиуме в Корнельском университете сообщал, что количество больных, страдающих психическими расстройствами, зависит от частоты и интенсивности электрических бурь. Его соображения обосновываются тем, что нервные клетки электрически поляризованы, т. е. имеют на одной стороне положительный заряд, а на другой — отрицательный. Изменение потенциалов меняет работу нервных волокон. Электрический заряд человеческого тела изменяется периодически. У психически больных людей изменение заряда подвержено очень сильным колебаниям. Эти циклические изменения сходны с известными биологическими циклами у животных, например, у моллюсков, которые периодически открывают и закрывают створки раковины, даже если находятся вдали от берега. Замечено, что многие животные реагируют на электромагнитные поля, создаваемые линиями электропередач и другими установками.

Видимо, такими же вредными для человеческого организма факторами, как и излучения, являются всякого рода шумы промышленности и особенно транспорта. Опасность этих факторов — в их чрезвычайной распространенности, а также в более скрытой вредности.

В одном научно-популярном журнале в заметке под характерным названием «Убийца, который не прячется» говорится, что Французская медицинская академия установила, что для многих современных городов шум — это «проблема номер один». По данным английских медиков, в их стране один из четырех мужчин и одна из трех женщин больны неврозом из-за шума. Во Франции один из пяти нервных больных лишается рассудка из-за шума. В пригороде Парижа Орли, где расположен крупнейший аэродром, продается в семь раз больше лекарств, успокаивающих нервную систему, чем в других районах Парижа.

Сорок децибел (децибел — единица, характеризующая интенсивность звуковых колебаний) — это величина, которая характеризует нормальный разговор. Начиная с восьмидесяти децибел шум переносится мучительно, после ста двадцати децибел он травмирует мозг. Как показали измерения, в Париже, у вокзала Сен-Лазар, шум достигает 100 децибел. Многие площади Парижа шумят сильнее, чем Ниагарский водопад. Французские медики обследовали человека, пробывшего на площади Сен-Антуан в часы пик в течение десяти минут. При исследовании было установлено, что дыхание и биение сердца участились, резко возросло кровяное давление, изменился состав крови, изменилась деятельность мозга, зрение ухудшилось.

Некоторые авторы доказывают, что интенсивный шум сокращает жизнь человека в среднем на 10—15 лет, если он непрерывно действует на человека.

Вредные последствия загрязнения воды и воздуха отходами промышленных предприятий и транспорта — это тема, широко освещаемая в печати. Сбрасывая отходы производства в реки или озера, предприятия губят рыбу, и случается, что продукция какого-нибудь завода оказывается дешевле загубленной рыбы. А как подсчитать — «эффект» от роста заболеваний раком легких под воздействием канцерогенных веществ, содержащихся в выхлопных газах автомашин и самолетов (самолеты при взлете выбрасывают каждый столько ядовитых газов, сколько несколько тысяч автомашин)? Понятно, что это отнюдь не единственный источник вредного загрязнения атмосферы, их гораздо больше.

О чем говорят все эти факты? Следует ли делать из них безнадёжные выводы о губительном влиянии технического прогресса



Г л а в а II

Промышленная революция конца XVIII — начала XIX в. преобразовала самым радикальным образом производственную деятельность людей, поставив ее на рельсы крупной машинной индустрии. А что же происходит сейчас на наших глазах? Не есть ли это простое продолжение, лишь в больших количественных масштабах, тех процессов, которые были вызваны к жизни промышленной революцией?

Еще несколько лет назад находились авторы, склонные отрицать революционный характер современных преобразований в производстве. Однако сегодня исходные рубежи великих преобразований в технике уже позади, их социальные последствия в самом непосредственном будущем должны быть столь грандиозны, что, пожалуй, никто не решится отрицать, что человечество вступило в подлинную научно-техническую революцию.

Буквально в течение последнего десятилетия совершился коренной перелом в процессе использования сил природы в интересах людей с помощью все более могучих средств и орудий производства.

Еще сто лет назад в «Капитале», характеризуя факторы, определяющие рост производительности труда, Маркс выделял среди этих факторов уровень развития науки и степень ее технологического применения¹. Так вот в нашу эпоху революция в естествознании

¹ К. Маркс. «Капитал». М., Политиздат, 1967, т. 1, стр. 48.

совпадает с революционным скачком в процессе технологического применения науки. Роль науки в развитии производства приобретает принципиально новые черты, возрастает самым радикальным образом. Исследуя механизмы общественного прогресса, Маркс подметил, что важнейшим критерием совершенства производственного процесса является то, «до какой степени всеобщее общественное знание (Wissen, knowledge) превратилось в непосредственную производительную силу»¹.

В нашу эпоху процесс превращения науки в непосредственную производительную силу общества стал одной из ведущих и решающих тенденций всего общественного развития.

Под этим углом зрения мы и должны сформулировать общее понятие о научно-технической революции. Современная научно-техническая революция — это процесс радикального преобразования производственной деятельности на основе превращения ее в непосредственное технологическое применение науки.

Если центром, вокруг которого вращались все остальные элементы в прошлой промышленной революции, была машина, то узловым пунктом сегодняшних сдвигов в производстве является наука.

В свете этих исходных соображений мы вычленим характерные черты современной научно-технической революции:

Процесс превращения науки в непосредственную производительную силу.

Новые черты внедрения результатов науки в производство.

Новое место человека в процессе труда, особенности его взаимодействия с автоматом.

Тенденция развития техники в связи с превращением науки в непосредственную производительную силу общества

В современной технике широкое распространение приобретает процесс зарождения новых видов промышленного производства в недрах лабораторий. Именно сейчас все более многообразное значение приобретает отмеченный Марксом процесс замены «...эмпирических рутинных приемов — сознательным применением естествознания»².

С другой стороны, в ряде отраслей науки (в первую очередь в физике элементарных частиц, астронавтике и др.) лабораторные установки достигают масштабов промышленных. В диалектическом

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 46, ч. II, стр. 215.

² К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 23, стр. 397.

единстве науки и производства неуклонно возрастает удельный вес науки, при сохранении, конечно, решающей роли производства.

Во все более широких масштабах происходит, так сказать, «онаучивание» индустрии и индустриализация науки.

В современных условиях соревнование в области науки, в области лучшей организации научного труда и внедрения его результатов в практику становится все более важным фактором в борьбе противоположных общественных систем.

* * *

Известно, что в современном естествознании решающую роль играет диалектическое взаимодействие дифференциации и интеграции знания. Аналогичный процесс становится все более характерным для современной техники. Развитие специализации машин выражается, прежде всего, в количественном росте видов машин и служит как бы техническим аналогом общественного разделения труда. Так, по данным ЦСУ в нашей стране к середине 60-х годов производилось около 1000 видов различных машин. Однако есть все основания думать, что в будущем, возможно, удастся сократить число отдельных видов машин за счет универсализации техники. Эта тенденция проявляется и сейчас, когда вместо отдельных «установок» все большую роль приобретают «большие системы», связывающие эти установки всеедино.

Истоки этого процесса восходят к эпохе промышленной революции конца XVIII — начала XIX в. Она затронула в первую очередь машину-двигатель. Еще Маркс подчеркивал, что великий гений Уатта обнаруживается в том, что во взятом им в апреле 1784 г. патенте паровая машина трактуется как «универсальный двигатель крупной промышленности»¹.

Развитие электричества, а затем радиоэлектроники и автоматики как главных средств техники еще больше усилило тенденцию к универсализации.

Эта универсализация на современном этапе развития техники характеризуется тем, что машины-орудия сочетают универсальный рабочий принцип с разнобразием и гибкостью конечного рабочего органа (например, навесные орудия). Эта тенденция отвечает объединению отдельных агрегатов в системы и появлению больших систем. Одновременно надо отметить и другую тенденцию — автоматическое регулирование и управление перестает быть некоторым доведением, добавкой к уже существующим машинам, сначала соз-

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 23, стр. 389.

данным без учета средств регулирования. Напротив, современные машины должны сразу же создаваться с учетом возможностей регулирования и управления. В этом плане показателен следующий пример: роторы гидрогенераторов Волжской ГЭС им. Ленина в Куйбышеве для обеспечения устойчивости их в работе были выполнены весьма тяжелыми, с увеличенной инерцией. Они были сделаны с большим расходом металла, чем это требовалось, собственно, по условиям конструирования генератора и другим условиям его работы. Этого перерасхода можно было избежать, если бы при разработке конструкции машин была учтена возможность автоматического регулирования. Создаваемые сейчас так называемые капсульные генераторы, правда, еще не вполне удачные, могут дать большую экономию при сооружении гидростанций, если при их проектировании учтут все возможности современного автоматического и особенно кибернетического регулирования. Регулирование должно быть учтено не «потом», а именно должно войти в конструкцию как ее органический элемент. Таких примеров можно было бы привести множество из всех отраслей техники, ибо во всех их можно проследить общую тенденцию: автоматизация готовой конструкции, установки или системы уступает непосредственному введению автоматики, составляющей единое целое с «основной» конструкцией. Баллистическая ракета или корабль-спутник немыслимы без автоматики, а еще совсем недавно тяжелые орудия или мощные военные корабли были не автоматизированы.

* * *

Тенденции к универсализации и синтезу в развитии техники связаны с математизацией техники, идущей вслед за наметившейся еще в XVII—XVIII вв. математизацией науки.

Для XX в. тенденция стала определяющей. И в общеметодологическом плане этот фундаментальный факт был проанализирован Лениным в «Материализме и эмпириокритицизме». Приближение к таким однородным и простым элементам материи, законы движения которых допускают математическую обработку, Ленин назвал «крупным успехом естествознания»¹.

В настоящее время развитие науки и техники идет так, что крупный экономический и практический эффект можно получить не только от различных изобретений и новаторских предложений по созданию новых конструкций, новых приборов, но и от совершенствования технологических схем, методик и расчетов и даже от улучшения самой техники расчетов.

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 326.

Вопросы методики и техники расчетов зачастую становятся теперь столь же важными, как и вопросы конструирования. Правильное решение этих вопросов способно содействовать прогрессу производства. Если бы мы сейчас сумели уточнить расчеты наших фабрично-заводских сетей, применяя более совершенные методы математического анализа, и подняли бы точность расчетов только на 10%, то можно было бы ожидать, например, экономии от снижения затрат цветных металлов не менее чем на 15—20% и экономии на количестве трансформаторов (их установленной мощности) не менее чем на 10—12%. Роль точных расчетов, применение методов математики и кибернетики для более совершенного управления производством становятся все более и более значительными. Как это ни парадоксально звучит, но уточнение способов расчета, управления и регулирования становится дополнительным источником продукции, использовать который совершенно необходимо.

Отмечая это большое значение математизации научно-технических дисциплин, мы вместе с тем должны трезво оценивать возможности математики и вычислительной техники. Было бы неправильным полагать, что решение технических и технико-экономических задач целиком переходит в сферу математики или даже кибернетики. Здесь прежде всего возникает серьезнейшая, но часто недооцениваемая проблема адекватности математических теорий, методов и приемов существу практических, технических и технико-экономических задач. Техника далеко не всегда может находить прогрессивные решения, пользуясь готовыми, заранее разработанными в математике методами. Она может и должна ставить перед математикой и математиками задачи по разработке методов, наиболее адекватных техническим проблемам. Например, в настоящее время в расчетах многих технических проблем широко применяется всемирно известный, разработанный выдающимся русским математиком Ляпуновым метод анализа устойчивости. Однако несмотря на все изящество этого метода, разработанного его автором применительно к задачам небесной механики, он без дополнений и доработок может и не быть адекватным для ряда технических задач. «Подгонка» таких задач под готовые математические решения может и не дать желаемого эффекта. В то же время те или иные на первый взгляд абстрактные математические теории при подлинном проникновении исследователя в природу изучаемого явления могут решающим образом содействовать раскрытию его качественной природы, выявлению необходимых для совершенствования техники количественных соотношений. Мы получаем возможность оптимально использовать диалектическое противоречие между абстрактностью структуры математической теории и ее

способностью давать вполне конкретные результаты при применении к техническим задачам.

Современные широко разветвляющиеся дисциплины не только применяют разработки самых различных разделов математики и физики, но и настоятельно ставят вопрос перед математиками о решении тех или иных задач, создании тех или иных новых методов. Так, в современную технику вместе с поисками оптимальных решений вошло вариационное исчисление. Но реальные технические задачи потребовали обобщения классического вариационного исчисления с учетом случая замкнутости области управления. Для решения этих задач академиком Л. С. Понтрягиным и его школой разработан принцип максимума, позволяющий в числе других задач решать и весьма сложные задачи на «преследование» одним объектом другого.

Этот математический аппарат оказывается широкоприменимым и к технико-экономическим моделям. Так, планирование в некоторых моделях рассматривается как задача на преследование поставленной цели, применительно к производству — выхода конечного продукта определенного количества и качества.

Характерно, что на наших глазах многие «чистые» и отвлеченные науки, такие, как, например, небесная механика или топология, приобрели и продолжают приобретать прикладной характер. Происходит изменение соотношений между наукой и техникой, в результате которого отвлеченные научно-математические положения приобретают непосредственный практический смысл. Расширение деятельности инженера, связанное, в частности, и с этими обстоятельствами, должно поднимать его роль, и можно ожидать, что в ближайшем будущем слово «инженер», означающее «способный к изобретательству», вновь приобретет свой первоначальный смысл, подчеркивающий творческое начало и в известной мере предотвращающий дальнейшую узкую специализацию. Прогнозы развития науки и промышленности указывают на то, что количество инженеров; непосредственно занимающихся работой, которую можно отнести к научно-творческой, изобретательской, должно резко возрасти.

* * *

Математизация современной техники и технических наук логически ведет к их кибернетизации, имеющей два важнейших аспекта: внедрение кибернетических принципов в современную технику и изменение характера инженерного труда. Кибернетизация современной техники неразрывно связана с переходом от простых сис-

тем к системам сложным, где все влияющие факторы взаимосвязаны и действуют так называемые обратные связи.

В современной технике все большую роль играют гибкие системы, способные корректировать свои изменения вслед за меняющейся ситуацией. Обычный путь повышения устойчивости сооружений и машин только за счет увеличения количества и прочности материалов уже близок к исчерпанию. Действительно, в настоящее время создание свойственных старой технике инерционных машин стало заменяться конструированием установок, надежность и устойчивость которых обеспечивается за счет автоматического регулирования и управления.

Развитие всех отраслей техники показывает, что наша эпоха — это эпоха адаптирующихся устройств и управляющих систем, которые способны не просто поддерживать заданный технологический режим, но отыскивать его оптимальные значения в меняющейся технико-экономической обстановке.

В развитии современной техники важно учитывать два пути.

Во-первых, собственно кибернетическое, функциональное моделирование, техническое воспроизведение некоторых способностей живых систем при иных вещественных субстратах и внутренних структурах. Так, хотя информационнологические машины и мозг обладают некоторым функциональным подобием, они имеют различную внутреннюю структуру. Тем более различают их вещественные субстраты (нейрон и полупроводниковый элемент).

Во-вторых, создание сложных целенаправленно-регулирующихся систем с обратной связью. Ряд этих систем сооружается с учетом биологических принципов, отражаемых в технике. Этот путь связан с бионикой. В бионических моделях идут от раскрытия внутренней структуры некоторой способности живой системы к техническому воспроизведению этой способности в небелковом вещественном субстрате. Таков, например, прибор «ухо медузы», фиксирующий приближение шторма, или создаваемый сейчас прибор «глаз лимулюса», технически воспроизводящий способности глаза лимулюса усиливать контрастность изображения.

Вполне очевидно, что путь бионического моделирования в технике нельзя абсолютизировать и что он имеет лишь ограниченное частное значение по сравнению с чисто функциональным моделированием при различии внутренних структур модели и оригинала. Человек всегда не просто повторял природу, а находил свои специфические пути для укрепления своего могущества. Именно идя по этому пути, он создал колесо и самолет и многое другое, что не копировало природы. Однако бесспорно, что для наших дней характерно сближение технических наук с такими, казалось бы, от-

даленными от них дисциплинами, как биология и физиология. Эти науки как бы «технизуются». В них начинают приобретать известный удельный вес инженерно-технические решения.

В биологию и физиологию все шире проникают принципы и методы современной техники и технологии. Например, витаминная, ферментная промышленность, производство органических кислот и различных стимуляторов роста растений и микроорганизмов представляют собой не что иное, как различные отрасли биохимической технологии.

* * *

В учебниках физики можно было видеть такую картинку: две упряжки лошадей не могут оторвать друг от друга два огромных полушария — их сжимает сила атмосферного давления. Этот физический эксперимент был поставлен в г. Магдебурге, отсюда и вошло в литературу выражение — «магдебургские полушария».

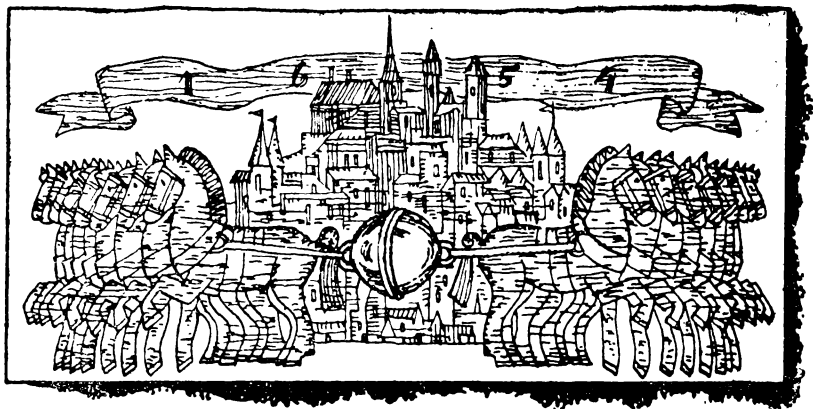
В наши дни такие «магдебургские полушария» — это наука и производство, союз разума и труда, олицетворяющий собой непреодолимую мощь современного Прометея.

О какой науке или науках идет речь? Казалось бы, здесь надо говорить только о естественных науках, своими идеями и открытиями питающих материальное производство в то время, как общественные науки являются основой руководства развитием общества.

В действительности в настоящее время происходит взаимопроникновение и взаимовлияние всех видов наук, и в отношении некоторых из них трудно определить, к какой сфере — общественной или естественной — они относятся, и тем более нельзя утверждать, что одни из них влияют на технический прогресс, на производство, а другие нет. Еще труднее провести грань между отдельными естественными науками, методы которых все в большей степени переплетаются.

Характерны для современной эпохи и качественные изменения в самой науке. Так, если в XIX в. ученые в основном занимались выяснением своего рода «внешних свойств материи» и установлением формальных связей между явлениями природы, то в XX в. ученые перешли к выяснению глубоко скрытых интимных причин, которые и определяют эти «внешние» свойства и явления. Познание внутреннего строения материи началось в первые два десятилетия XX в., и именно это положило начало возникновению революции в естествознании.

Штурм недр атома увенчался успехом, физики сумели понять сложнейшую картину строения вещества и вскоре же нашли пути



и способы использовать скрытую внутри атома энергию. Прогресс физики на этом главном направлении привел к тому, что слово «физика», как снежный ком, стало обрастать непривычными определениями — появились ядерная физика, физика элементарных частиц, физика твердого тела и т. д. Новейшие физические представления о строении вещества проникли в другие науки, так появились физическая химия и химическая физика, биофизика. И каждая из этих новейших наук не только обогащает «чистую» теорию, но и питает практику: появились уже совершенно новые отрасли производства (электроника, производство полупроводников и вообще материалов с заранее заданными свойствами), новые технологические процессы в химической промышленности (синтез неизвестных ранее веществ, получение известных соединений на новой основе) и т. д.

Проблемы внедрения

Выше мы видели, что в современных условиях эффективность научных открытий и результатов научных исследований с точки зрения их воздействия на производственный процесс резко возросла.

Фантастические возможности современной науки, поистине способной «переплавить в новом огне» весь процесс труда, несравнимы с возможностями, имевшими место еще два десятилетия назад. Однако одно важнейшее обстоятельство осталось неизменным: любое научное достижение, как бы ни было оно грандиозно, остается лишь духовной потенцией производства, лишь потенциальной возможностью повышения его эффективности. Непосредствен-

мой производительной силой научное открытие становится не тогда, когда оно совершилось в научной лаборатории, а лишь спустя некоторое, и быть может, немалое время, когда оно, это открытие, прошло через горнило внедрения.

Чем величественнее становятся научные разработки, чем значительнее их потенциальное могущество, их возможности в отношении переустройства природы и преобразования труда, тем более сложным и многоэтапным становится процесс внедрения их в саму ткань технологии. Ведь степень развития науки и уровень ее технологического использования — величины, относительно самостоятельные, они могут не совпадать и даже находиться в несоответствии.

Весьма характерная черта современного развития науки — возможность быстрого внедрения ее результатов в производство. Хотя во все времена, как мы говорили выше, материально-технический прогресс был основан на развитии науки, но именно сейчас использование научных открытий получило необычайную для прошлых времен быстроту.

От момента открытия электрического тока до создания первой электростанции, т. е. до практического применения этого открытия, прошло около ста лет.

Около 70 лет прошло от момента, когда была выяснена роль минеральных удобрений, до их практического использования в сельском хозяйстве. Наше время коренным образом изменило эти соотношения. Так, от открытия деления ядра урана до создания атомной электростанции прошло всего 15 лет. Уже через несколько лет после открытия транзисторного эффекта он получил широкое распространение в радиоприемниках и в системах автоматики и далее в мощной полупроводниковой технике — для преобразования и передачи электрического тока. Таких примеров можно было бы привести множество и все они подчеркивали бы высказанную выше мысль о том, что теснейшая и все усиливающаяся связь науки и производства — наши «магдебургские полушария» — приобретает огромное значение и накладывает свой отпечаток на весь характер материально-технического прогресса. В самом деле, если немало-важные открытия, которые делались раньше, имели слишком долгий путь до их промышленной реализации, то и их влияние на производственную, материальную, социальную сторону жизни общества не проявлялось так, как оно проявляется сейчас. Именно сейчас, в связи с быстрым использованием достижений науки, все более важное значение приобретает хорошая организация научных исследований и организация передачи их результатов производству.

Иными словами, тот факт, что путь от экспериментального реактора до атомной электростанции или от лабораторного синтеза нового вещества до его промышленной выработки стал намного короче, еще не означает, что проблема внедрения научных достижений окончательно решена. Путь теперь хоть и короче, но он остался очень и очень тернистым, требующим многих усилий и больших затрат.

Внедрение — это система технико-экономических мероприятий, превращающая потенциальную мощь научного открытия или изобретения в реальность производственной практики. Но раз здесь замешана экономика, то, стало быть, этот процесс в существенной мере зависит от характера социальной системы, от социальных факторов.

Именно в значительной мере под влиянием проблемы внедрения научно-технических разработок в последние десятилетия происходят определенные изменения в экономической структуре капитализма в развитых странах. Научная разработка и практическая реализация таких грандиозных проектов, как проникновение в космос и освоение атома, не под силу даже самым могучим частным фирмам. Эту задачу берет на себя общий представитель всего класса буржуазии — капиталистическое государство. И хотя «святая святых» — свобода предпринимательства для отдельного капиталиста при этом ограничивается, в целом процесс внедрения технических новшеств по-прежнему испытывает влияние конкуренции монополистических объединений и в значительной мере сохраняет свой стихийный характер.

Противоречивый характер научно-технического прогресса в условиях капитализма в том и заключается, что, с одной стороны, в силу самого хода исторического развития на данном этапе капитализм вынужден тратить на науку и технические разработки огромные средства, а с другой — он использует результаты научных и технических исследований в своих узкоэгоистических, а не общенародных и общенациональных интересах. В результате этого даже в такой богатейшей стране капиталистического мира, как США, с их огромным научным и промышленным потенциалом, миллионы людей в буквальном смысле живут в нищете.

Принципиально по-иному обстоит дело при социализме. Здесь нет и не может быть подобного рода противоречий в силу самой природы социалистических производственных отношений. В этом смысле социализм обладает огромными и все возрастающими преимуществами перед капитализмом в деле развития народного хозяйства на базе научно-технического прогресса. Задача заключается в том, чтобы полностью привести в действие эти преимущества.

В плане реализации преимуществ социалистических производственных отношений в борьбе за технический прогресс проблеме внедрения принадлежит одно из самых решающих мест, и именно на ускорение технического прогресса, повышение производительности труда в странах социалистической системы обращается особое внимание.

Мы говорим, что в нашу эпоху происходит научно-техническая революция не только потому, что перевороты в науках совпадают во времени с гигантскими сдвигами в технике, но и потому, что сейчас в огромных масштабах развились пути и методы внедрения научных достижений в производственную практику. Здесь заключена одна из важнейших социально-экономических проблем связи естествознания с производством. При современных методах индустриальной организации исследовательской работы, требующей от общества колоссальных затрат, проблема внедрения научных результатов в производство становится вопросом жизни и смерти научно-технического прогресса. Внедрение научно-технических достижений в производство — это поистине и форма единения, и узел противоречий науки и производства. Как подчеркнуто в материалах XXIII съезда КПСС и последующих решениях партии и правительства, методы и темпы внедрения научных достижений в производственную практику — это важнейший пункт экономического соревнования двух противоположных общественных систем. Наше общесоциологическое принципиальное преимущество в этом вопросе бесспорно, поскольку в нашем обществе нет и не может быть социальных групп, заинтересованных в искусственном торможении технического прогресса. Однако было бы наивно из этого правильного тезиса делать вывод, что внедрение научных достижений может проходить у нас в порядке идиллической гармонии, без борьбы нового со старым.

Чтобы реализовать социальные преимущества нашей страны в области внедрения новых достижений в производство, необходимы постоянно совершенствующиеся организационно-экономические действия. Крайне опасна иллюзия, что коль скоро наука превращается в непосредственную производительную силу, то значит и ее результаты могут автоматически и непосредственно (без специальных мер и усилий) давать практически важный производственный эффект.

В наши дни наука, по словам академика Н. Н. Семенова, из служанки производства превращается в мать производства. Сращивание науки с производством достигает такой степени, что не только наука непосредственно используется на предприятии, в заводской лаборатории, но и само производство сливается со сферой

науки, становясь экспериментальной базой научного исследования. Научно-исследовательские центры приходится оснащать не простейшими приборами, как это было раньше, а целыми производственными установками. Афоризм, утверждающий, что наиболее серьезные научные исследования сделаны в наиболее плохо оснащенных лабораториях, становится несправедливым. Возникает новая, особая, все растущая отрасль техники — индустрия научных исследований, требующая огромных материальных затрат. Предполагалось, например, что к 1970 г. расходы на исследовательские работы в Америке достигнут 25 млрд. долларов, но так как эти расходы еще раньше составили более 20 млрд. долларов, то можно полагать, что к концу 1970 г. они значительно превысят эту сумму. Столь же велики затраты в сфере освоения и внедрения результатов исследовательских работ. Организация производства орлона обошлась, например, фирме Дюпон в 60 млн. долларов.

Эти колоссальные средства, обеспечивающие внедрение результатов научных исследований, породили в капиталистических странах уродливый вид бизнеса: появился промышленный шпионаж. Фирмы стремятся украсть производственные секреты у конкурента и, используя его открытие, наводнить рынки товарами. Появились специальные «научные» исследования и «исследовательские» фирмы, занимающиеся промышленным шпионажем. Материальные выгоды, которые он дает, приводят к его быстрому развитию. Так, по данным американских журналов, только в одном Токио существует 400 частных агентств, занимающихся кражей промышленных секретов. Не так давно в Америке произошел скандал в связи с кражей и продажей рецептуры антибиотиков трем итальянским фармацевтическим фирмам, заплатившим за это шпиону до 60 тыс. долларов.

Возможность полной ликвидации таких уродливых и антигуманистических взаимоотношений, которые неизбежно существуют в мире капитализма, показывают практика социалистических фирм и сотрудничество социалистических стран.

Заменяя капиталистическую конкуренцию соревнованием, социалистическая система предусматривает как итог этого соревнования взаимопомощь.

Опыт содружества производств не только нашей страны, но и других стран социализма показывает высокую эффективность социалистической взаимопомощи. Характерным является систематический обмен научной информацией между странами, входящими в Совет Экономической Взаимопомощи.

В последние годы все более важным объектом соревнования противоположных общественных систем становится внедрение в

производственную практику электронно-вычислительных установок, существенно преобразующих взаимоотношения человека и машин.

Придавая исключительно важное значение проблемам оптимизации процесса внедрения, ЦК КПСС и Совет Министров СССР в октябре 1968 г. приняли специальное постановление «О мероприятиях по повышению эффективности работы научных организаций и ускорению использования в народном хозяйстве достижений науки и техники». В этом постановлении подчеркивается принципиальная роль планового начала в деле быстреего освоения достижений новой техники, отмечается необходимость составления прогнозов по всем решающим областям народного хозяйства на 10—15 лет и более.

Человек и машина

Решение целого ряда технических и социальных вопросов непосредственно зависит от того, как толковать в общефилософском плане соотношение между человеком и машиной, как определять место и роль человека в производстве и в использовании современной техники вообще.

Нужно сразу же подчеркнуть, что в зависимости от социальных и политических условий, имеющих место в тех или иных странах, по-разному решаются эти проблемы. Так, многие социологи буржуазных стран взаимоотношение между человеком и машиной рассценивают весьма пессимистически. Полноценное эффективное участие человека в техническом процессе рассматривается как неразрешимая проблема. Ряд зарубежных авторов стремится обосновать тот вывод, что при автоматизации происходит вытеснение человека из сферы производства. Появляются идеи о бесперспективности труда человека в эру кибернетических роботов, которые будут якобы не помощниками человека, а факторами, приводящими к деградации личности человека, регрессу его способностей. Подробнее о классовой и политической реакционности такого рода прогнозов мы еще поговорим в конце книги.

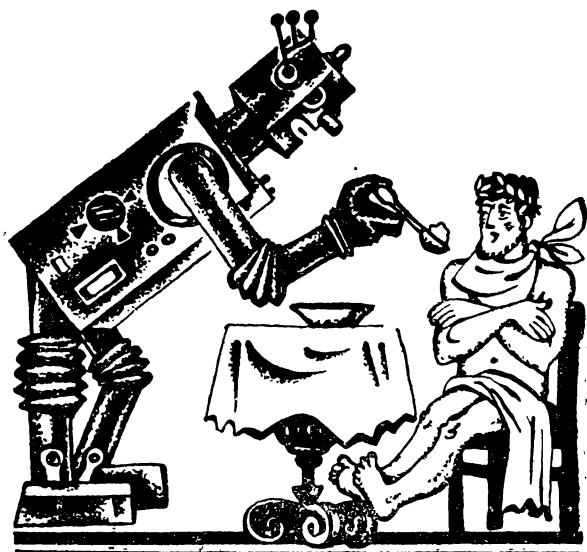
Проблема соотношения человека и кибернетического технического устройства в последние годы стала очень важной философской проблемой. Известная общность между человеческим мозгом и кибернетическим устройством — это сегодня безусловно установленный научный факт. Отрицать эту общность так же ненаучно, как и отрицать известную общность — по линии происхождения — между человеком и обезьяной.

Дискуссионной является лишь степень этой общности, которая может быть достигнута в процессе усовершенствования, а в будущем, возможно, и самоусовершенствования машин.

Можно полагать, что хотя сегодня науке неизвестны принципиальные ограничения в развитии электронных систем, человек, с учетом социального прогресса, и в отдаленном будущем будет превосходить по своим функциональным возможностям возможности самых совершенных «мозгоподобных механизмов». Это положение сохранит свою истинность и в том случае, если удастся реализовать логически обоснованную рядом ученых способность машин к «размножению» и передаче накопленной ими информации «по наследству» (подробнее об этом можно прочитать в вышедшем в нашей стране в 1964 г. в издательстве «Мысль» коллективном труде «Кибернетика, мышление, жизнь»). Идея о полном превосходстве машин над человеком и в естественнонаучном и в философском плане не может считаться обоснованной.

Электронная машина, так же как и мозг, построена из большого количества элементов, выполняющих определенные функции. В результате внешних раздражений и внутренних возбуждений в мозгу вырабатывается определенная реакция; как и в электронной машине, в мозгу все операции осуществляются с помощью множества элементов. Но между человеческим мозгом и электронной вычислительной машиной имеются количественные и качественные различия. С одной стороны, машина может реализовать отдельную операцию счета или логическую операцию в миллионы раз быстрее и лучше, чем мозг. С другой стороны, количество различных элементов в мозге настолько велико, что сегодня еще не ясно, как построить вычислительную машину с таким громадным количеством элементов. Видимо, уже количество элементов и создает новые качества. Здесь происходит переход количества в качество, и благодаря этому устройство нашего мозга не только чисто количественно, но и качественно отличается от современной электронной машины. Вероятно, есть и другие различия, не дающие оснований по состоянию науки на сегодняшний день говорить о тождестве машины и мозга, машины и человека. Можно говорить о моделировании на машинах определенных функций, которые выполнялись ранее лишь человеческим мозгом. После формализации любого процесса и раскрытия его абстрактно-логической схемы — что должен сделать сам человек — электронная машина может с успехом управлять этим процессом.

Итак, несмотря на определенную ограниченность возможностей вычислительных машин, роль их в научно-техническом прогрессе необычайно велика, она создает новый этап в повышении производительности труда во многих сферах человеческой деятельности, новый этап в освобождении человека от тех функций, природу которых он понял. Благодаря этому возможности человеческой дея-



тельности расширяются, человечество переходит на новый этап управления различными процессами.

Развитие современной техники и науки сближает деятельность инженера и ученого, их труд приобретает все большую общественную значимость. Естественным и технологическим наукам в социалистическом и будущем коммунистическом обществе отводится значительно большая роль, чем при любом другом общественном строе. В настоящее время созданы все предпосылки для того, чтобы резко поднять эффективность умственного труда.

Математизация и кибернетизация производят, в сущности, новую научно-техническую революцию в области не только физического, но и в особенности умственного труда, расширяя возможности человеческого мозга, подобно тому, как в свое время машины расширили механические возможности человеческих рук. Новые методы раздвигают границы индивидуального человеческого познания, раскрепощают инженера, который освобождается от огромного объема малопродуктивной механической работы и типовых операций.

Благодаря этому все в большей и большей степени отпадает (и будет отпадать) надобность в частных «инженерных» решениях, неизбежно уводивших инженера от физики происходящих процессов. Инженерные дисциплины, появившиеся в связи с узкой техни-

ческой специализацией, создавались как дисциплины, которые перерабатывали и приспособляли общие методы физики, математики к конкретным задачам данной области. Например, общие приемы численного интегрирования дифференциальных уравнений превращались в специализированные, приспособленные для какой-либо конкретной задачи методы (например, в электроэнергетике метод «шаг — за шагом»). Общие методы алгебры, способы решения алгебраических уравнений с большим числом неизвестных были, например, приспособлены для решения задач на распределение тока и напряжения в замкнутых электрических сетях и после этого превратились в «инженерную дисциплину». Будучи прогрессивным фактором на первом этапе развития техники, «инженерные методы», ускорявшие тогда развитие техники, в настоящее время во многих случаях уже стали тормозить освоение инженерами общих методов анализа, методов применения вычислительных машин и методов кибернетики.

Вычислительная машина требует перестройки инженерных методов исследования, расчета, проектирования. Особенно важно это учитывать в высшей технической школе, которая еще целиком находится в плену «инженерных дисциплин» в их старом понимании. Этой перестройки требует и тенденция сближения технических и естественных дисциплин, техники и естествознания. Инженерные и научные работы будут все больше сближаться, сохраняя, впрочем, и определенное различие.

Это сближение продиктовано как естественноисторическим ходом развития материального производства и материальной культуры, так и развитием самих наук. Благодаря этому сближению специалист получит возможность иметь более широкий общекультурный, научный и технический кругозор, ему будет доставлять подлинное эстетическое наслаждение занятие своим делом.

Одновременно будет расти и эффективность умственного труда. Известно (это неоднократно отмечали академик П. Капица и другие ученые), что у нас производительность труда научных работников еще, к сожалению, низка. Это связано прежде всего с недостаточно продуманной организацией их труда, ограниченностью вспомогательного персонала, слабой оснащенностью вспомогательной современной аппаратурой, устройствами для печатания и размножения материалов, фотографирования и т. д.

В развитии материально-технической базы коммунизма большое значение имеет и будет иметь автоматизация и в дальнейшем кибернетизация промышленного производства, в известной степени — науки и вообще интеллектуальной деятельности человека в ее нетворческой части.

Однако развитие и автоматики и кибернетики вовсе не исключает человека ни из трудового процесса автоматизированного предприятия, ни из процесса управления большой сложной системой, содержащей многообразие машин, ни тем более из процесса моделирования интеллектуальной деятельности. Проблемы функционирования человека в больших системах становятся в связи с этим в ряд важнейших проблем нашей эпохи.

Еще в прошлом веке В. И. Ленин указал на главное звено в промышленной революции — на изменение во взаимоотношениях человека и машины. Ленин отмечал «...крутое и резкое преобразование всех общественных отношений под влиянием машин..., преобразование, которое принято называть в экономической науке *industrial revolution* (промышленная революция)»¹.

Весь процесс внедрения автоматики и кибернетики в народное хозяйство будет постепенным, поэтапным. Очередность ступеней в развитии автоматизации и кибернетизации может быть правильно определена только опять-таки с учетом взаимного проникновения техники, экономики и естествознания, разумеется, на базе показателей экономического характера, с учетом того эффекта, который эта автоматизация и кибернетизация могут дать для повышения производительности труда.

В развитии методов кибернетики и применения вычислительных машин для управления производственными процессами различают по меньшей мере четыре стадии: первую, когда эти вычислительные машины применяются только для решения проектно-исследовательских задач и таким образом косвенно используются в производственном процессе; вторую стадию, когда вычислительная машина, достаточно быстродействующая, может служить непосредственно консультантом инженера, управляющего тем или иным производственным процессом; третью стадию, когда вычислительная машина получает непосредственно от тех или иных датчиков информацию о ходе процесса и выдает автоматически информацию управляющему персоналу, предпринимающему на основе этой информации те или иные операции по управлению системой; наконец, на четвертой стадии осуществляется переход к собственно кибернетическому управлению, когда вычислительная машина не только получает информацию от подлежащей управлению системы, но и реализует необходимые управляющие действия, приводя их в соответствие с результатами переработки полученной информации.

Нужно категорически подчеркнуть, что через любую из этих стадий нельзя перепрыгивать и что для перехода от одной к дру-

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 2, стр. 231.

гой должна проводиться соответствующая подготовка, накапливаться необходимый материал и каждое принимаемое решение должно получать надлежащее экономическое обоснование, в котором, кроме того, следует учитывать социальные, психологические и многие другие условия и последствия.

Главное же заключается в том, что наш подход к автоматизации опирается на идеи гуманизма, на принцип «все для человека». В этом принципиальное отличие процесса автоматизации и кибернетизации производства при социализме от аналогичного процесса при капитализме.

Современный капитализм довел до последней черты тенденцию, которая была отмечена еще К. Марксом, когда «...сам автомат является субъектом, а рабочие присоединены как сознательные органы к его лишенным сознания органам и вместе с последними подчинены центральной двигательной силе»¹. Отсюда, подчеркивал К. Маркс, вытекает стремление некоторых буржуазных экономистов изображать центральную машину не только автоматом, но и автократом. Сейчас для характеристики капиталистической автоматизации особенно актуально отмеченное К. Марксом интеллектуальное одичание, искусственно вызываемое превращением незрелых людей в простые машины для производства прибавочной стоимости².

Для социалистической автоматизации, облегчающей труд и сокращающей его продолжительность, характерен учет того обстоятельства, что дееспособность рабочей силы обратно пропорциональна времени ее деятельности. В диалектическом единстве человека и машины социалистическое общество планомерно и непосредственно приоритет отдает человеку.

* * *

Как уже отмечалось, в будущем все управление производственными процессами и даже многие операции по проведению научных исследований могут быть переданы вычислительным машинам. Технизация в известной мере коснется и многих сторон жизни людей, от быта до искусства. В связи с этим в социологии поднимается вопрос, что же тогда остается человеку, не превратится ли он в ленивца и бездельника? Отвечают на него по-разному. Буржуазные социологи, односторонне обобщающие тенденции технического прогресса и преувеличивающие их опасность, дают утвердительный

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 23, стр. 430.

² Там же, стр. 411.

ответ. Более того, они пророчествуют о полной деградации человеческой личности.

Мы отвергаем эти пророчества как ненаучные и реакционные, ибо они объективно служат идейному и моральному разоружению рабочего класса, внушают ему мысль о том, что борьба за социалистическое переустройство общества бесперспективна: ради чего-то бороться, если будущее столь же мрачно, как и настоящее?

Нет, научно-технический прогресс неповинен в тех бедах, которые обрушиваются на человека в мире капитала и которые действительно угрожают человеческой личности отчуждением и распадом. Вина здесь полностью на капитализме.

Коммунистическая перспектива технизации труда, жизни и быта совсем иная. За человеком в будущем останется решение наиболее трудных и принципиальных проблем, останется управление машинами, которые будут так же подчинены ему, как и сейчас. Освобожденный от кропотливой и трудной, нетворческой части своей работы, человек получит безграничные возможности для творческого и умственного развития, для физического и духовного роста. Он станет еще многограннее и духовно богаче.

Действительно, современная наука, вторгающаяся во все сферы творческой деятельности и жизни, определенным образом меняет их. Известно, например, что естествознание в XVIII и первой половине XIX в. носило характер науки, в основном занимающейся частными вопросами, науки, главное внимание которой было обращено на сбор фактов. Фабричное производство сначала уродовало рабочих физически, превращая их в некоторый придаток машины, далее оно стало стремиться создавать интеллектуальных уродов, людей с гипертрофированным развитием одной узкой умственной специальности. Не случайно в XVIII—XIX вв. мало кто из юношей стремился стать ученым. В общественной жизни слишком мала была роль науки, и молодежи не было свойственно стремиться стать уловителем «скучных фактов» и походить на своего профессора. В настоящее время наиболее способные молодые люди стремятся к трудной профессии ученого. Наука стала областью романтики и мечты, той областью, где могут быть интереснейшие находки. Наука стала давать в руки человеку ни с чем не сравнимое могущество, и отношение к науке полностью изменилось.

Говоря о влиянии науки на общество, Бертран Рассел сказал: «Сила молитвы имела общепризнанные границы. Богохульством было просить слишком много. А сила науки, по мнению некоторых людей, не знает границ. Нам говорили, что вера может сдвинуть горы, но никто не верил в это. Теперь нам говорят, что атомная бомба может сдвинуть горы, и все верят этому».



Такое положение науки, а вместе с ней и техники, в современном обществе все чаще и чаще заставляет задумываться над вопросом: какого же человека создает наука сегодня и какого человека будет создавать завтра? Каков будет внешний облик человека будущего, останется ли он таким же, как сейчас, или резко изменится? Быть может, как это изображается во многих фантастических романах, он превратится в некую гигантскую улитку, заключенную в броню кибернетического механизма? По этому поводу существуют различные точки зрения. Одни утверждают, что биологическое развитие человека завершено и что его физический облик остается таким же, каким мы привыкли видеть его на протяжении нескольких тысячелетий, что дальнейшее развитие человека должно касаться лишь его умственных и психических свойств. Имеется и другая точка зрения. Ее сторонники полагают, что за последние десятилетия условия существования многих миллионов людей изменились в несравненно большей степени, чем за предшествующее тысячелетие, и поэтому процессы изменения человека в современную эпоху, когда условия существования людей радикальным образом меняются, будут происходить большими темпами. Опираясь на такого рода соображения, приходят к заключению, что переход все большего и большего числа людей от повседневного физического труда к управлению машинами, к умственному труду неизбежно повлечет за собой значительные изменения всего облика человека в самом недалеком будущем. Произойдет

существенное увеличение объема головного мозга, столь же существенное ослабление мышц рук, ног и вообще всего тела. Отсюда пытаются вывести обоснование для возможного превращения человека в головоногого моллюска, заключенного в панцирь и управляющего разными приспособлениями с помощью кибернетических механизмов.

Возражения против такой точки зрения очень убедительно приводили И. Лада и О. Писаржевский в своей книге «Контурь грядущего». По их мнению, сторонники такой точки зрения забывают об одной очень немаловажной стороне дела. Ведь даже сейчас, на современном уровне развития медицины и вообще физической культуры, человек оказывается в состоянии вносить отдельные, пусть пока сравнительно небольшие, «поправки» в естественное развитие своего физического облика. Разве человек даже умственного труда, регулярно занимающийся спортом, не меняет развитие своего организма? А лечебная гимнастика? А рациональная диета? А витамины? А попытка направленного регулирования обмена веществ в человеческом организме с помощью различных препаратов?

Что же можно сказать о будущем, когда физическая культура поднимется на недостижимую сейчас высоту, когда человек постигнет секреты действия внутренних желез своего организма, когда он научится регулировать «механизм» обмена веществ в нем, когда он сможет активно вторгаться в неразгаданный еще до конца процесс передачи наследственности? Только то, что при таких условиях человечество будущего сможет (в известных, конечно, пределах, диктуемых законами природы на Земле) сознательно определить наиболее целесообразный, по мнению людей будущего, физический облик человека.

Каким он будет? Мы этого не знаем и знать не можем. Можно лишь с уверенностью утверждать, что он будет соответствовать условиям существования будущих поколений как на Земле, так и в космосе. Можно также с уверенностью утверждать, что человек эпохи коммунизма при всех условиях останется творцом и повелителем машины. Он ни в коем случае не станет беспомощным придатком машины, не станет потому, что это путь вырождения, путь самоубийства человечества, на который коммунистическое общество, конечно, никогда не вступит и избежать которого вполне в его силах.

А это означает, что человек будущего ни в коем случае не обратится в головоногого моллюска и останется, по всей вероятности, близким по своему облику человеку сегодняшнего дня...

Условия существования будущих поколений людей, как и сей-

час, будут включать в себя множество разных компонентов, но, бесспорно, среди них можно выделить те, от которых в основном будет зависеть духовное содержание личности. Прежде всего, конечно, материальное обеспечение, и в первую очередь питание. Этой проблеме наука уделяет очень большое внимание, озабоченная практической необходимостью уже сейчас изыскать возможность прокормить население земного шара, которое к концу нашего столетия по некоторым прогнозам удвоится, достигнет 6—7 млрд. человек. Далее — форма и содержание труда. Мы уже знаем, что в эпоху автоматизации человек освободится от необходимости делать то, что с большим основанием можно поручить машине, автомату. Труд человека станет качественно иным, качественно иной будет и его роль во всей жизни человека как личности. Наконец, свободное время, которое в будущем резко возрастет. Здесь возникает очень важная и крайне интересная проблема. Совершенно ясно, что при любых возможных в будущем формах трудовых операций часть свободного времени будет уходить на восстановление сил; нет сомнения и в том, что человек сохранит и значительно разовьет потребность в общении с миром науки и искусства. На что же еще будет уходить свободное время? Да и можно ли в принципе говорить «свободное время» применительно к далекому будущему, не переносим ли мы, таким образом, в неизвестное будущее понятие, которое имеет для нас совершенно определенный смысл?

Нам эта проблема кажется настолько интересной, что мы еще в соответствующем разделе книги вернемся к ней. А сейчас, заканчивая рассуждения о проблеме «человек будущего», хотелось бы сделать еще одно замечание.

Если 100—200 лет назад развитие науки обеспечивалось гениями, талантливыми одиночками, овладевшими всей суммой знаний своей эпохи, и если даже еще 50—60 лет назад каждый подлинно образованный человек был в состоянии усвоить основы естествознания, то теперь это сделать не так просто: объем знаний сильно увеличился. Но наука продолжает ускоренно двигаться вперед, знания нарастают лавинообразно. Именно в силу этого несбыкновенно возрастают роль и значение вычислительных машин. В них надо видеть не угрозу интеллекту человека, а, напротив, фактор, который поможет человеку переработать и целенаправленно использовать лавину знаний. Вычислительные машины тоже войдут в условия расцвета его личности.

Тенденция к технизации жизни и быта вызывает у некоторых еще одно опасение. Нередко его выражают в форме прямого вопроса: не отменит ли бездушная машина этику и эстетику, не превратит ли она и самого человека в такую же «бездушную» машину?

Тем, кто так думает или хотя бы допускает такую возможность, хорошо ответил Стаффорд Бир в книге «Кибернетика и управление производством». «Существуют ли люди, — пишет Бир, — которые готовы отрицать роль этики и эстетики только потому, что создана механическая черепаха? Как это ни абсурдно, они действительно существуют. Пусть же тот, кто хоть в какой-то мере понимает истинное могущество кибернетики и ее возможности, не следует их примеру».

Итак, будущее научно-технического прогресса сулит людям еще большую технизацию всех сторон их жизни. Но только в условиях коммунистических общественных отношений эта тенденция приведет к расцвету человеческого в человеке. Настанет время, когда на всей Земле исчезнут условия, при которых, как писал Дж. Свифт в памфлете «Размышления о палке метлы», «человек стоит на голове, его животные наклонности постоянно одерживают верх над разумными, а голова его пресмыкается во прахе, где надлежит быть его каблукам, он вбирает в себя те самые скверны, от которых он мнит очистить мир».

*...силы природы и наука противостоят рабочим как **силы** капитала... И в самом деле, все эти основанные **на общественном труде** применения науки, сил природы и огромных масс продуктов труда выступают только как **средства эксплуатации** труда, как средства присвоения прибавочного труда, а следовательно как **силы**, принадлежащие капиталу и противостоящие труду. Капитал, конечно, применяет все эти средства лишь для того, чтобы эксплуатировать труд, но для эксплуатации труда капиталу неизбежно приходится применять эти средства в процессе производства.*

К. Маркс

(К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 26, ч. 1, стр. 399.)



В ЦАРСТВЕ БОЛЬШИХ СИСТЕМ

Г л а в а III

Современная научно-техническая революция, бесспорно, резко меняет формы и способы воздействия человека на природу, на производственный процесс и на самого себя. Какие перспективы открываются в связи с этим как перед индивидуумом, так и перед обществом, которое в принципе можно рассматривать как большую, сложную систему, богатую подсистемами, многообразную по составляющим ее элементам? Отвечая на этот вопрос, мы не можем, конечно, игнорировать того, что технический прогресс сам по себе выдвигает проблемы, разрешение которых означает преодоление определенных противоречий. Но при капитализме на эти противоречия накладываются еще острейшие социальные противоречия. Используя новейшие достижения науки и техники, капиталистические страны во многих областях эффективно развивают материальное производство (было бы наивным и опасным заблуждением не видеть этого), но подчиняют это развитие интересам капитала, подавляя интересы труда.

Как подчеркивается в Программе Коммунистической партии США, «техническая революция увеличивает неуверенность рабочих в завтрашнем дне, жестоко ограничивая и без того незначительные возможности для рабочих».

Не какие-то «природные факторы» или фатальные внутренние «неувязки» самого технического развития, а именно капитализм ответствен за голод, болезни, нищету народов ранее колониальных и зависимых стран, за растущую эксплуатацию трудящихся развитых капиталистических стран, за висящую угрозу над головами людей чудовищной атомной войны.

«...Впоследствии естествознание включит в себя науку о человеке в такой же мере, в какой наука о человеке включит в себя естествознание: это будет одна наука», —

говорил К. Маркс¹. Современное состояние технических возможностей человека и особенно ближайшие перспективы их развития в принципе несомненно позволят ему в недалеком будущем подчинить своей воле почти любой природный процесс, и природа больше не будет противостоять людям, как враждебная сила.

Бесспорно, резкое усиление воздействий человека на природу — это одно из важнейших следствий разворачивающейся у нас на глазах революции в науке и технике.

Все живые существа и в том числе человек всегда воздействовали на окружающую природу. Но в последнее время в результате быстрого научно-технического прогресса человек получил особенно могучие, невиданные ранее средства воздействия на природу.

Та область Земли и ее атмосферы, в которой существует живое во всех его проявлениях, называется биосферой. Масштабы человеческой деятельности сейчас возросли настолько, что ее прямое и косвенное влияние охватывает всю биосферу, вызывая в ней предвиденные, а часто непредвиденные изменения.

Для характеристики возросших возможностей современной науки и техники сейчас иногда употребляют термин «биосферизация», подразумевая под этим прямое и косвенное вмешательство человека в природу. Прежде всего важно выяснить, каковы действительно рациональные пути воздействия человека на природу. Как исключить возможности ее ухудшения в результате деятельности человека? Не исчерпываются ли в ходе развития новых производств запасы доступных человеку материалов и энергии? И, наконец, может ли человек достичь такого могущества, чтобы по своему произволу осуществить любое воздействие на природу?

Лучшие умы человечества мечтали о гигантских преобразованиях природы в интересах людей. Что может быть гуманнее — избавить человека от подчинения силам слепых природных стихий — землетрясений, наводнений, ураганов! Как заманчиво внести целесообразное, организующее начало в действие сил природы.

Уже сегодняшние достижения науки и техники позволяют заключить, что подобные мечты — не пустая фантазия.

В пользу такого вывода говорит, в частности, тот факт, что в последнее время происходят существенные изменения в диапазоне

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Из ранних произведений. М., Госполитиздат, 1956, стр. 596.

мощностей, которыми распоряжается человек в своей научной и практической деятельности. С одной стороны, он располагает приборами, которые способны улавливать сигналы ничтожно малой мощности — порядка $0,1 \cdot 10^{-18}$ ватт, а с другой — он создал устройства, позволяющие получать мощность, только на порядок отличающуюся от мощности излучения Солнца, как, например, при взрыве водородной бомбы. От мощности космического порядка до мощности, которая в миллионы раз меньше мощности, развиваемой мухой во время полета, — разве не о таком сказочном могуществе мечтали люди на протяжении многих и многих веков?

Но для технического прогресса существенна не только мощность, но и абсолютное количество производимой человеком энергии. В настоящее время темпы роста общей выработки энергии и ее масштабы очень велики. Дальнейшее развитие науки и техники повысит их еще. Из большого числа возможных примеров приведем один: можно думать, что в будущем удастся, например, отбирать энергию, накопленную в тех пластах земли, которые сейчас время от времени отдают ее в виде землетрясений. Эти силы, возможно, когда-либо смогут работать на энергетику. Подсчитано, что из недр земли можно выводить в районе радиусом 50 км, склонном к землетрясению, до 10^7 джоулей энергии в год. Эта энергия может обеспечить питание электростанции мощностью до 10 млн. киловатт.

Задача, стало быть, сводится не просто к нейтрализации внутренних сил земли, направленных сейчас на разрушение, но и к использованию их энергии в народнохозяйственных целях.

Еще в 20—30-х годах нашего столетия при обсуждении методологических вопросов развития техники «проблемой номер один» была проблема энергетического голода, к которому якобы должно будет прийти человечество в будущем. Такая перспектива доказывалась всякого рода «затухающими кривыми» запасов энергии, пессимистическими подсчетами энергетических ресурсов. Теперь все как будто стало наоборот: многих начинает пугать энергетическая мощь человека, и особенно те гигантские запасы энергии, которые были открыты наукой в последнее время и которые уже, по сути дела, предоставлены в его распоряжение.

Действительно, весьма вероятно, что через некоторое время человек найдет способы получения энергии путем синтеза легких элементов. Тогда можно ожидать почти неограниченной выработки энергии. Но, овладев неограниченными источниками энергии, человечество должно будет разумно использовать их. Ведь мощные силы, которые оно вызовет к жизни, могут не только служить прогрессу, но и приводить к катастрофам. Академик Н. Н. Семенов подсчитал, что если атомные установки, синтезирующие легкие

элементы, будут вырабатывать энергии на 10% больше того количества энергии, которую Земля получает от Солнца, то одним из следствий этого будет недопустимое повышение средней температуры Земли, интенсивное таяние льдов, что в конечном счете может вызвать затопление материков и разрушение той самой цивилизации, ради которой развивается энергетика.

Эту перспективу нельзя назвать фантастичной и на этом основании просто отмахнуться от нее. Она весьма убедительно показывает, что научно-технический прогресс порождает самые неожиданные проблемы, которые необходимо учитывать и изучать.

Сейчас выясняется, например, перспективность таких форм воздействия на природу, как уже развивающееся глубинное бурение, как все усиливающееся обводнение пустынь, как использование тех колоссальных запасов, которые таит в себе Мировой океан. Только в последние годы он начинает осваиваться. Перспективы здесь поистине необозримы. В 1962 г. мировая добыча продуктов моря составила 42,60 млн. тонн, в том числе: рыбы — 35,70 млн. тонн, китов — 2,57 млн., беспозвоночных — 3,67 млн. и водорослей — 0,66 млн. тонн. Общая же биомасса живого вещества в океане, по данным члена-корреспондента АН СССР Л. А. Зенкевича, составляет 16—20 млрд. тонн.

Понятно, что тенденция только брать у Мирового океана и ничего ему не давать может привести к нежелательным последствиям — к быстрому истощению его биологических ресурсов. Поэтому на повестку дня ставится вопрос «окультуривания» океана, разумного использования его ресурсов.

Возможности воздействия на биосферу очень велики. Это воздействие вполне может быть целенаправленным, позволяющим добиваться оптимального соотношения между природой и человеком на базе объективных законов реальности, существующих независимо от наших целей и интересов.

Воздействие техники на биосферу в его отрицательном аспекте должно быть учтено в наших планах. В современных условиях приобретает особую актуальность высказанная еще К. Марксом мысль о том, что культура, если она развивается стихийно, а не направляется сознательно... оставляет после себя пустыню. Нельзя, например, не считаться с тем, что развитие техники сопровождается загрязнением воздуха. Современные тепловые электрические станции выбрасывают в воздух огромное количество продуктов сгорания, неблагоприятно влияя этим на климат районов, в которых они расположены. При этом изменения происходят не только в микроклимате, но и в более значительных масштабах.

В Лос-Анджелесе в воздух ежегодно выбрасывается 500 тонн

сернистого газа и 2500 тонн углеводорода. Лос-Анджелес не исключение. Воздушное пространство всех без исключения больших городов сильно загрязнено выхлопными газами автомобилей и дымом от находящихся в городе или вблизи него предприятий. В Бирмингеме промышленные предприятия, например, выбрасывают в воздух углекислоты больше, чем самый крупный вулкан. В Ливерпуле на каждый квадратный километр выпадает за год до 700 тонн пыли, а по всей Англии до 4,5 млн. тонн. Количество солнечных дней в крупных городах в связи с загрязнением атмосферы оказывается на 25% меньше, чем в сельских местностях. Ультрафиолетовая радиация ослабляется из-за задымления воздуха более чем в 2 раза. Согласно статистическим данным, в Лондоне за год погибает несколько тысяч человек, отравленных во время туманов газами автомашин и промышленных предприятий. За последние 20 лет загрязнение атмосферы стало влиять на смертность в больших городах. Так, смертность от рака легких среди населения крупных городов США увеличилась в 10 раз, в Англии по этой же причине за 50 лет — в 40 раз. На многих улицах крупных городов загрязнение воздуха оказывается большим, чем во вредных цехах промышленных предприятий.

Но на природу, или на биосферу, влияние оказывают не только предприятия, загрязняющие атмосферу. Гидростанции, например, ее не загрязняют, но изменяют климат отдельных районов страны, неблагоприятно влияют на рыбное хозяйство. Изменяются также условия сельского хозяйства, иногда в сторону улучшения, а иногда совсем наоборот: затопляются пахотные земли и высокопродуктивные луга, создаются предпосылки для ускоренного засоления почвы и т. д.

Случается, что перемещение городов и поселков из районов затопления не только приводит к большим и не всегда оправданным материальным затратам, но и к некоторым нежелательным демографическим изменениям. Как видим, без учета всех этих факторов нельзя решить вопрос об оптимальности сооружения той или иной гидростанции.

Очень серьезные опасения вызывает усиливающееся сведение лесов с поверхности нашей планеты. Многие специалисты объясняют этим приобретающий все более угрожающий характер недостаток в ряде районов пресной воды, обмеление рек, усиления засух.

Нехватка воды приобретает в ряде стран почти катастрофический характер. В США уже в 1960—1961 гг. потреблялось более 60% всех запасов пресной воды. А сейчас положение с ней ухудшилось настолько, что приходится спешно устраивать специальные водохранилища.

Проблема обеспечения народного хозяйства водой стоит и в нашей стране. Поиски ее решения входят составной частью в комплексное изучение производительных сил страны и перспектив их развития. Разрабатываются и осуществляются проекты изменения течения рек, опреснения морской воды (как, например, мощная опреснительная установка на «быстрых нейтронах» в г. Шевченко), проводятся интересные опыты по биологическому синтезу воды, создаются специальные приборы, моделирующие естественные процессы накопления воды в растениях и организмах животных или получающие воду за счет конденсации влаги, имеющейся в воздухе.

Конечно, такие радикальные решения, как поворот рек (например, переброска части вод Печоры и Вычегды в Волгу или переброска в Волгу части вод Ладожского озера и т. д.), требуют тщательного изучения, чтобы не вызвать каких-либо нежелательных или даже катастрофических изменений в природе. Такое изучение предусматривает взаимное проникновение различных наук: технических, естественных и социальных. Без их взаимодействия нельзя принимать решения, которые могут привести к серьезным изменениям климата, флоры и фауны.

В проблеме соотношения природы и техники есть и другая сторона — это воздействие преобразующих природу технических проектов на саму технику. Вот пример: нефтяные промыслы Каспия развиваются в условиях, когда его уровень значительно понизился и продолжает падать. Подъем уровня нанес бы им ущерб. К тому же ученые подсчитали, что использование волжской воды на орошение эффективнее, чем на повышение уровня Каспия: 1 куб. км волжской воды способен оросить примерно 300—400 тыс. гектаров; если же эту воду направить в Каспий, то уровень его повысится всего на 2,5 миллиметра в год.

Данный пример очень наглядно показывает, какого рода проблемы возникают сейчас перед наукой. В самом деле, как примирить противоречащие друг другу интересы нефтяных промыслов, сельского хозяйства, рыбного хозяйства (падение уровня Каспия и в известном смысле неизбежное загрязнение Каспия нефтью отрицательно сказываются на запасах в нем рыбы) и при этом не вызвать в природных процессах нежелательных изменений? В данном случае наука еще не нашла однозначного оптимального решения, хотя предложений существует немало. Одно из них сводится, например, к тому, чтобы разработать и создать систему регулирования уровня Каспия на основе долгосрочного прогнозирования его естественного колебания.

Итак, в одних случаях нам еще не вполне ясно, к каким изменениям в природе приведет развитие той или иной отрасли техники и производства или осуществление того или иного технического проекта. Тут еще возможны споры, сомнения, поиски, результатом которых явится выбор оптимального варианта с учетом совокупности всех или почти всех взаимовлияющих факторов. В других случаях никаких споров уже не должно быть: существует класс таких воздействий на природу и таких последствий этих воздействий, вредность которых очевидна и которые следует в максимально возможной степени устранять. Здесь и отравление атмосферы отходами производства, и сброс вредных веществ в реки и озера, и другие столь же бесспорные факты.

Космизация науки и техники

Дальнейшее расширение власти человека над природой связано с замечательной главой в истории научно-технического прогресса, предсказанной Циолковским, — с освоением космоса. Первые шаги в межпланетное пространство имеют под собой глубокое обоснование.

Освоение космоса не только расширяет наши знания о Вселенной и накладывает свой отпечаток на развитие науки и техники, но и позволяет делать предположения о будущем человечества. Существенно, что уже сейчас многие науки претерпевают радикальные изменения. Например, перестала быть чисто теоретической такая наука, как небесная механика, превратившись в экспериментальную науку. Развитие новых научных направлений вызвало к жизни новые отрасли техники. Вместе с этим произошло освоение новых, невиданных ранее мощностей и сил, приближающихся по своим масштабам к силам природы, оказалось необходимым освоить новые материалы, пригодные для сверхвысоких и сверхнизких температур, и т. д.

Проникновение человека в космос породило ряд сложных проблем и в социальных науках. Здесь и вопросы международного права в космосе, борьба за принцип государственного суверенитета в космическом пространстве, особую роль, конечно, играет борьба за запрещение использовать космическое пространство в военных целях.

Влияние космических исследований на науку и технику в целом столь велико, что можно говорить о космизации науки и техники.

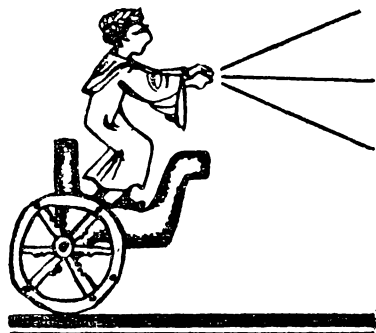
Космизация — это закономерное продолжение биосферизации науки и техники, это величайшая веха на пути научно-технического прогресса и развития гуманистических начал нашей цивилизации. Не пытаясь в этой книге в какой-либо мере охватить все проблемы,

связанные с освоением космоса, и интересуясь здесь только вопросами взаимодействия человека и природы, мы прежде всего отметим один важнейший мировоззренческий итог космизации — начавшейся эры освоения космоса. Этот итог заключается прежде всего в практическом преодолении геоцентризма вообще, геоцентризма естествознания в особенности. Еще в «Диалектике природы» Ф. Энгельс выдвинул диалектический подход к преодолению геоцентризма в естествознании. Он подчеркнул, что для развития всеобщих законов науки можно не проверять каждый раз их действие в бесконечных частях Вселенной, достаточно для этого опираться на тезис о том, что «при одинаковых обстоятельствах повсюду должно иметь место одинаковое»¹.

Если во времена Ф. Энгельса теоретическое преодоление геоцентризма опиралось на принцип материального единства мира, то в наш век само учение о единстве мира развивается на базе практического преодоления геоцентризма, проникновения в космос механизмов и человека.

Сегодня можно с полным основанием сделать вывод, что уже в самый начальный период астронавтики получена такая уникальная информация, которую не удавалось получить никаким иным способом. Например, были открыты пояса заряженных частиц, окружающих Землю. В перспективе же из космоса по мере продвижения

¹ См. К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 554.

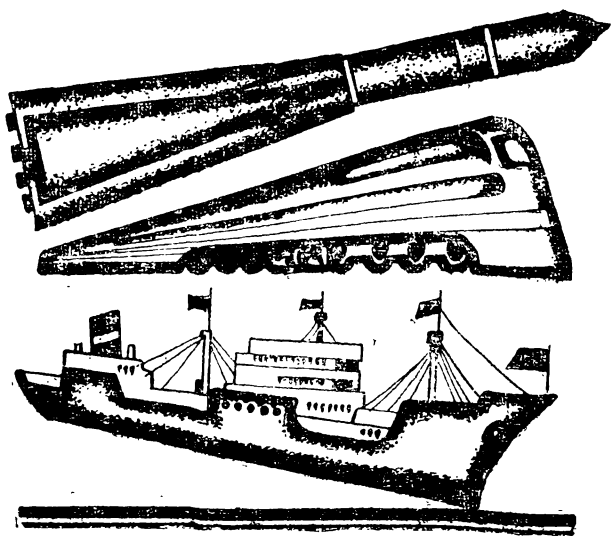


в его глубины: наука будет получать все больше информации о всякого рода мощных излучениях, потоках заряженных частиц, для исследования которых в земных условиях требуется сооружение крайне дорогостоящих ускорителей.

Поток важной, а подчас и сенсационной информации из космоса будет, конечно, все возрастать, имея не только общее познавательное значение, но и все более обширную сферу практических приложений.

Но дело не только в той чрезвычайно важной информации, какую мы получаем теперь из космоса. Дело еще и в том, что вся аппаратура, весь арсенал средств, с помощью которых информация добывается, — это чаще всего технические устройства и решения, продиктованные специфической потребностью космической эпохи. Прежде всего, конечно, это ракеты. Ракета, которая вывела на космическую орбиту корабль «Восток-1», имела 20 млн. лошадиных сил. Какой вид двигателя, созданного человеком до этого, имел такую мощность? Советская ракетно-космическая система «Протон-1» имела мощность двигателей уже 60 млн. лошадиных сил!

Огромна суммарная мощность всех 135 советских искусственных спутников Земли и космических станций, которые в течение восьми лет (1957—1965) были выведены на орбиту или получали вторую космическую скорость. Общий вес их составил более 400 тонн, не считая веса последних ступеней ракет-носителей.



Космическая наука и техника щедро делятся своими достижениями с теми отраслями, которые решают сугубо «земные» задачи. Существенно влияние космических достижений, например, на развитие транспорта и связи.

Так, предполагается, что в недалеком будущем, когда авиация достигнет больших высот и скоростей, в несколько раз превышающих скорость звука, спутники навигационного назначения будут обеспечивать бесперебойную радиосвязь с находящимися в полете реактивными самолетами-гигантами.

Глобальная система связи, применяющая искусственные спутники Земли, позволяет более экономично решать поставленные задачи. Например, трехспутниковая система обеспечивает круглосуточную связь между Нью-Йорком и Лондоном и позволяет отказаться от прокладки кабеля стоимостью в 250 млн. долларов. Система спутников с суточным обращением вокруг планеты на высотах порядка 40 тыс. километров может обеспечить всеобщую связь и трансляцию радио- и телевизионных передач. Очевидно, что такого рода решения будут более выгодными экономически, чем сооружение радиорелейных линий на поверхности Земли.

Спутники-ретрансляторы типа «Молния-1» позволяют решить проблему связи между европейской частью СССР и Дальним Востоком. Имеющиеся сейчас линии проводной связи через некоторое время потребуют дублирования, что и дорого и трудоемко. Один спутник не обеспечивает круглосуточной связи, поскольку не все время в зоне его радиовидимости находятся одновременно европейская часть СССР и Дальний Восток. А если вывести на соответствующие орбиты два, а еще лучше три спутника, то можно обеспечить круглосуточную связь. Но особенно велико значение спутника «Молния-1» для системы телевидения. До запуска спутника передача телевизионных программ из Центра на Дальний Восток была просто невозможна; теперь с помощью спутника «Молния-1» из Бреста передаются во Владивосток телевизионные программы.

Космонавтика пришла на помощь ученым, изучающим физические явления, происходящие в атмосфере. Спутники определяют движение облаков, измеряют температуру на различных участках суши и океана, чем помогают метеорологам предугадывать движение ветра, зарождение ураганов. С появлением спутников расширились возможности для составления кратковременных и долгосрочных и надежных прогнозов погоды, а это, как известно, имеет огромное значение для народного хозяйства, особенно для сельского хозяйства.

Американские специалисты рассчитали, например, что благодаря надежным предсказаниям погоды хотя бы на пять суток вперед за

год удастся сэкономить не менее 5—6 млрд. долларов, в том числе в водном хозяйстве — примерно 2,5 млрд. долларов, в наземном транспорте — около 100 млн., в розничной торговле — около 75 млн., в лесной промышленности — не менее 45 млн. долларов; если же поручить спутникам обнаруживать и лесные пожары, то экономия в этой отрасли будет еще больше.

Большую пользу спутники принесут в морском деле: корабли по радиосигналам со спутников в любое время суток и в любую погоду могут точно определить курс. Разработанная в настоящее время техника позволяет определить положение спутника в любой заданный момент очень точно.

Навигационные спутники могут обслуживать не только корабли, но и самолеты; они могут помочь отысканию потерпевших аварию кораблей, самолетов и наземных экспедиций. Даже в геодезические работы и в разведку полезных ископаемых спутники вносят свой вклад: по их данным можно будет уточнять карты, регистрировать месторождения полезных ископаемых.

Спутник может помочь в рыболовстве, облегчая изучение миграции рыбы. Для этого какое-то число рыб должно быть помечено миниатюрными радиоприемниками. По сигналам передатчиков легко определить местонахождение и путь следования рыб. Так же можно проследить за миграцией птиц.

Все сказанное относится к непилотируемым спутникам, спутникам-автоматам. Еще более расширяются возможные области практического применения обитаемых спутников.

Здесь перечислены далеко не все формы и возможности применения спутников в народном хозяйстве. Их может быть больше или они будут другими, но несомненно, что многие важнейшие практические задачи будут решаться с помощью спутников.

Мы хотели только подчеркнуть, что развитие науки о космосе ведет к ускорению и нашего «земного» технического прогресса и, следовательно, должно рассматриваться в едином комплексе решения технических задач, связанных с освоением биосферы. Появление новых научных направлений и переориентация «старых» позволяет утверждать, что происходит общий процесс космизации науки и космизации техники. Существенная черта этого процесса заключается, как мы уже об этом говорили, в том, что мощности, с которыми оперирует сейчас техника, по своим масштабам приближаются к мощностям, которыми до сих пор владела природа. Не только мощности, но и другие параметры используемых в современной технике процессов оказываются близки к космическим. Так, в лабораториях получают сверхвысокие и сверхнизкие температуры, сверхвысокое давление, плазменное состояние вещества, мощную

радиацию и физические поля. Все эти явления и состояния по своим параметрам приближаются к параметрам процессов, происходящих в биосфере, в космосе. Поэтому овладение космосом, изучение космических процессов, в сущности, органически связано с решением будущих (и даже уже настоящих) производственных задач.

На протяжении далекого времени научная и особенно фантастическая литература обсуждает одну из увлекательнейших мировоззренческих проблем — проблему существования внеземных цивилизаций. Людям всегда хотелось знать, одиноки ли они во Вселенной или есть где-нибудь еще подобные им разумные существа?

В настоящее время имеются известные основания полагать, что за пределами нашей Галактики существуют какие-то цивилизации. Почти каждый год у все более отдаленных звезд обнаруживаются планетные системы. Радиоастрономические устройства улавливают сигналы, приходящие из глубин Вселенной. Все чаще и чаще высказываются мысли о том, что мы приближаемся к такому времени, когда наша глобальная система радиосвязи может развиться в межпланетную или даже в межзвездную систему связи. Появляются интересные данные об организации систематических радионаблюдений, которые, возможно, позволят обнаруживать сигналы чужой межзвездной радиосвязи.

Уже сравнительно давно делались различные предложения об организации внеземной связи. Предлагалось, например, обратиться к марсианам на языке математики. Для этого на огромной территории Сибири нужно было построить гигантскую светящуюся фигуру, изображающую треугольник в теореме Пифагора. Соображения были таковы: если на Марсе существуют разумные существа, достигшие в своей эволюции знания теоремы о сторонах прямоугольного треугольника, то они бы ответили нам какой-то геометрической фигурой, завязался бы межпланетный разговор... Но теперь, по-видимому, в гигантском треугольнике нет нужды: вполне возможно, что в обозримый промежуток времени люди сами побывают на Марсе.

Интересный проект космической связи был выдвинут К. Э. Циолковским в статье «Может ли Земля сообщить жителям других планет о существовании на ней разумных существ», опубликованной 26 ноября 1896 г. К. Э. Циолковский предлагал посылать световые сигналы через правильные временные промежутки с помощью светящихся щитов. Передавать сигналы надо в таком районе и в таком порядке, чтобы они отчетливо выражали определенные арифметические действия. Как видим, Циолковский тоже исходил из того, что абстрактный язык математики должен быть понятен разумным существам на других планетах. Эта идея получила разви-

тие в работе голландского математика Г. Фройдентала. В 1960 г. он выпустил 1-й том труда «Лингкос» о космической лингвистике.

Будущее покажет, насколько плодотворны усилия ученых по разработке космического языка. Ведь тут надо иметь в виду, что все эти попытки так или иначе основаны на представлении, что космические цивилизации, если они есть, имеют нечто общее с нашей земной, и поэтому они должны непременно нас понять. А пока на базе «лингкоса» предпринимаются попытки научить математике... дельфинов.

В апреле 1960 г. мощный радиотелескоп американской обсерватории Грин-Бэнк в течение 150 часов принимал сигналы, приходящие к Земле из созвездия Кита и созвездия Эридана. Ученые предполагают, что в этой области должны находиться звезды, планеты которых имеют условия, сходные с земными. Этот эксперимент опирался на такие соображения. В космическом пространстве рассеяны атомы водорода, сталкиваясь между собой, они дают хаотические шумы с длиной волны в 21 см. Если бы удалось уловить некоторую правильность в радиосигналах на волне 21 см, то это означало бы, что к хаотическим «водородным» сигналам добавляется какая-то упорядоченная информация, возможно, передаваемая разумными существами, во всяком случае знающими длину волны, порождаемую столкновением атомов водорода. Правда, за все 150 часов работы радиотелескопа обсерватории Грин-Бэнк астрономы не получили какой-либо осмысленной информации на волне 21 см.

Пять лет спустя после этого эксперимента радиоастрономы Московского университета обнаружили, что радиоизлучения от одного космического объекта переменны и имеют периодичность примерно 100 дней. Возможно, что источник этого радиоизлучения отражает свойства нового класса космических объектов или что здесь проявляются новые свойства известных источников излучения. Однако некоторые авторы не исключали, что здесь наблюдался искусственный сигнал от внеземной цивилизации.

Расстояние до наших возможных братьев по разуму столь огромно, что принять их сигналы в чистом, неискаженном виде практически нельзя. Это обстоятельство выдвигает важную научную и техническую проблему — выбрать такую волну, при которой искажения были бы наименьшими. Советский исследователь Н. С. Кардашев предложил применять для космической связи более короткие волны длиной от 3 до 10 см. Любопытно, что ученые Калифорнийского технологического института приняли из космоса сигналы примерно в таком диапазоне волн. Была ли это информация, посланная разумными существами, определенно сказать нельзя. Да мы и не располагаем технической возможностью это проверить: чтобы наш

ответный сигнал при современном состоянии техники связи дошел до цели, потребуются десятки лет. Кроме того, надо твердо знать, что сигналы, которые мы примем из космоса, содержат какую-то «разумную» информацию, т. е. надо эти сигналы расшифровать. Пока мы этого сделать не можем.

Есть ли где-то еще разумные цивилизации или их нет — об этом в науке идет оживленный, не прекращающийся спор. Несомненно, однако, что даже само предположение о существовании каких-либо далеких космических «родственников» определенным образом усиливает тенденцию космоизации науки и техники и всей нашей цивилизации в целом. Можно представить себе, какими темпами пойдет эта космоизация, если нам удастся найти космических сородичей и установить с ними связь!

Объективные условия преобразования природы

С тем чтобы не повторить ошибок и не допускать всякого рода неоптимальных решений, которые могут пагубно сказаться на последующих поколениях, необходимо считаться с объективными условиями процесса

преобразования природы. Для современной цивилизации, приобретающей все более могущественные средства воздействия на биосферу, особенно актуален тезис Ф. Энгельса: «...На каждом шагу факты напоминают нам о том, что мы отнюдь не властвуем над природой так, как завоеватель властвует над чужим народом, не властвуем над ней так, как кто-либо находящийся вне природы, — что мы, наоборот, нашей плотью, кровью и мозгом принадлежим ей и находимся внутри ее, что все наше господство над ней состоит в том, что мы, в отличие от всех других существ, умеем познавать ее законы и правильно их применять»¹.

Позиция властного завоевателя, склонного к волюнтаристскому прожектерству и произволу в отношении природы, в наше время особенно вредна и опасна.

Исключительно важное методологическое значение при подходе человека к природе играет принцип диалектико-материалистического единства мира. Огонь Прометея естествен, а не сверхъестествен. В мире существует только материя и ее свойства. Как образно, хотя и несколько упрощенно, сказал поэт:

Иного ничего в природе нет
Ни здесь, ни там в космических глубинах.
Все от частичек малых до планет
Из элементов состоит единых.

С. Щипачев.

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 496.

Необходимо уметь прогнозировать результаты вмешательства человека в природу. Если последствия какого-либо проекта (речь идет, конечно, о достаточно крупномасштабном проекте) нельзя полностью предугадать, то, возможно, целесообразнее отложить его осуществление, подождать, пока наука не сможет с достаточной достоверностью экстраполировать в будущее результаты таких преобразующих природу воздействий. Это, разумеется, не означает, что человечество должно обрекать себя на бездеятельность по принципу чеховского героя Беликова — «как бы чего не вышло». Но совершенно очевидно также и то, что люди обязаны отказаться от проектов, вредные последствия которых уже доказаны. Тут крайне важно осознать всю опасность и вредность субъективизма и волюнтаризма.

Человек как субъект природы получает над ней теперь большую власть, но он не может этой властью злоупотреблять и в своих преобразующих природу действиях должен опираться на более глубокое проникновение в объективную сущность реального мира. Человек может и должен становиться, как говорят ученые, все более антиэнтропийным, противиться хаосу и вносить в развитие объективной реальности элементы порядка.

Возрастание роли субъективного элемента в развитии природы — веский аргумент именно в пользу материалистического взгляда на мир, аргумент против субъективистской философии. Это признают сейчас и авторы, далекие в целом по своим позициям от диалектического материализма. Так, в введении к вышедшей несколько лет назад в русском переводе книге современного английского философа Э. Геллнера «Слова и вещи» В. Рассел, остроумно критикуя субъективизм семантической разновидности позитивизма, справедливо отмечает, что эта философия, заботясь только о языке, а не о мире, подобна мальчику, который предпочитает часы без маятника лишь по той причине, что без него они легче бы ходили, в более веселом темпе, хотя и не показывали бы время.

Конструирование часов, весело бегущих, но не показывающих время, — это образное выражение большой опасности для развития научно-технического прогресса. Безудержное прожектерство здесь крайне опасно, оно способно порождать чувство неверия в возможность оптимизации биосферы: ведь воздушные замки, легко возводимые без всяких ограничений, накладываемых на реальное строительство прочностью материалов, невесомы только до тех пор, пока они не сваливаются нам на голову. Не может быть человеческой деятельности без ограничений, вносимых в нее объективными законами.

Вся активность человека в конечном счете и направлена на

оптимальное координирование возможностей и ограничений, вносимых в действия людей объективными законами.

Говоря о необходимости считаться с ограничениями, накладываемыми объективными законами, можно вспомнить ситуацию, которая была лет сто назад, когда энергетики почти ежегодно изобретали новые машины и каждый инженер с богатым воображением надеялся, что вот-вот появится наконец и вечный двигатель. Потом обнаружилась неприятная неожиданность. Становилось все больше доказательств тому, что все машины существенно ограничены, что энергия сохраняется, что каждую единицу энергии, которая затрачивается на работу, нужно сначала откуда-то получить. В то время многие инженеры почувствовали глубокое разочарование. Тем не менее принятие этих ограничений было первым шагом к новому и в общем более реальному пониманию принципов машиностроения. На протяжении всего времени инженеры, которые приняли эти ограничения, перегоняют тех, кто остается верным надежде изобрести вечный двигатель, и именно потому, что идеи первых больше согласуются с действительными возможностями.

В общем мы можем сделать вывод, что могущество человека, действующего по субъективному произволу, — это иллюзорная химера мелкобуржуазного анархиста, не верящего в свои способности осуществить действительное преобразование реального мира и боящегося его. Действительное могущество человека заключено не в волюнтаристской истерии, а в воздействии на бытие по объективным законам самого этого бытия. Этот фундаментальный принцип материализма имеет определяющее методологическое значение для всего процесса оптимизации биосферы.

Происходят весьма важные в мировоззренческом отношении процессы, имеющие непосредственную связь с основным вопросом философии, поскольку в свете современных достижений науки и техники развивается само взаимоотношение субъекта и объекта.

В начале века декадент Вячеслав Иванов, пессимистически подчеркивая извечный разрыв человека и природы, писал:

Не мни: мы в небе тая,
С землей разлучены.
Ведет тропа святая
В заоблачные сны.

В нашу эпоху человечество открывает не «святые», а естественные, все более широкие пути в заоблачные естественные миры (а не «сны»).

Чувство зависимости от Земли и в то же время разобщен-

ности, ведущее к мистическим иллюзиям, сменилось чувством разумно понятой общности с природой, чувством уверенности в возможность беспредельного подчинения ее целям и задачам человека — труженика, творца. Все растущая, фактически осуществляемая власть человека над природой делает разумными, лишенными мистического покроя отношения человека к природе и в природе.

Возрастание могущества научно-теоретических и технико-энергетических средств, которые входят в сферу деятельности человека (особенно в связи с процессом овладения космосом), содействует сближению человека и природы.

Важнейшим выражением научно-технического прогресса оказывается тенденция все большего «очеловечивания» природы, упрощенно говоря, превращения ее из «дикой природы» в природу «домашнюю», управляемую, насыщенную техникой. Однако такое «очеловечивание» природы не может стать абсолютным и не может привести к идиллии во взаимоотношениях человека и природы. В этом взаимоотношении всегда был и будет элемент драматизма, антагонизма, всегда будут такие законы природы, которые, даже будучи познанными, не могут на данном этапе подвергаться влиянию человека. Это реальное ограничение в каждом данном конкретно-историческом цикле человеческой деятельности связано с объективной независимостью от сознания человека законов природы. В качестве наглядной иллюстрации этого можно привести состояние науки о землетрясениях. Сейчас у этой науки нет достаточно действенных методов прогноза землетрясений. Но если в будущем они появятся и будет выяснен механизм возникновения землетрясений, то от этого землетрясения еще не станут полностью подвластны человеку. Пройдет еще немало времени, пока он научится управлять землетрясениями примерно так же, как сейчас человек управляет разливами рек.

Таким образом, по мере развития процесса покорения природы человеком всегда будут бесконечны и сфера «очеловеченной» и сфера «дикой» природы. Хотя, конечно, любой элемент «дикой» природы, попавшей в сферу деятельности людей, может быть в принципе «очеловечен». Этот тезис может быть распространен даже и на неизвестные нам сегодня сферы реального мира.

Вряд ли можно согласиться со словами Х. Шепли из его книги «Звезды и люди»: «Энергия, потребляемая нашими чудо-го-родами, кажется выстрелом елочной хлопушки по сравнению с энергией солнечного протуберанца средних размеров. Короче говоря, в энергетических процессах и потенциальных возможностях космоса человек и его деятельность не играют практически никакой роли» (М., 1962, стр. 55).

Наука, основанная на гуманизме, может стать поистине космическим фактором, и в ряду сил и процессов реального мира все большую роль будет играть сила разума. Будет приобретать все большую значимость вещное высказывание В. И. Вернадского о наступлении ноозойской эры — эры разума. Вполне понятно, что все эти захватывающие дух перспективы не реализуются сами собой.

Их реализуют люди, которые будут становиться все более и более могущественными. Их будущее могущество угадывается уже сейчас и в проектах, которые пока при современном уровне развития науки и техники являются объектами внимания писателей-фантастов, и в проектах, которые вполне осуществимы либо теперь, либо в обозримом будущем. Проекты, имеющие под собой техническую базу, можно разбить на три группы. К первой группе следует отнести проекты, технически сравнительно легко реализуемые, но требующие дальнейших исследований с точки зрения непосредственных и особенно отдаленных во времени последствий. Таков, например, проект изменения климата методом зачернения северных льдов с тем, чтобы вызвать их ускоренное таяние. Ко второй группе относятся проекты, для реализации которых сегодняшняя техническая база еще недостаточна. Таковы, например, проекты изменения течения Гольфстрим, план разгораживания с помощью гигантской дамбы Ледовитого и Тихого океанов.

Третью группу составляют проекты, которые не реализуются из-за социальных условий, из-за капиталистического ограбления природных богатств экономически зависимых стран. Так, например, обводнение Сахары могло бы сделать благодатной эту область Земли. В сегодняшних условиях, когда технические возможности изменения природы особенно резко сталкиваются с тормозящими прогресс капиталистическими отношениями, особенно актуальны ленинские слова: «Куда ни кинь — на каждом шагу встречаешь задачи, которые человечество вполне в состоянии разрешить немедленно. Мешает капитализм»¹.

В наш век технические проблемы все сильнее переплетаются с социально-экономическими.

Мы видим, что ведущее направление научно-технического прогресса связано с тенденцией расширения и углубления воздействия людей на окружающую их среду. Однако как бы ни был высок уровень технической цивилизации, человек никогда не останется «наедине с самим собой», никогда его господство над природой не сможет стать абсолютно произвольным и безграничным.

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 24, стр. 17.

Человек и факторы организации в сложной системе

Создатель кибернетики Н. Винер писал, что если человек попытается переложить проблему своей ответственности на машину, то это будет означать, что он пустит свои обязанности на ветер и увидит, что они

возвращаются к нему с бурей.

Неуклонное возрастание масштабов современного производства, прогрессирующее разветвление его отраслей и в то же время усиление их взаимосвязей выдвигают необходимость рассматривать народное хозяйство в целом как большую систему, но вместе с этим не уменьшают, а, напротив, увеличивают роль человека, его ответственность.

В Программе КПСС уделяется значительное внимание вопросам организации структуры народного хозяйства с учетом его свойств как большой сложной системы. В ней подчеркивается, что «...ускорится внедрение высокосоввершенных систем автоматического управления. Получат широкое применение кибернетика, электронные счетно-решающие и управляющие устройства в производственных процессах промышленности, строительной индустрии и транспорта, в научных исследованиях, в плановых и проектно-конструкторских расчетах, в сфере учета и управления». Именно кибернетика, как уже отмечалось выше, занимается такими сложными системами с оптимизированным целенаправленным управлением, которые и называются кибернетическими системами.

Сложность системы заключается обычно в наличии многочисленных функционально-структурных элементов, тесно взаимосвязанных друг с другом и влияющих друг на друга. Под термином «система» понимается организованное множество взаимосвязанных структурных элементов, выполняющих определенные функции. Большие системы — это характерное явление современной техники. Задачи проектирования больших сложных систем кибернетического типа и управления этими системами существенно отличаются от задач управления или проектирования малых систем, и отличие это не только в масштабе. Большие системы кибернетического типа отличаются от аналогичных малых систем не только количественно: они имеют качественно другой, более высокий уровень организации, более сложные функциональные связи.

В качестве примеров таких больших систем, с которыми сталкиваются все и которые всем хорошо знакомы, можно назвать большие транспортные системы, такие, как системы железнодорожного движения, морского движения, уличного движения, системы телефонные, энергетические и многие другие. Для больших систем характерно, что они имеют целый ряд определенных, как говорят,

входов и выходов, т. е. имеют множество различных влияющих факторов, возмущений и различного рода реакций на эти возмущения. Системы имеют большие размеры как по числу своих частей, так и по числу выполняемых ими функций. Сложность поведения системы определяется наличием сложных взаимопереплетающихся связей между переменными величинами, участвующими в работе системы. Эта сложность иногда характеризуется наличием сложных обратных связей. Для такого рода систем характерна высокая степень автоматизации, характерны широкое применение новейших автоматических вычислительных машин и механизация умственного труда.

Как правило, работа больших и сложных систем кибернетического типа характеризуется статистическим распределением возмущений. Эти возмущения появляются нерегулярно (нерегулярно распределяются) по времени и могут появляться в самых различных точках системы (нерегулярны в пространстве). Однозначное предсказание их появления и их величины оказывается, как правило, невозможным, и при их анализе применяют методы статистического и вероятностного характера.

Появление больших систем кибернетического типа характерно именно для качественного и количественного роста техники второй половины XX в. Наступила эпоха комплексной автоматизации, которая началась в годы, непосредственно следующие за второй мировой войной, когда стали автоматизироваться уже не отдельные операции и процессы, а целые производства, целые цеха и предприятия.

Были созданы предпосылки для создания больших автоматизированных систем, управляющих сложными и многочисленными вещественными, энергетическими и, что особенно характерно, информационными потоками. Разнообразие оборудования, сложность функций этого рода систем потребовали нового подхода и к изучению, проектированию и управлению.

Проектирование и исследование систем большого масштаба кибернетического типа распадаются на ярко выраженные самостоятельные области. Во-первых, на область целостного функционально-структурного исследования и проектирования, которая требует специалистов широкого профиля, обладающих обширными общими знаниями и широким кругозором, понимающих специфику систем больших масштабов. Это специалисты нового профиля, которых в Америке иногда называют системотехниками, у нас — инженерами-кибернетиками. Именно они должны являться главными носителями общего подхода к системам большого масштаба. Во-вторых, на

область создания сложных систем — элементарное проектирование, разработка частей, составляющих сложную систему в целом.

Выдвигаются новые требования к содержанию дисциплин, изучение которых необходимо для подготовки специалиста нового типа. Новые специалисты должны охватить полностью все задачи, возникающие при проектировании и управлении большой системы какой-либо отрасли народного хозяйства, включая и вопросы взаимоотношений человека и сложной управляемой им системы. Так, например, сейчас начата подготовка инженеров специально по кибернетике энергосистем и т. д.

Хотя большим системам далеко по своей структуре до центральной нервной системы человека, но несомненно, что их сложность будет непрерывно возрастать и вопросы их сочетания с управляющим человеком будут весьма актуальными. В сверхсистемах будущего гибкие органы управления потребуют развития теории логических машин, теории самоорганизующихся систем и вызовут к жизни ряд новых научных дисциплин как теоретических, так и прикладных.

Характеризуя возрастающую сложность систем, можно указать на возрастающую сложность человеческой жизни вообще. Взаимодействие людей друг с другом стало более активным. Так, их передвижение на нашей планете (не говоря уже о космических кораблях) происходит со все возрастающей скоростью. Если в 1850 г. максимальная скорость передвижения не превышала 70 километров в час, а в 1900 г. — 150 километров, то уже в 1950 г. скорость 500—600 километров в час стала считаться обычной коммерческой скоростью. В наше время эта скорость достигла 800 километров в час, но и она скоро будет перекрыта в связи с появлением сверхзвуковых пассажирских самолетов.

За последние годы резко стала перераспределяться плотность населения. Если в 1850 г. в городах США жило 17% населения, в 1950 г. — 65%, то к началу 1970 г. — 93%.

Резко возросло функционирование почты, телефона и телеграфа. Например, количество телефонных аппаратов в США с 1900 по 1955 г. выросло с 1350 тыс. до 60 млн. При этом плотность размещения телефонных аппаратов выросла с 1,7 аппарата на каждые 100 человек населения до 33 аппаратов.

Все это развитие средств передвижения, средств связи приходится рассматривать как реакцию человека на все увеличивающуюся сложность жизни. Другими словами, это не что иное, как одно из проявлений тенденции к упорядочению и лучшей организации больших систем, в функционировании которых участвует человек и которые непосредственно связаны с его жизнью и деятельностью.

То, что большие системы отличаются от систем простых в качественном отношении, хорошо подтверждается на примере телефонной системы. Хотя и сам по себе телефон, взятый как отдельный аппарат, уже был достаточно сложным устройством, но все же телефонная система, как большая система, появилась только тогда, когда количество телефонных аппаратов стало исчисляться десятками миллионов.

Возникла необходимость в специальной переключающей коммутационной системе, наличие которой, в свою очередь, привело к увеличению сложности.

Абонентские регистры устанавливаются из расчета на одновременное обслуживание только 2% абонентов. Это значит, что если одновременно снимают трубки большое число абонентов, то только небольшая часть их получает от станции сигналы готовности. Если же все, кто снял трубки, но не получил ответного сигнала станции, будут продолжать держать их, ожидая появления сигнала, то они займут свободные регистры. Чем больше будет число абонентов, снявших трубки, тем больше станет число ожидающих и тем больше оборудования станции будет выключено из работы. Возникает своего рода «цепная реакция», которая может полностью парализовать всю телефонную систему. В таком положении однажды оказалась американская телефонная сеть. Когда по радио было передано сообщение о смерти президента Рузвельта, очень большое число людей почти одновременно воспользовалось телефонами и телефонная сеть была почти полностью парализована. Прошло немало часов, прежде чем восстановился нормальный режим ее работы. Инженерам телефонной сети пришлось разработать после этого целый ряд специальных мероприятий, которые предотвращали бы такого рода нарушения работы больших систем.

Можно привести еще целый ряд примеров, когда системы обслуживания приобретают глобальный характер больших систем. Так, например, министерство финансов Соединенных Штатов каждый день получает более миллиона погашенных правительственных чеков. Каждый из этих чеков проверяется, т. е. происходит исследование конкурирующих вариантов. В системе имеются соперничающие стороны, так как некоторое количество людей делает все, что можно, чтобы обмануть правительство. Администрация социального обеспечения сталкивается с проблемой обработки поступающих к ней данных. Количество данных так велико, что для выполнения счетных работ каждый день приходится проверять не менее 700 тыс. новых перфокарт. К такого рода системам относится обслуживание журналами и газетами подписчиков. Сложную систему представляют собой компании по страхованию жизни, которые

насчитывают миллионы держателей страховых полисов, обладающих различными правами, а договоры отражают различные условия страхования, соответствующие различным законам 50 штатов США.

Велика роль системотехники в военном ведомстве. Например, службы материально-технического обеспечения Военно-Воздушных Сил США еще 20 лет назад должны были хранить, учитывать и распределять по воинским подразделениям более 1200 тыс. различных предметов. Нетрудно догадаться, что при той гонке вооружений, которую развернули сейчас империалисты, эта цифра значительно возросла.

Важнейшая черта больших (глобальных) систем — это внутреннее органическое единство технических и экономических факторов. Когда мы, например, говорим о свя-

Единство техники и экономики

зях и отношениях между техническими подразделениями больших систем (хотя бы о стыке речного и железнодорожного транспорта), мы не можем не учитывать, в каких социально-экономических условиях эта система функционирует.

Аппарат кибернетики дает лишь технические средства, с помощью которых осуществляется механизм управления большими системами. Решающая роль принадлежит здесь экономическим и политическим факторам. Ведь развитие техники является не самоцелью, а средством для решения тех экономических задач, которые стоят перед обществом в данной стадии его развития. Усиление технических возможностей человека предъявляет повышенные требования к экономической оценке эффекта, получаемого от технических устройств, новшеств, усовершенствований. Ошибки в экономической политике могут значительно ослабить стимулирующую роль прогрессивных производственных отношений и прогрессивную роль новых технических усовершенствований. Поэтому степень эффективности внедрения тех или иных технических мероприятий зависит от того, насколько целесообразно организуется хозяйство и насколько экономическая политика усиливает заинтересованность людей в развитии производства, насколько полно люди осознают свои интересы в процессе этого производства. Неуклонно возрастающая взаимосвязанность технических и экономических факторов — это характерная черта современного производства. Таким образом, не только в использовании произведенных продуктов решающую роль приобретают экономические условия, но от них зависит и само направление научно-технического прогресса.

Мы уже говорили о том, что сейчас все более возрастает зависимость техники от науки, но в еще большей степени и сам технический прогресс и сама наука, а главное — эффективность

использования людьми результатов их деятельности зависят от общественных условий.

Эта зависимость превращается в важнейший фактор современной истории человечества.

Поэтому, когда некоторые ученые, как, например, американский радиотехник Дж. Пирс, утверждают что мир управляется и преобразуется изменениями в науке и технике, то здесь мы сталкиваемся с весьма односторонним и поэтому неверным подходом к проблеме усовершенствования нашего мира. Бедь сам рост производительных сил всегда происходил и происходит под воздействием общественных отношений, в свою очередь, сами общественные условия, конечно, зависят от уровня техники. Здесь имеет место как бы «замкнутый контур», насыщенный обратными связями. Это всеобщая социологическая закономерность. Однако формы этой зависимости техники и общественных условий различны в различных формациях.

Воздействие технического развития на социальный прогресс, как правило, носит сложный опосредованный характер. Между техническим развитием и общественным прогрессом нет отношений прямого авто-

Огонь Прометея в буржуазном светильнике

матического следования, что, конечно, ни в коей мере не ставит под сомнение того факта, что материальный фундамент прогресса человеческого общества — это прежде всего именно усовершенствование орудий и средств производства.

В современных условиях для анализа судеб человеческой цивилизации определяющее значение приобретает глубокая диалектика научно-технического и общественного прогресса. Общественный прогресс немыслим без бурного и всестороннего научно-технического прогресса, но в то же время далеко не равнозначен последнему.

Прогресс в общественных отношениях, на наш взгляд, связывается с мерой упорядоченности, целесообразной плановой организованности отношений людей, степенью развития коллективизма в подлинно человеческой ассоциации, где развитие каждого является условием развития всех, определяется мерой материальных и духовных возможностей для всестороннего творческого развития трудящегося индивида.

Если под таким углом зрения взглянуть на человеческую историю, то мы увидим, что, начиная с первобытной дубины и кончая современной электронной машиной, сама техника не только не способна устранить хаотические элементы человеческого бытия, но, напротив, может давать даже почву для их усиления. Непосредст-

венно гуманистический характер, как отмечалось, развитие техники приобретает лишь под воздействием одновременного усовершенствования форм человеческого коллективизма.

В плане этих общих соображений мы обратимся к рассмотрению первых шагов человеческой цивилизации и на этом проиллюстрируем высказанные выше мысли. Как известно, уже на самых первых этапах истории мы находим некоторую человеческую ассоциацию, конечно, примитивную, полустадную. В письме к Лаврову Ф. Энгельс подчеркнул: «...я не могу согласиться с Вами, что «борьба всех против всех» была первой фазой человеческого развития. По моему мнению, общественный инстинкт был одним из важнейших рычагов развития человека из обезьяны. Первые люди, вероятно, жили стадами, и, насколько наш взгляд может проникнуть в глубь веков, мы находим, что так это и было»¹.

Социальный прогресс осуществлялся под воздействием кардинального противоречия первобытной эпохи. Унаследованная от приматов полуживотная стадность, служившая предпосылкой к развитию коллективного труда и возникновению собственно человеческой социальной общности, находилась в антагонизме с зоологическим индивидуализмом отдельных особей.

Здесь интересно свидетельство видного советского антрополога Я. Я. Рогинского, отметившего, что следы ударных ранений на нескольких неандерталовидных скелетах, очевидно, доказывают, что между членами первобытного стада схватки были весьма частыми. И уже в ту эпоху элементарный стихийный технический прогресс, осуществлявшийся тогда людьми, сам по себе не только не мог ограничить анархию первобытного стада, но даже усугублял ее. Я. Я. Рогинский в работе «Проблема происхождения *Homo sapiens*» справедливо отмечал: «Хотя человеческое сознание вырастало из процесса производства, однако это не значит, что организация отношений между людьми возникала сама собой из самого факта изготовления орудий без нарастания противоречий между развитием техники и характером отношений людей, без глубокого переворота в их психике. Развитие техники, наоборот, в какой-то момент стало угрозой для условий человеческих объединений. Дикий эгоизм, который в общем царит в обезьяньей стае, конечно, оставался еще весьма силен и у первобытных людей. Развитие техники само по себе еще не охраняло орду от взрывов животной анархии, но, наоборот, делало эти взрывы неизмеримо опаснее. Это расшатывало орду изнутри, так как последняя еще не умела достаточно хорошо

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 34, стр. 138.

предохранить себя от тех истребительных сил, которыми техника снабжала ее отдельных членов» (выделено нами. — Авт.).

Советский историк А. М. Золотарев охарактеризовал самую раннюю стадию развития людей, охватывающую огромный отрезок времени, следующим образом. Человек беспомощен перед лицом природы, он обладает лишь самыми грубыми каменными и деревянными орудиями, живет тем, что найдет в лесу, в поле или на берегу реки, и охотой, не строит постоянных жилищ, не имеет одежды.

Организация труда проста и примитивна, она поκειται на простейшей кооперации усилий всего стада, разделение труда в какой-либо форме отсутствует, производительность труда низка. Стадо не может содержать нетрудоспособных членов, стариков и больных, оно покидает их на произвол судьбы или убивает.

Прогресс жизни идет крайне медленно. Изолированность и замкнутость общественных групп препятствуют передаче изобретений и навыков от одного коллектива к другому. В общественной жизни большую роль играют инстинкты и побуждения, унаследованные от животного предка. Открыт широкий простор для проявления грубой силы и зоологического индивидуализма. Общение полов не упорядочено и не подчинено еще какому-либо социальному закону. Представление о родстве отсутствует. Мышление крайне примитивно, конкретно, не развито. Поведение подчинено рефлексам пищи, размножения, борьбы в большей степени, чем разуму или обычаю (см. А. М. Золотарев. Родовой строй и первобытная мифология. М., 1964, стр. 49).

Радикальный сдвиг в ту эпоху определился не непосредственно прогрессом первобытной техники, а изменением социальной структуры отношений первобытного общества, переходом к экзогамии и родовой организации. «Не подлежит сомнению, — писал Ф. Энгельс, — что племена, у которых кровосмешение было благодаря этому шагу ограничено, должны были развиваться быстрее и полнее, чем те, у которых брак между братьями и сестрами оставался правилом и обязанностью. А как сильно сказалось влияние этого шага, доказывает непосредственно им вызванное и выходящее далеко за рамки первоначальной цели учреждение **рода**, который образует основу общественного порядка большинства, если не всех, варварских народов земли...»¹.

Возникновение рода явилось победой коллективизма над индивидуалистским хаосом первобытной орды, обеспечивающей условия и для значительного прогресса технического фундамента общест-

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 21, стр. 43.

венной организации. В дальнейшем рост материального производства определил переход к классовому обществу, в котором развитие техники, конечно, осталось фундаментом исторического прогресса. Но как здание не сводится к фундаменту, так история человечества не сводится к развитию техники. Более того, само это развитие в силу эксплуататорских производственных отношений приобрело сугубо антагонистический характер.

На всех этапах истории трудящиеся своими усилиями обеспечивали движение техники вперед, усовершенствовали и двигали вперед прометееву идею, но львиную долю плодов этого движения получал собственник. И поскольку последнему принадлежали ключевые позиции в производстве, постольку его цель (нажива) служила непосредственным регулятором внедрения усовершенствований в орудия и средства труда.

В условиях империализма стихийная погоня монополий за наживой приобретает поистине чудовищный размах. «Мы также знаем, — пишет с горечью Н. Винер, — что промышленников трудно чем-либо сдержать, когда дело доходит до извлечения из промышленности всех прибылей, которые только можно оттуда извлечь, чтобы затем предоставить обществу довольствоваться крохами» («Кибернетика и общество», стр. 166).

Возрастание опасности хаотических элементов буржуазного научно-технического прогресса наглядно проступает в таких явлениях, как кризисы, безработица, гонка вооружений.

История человечества целостна, но не прямолинейна. Механизм взаимодействия производительных сил и производственных отношений объективен, но не автоматичен. И хотя сейчас наступает время, когда, как предвидел К. Маркс, ставятся «...на службу производства колоссальные силы природы и процесс производства может быть превращен в технологическое приложение науки»¹, тем не менее с подчинением человеку самих общественных сил дело обстоит еще далеко не благополучно. Причем сам прогресс в овладении все более эффективными техническими процессами способен усугублять это неблагополучие, доводя его подчас до абсурда. Достаточно в этом плане напомнить антагонизмы буржуазного технического прогресса — автоматизация превращается в средство устранения трудящегося из всех сторон производственного процесса; вместо наиболее эффективного сочетания личного и вещественного элементов производства первый все в большей мере обрекается на бездеятельность; даже в условиях благоприятной конъюнктуры при неудовлетворенной потребности в квалифицированных работниках

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 23, стр. 638.

безработные, не имея возможности поднять свою квалификацию, остаются за бортом продуктивной деятельности.

С усовершенствованием автоматов этот процесс захватывает все новые слои трудящихся, как бы иллюстрируя обоснованность саркастического прогноза Н. Винера, писавшего, что «внедрение автоматических машин вызовет безработицу, по сравнению с которой современный спад и даже кризис 30-х годов покажутся милой шуткой» («Кибернетика и общество», стр. 166).

Не премьера, а последнее представление

Уже много лет в США, самой богатой капиталистической стране, наиболее распространенным объектом мрачного юмора служит, пожалуй, безработица. В одном рассказе, написанном в модном жанре

фантастики, рисуется такая модель «пульсирующего прогресса» — строится гигантский холодильник, в который складывается излишняя рабочая сила; если же в ней возникает потребность, то рабочих размораживают и снова пускают в дело. А в одном из номеров журнала «Лук» была помещена карикатура. На ней изображен огромный стол, перед ним масса пустых стульев, босс, обращаясь к единственному слушателю, говорит: «На прошлом заседании правления мы постановили осуществить автоматизацию, я имею удовольствие объявить, что этот процесс почти полностью осуществлен».

Издатели прославляющего капитализм журнала, наверное, хотели просто сострить. Но за этой остротой стоит зловещая реальность.

Но главное, пожалуй, состоит в том, что подобный юмор отражает безысходность в решении проблемы занятости при капитализме.

Не видя реальных путей преодоления безработицы, лидеры буржуазной индустрии и политические деятели могут лишь обещать в неопределенном будущем наступление «золотого века». Английский предприниматель Л. Бэгритт в начале своей нашумевшей книги «Век автоматизации» высказывает фарисейское удивление по поводу того, что «многие люди считают автоматизацию страшным словом». Уверая, что на основе капиталистической автоматизации в будущем можно достичь пункта, с которого начнется «золотой век» для масс человечества, Л. Бэгритт пока предлагает «честно» сказать рабочим, что они не все годятся для современной индустрии, в силу чего необходимо провести их селекцию. Такая операция будет «главным оружием против враждебных луддитских настроений».

Еще в начале 1967 г. лейбористский министр технологии Бэн заявил, что нужно преодолеть последние рубежи автоматизации, после чего английская промышленность станет конкурентоспособной и кончится период замораживания заработной платы.

Капитализм, возникнув вместе с паровой машиной, затем ассимилировал силу электричества, а на современном этапе вступил в полосу коренных научно-технических преобразований, связанных с радиоэлектроникой, кибернетикой, автоматизацией производства. Однако по мере развития техники антагонистичность этого строя неуклонно возрастала. Еще более глубокие катаклизмы ожидают капитализм в век автоматов.

В написанном группой американских авторов манифесте о «тройственной революции» говорится: «Америка стала той сценой, на которой впервые для всего мира будет представлена драма «машина и человек». Более того, продолжают авторы, «от того, как американцы «переварят» кибернетику, будет зависеть ее дальнейшее повсеместное развитие». Капитализм предпринимает значительные усилия к тому, чтобы ассимилировать научно-техническую революцию, или, вернее, приспособиться к ее требованиям.

Но эти усилия капитализма не могут изменить хода истории после Великой Октябрьской социалистической революции 1917 г. После Октября капитализм перестал быть определяющей силой исторического процесса и капиталистическая форма использования научно-технических достижений не является больше универсальной.

Поэтому углубляющаяся в США драма «человек и машина» не всеобща. В широком плане буржуазная Америка не создает премьеру научно-технической революции, скорее речь идет о последнем представлении.

Наступление научно-технической революции — отступление капитализма

Великая заслуга Октября заключается также в том, что он положил предел безраздельному господству капиталистической модели технического прогресса, вынудил буржуазный строй соревноваться с социалистическим обществом. Однако было бы

роковым заблуждением проблемы этого соревнования трактовать упрощенно: необходимо учитывать своеобразие современного исторического этапа. Обладая коренными преимуществами в своей социальной структуре (коллективная собственность, всеобщая занятость и т. д.), социализм, как известно, еще отстаёт от наиболее развитых стран капитализма по ряду характеристик экономической структуры (производительность труда, количество продукции на душу населения).

Бесспорно, капитализм дошел до последней черты, но в то же время было бы неверно недооценивать его приспособляемость. Нельзя толковать слова Маркса о том, что ручная мельница дает общество с сюзереном во главе, паровая мельница — общество с промышленным капиталистом¹, в том смысле, что за рамками технологии пара капитализм — это просто лишь историческое недоразумение.

Не решая коренных социальных проблем, сохраняя эксплуатацию, безработицу, анархию производства, современный капитализм тем не менее приспособился к научно-технической революции, вернее к ее начальному этапу. И на Земле сосуществуют две модели использования научно-технического прогресса — социалистическая и капиталистическая. Но значит ли это, что положение марксизма об исторической неизбежности перехода от капитализма к социализму утратило силу? И есть ли какие-либо реальные основания для «опровержения» этого положения? Таких оснований нет, но есть среди буржуазных идеологов немало охотников их выдумать. Французский философ Р. Арон в одной из последних работ «Три очерка об индустриальном веке» (1966) пишет: «Шансы или, иначе говоря, риск революции советского типа в развивающейся стране увеличивается или уменьшается в зависимости от многих обстоятельств: международной обстановки, поведения господствующего класса, состава коммунистической партии, роли отдельных личностей и случайностей». Как видим, здесь ни слова не говорится об объективных процессах, происходящих в недрах капиталистического производства и обуславливающих неизбежный крах капитализма.

Конечно, перечисленные Р. Ароном факторы играют определенную роль в реальном историческом процессе, однако основной его двигатель — это конфликт между производительными силами и производственными отношениями. Тенденция все большего обобществления производственной деятельности является определяющей в экономике современного общества, она буквально рвет сковывающие ее частнособственнические отношения. И капитализм продолжает существовать не потому, что он сумел изменить объективные законы обобществления труда, а лишь потому, что в определенной мере он приспособился к этой тенденции, отодвигая во времени радикальное решение глубинных конфликтов в материальном базисе общества.

Неизбежность замены капитализма социализмом в ходе разрешения конфликта между общественными производительными сила-

¹ См. К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 4, стр. 133.

ми и основанными на частной собственности производственными отношениями подтверждается тремя фундаментальными обстоятельствами.

1. По мере развития научно-технической революции социальное различие между капиталистическим и социалистическим научно-техническим прогрессом становится все более явственным.

2. Под воздействием тенденции обобществления труда еще на начальной стадии империализма «капитал — функция» обобществлялся; теперь в форме государственно-монополистического капитализма подвергается определенному, даже юридически закрепленному обобществлению и «капитал — стоимость».

3. Под ударами исторического развития оказались поверженными такие важнейшие устои капитализма, как принципы «всеобщего благоприятствования», «свободы инициативы», «свободного рынка». Изменения в экономической структуре современного капитализма отражают тот факт, что современные производительные силы все настоятельнее требуют обобществления.

Приспосабливаясь к объективным требованиям научно-технического прогресса, капитализм существует в состоянии «генерального отступления». Это пока «отступление в порядке», отступление с использованием благоприятных условий контратаки, с использованием малейших возможностей для прямого насилия и хитроумных маневров во всех областях общественной, экономической и политической жизни.

В главной сфере, в экономике, сложилась своеобразная триада: частная собственность — государственно-монополистический капитализм — частная собственность. Государственно-монополистический капитализм служит своего рода прикрытием частной собственности, он позволяет классу буржуа более гибко маневрировать национальными ресурсами.

Так, например, наиболее дорогостоящие научные разработки и работы по внедрению в промышленность новых изобретений осуществляются за счет ресурсов государственно-монополистического капитала. Как заметил один американский автор, научно-технические исследования — это азартная игра, в которую меньше риска играть, чем не играть. И этот риск предприниматели, естественно, стремятся переложить на плечи налогоплательщиков, т. е. трудящихся.

В США значительная часть крупных предприятий новой техники была построена за счет госбюджета, а затем дешево продана или сдана в аренду частным фирмам. С помощью всякого рода законодательных мероприятий буржуазное правительство основную тяжесть налогового бремени перекладывает на плечи тру-

дящихся, сохранив для монополий возможность получать растущие прибыли. Характерны в этом отношении законы о так называемой ускоренной амортизации, например, закон 1954 г. в США, позволяющий в первую половину срока службы оборудования списывать $\frac{2}{3}$ его стоимости и открывающий монополиям лазейки для сокрытия от налогообложения значительных сумм прибылей.

В социальной области пример отступления буржуазии, отступления, конечно, в результате жестокой борьбы и натиска рабочих, — это пособия по безработице. При малейшей возможности капитал стремится сделать недействительными эти жизненно важные завоевания рабочих. В течение многих лет трудящиеся ведут ожесточенную борьбу с капиталистами за увеличение сроков выплаты пособия по безработице. В 1961 г. законопроект Дж. Кеннеди об увеличении этого срока до 39 недель (этот срок действует лишь в 6 штатах) был провален в конгрессе, что лишний раз показало, кому служит буржуазный парламент в так называемом «обществе всеобщего процветания».

Можно полагать, что следующий важный пункт отступления буржуазии будет отмечен борьбой рабочих за участие в определении последствий технического прогресса. Сама объективная логика развития научно-технической революции не позволяет рабочему классу пассивно ждать, когда капиталистическая автоматизация выключит его из производства и еще ниже сбросит по ступеням социальной лестницы. Осознав эту опасность, рабочий класс, возможно, создаст один из исходных плацдармов, с которого осуществит решительную атаку на капитализм. Как писал В. И. Ленин в «Детской болезни «левизны» в коммунизме», «история вообще, история революций в частности, всегда богаче содержанием, разнообразнее, разностороннее, живее, «хитрее», чем воображают самые лучшие партии, самые сознательные авангарды наиболее передовых классов»¹.

То, что капитализм не является ныне безраздельно господствующей на земле социальной системой, накладывает отпечаток на все процессы его маневрирования в условиях научно-технической революции.

В книге «Социология индустриальных отношений американской экономики» Дж. Нокс признает: «Отношения в промышленности перестали быть чисто внутренним вопросом, они связаны с борьбой американской и русской цивилизаций».

В Программе КПСС четко вскрывается тенденция социального маневрирования буржуазии, которая «стремится извлечь определен-

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 41, стр. 80.

ные уроки из Октябрьской революции и побед социализма. Она использует новые средства для прикрытия язв и пороков капиталистического строя». То обстоятельство, что из опыта Октября извлекают уроки не только революционные силы, но и буржуазия, делает процесс перехода к социализму более многообразным, опосредствованным и многоплановым.

Влияние Октября на эволюцию современного капитализма прослеживается не только в социальной области, но и в самой сфере производства. Разумеется, здесь довольно явно различаются два класса отраслей. К первому классу могут быть отнесены традиционные отрасли производства, такие, как химия, средства автоматизации (в том числе с применением радиоэлектроники и кибернетики).

Прогресс в этих отраслях достигался под воздействием обычного механизма конкуренции капиталистических монополий. Отрасли же второго класса, носящие наиболее революционный характер (атомная энергетика, атомные двигатели, мирная космонавтика), развиваются в значительной мере под давлением научно-технических успехов социализма.

Поучительна глава современной научной технической революции, связанная с историей промышленных атомных проектов в США.

Как известно, к концу 1946 г. в США предполагалось ввести в действие первый энергетический реактор, спроектированный Ф. Дэннелсом. Однако, как отмечает позднейший исследователь Р. Лэпп, «обилие военных заказов оказалось губительным для проекта Дэннелса». А вскоре был принят «закон Макмагона» о контроле над атомной энергетикой и запрете ее применения частными фирмами. Речь шла именно об отмеченном Лениным монопольным торможении технического прогресса. А в качестве тормоза выступало само буржуазное государство. При обсуждении законопроекта откровенно говорилось: «Предположим, что кто-либо объявит об изобретении локомотива с атомным двигателем, который за время пробега между Нью-Йорком и Вашингтоном поглощал бы всего лишь на несколько долларов атомной энергии. В результате акции всех железнодорожных и угольных компаний обесценились бы. Страховые компании, связанные с капиталовложениями железных дорог, обанкротились бы и все это привело бы к общему финансовому хаосу» (см. Р. Лэпп «Новая сила (об атомах и людях)». М., 1954, стр. 12).

В 1954 г. закон Макмагона был отменен. Но, как признает Р. Лэпп, положение существенно не изменилось. В 1955 г. девять директоров железнодорожных компаний обратились в правительственную комиссию по атомной энергии с просьбой дать им документацию для проектирования атомного локомотива. Они получили

отказ, поскольку вопросом о том, нужен ли такой локомотив армии, начала заниматься служба военных сообщений.

Комментируя этот поучительный эпизод научно-технической революции в США, Р. Лэпп саркастически пишет: «Если бы директора железнодорожных компаний лучше разбирались в политике, они бы «проговорились» представителям печати, что в Советском Союзе строится атомный локомотив. И уж тогда-то Соединенные Штаты непременно развернули бы широкое строительство ядерных установок для железнодорожного транспорта».

Хотя приведенное рассуждение предположительно, оно верно охватывает суть дела: один из стимулов промышленного применения плодов научно-технической революции при капитализме — это страх отстать от СССР и социалистических стран в важных разделах новой техники.

«Всемирная борьба с коммунизмом, — отметил сенатор Фулбрайт, — прямо или косвенно стимулировала экономический и индустриальный рост, ускорила темпы интеллектуальных поисков и научного развития».

Мы видим, что по мере развития научно-технической революции уже капитализм вынужден в ряде случаев догонять социализм.

Когда говорят о перспективах научно-технического прогресса, очень часто выдвигают идею о том, что в будущем мир сольется в единое «индустриальное общество». Было давно замечено, что многие идеи появлялись дважды, вначале в мистической иллюзорной форме полубессознательной догадки, а затем в их рациональной форме (алхимия и современная теория превращения атома). С теорией «индустриального общества» дело обстоит наоборот: ее авторы пытаются заменить научную истину гаданием. Для многих буржуазных идеологов теория «индустриального общества» всего лишь софистическая уловка в борьбе с научным коммунизмом. Однако есть среди них и такие, кого эта теория привлекает кажущимся соответствием реальному ходу истории. Не разделяя марксистских взглядов, но видя, что и социалистическое и капиталистическое общества действительно все больше и больше индустриализируются, они представляют себе общество будущего неким социально-абстрактным «обществом технократов».

Понимая, что хаотическая природа капитализма, которую особенно ярко выявляет рост современных научно-технических средств, роняет престиж этой общественной системы в глазах широких масс, буржуазные социологи выдвигают свои версии организации общественных отношений в рамках капитализма. Поставленную историей дилемму будущего людей — или частная или коллективная собственность, буржуазные социологи пытаются решать в том духе, что-

де, конечно, частной собственности присущи отрицательные дез-организационные моменты, но на базе современного технического прогресса они устраняются и частная собственность сохраняется в обновленном, «организованном» виде.

Буржуазные социологи, развивая идею спасения капитализма от стихии и хаоса с помощью так называемых организаторов индустрии — менеджеров, пытаются представить дело таким образом, что взаимоотношения человека с техникой — это некоторая абстрактная проблема, решаемая в общей форме, вне реальных общественных условий.

Все эти иллюзии, призванные в конечном счете отвлекать трудящихся от борьбы с капитализмом, усиленно поддерживаются буржуазией и распространяются.

Империалистическое извращение научно- технического прогресса

Уродливый характер научно-технического прогресса в условиях империализма в наиболее открытой форме проявляется в тенденции превратить производительные силы в разрушительные, подчинить научно-тех-

нический прогресс военным целям. Империализм навязывает человечеству гонку вооружений. Министр иностранных дел СССР А. А. Громыко, выступая на сессии Верховного Совета СССР в 1969 г., отметил, что в 1968 г. почти 200 млрд. долларов было истрачено государствами мира на военные расходы.

Примерно 60% всего количества научных работников на Западе заняты разработкой новых видов оружия. И с каждым годом научно-техническая разработка вооружений требует все больших затрат творческого труда.

Существуют расчеты, показывающие, что если в течение следующих 25 лет гонка вооружений будет продолжаться в нынешних масштабах, то на нее будет израсходовано 3 триллиона долларов. Это умопомрачительное число соответствует стоимости всех материальных богатств на Земле, созданных многими поколениями трудящихся. В условиях нынешнего научно-технического совершенствования средств массового уничтожения особенно опасны для народов стремления определенных поджигательских империалистических кругов перейти от войны «холодной» к войне «горячей» с применением ядерного оружия, что грозит человечеству самыми тяжелыми последствиями, а именно — истреблением колоссальных масс людей. Это было бы самым чудовищным, антигуманным использованием результатов научно-технического прогресса. Захватнические войны представляют собой одно из наиболее жестоких явлений в антигуманном эксплуататорском обществе. За последние

5500 лет было 14 500 больших и малых войн, по 2—3 войны в среднем в год. В этих войнах погибло 3 млрд. 640 млн. человек. Причем по мере научно-технического прогресса войны приобретали все более разрушительный и кровопролитный характер. Современная «машинная» война резко увеличила число жертв. Если в первой мировой войне было убито 10 млн. человек и 20 млн. ранено, то во второй мировой войне убито 34 млн. военнослужащих и 25 млн. лиц гражданского населения, 29 млн. ранено.

Мировая термоядерная война грозит поглотить в первые же часы 700—800 млн. жизней. Одна крупная термоядерная бомба обладает силой взрыва большей, чем взрывная сила всех боеприпасов, примененных во всех прежних войнах, вместе взятых. Мир уже сейчас перенасыщен ядерным оружием.

Все это опасно тем более, что империалисты активизировали в последние годы поджигательские действия, переходя к открытым войнам. Такие продукты «прогресса» американской химии, как напалм и отравляющие газы, приносят неисчислимые бедствия героическому народу Вьетнама. Свыше 700 тыс. американских солдат находятся за рубежами США и свыше 3 млн. в самих Соединенных Штатах.

Оправдывая агрессивную политику, теоретики американского империализма в книге «Передовая стратегия для Америки» делают вывод, что «сосуществование между столь коренным образом противоположными системами невозможно».

Гонка вооружений в Соединенных Штатах, которым никто не угрожает, приобретает все более иррациональный характер, по мере накопления ядерного оружия возрастает опасность случайной катастрофы в результате аварийного взрыва атомной бомбы. Американский писатель Э. Этzioni, рассказывая об американском летчике, который, выпустив снаряды из пушек своего самолета, затем развил такую скорость, что обогнал собственные снаряды и был ими сбит, замечает: «Часто кажется, что мы (американцы) следуем по стопам этого летчика».

Империалисты, грозящие ввергнуть мир в атомную войну, навязывают современному человечеству гонку вооружений. На эту гонку идут колоссальные средства и силы, которые, будучи направленные на мирные цели, позволили бы совершить огромный прогрессивный скачок в истории общества. Можно для примера отметить, что стоимость эсминца — это стоимость квартир для 8 тыс. человек, а на средства на производство современного бомбардировщика можно было бы построить две крупные электростанции.

Гонка вооружений не только не способна содействовать разрешению экономических противоречий капитализма, но, напротив,

еще больше осложняет их. Так, например, в периоды особенно широкой военизированной промышленности, несмотря на наличие высоких прибылей, в результате изъятия из производственной сферы значительной части сырья, а именно той части, которая материализуется в огромных количествах военной продукции, происходит замедление производства средств производства. Конкретным выражением этого процесса оказывается сокращение темпов, а иногда и абсолютных размеров капиталовложений. Например, в США в период корейской войны рост капиталовложений полностью прекратился: в 1952 г. объем инвестиций составил 56,5 млрд. долларов против 56,7 млрд. долларов в 1951 г. и 56,6 млрд. долларов в 1950 г. (в ценах 1954 г.).

Навязывая гонку вооружений СССР, империалистические политические стратеги рассчитывали, что наша экономика не выдержит такого напряжения и мы станем перед Америкой на колени.

Такую перспективу рисовал, например, американский автор Г. Киссинджер в книге «Атомное оружие и внешняя политика». Как известно, эти иллюзорные расчеты полностью рухнули: Советский Союз обладает самым современным оружием в количествах, достаточных, чтобы покарать любого агрессора.

Вполне понятно, что агрессивность империалистов затрудняет наше мирное строительство. Так, в Директивах XXIII съезда КПСС отмечалось, что одной из причин невыполнения государственного плана (по некоторым показателям) было то, что «последние годы семилетки совпали с обострением международной напряженности, вызванной американским империализмом, развязавшим военную агрессию в различных районах мира. Это потребовало выделить дополнительные средства на обеспечение обороноспособности страны». Внешняя политика Советского Союза и других социалистических стран неуклонно держит курс на обуздание агрессоров и отстаивание мира. Это знают наши друзья, это вынуждены признавать и наши враги. «Суть конфликта между коммунизмом и Западом, — признает американский антикоммунист В. Шламм в своей книге «Границы чуда», — заключается в том, что коммунизм расцветает на ниве мира, хочет мира, торжествует в условиях мира».

Сейчас, когда социализм превратился в решающий фактор исторического развития, есть объективные предпосылки для изгнания войны из жизни общества, для прекращения гонки вооружений.

Продолжая ленинский курс внешней политики, XXIII съезд КПСС указал: «Выполнение заданий, установленных в Директивах, явится весомым вкладом в дело укрепления всеобщего мира и безопасности, будет способствовать дальнейшему утверждению в практике

международных отношений ленинского принципа мирного сосуществования государств с различным социальным строем».

Широкие слои населения в странах капитала уже начинают понимать опасность тех особенно уродливых следствий прогресса науки и техники, которые как итог развития империализма могут проявиться в мировой войне.

Однако когда речь заходит о действительно практических шагах по предотвращению дальнейшего использования науки и техники капитализмом для массового уничтожения людей, не нужно создавать иллюзий и становиться на путь, который предложил в свое время Н. Винер. Он призывал ученых не проводить исследований, которые можно использовать в военных целях. Академик Н. Н. Семенов заметил, что это равносильно вообще отказу от развития науки: ведь, как известно, можно исследовать теорию взрыва, чтобы с помощью ее данных проложить туннель в горах, но можно на базе этих же данных взорвать город.

Нельзя уподобляться персонажу пьесы Ф. Дюренматта «Физики» физику Мебиусу, который прячется в доме умалишенных и трагически провозглашает: «Или мы останемся в сумасшедшем доме или сумасшедшим домом станет весь мир. Или мы навсегда исчезнем из памяти человечества или исчезнет само человечество».

Конечно, это уж прямая истерика. Выход нужно искать не в бегстве от науки, а в гуманном использовании ее результатов. Необходимо усилить борьбу масс против античеловеческого использования достижений науки. Мы не можем согласиться с мнением бразильского ученого Ж. де Кастро, когда он говорит, что «применяемая без соответствующей осторожности наука рискует превратиться в дезорганизующий фактор, толкающий экономику на путь негармоничного развития, который не ведет ни к повышению уровня жизни, ни к социальному благосостоянию общества». Такая формулировка заключает в себе, на наш взгляд, момент неточности. В действительности, не наука ответственна за «негармоничность экономики», а, напротив, капиталистическая экономика, негармоничная по своей природе, влечет антигуманное использование достижений науки.

Вполне понятно, что все порождаемые современной наукой и техникой возможности усовершенствования условий жизни людей и гигантских преобразований природной среды могут быть осуществлены при исключении такого чудовищно-хаотического воздействия на биосферу, как мировая война.

Социальные катаклизмы даже и в прежние эпохи влекли за собой тяжелые последствия для природы. Так, видимо, вполне справедливо археологи предполагают, что наши среднеазиатские пустыни образовались не в результате неких природных стихийных

изменений в этом районе, а в большей степени в силу общественных бурь, из-за которых жившие там люди забросили высокоразвитую ирригационную систему и позволили пескам засыпать свою цивилизацию. Это было в отдаленные от нас времена. Современная же война с применением мощных средств уничтожения вызовет несоизмеримо более губительные для биосферы и всего человечества последствия.

О проблемах оптимизации

Сейчас часто употребляют термин оптимизация — нахождение наилучшего варианта того или иного процесса — и относят его к развитию производства, к преобразова-

нию биосферы, к управлению социальными процессами. Но, продолжая наш анализ научно-технического прогресса, мы должны поставить вопрос о самом механизме оптимизации, вопрос о том общем подходе, который позволяет определять, какой процесс производства или какое воздействие на биосферу являются наилучшими, оптимальными? Ведь известно, что абстрактной истины нет, истина всегда конкретна. Следовательно то, что является наилучшим в одних условиях, может оказаться далеко не оптимальным в других. Абстрактной оптимизации вообще не может быть. Конкретность в процесс оптимизации вносит критерий оптимальности.

Критерий оптимизации. Вне критерия оптимальности никакой оптимизации не существует. Но, конечно, в каждой конкретной задаче может быть установлен критерий оптимальности, т. е. такой показатель, который должен достигать наибольшего или наименьшего значения. Так, имея дело с некоторым транспортным средством, можно в зависимости от существа технической задачи построить тактику управления, рассчитанную или на наименьший расход горючего, или на наибольшую скорость. Такие чисто технические критерии в каждой единичной задаче в целом легко обнаруживаются, и на их базе можно проводить точный математический анализ процесса. Конечно, и здесь есть свои трудности: построить критерий оптимальности на основе нескольких показателей не так просто. Критерий оптимальности большой системы приобретает значительно более сложный вид и зависит в конечном счете от природы социального строя, в котором функционирует система. Действительно, сама трактовка положения «что такое хорошо» оказывается в масштабе большой, как говорят, глобальной системы, охватывающей все народное хозяйство страны, принципиально противоположной при капитализме и при социализме. Вот к этой зависимости оптимизации в масштабах всего хозяйства от общественных условий мы теперь и перейдем.

Мотивы деятельности людей во всех сферах общественной

жизни, в том числе и в экономике, определяются их интересами. Но эти интересы не сводятся только к личным интересам, а являются функцией большого количества многообразных интересов, включающих, наряду с личными, и групповые, и классовые, и общественные интересы.

В общественных интересах находят выражение объективные потребности общества. Производство в своем развитии всегда зависело от общественных интересов. Критерии оптимальности развития производства непосредственно связаны с тем, каковы взаимоотношения между личными и общественными интересами. При капитализме на критерий оптимальности решающее влияние оказывают погоня за прибылью и конкуренция, заставляющие капиталистов наращивать производство, повышать его эффективность. Критериями экономической оптимальности здесь являются факторы, обеспечивающие наибольшую прибыль.

При ликвидации частной собственности на средства производства интересы изменяются. Общественная собственность создает объективную заинтересованность всех членов общества в подъеме производства.

Одним из главных критериев оптимальности в масштабах всей глобальной системы следует, конечно, считать экономию труда и материалов, в конечном счете экономию рабочего времени. Капиталистическое общество весьма экономно в масштабах каждого предприятия (иначе съест конкуренция) и чудовищно расхитительно в масштабах всей системы.

В научно-фантастическом рассказе английского писателя Майкла Фрейна «Оловянные солдатики» в сатирической ситуации отражена именно эта тенденция капитализма. Построен блестящий научно-исследовательский институт, он оснащен высококачественными электронно-вычислительными машинами, которые ведут научную работу. Но время и усилия ученых поглощены подхалимской суетой в связи с приездом в институт коронованной особы. Эту «работу» приходится делать людям, поскольку в программы машин чувства чинопочитания и подхалимства вложить не удалось.

Экономное отношение к труду — основное свойство оптимальности при социализме. Вскрывая разного рода недостатки в организации труда, мы изгоняем из нашей жизни неэкономное отношение к труду, материалам, рабочему времени. Этому способствуют постоянное усовершенствование организационной структуры народного хозяйства и упорная и кропотливая работа по воспитанию кадров, как было подчеркнуто декабрьским Пленумом ЦК КПСС (1969 г.).

Для оптимизации больших систем одних технических критериев недостаточно. И это очень важно учитывать в нашей хозяйственной деятельности. Действительно, если изобрести локомотив с превосходным коэффициентом полезного действия, но возить на нем табуретки из конца в конец нашей страны, то эффективность этого чуда техники для общества может оказаться меньшей, чем паровоза братьев Черепановых.

Ясно, что необходимы какие-то более общие критерии технического прогресса, синтезирующие технические и экономические факторы. Этой интересной проблеме посвятил одну из своих последних работ покойный академик А. А. Харкевич (см. опубликованную в 1965 г. в 6 номере «Вестника АН СССР» статью «Рассуждение о коэффициенте полезного действия»). А. А. Харкевич считает, что поскольку всякое техническое устройство предназначено для выполнения некоторой полезной функции, а техника имеет дело с количественной мерой, то естественно прежде всего ввести какой-то количественный показатель, оценивающий соответствие устройства его назначению, т. е. показатель того, насколько хорошо устройство выполняет возложенные на него функции. Традиционное понятие к. п. д. для этой цели «слишком узко и все более обесценивается с течением времени и развитием техники».

Действительно, высокий к. п. д. — это лишь потенциальная возможность эффективного использования агрегата, но чтобы она претворилась в действительность, нужны какие-то более общие показатели, учитывающие экономические и социальные факторы.

А. А. Харкевич предлагал ввести коэффициент эффективности, определяемый как отношение полезного действия к затратам

$$\text{коэффициент эффективности} = \frac{\text{полезное действие}}{\text{затраты}}$$

Чтобы продвинуться на пути количественной характеристики этого показателя, необходимо различать внутренние и внешние характеристики технического устройства. Так, для электронно-вычислительной машины внутренним показателем эффективности будут число операций в секунду и количество потребляемой энергии. Внешние показатели, очевидно, связаны со способностью машины давать информацию, перерабатывать ее. А количественной оценкой переработки информации в машине могло бы служить количество переработанной информации, умноженное на сложность алгоритма, по которому работает машина. Однако современная математика еще не умеет точно выражать эту меру сложности.

В экономико-математических исследованиях мы часто сталкиваемся с несовершенством современной математики, и социальная

проблема выработки более адекватных комплексных технико-экономических критериев прогресса производства во многом упирается в ограниченность разработанного для нужд естественных наук математического аппарата. Однако это обстоятельство ни в коей мере не ставит под сомнение необходимость усилий математиков, социологов, экономистов, инженеров, которые должны отыскивать более глубокое и точное математическое выражение роли социальных факторов ускорения научно-технического прогресса.

Тенденция к такой социологизации техники определяется тремя характерными для современных условий обстоятельствами:

1. Техника в наше время все более и более становится техникой оптимизации. Но любая оптимизация теряет всякий смысл вне критерия, по которому мы ищем наилучший путь реализации того или иного технического процесса.

2. В современной технике все больший удельный вес приобретают так называемые большие (глобальные) системы. Но эти системы не являются чисто техническими объектами, в них должны учитываться социальные условия и условия взаимодействия с биосферой.

3. В эпоху автоматизации производства определяющую роль в технологических процессах приобретают системы человек — автомат.

Кибернетика как метод оптимизации. Все это создает условия, когда подходы к исследованию в технических, социальных и естественных науках сближаются. То обстоятельство, что во всех этих науках к исследуемым явлениям и процессам приходится подходить как к явлениям в больших сложных системах, создает методологическую общность. Для того чтобы получить правильный ответ на, казалось бы, такой совершенно технический или, в лучшем случае, технико-экономический вопрос о том, какую электростанцию в первую очередь сооружать: гидравлическую или тепловую, в каком районе ее расположить, какую линию передачи построить — постоянного или переменного тока, — нельзя обойтись, как это пытаются делать сейчас, чисто техническим анализом и сопоставлением вариантов по стоимости и срокам окупаемости. Вопрос о такого рода сооружении является вопросом анализа больших систем, захватывающих, как мы упоминали выше, огромное количество проблем. Только путем подхода к этим проблемам, как к проблемам больших систем, путем учета взаимного влияния различных факторов и учета действия всех внутренних обратных связей можно действительно оптимально, по-государственному их решить.

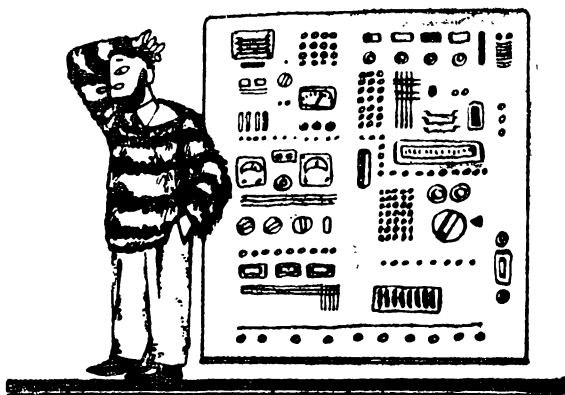
Конечно, чтобы осуществить эту работу, необходимы тщатель-

ные технико-экономические расчеты. Когда-то, по свидетельству А. В. Луначарского, В. И. Ленин мечтал: «Хорошо было бы, если бы мы наши социальные проблемы могли ставить так же четко, как химик ставит свои в лаборатории» (см. А. В. Луначарский. «Воспоминания о Ленине»). Социальные процессы, конечно, несоизмеримо сложнее химических, но сегодня на основе плановости, на базе новых количественных методов мы можем сделать значительный шаг вперед в оптимизации своих экономических решений.

Велика, бесспорно, здесь роль кибернетики и ее технической базы — электронных вычислительных машин. Но глубоко ошибочно и вредно представление о том, что вычислительная машина сама по себе может решить все проблемы, возникающие в экономике и технике, в развитии народного хозяйства. Неверными являются, однако, и представления о том, что вычислительная машина есть некоторый добавок к существующей системе анализа, к существующим методам расчета, которые могут оставаться прежними.

Чтобы вычислительная машина действительно помогла решить проблемы, которые возникают в части экономического обоснования технических решений, прежде всего по-настоящему должны быть разработаны вопросы экономики социалистического хозяйства. Уже все большее и большее количество инженеров и экономистов приходит к мысли о том, что без разработанной системы ценообразования, вопросов стоимости, цены и прибыли, без единого подхода во всех отраслях техники к этим экономическим категориям в условиях социалистического хозяйства мы не сможем решать задачи развития нашей техники как большой системы, в которой переплетаются отдельные проблемы, относящиеся к различным отраслям экономики, различным отраслям народного хозяйства.

Кибернетические приемы оптимизации и методы управления сложными системами могут быть полезны в процессе преобразования природы. Для иллюстрации разберем такую ситуацию. Допустим, мы установили качественную причинную зависимость между некоторыми ландшафтообразующими факторами (например, известно, что обезлесивание — одна из причин высыхания водоемов). Пока управление средой ведется в весьма малых масштабах, мы можем осуществлять его грубо, чисто качественным путем, без точного количественного учета важнейших факторов. Однако когда управляющие воздействия приобретают размах, сравнимый с природным процессом, необходимо знание точного количественного взаимоотношения ландшафтообразующих факторов. И этого мало: для подлинно рационального управления ландшафтом необходимо еще раскрыть пути оптимизации количественных взаимоотношений



огромного числа переменных. Здесь необходим математический аппарат кибернетики. Таким образом, качественное знание причинных зависимостей, полученное традиционными методами наук о Земле, вовсе не снимает проблему управления в качестве самостоятельной задачи. Ибо там, где мы имеем качественное знание причинных зависимостей ландшафтообразующих факторов, для осуществления оптимального управления ими необходимы точные кибернетические методы количественного расчета.

Еще более необходим кибернетический подход в том случае, когда мы сталкиваемся с управлением объектами, внутренние причинные зависимости которых нами еще не изучены. Здесь, пожалуй, наиболее интересным методологически и очень важным в смысле практических приложений является применение функционального подхода в науках о Земле. Такой подход открывает принципиально новые возможности познания природных явлений и управления ими. Использование этой черты кибернетического подхода позволяет количественно выразить взаимоотношения между природными явлениями и разработать схемы управления и такими природными процессами, внутренние причинные связи которых еще далеко не раскрыты. Допустим, нам полностью еще не ясен механизм дождеобразования, но мы установили, что некоторое вмешательство в формирование облака («параметр входа») приводит к дождю («параметр выхода»). Установив оптимальное соотношение количественных зависимостей этих параметров, мы получаем вполне надежное средство управления природным процессом, несмотря на неполное знание его внутреннего механизма.

Кибернетический подход может иметь существенное значение и в разрешении важнейшей проблемы прогнозирования тех или иных

стихийных и особенно вызванных человеком изменений в биосфере. На основе кибернетических представлений, учитывающих механизм обратных связей, можно точно сбалансировать воздействие на биосферу. При отсутствии сбалансирования неизбежно прогрессирующее падение продуктивности биосферы.

Необходимость функционального подхода связана с двумя особенностями, характеризующими сложность прогнозирования природных явлений. Во-первых, прямое индуктивное прогнозирование («если меня обжег горячий утюг, то в следующий раз не надо его трогать») мало применимо к области преобразования явлений в биосфере. Ведь далеко не всегда и не в любых масштабах возможен такой путь: сначала вызовем в натуре некоторое воздействие на биосферу, а затем проанализируем его последствия. Во-вторых, касаясь воздействий на биосферу, часто приходится обращаться к анализу явлений и процессов, внутренний причинный механизм которых нам еще не вполне ясен. Здесь, как мы уже отмечали, на помощь приходят методы математического и физического моделирования. Особое значение в такого рода задачах приобретает кибернетическое моделирование, позволяющее отвлечься от внутреннего причинного механизма явлений: сосредоточив внимание на их функциональных связях, на соотношениях исходного воздействия и конечного результата, мы получаем возможность достаточно точно прогнозировать процессы в биосфере еще до полного познания их внутренних причин.

Одновременно следует заметить, что процесс внедрения кибернетики в народное хозяйство не может не идти постепенно, по этапам и с чередованием этих этапов. Постепенность развития кибернетизации может быть правильно установлена только при учете взаимосвязей техники, экономики, естествознания. Нам не нужно всякое внедрение методов кибернетики ради моды. Здесь надо отталкиваться от того эффекта, который кибернетизация может дать для повышения производительности труда.

Мы видим, что характерное для современного научно-технического прогресса все усиливающееся единство техники и экономики, технических критериев, экономических и социологических показателей делает все более насущной задачу сращивания естественных и общественных наук, сплачивания усилий представителей естествознания и обществознания, требует широты подхода к решению возникающих здесь задач.

Закономерности научно-технической революции легко проиллюстрировать на примере важнейшей отрасли экономики — энергетике. Это система с глубокими внутренними связями, подсистемами, развитие которой в сильнейшей мере зависит от большого комплек-

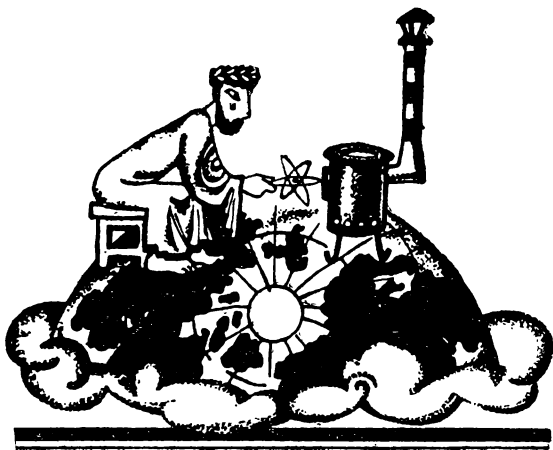
са технических и социальных факторов. Сфера деятельности отдельной энергетической системы обычно распространяется на огромные территории, функции энергетической системы тесно связаны с производственной и культурной жизнью огромных масс людей. Охватывая крупные районы тех или иных стран, объединяя энергетику различных стран, энергосистемы становятся глобальными в полном смысле этого слова. Так, например, в Единую Энергосистему объединены системы европейской части Советского Союза. Энергосистемы большинства стран социалистического содружества (СЭВ) уже объединены в международную энергосистему «Мир».

Страны Западной Европы также имеют объединенные линиями связи энергосистемы, причем английская и французская энергосистемы соединены между собой кабелем постоянного тока, проложенным через Ла-Манш.

Значение правильного надежного функционирования энергосистем огромно не только в отношении экономики, но и с точки зрения общего развития цивилизации.

Разумеется, развитие энергетики не может не быть связанным с решением многих проблем, возникающих в самых различных отраслях науки, техники. Оно идет с ними рука об руку, иногда завися от них, а иногда стимулируя их. Общеизвестно, что полеты трансконтинентальных и космических ракет зависели от энергетических факторов и стали возможны только тогда, когда человек научился получать, хотя бы и на короткое время, колоссальную энергию. С другой стороны, поискам в области создания устойчивой рабочей плазмы, пригодной для целей земной энергетики, могут помочь исследования астрофизических явлений — естественных термоядерных реакций космической природы. Вместе со спутниками и межпланетными ракетами возникает новая космическая энергетика, начинающая использовать термоионные источники, радиоактивный распад, солнечное излучение, а в будущем — энергию, полученную при синтезе легких элементов. Не только уровень промышленного производства, но и общий уровень экономического развития и культуры общества связан с развитием энергетики, с величиной потребляемой энергии, или, как говорят, с энерговооруженностью человека. Конечно, значение имеет не только количество полученной энергии, но и способы ее выработки, виды потребления и возможности ее использования для экономического и культурного развития общества.

Вопрос о способах и путях развития энергетики уже давно стал не только чисто техническим. Основоположники научного коммунизма Маркс и Энгельс на самой заре электротехники увидели в ней широчайшие перспективы. Они оценивали ее как неотъем-



лемую часть нового этапа в экономическом, политическом и культурном развитии человечества. Но тогда же Маркс и Энгельс указывали на непримиримые противоречия между производственными отношениями, сложившимися в капиталистическом обществе, и действительно последовательно проводимой электрификацией, направленной на благо народов. Они говорили об электрификации как об открытии, которое освобождает промышленность от границ, налагаемых местными условиями, и которое будет мощным рычагом для устранения противоположности между городом и деревней.

Таким образом, анализ энергетики как сложной системы требует, чтобы в весьма широком плане была учтена ее роль и ее влияние в сферах экономики, и культуры, и политики. Вопросы оптимизации энергосистем должны рассматриваться с учетом сложности и многогранности того комплекса, каким является энергетика. Необходимость рассматривать энергетическую систему во всей сложности ее связей с другими отраслями народного хозяйства, внутренними обратными связями и влиянием на развитие общества неизбежно приводит к подходу к энергетической системе как к системе кибернетического типа, заставляет энергетиков обращаться к кибернетике.

Современная энергетическая система — это сложная система кибернетического типа. Попытки подходить к ней как к системе простой уже неоднократно приводили к неправильным или во всяком случае сомнительным результатам.

Сейчас осуществляется новая постановка технико-экономических исследований, выявляются сложные внутренние обратные связи, которые не видны при обычном подходе к проектированию и анализу. Кибернетика требует новых теоретических решений в области экономики и технической политики. Так, в нашей стране действительно оптимальный подход в энергетике возможен при разработке проблем ценообразования, установления категорий стоимости и прибыли в условиях социалистической системы хозяйства. Но и до этого можно получить несравненно более надежные, чем сейчас, результаты, если подойти к исследованию вновь проектируемых и существующих энергетических систем, как к сложным кибернетическим системам.

Современные задачи проектирования требуют сопоставления вариантов, действительно конкурирующих между собой. Это часто или не выполняется, или выполняется чисто формально. Споры относительно распределения средств на тепловые электростанции и гидростанции, на дальние передачи и местные электрические сети, по сути дела, сводятся к тому, чтобы одни решения, обоснованные главным образом эмоциональными соображениями, заменить другими решениями, так же в их позитивной части мало обоснованными. Сами по себе расчеты на вычислительных машинах вопреки иногда существующим представлениям вовсе не обеспечивают точности и еще не гарантируют действительно объективного подхода, если в них не фигурируют взаимоконкурирующие варианты и если не учитывается динамика развития при взаимодействии сложных связей, имеющих в народном хозяйстве.

Уверенность в правильности решений дает, следовательно, не просто применение вычислительной машины, а подход к системе как к большой и сложной (глобальной), учитывающий ее внешние и внутренние связи. Такой кибернетический подход включает и экономическое исследование, проводимое на основе гипотез развития, позволяющих сопоставить между собой не только изолированно те или иные энергосистемы, но и развитие всего народного хозяйства при том или ином варианте выполнения энергетической системы.

Без вычислительных машин такого рода задачи невозможно решать хотя бы из-за слишком большого времени, необходимого для расчетов. Открывающиеся здесь возможности должны быть реализованы, что и даст гарантию того, что в дальнейшем не будут делаться ошибки в использовании средств, выделяемых на развитие энергетики.

В вопросах электрических систем, так же как и в любых других вопросах, кибернетика включает в себя четыре раздела.

Это, во-первых, применение методов вычислительной техники и современных быстродействующих цифровых вычислительных машин. Без быстрого решения на этих машинах систем дифференциальных уравнений, описывающих сложные процессы, практически нельзя было бы здесь говорить о кибернетике.

Во-вторых, моделирование, которое имеет особое значение, так как позволяет распространить результаты, полученные на каком-либо единичном объекте, на целую группу подобных объектов. Моделирование позволяет проводить экспериментальные исследования не на сложном крупном объекте, а на замещающем его объекте меньшего масштаба, т. е. на подобной установке — модели. Моделирование при решении задач кибернетики электрических систем применяется в различных видах: физическое моделирование, когда вместо оригинала исследуется модель, т. е. установка меньшего масштаба, но имеющая ту же физическую природу; математическое моделирование, которое, напротив, предусматривает изменение физической природы и сохранение только уравнений, описывающих природу изучаемого объекта и модели. Широко применяются и другие типы моделирования: бионическое, кибернетическое, обобщенное и т. д.

В-третьих, теорию информации, указывающую инженеру, как собирать сведения о работе энергосистем и как эти сведения передавать к месту управления системой и, наконец, как использовать их при управлении; ряд аспектов теории информации специально разработан советскими и зарубежными учеными применительно к задачам энергетики.

В-четвертых, теорию и методологию исследований режимов систем, методологию анализа их работы, а в ряде случаев и решение задач синтеза, т. е. определение по заданным свойствам схем выполнения установок, регулирующих параметры режимов систем и управляющих этими режимами. В кибернетику электрических систем входит при этом разработка структурных схем (но не конструкции) регулирующих и управляющих устройств.

Разумеется, все эти методы, не являясь математикой, должны быть пронизаны математическим духом, должны ориентироваться на методы полной автоматизации регулирования и управления.

Кибернетика открывает определенные возможности построения надежных электрических систем из ненадежных элементов. Однако возможности эти реализуются пока далеко не достаточно. Например, до сих пор мало внимания уделяется использованию аналитических методов определения надежности и в соответствии с ними конструирования сетей, а также методов бионического моделирования. Бионическое моделирование позволяет исследовать возможнос-

ти построения электрических сетей по аналогии с сетями биологических систем, такими, например, как нервная система с ее надежными сетями из ненадежных нейронов или кровеносная система.

До настоящего времени мы, собственно, не имеем законченной теории оптимального поведения электрической системы в условиях нормального режима и в условиях переходных процессов. Те показатели оптимизации, которыми пользуются сейчас, являются, в сущности, частными, справедливыми для простой системы или перенесенными в энергетическую систему по аналогии с другими системами. Однако для действительно полного практического использования и реализации на деле преимуществ кибернетических методов необходимы такие организационные формы и мероприятия, которые не затрудняли бы, а, напротив, облегчали оптимизацию работы системы с учетом развития промышленности. В их числе должны быть решающими такие важнейшие показатели, как эффективность капитальных вложений, производительность труда, качество и надежность выпускаемой продукции.

Организационные формы социалистической промышленности предусматривают наилучшее сочетание централизованного планирования и поотраслевого управления с предоставлением широкой инициативы предприятиям, отраслевого принципа управления с взаимосвязью всех отраслей.

Именно в силу этих мероприятий возрастает эффективность промышленного производства, открываются более широкие пути научно-технического прогресса и более всесторонне используется этот прогресс в интересах всех членов общества.

Если в условиях социализма нет принципиально непреодолимых препятствий для совершенствования производства, радикального преобразования природы, ускоренного развития культуры, то при капитализме, как бы он ни приспосабливался к современной научно-технической революции, всякого рода широкомасштабные проекты теряют значительную часть своей эффективности как раз из-за сложностей глобальной организации. Об этом наглядно свидетельствует одно событие из той же области энергетики, которое в газетах получило название «катастрофы века». 19 ноября 1965 г. в результате неправильного действия некоторых устройств и неправильного распределения резервирования крупнейший в мире город Нью-Йорк и прилегающий к нему район с общей площадью 200 тыс. кв. км и 30 млн. жителей остались без электроэнергии на 14 часов. Из строя вышла энергетическая система «Канада — США, восточная» мощностью 48 млн. квт, причем из этой мощности 40 млн. квт принадлежало более чем 30 частным американским компаниям, а 8 млн. квт приходилось на долю Канады. В результате

аварии остановился транспорт, прекратилась работа фабрик, заводов, учреждений и контор. Неожиданное прекращение работы транспорта, лифтов, вентиляторов, освещения привело к авариям, сопровождающимся человеческими жертвами. Убытки по данным некоторых статей, опубликованных в американской печати, составили сумму, достигающую миллиарда долларов. Еще труднее оценить психологический и моральный шок, полученный населением огромного города и большого района индустриальной страны, внезапно погрузившихся во мрак. Газеты сообщали о ряде случаев самоубийств психически неустойчивых людей.

Конечно, вскоре была обнаружена непосредственная техническая причина аварии. Однако, кроме технических моментов, здесь есть и социальные: эксперты справедливо отмечали, что в силу принципиально иного подхода к организации и функционированию энергосистемы вероятность столь крупной аварии в советских условиях значительно меньше.

Для правильного проектирования сложных комплексов машин, проводимых зачастую с помощью вычислительных и кибернетических устройств, нужны знания не только технические, но и общенаучные, касающиеся одновременно экономики и социологии, электротехники и электроники, физики и кибернетики, психологии и психофизиологии. Без этих знаний невозможно осуществить подлинно научную организацию труда. Сейчас особую актуальность приобретает известное указание В. И. Ленина: «...для Советской власти именно организация труда... является самым главным, коренным и злободневным вопросом всей общественной жизни»¹.

Еще в докибернетический период развития техники В. И. Ленин ставил задачу использования «...научных завоеваний в деле анализе механических движений при труде, изгнания лишних и неловких движений, выработки правильнейших приемов работы, введения наилучших систем учета и контроля и т. д.»².

Сформулированные еще на заре Советской власти, эти задачи особенно значимы в современную эпоху научно-технического прогресса.

Ленинский план ГОЭЛРО и современность

Проблемы, с которыми сталкиваются ученые и практики при создании Единой Энергетической Системы (ЕЭС), весьма многогранны и в настоящее время, в условиях научно-технической революции, приобретают новое звучание. Они имеют прямую и

прочную связь с теми ленинскими идеями, на основе которых был

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 36, стр. 147.

² Там же, стр. 189—190.

разработан первый в мире научно обоснованный план развития энергетики. Как известно, этот план был частью общей программы экономического, политического и социального преобразования страны.

В плане ГОЭЛРО, 50-летие которого исполняется в 1970 году, не было и не могло быть современной терминологии, не было таких понятий, как «большая система», «кибернетическая система» и т. д., но от этого не меняется принципиальная оценка и существо плана. Это был единый народнохозяйственный план, включавший в себя различные подсистемы, развитие которых обеспечило создание материально-технической базы социализма. «Никакого другого единого хозяйственного плана, кроме выработанного уже «Гоэлро», нет и быть не может»¹.

При разработке последующих хозяйственных планов в них закладывалась мысль о преимущественном развитии тяжелой промышленности, причем всегда особая роль отводилась энергетике — электрификации, ибо, как считал Ленин, «только тогда, когда вся страна будет электрифицирована, когда под промышленность, сельское хозяйство и транспорт будет подведена техническая база современной крупной промышленности, только тогда мы победим окончательно»².

Одна из ведущих идей плана ГОЭЛРО заключалась в создании больших экономических районов, с учетом их природных сырьевых и энергетических ресурсов и специфических национальных условий. Следствием этого был коренной подъем экономики и культуры страны, особенно в тех районах, которые в условиях царской России были крайне отсталыми.

Органическая увязка интересов отдельных республик, республиканских и других планов развития экономики и культуры в едином народнохозяйственном плане позволила наметить ту схему рационального распределения труда и хозяйственного кооперирования, которая не устарела и до сих пор.

Рост производительности труда был одним из решающих условий успешного выполнения плана ГОЭЛРО. План предусматривал увеличение числа рабочих на 20% при росте потребления топлива в промышленности на 40%. Энерговооруженность промышленности должна была возрасти не менее чем на 70%. Благодаря этому все промышленное производство почти удваивалось по сравнению с дореволюционным уровнем.

Развитие электрификации В. И. Ленин связывал с созданием

¹ В. И. Ленин. Соч., т. 42, стр. 345.

² Там же, т. 42, стр. 159.

крупной индустрии, с преобразованием сельского хозяйства. Спустя много лет такой подход к проблеме экономического развития стали называть **системным подходом**. Именно он и позволил Ленину разработать учение об электрификации как о материально-технической базе коммунизма. Этим учением руководствуются ныне энергетики **стран социализма** в своей научной и практической деятельности.

План ГОЭЛРО строился на принципах, которые лежат в основе развития энергетики и на нынешнем этапе. Эти принципы сводились к следующему:

1. объединение тепловых станций и гидростанций для совместной работы. Подобное объединение в то время носило название «кустования электрических станций». Этот принцип оказался наиболее экономичным и был в значительной степени новым;

2. параллельная работа станций различных типов как условие, при котором каждой станции обеспечивается наивыгоднейший режим работы;

3. широкое использование местных топливных ресурсов;

4. широкое использование водных энергетических ресурсов, особенно в районах, бедных топливом;

5. создание высоковольтных электрических сетей для передачи электроэнергии на большие расстояния, что дает возможность строить электростанции на базе дешевого топлива с низкой калорийностью;

6. строительство станций по возможности в удалении от крупных городов, чтобы избежать загрязнения воздуха, подвоза топлива и вывоза шлака;

7. добиваться надежности в работе станций объединенной системы с помощью специальных «общесистемных» мероприятий;

8. повышение производительности станций и объединенных систем.

План ГОЭЛРО, который по своим показателям уже давно выполнен и перевыполнен, позволил в исторически короткие сроки преодолеть вековую отсталость, доставшуюся в наследство от царизма, и превратить страну в высокоразвитое индустриальное государство. Если в 20-х годах наша страна еще занимала одно из последних мест по выработке энергии, то в середине 30-х годов она уже выдвинулась на второе место в Европе, а в конце 40-х годов — на первое место в Европе и на второе — в мире. Теперь Советский Союз по целому ряду важнейших энергетических показателей занимает передовые места в мировой энергетике.

Характеристика проблем энергетики, конечно, не исчерпывается сказанным. Можно было бы говорить, например, о том, что соци-

альный прогресс имеет тесную связь с энерговооруженностью отдельного члена общества. Ведь чем выше степень такой энерговооруженности, тем, следовательно, большее количество энергии расходуется на приведение в действие тех машин, устройств и приспособлений, которые выполняют за человека тяжелую физическую работу.

На основе роста производства электроэнергии и совершенствования методов ее использования появляется электроавтоматика, внедряется кибернетика, создаются машины, заменяющие человека во многих трудовых операциях. Не только физический, но и умственный труд приобретает иной характер благодаря повышению энерговооруженности каждого члена общества. Другим становится и быт человека.

Отмечая знаменательную 50-летнюю годовщину плана ГОЭЛРО, уместно вспомнить, что именно Ленин связал количественный и качественный рост энергетики с созданием нового общества, выразив эту связь в словах, ставших крылатыми: «Коммунизм — это Советская власть плюс электрификация всей страны».

*Недра мозга, пласты мозга
Глубоки, словно рудные недра. ¹
Я из них вырублю, как уголь,
Выплавлю из них, как железо,
Корабли, бороздящие море,
Поезда, обвившие сушу,
Продолжение птиц — самолеты
И развитие молний — ракеты.*

Э. Межелайтис



ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Г л а в а IV

Использование научно-технических средств для усовершенствования трудового процесса по-новому ставит вопросы о роли человека в материальном производстве, о его взаимоотношении с орудиями и средствами преобразования среды.

Человек, конечно, всегда был связан с теми материальными предметами, которые он ставил между собой и природой в ходе ее подчинения своим целям. Через всю историю цивилизации проходит трехчленная формула: производитель — промежуточное звено (орудия труда) — предмет труда. Однако формы взаимосвязи индивида и его орудий изменялись, и сейчас в системах человек — автомат они обладают весьма своеобразными чертами, без которых нельзя понять перспективы научно-технической революции.

В этой главе мы разберем некоторые новые стороны человеческого фактора в технике.

Об инженерной психологии и технической эстетике

С древнейших времен, производя орудия труда, люди должны были считаться со своими собственными возможностями. В противном случае эти орудия нельзя было бы применять. Каменное орудие, которое первобытный человек не мог поднять и употребить с пользой, ему было не нужно.

Сейчас, когда человек все больше имеет дело в трудовом процессе не с механическими рычагами, а с показателями на табло различных приборов, на первый план выступают не физические, а информационные возможности человека. Здесь мы сталкиваемся

со многими неожиданными факторами и, чтобы дальше поднимать производительность труда, их надо научиться учитывать во все больших масштабах.

Самолет летит с открытым фонарем

В 1941 г. советский летчик Марк Галлай вылетел на перехват фашистских стервятников, рвущихся к Москве. Он летел в первый бой на новом выпущенном перед

войной истребителе МиГ-3, более скоростном, чем истребители старых конструкций. Однако вскоре оказалось, что эта машина не давала летчику достаточного обзора. Пришлось летать с открытым фонарем, в результате чего скорость несколько снизилась. У последующих боевых самолетов Як и ЛаГГ была изменена форма фюзеляжа так, чтобы он не мешал обзору из кабины летчика. И хотя техническая скорость упала, но поскольку обзор был лучше и теперь можно было летать с закрытым фонарем, реальная скорость оказалась выше, чем у МиГ-3.

Этот пример наглядно иллюстрирует одну из ведущих черт современного технического прогресса. Смысл ее в том, что человеческий фактор по-новому входит в технику, влияя не только на ее использование, но и во все большей мере определяя саму ее внутреннюю структуру. Это обстоятельство особенно существенно в связи с тем, что процесс производства все шире выходит за рамки процесса переработки вещества и энергии, становится в значительной степени процессом переработки информации. Соответственно с этим человеческая деятельность постепенно превращается все в большей мере в информационную деятельность.

Задача в последнее время формулируется так: полнее выявлять и использовать возможности человека, вооруженного машиной. Эта задача требует разработки научно обоснованных методов изучения человека и его возможностей, выявления оптимального количества информации, которую может переработать в единицу времени человек, связанный в своей деятельности с машиной. Возникают задачи изучения «помехоустойчивости» человека-оператора. Этот новый подход к человеку в системе человек — машина призвана изучить инженерная психология. В конечном счете она призвана решить одну из генеральных проблем современного технического прогресса — проблему надежности. Практически надежность любой контролируемой человеком автоматической системы зависит от надежности работы человека-оператора. Хорошо известно, например (по данным США), что в настоящее время до 90% аварий в авиации объясняется не отказом в работе автоматизированного оборудования, а тем, что пилоты при современных скоростях не справляются с обилием информации и не могут своевременно «выдать решение».



Оптимизация обслуживания современных машин и их комплексов требует решения столь сложных задач и выполнения столь сложных и многообразных функций, что вопрос о соотношении человека и машины представляется в настоящее время особенно актуальным не только в теоретическом, но и практическом отношении. В силу этого судьбы технического прогресса в более существенной мере определяются не только физическими науками и кибернетической теорией автоматов, но и комплексом наук о человеке.

Все большее значение в организации труда приобретает инженерная эстетика и другие психофизиологические факторы. Так, уже давно было замечено, что музыка влияет на производительность труда. Производительность труда человека не одинакова в течение смены, в начале смены она ниже, а затем, происходит втягивание в рабочий процесс и выработка достигает высокого уровня, затем к обеденному перерыву она снова падает, после обеденного перерыва все повторяется снова. Это происходит не только на протяжении рабочего дня, но и на протяжении недели, когда опять-таки происходят спады и провалы. Целым рядом исследований было выяснено, что умело подобранная музыка действует мобилизующе: она снимает нервное напряжение и физическое утомление. Особенно, конечно, это относится к операциям однообразным и выполняемым в высоких темпах,

Согласно данным американского университетского бюллетеня при часовой трансляции музыки выработка поднимается в среднем на 12—14%, при непрерывной двухчасовой — на 11%, дальнейшее увеличение времени передачи ведет к снижению роста выработки; пятичасовая продолжительность трансляции музыки во время рабочего дня дает только 4% роста производительности труда. Таким образом, оказывается, что наиболее рационален прерывистый график музыкальных передач. Причем в зависимости от типа труда и ряда других условий характер музыкального вещания должен изменяться.

Согласно данным французского бюро, занимающегося вопросами производственного вещания, процент внимания при выполнении различных видов работ оказывается следующий: при уборке комнаты, вытирании пыли, мытье полов — 9%, при работе напильником — 25%, при управлении машиной на автострате — 35%, при работе на токарном станке — 52%, при печатании на пишущей машинке — 73%, при систематизации какого-либо материала, например, расстановке карточек — 90%, при чтении научной литературы — 100%. Соответственно должен подбираться характер музыкального вещания, создающего определенный звуковой фон для труда. Особенно тщателен должен быть подбор при труде, требующем значительного внимания.

В Германской Демократической Республике были опубликованы интересные данные о рациональной окраске рабочих мест. Оказывается, что правильный выбор этой окраски привел к повышению производительности труда на 25% и снижению непроизводительных потерь рабочего времени на 32%. В США на заводе проволочных канатов функциональная окраска рабочего места повысила производительность труда на 10%. На обувной фабрике в Брехтоне (Англия) работа производилась на машинах, окрашенных в черный цвет. Когда же оборудование и заводские стены выкрасили в светло-зеленый, голубой, оранжевый и желто-оранжевый цвета, то число несчастных случаев и невыходов на работу сократилось.

Правильный подбор цвета для оформления операторских пунктов требует не только художественного вкуса и понимания цветовой гармонии. Оказывается, необходимо учесть ряд физиологических и психических закономерностей действия цветов на зрительный аппарат и центральную нервную систему человека. Так, например, желтый, зеленый и белый цвета оказывают стимулирующее действие на зрительные анализаторы, они уменьшают утомление и делают хроматическое и ахроматическое зрение более устойчивым; с наибольшей скоростью воспринимаются красный цвет, затем зеленый и с наименьшей — синий. Если в процессе работы оказывается

необходимым четко различать оттенки, то, подбирая диапазоны изменения цветов, можно найти такие, которые наиболее для этого подходят. Человеку легче всего различать оттенки зелено-голубой части спектра, желто-оранжевой или фиолетовой. Хуже различаются оттенки красного цвета. Один и тот же цвет при изменении яркости освещения воспринимается по-разному: оранжевый цвет при усиленном освещении кажется желтым, а при слабом — красным. Цвета небольших предметов воспринимаются неодинаково в зависимости от фона, особенно четкими они кажутся на контрастном фоне. Очень ярко выделяется желтое пятно на черном фоне, белое — на синем. Контрастность цвета оказывается не всегда взаимной: так, если для зеленого цвета контрастен оранжевый, то с оранжевым контрастирует не зеленый, а сине-голубой. В качестве единого фона для многоцветной панели информации выбирают такой цвет, который является контрастным для большинства цветов, используемых для обозначения технологических элементов. Так, например, белый или серый цвет различной интенсивности, а также светлые цвета, типа слоновой кости, оказываются подходящим фоном для многоцветовых панелей.

Комплекс наук, занимающихся вопросами рационального оформления орудий труда и конструирования, а также оформления производственных помещений и оптимальных условий работы человека с этими орудиями производства и в этих помещениях, носит название эргономики. В состав эргономики входит инженерная психология, техническая физиология, промышленная гигиена. К ней примыкает и ряд других наук, которые разрабатывают проблемы управления сложными системами, включающими в себя автоматические быстродействующие устройства и действия человека-оператора. Результаты уже начального этапа этого научного направления убедительно доказывают его перспективность.

Информация и трудовая деятельность

В одном психологическом опыте, осуществленном для космонавтики, требовалось узнать, как обстоит дело с ориентировкой человека во времени в условиях полной изоляции. Экспериментаторы были крайне удивлены тем, что один из испытуемых полностью сохранял ориентировку во времени благодаря тому, что слышал шум рейсового самолета, в одно и то же время пролетавшего над зданием на высоте нескольких тысяч метров, хотя камера была полностью звукоизолирована. Как человек в этом опыте воспринимал звук, находившийся практически ниже всех порогов слышимости? Ученые этого еще не знают. Однако сейчас уже не вызывает сомнений, что нам еще неизвестны многие ресурсы информационной деятельности человека. В приведенном

выше примере, очевидно, действовали некоторые механизмы мобилизационных эффектов, которые включаются в крайне острых критических ситуациях и бездействуют во всех остальных случаях. Изучить эти механизмы, чтобы управлять ими по «своему усмотрению» — величественная задача современной науки. В этих только еще приоткрываемых научных ресурсах заключен важный залог технического прогресса и приспособления к нему человека.

Пока здесь речь идет об уникальных фактах, но кто знает, возможно, такого рода способностями могут обладать многие, чтобы они полнее проявились, их надо развивать тренировкой. Не исключено, что примерно также будет обстоять дело и с так называемыми эффектами парапсихологии (например, телепатией)

* * *

В эпоху бурных технических преобразований, радикальных изменений в самих сферах деятельности людей вступает в силу все более тонкий, ранее казавшийся несущественным, как говорят, «*n* плюс один» фактор психики. То, что сейчас представляется нюансом, может оказаться определяющей силой всего процесса человеческой деятельности в своеобразных условиях среды. В условиях невесомости, например, человек утрачивает ряд ощущений, что ведет к «сенсорному голоду». Из-за недогрузки органов чувств человек теряет работоспособность, утрачивает те интересы, которые ему обычно были свойственны, становится апатичным; в ряде случаев у него появляются повышенная раздражительность, нарушения мышления. Поэтому в длительных космических полетах предусматривается с помощью различных источников создание «комплексов ощущений», страхующих от «сенсорного голода». В итальянском фантастическом фильме «Омикрон» человек, погибший в результате катастрофы, оживляется по заказу одной промышленной фирмы, алчущей найти наиболее производительную рабочую силу. Мозг оживленного был так реконструирован, что человек ничем уже не интересовался, кроме исключительно простой механической работы. Человек-робот дал феноменальную производительность труда. Оказалось, однако, что содержать такого человека-робота крайне невыгодно: чтобы он не покончил с собой (а он, лишенный интереса к жизни, стремился к этому), приходилось держать специальный штат людей.

Все большую значимость приобретает проблема психофизиологической совместимости людей. Фактор взаимной симпатии людей, участвующих в каком-либо деле, оказывается величайшей производительной силой.

В новелле «Справочник Гименея» О'Генри саркастически заме-

чал: «Если вы хотите поощрять ремесло человекоубийства, заприте на один месяц двух человек в хижине восемнадцать на двадцать футов. Человеческая натура этого не выдержит». Наука отвергает такое фатальное представление о сущности человеческой натуры, но она в то же время придает значение психофизиологической совместимости индивидов. Углубленное исследование тончайших механизмов психической совместимости приобретает все большую значимость для усовершенствования человеческой деятельности в усложняющихся обстоятельствах.

До сих пор науке не удается раскрыть механизмы осуществления человеком выбора оптимальных вариантов. Сейчас совершенно ясно, что человек осуществляет эту важнейшую операцию не посредством простого перебора вариантов. Он приходит к определенному решению каким-то иным, более коротким и более экономным путем. Каким же? Ответ на этот вопрос будет означать разгадку одной из самых сокровенных тайн природы. Познавание механизма творческого процесса подведет реальную базу под создание «мыслящих» автоматов.

Человек интуитивно (это слово употребляют обычно, когда механизм достижения какого-либо значительного мыслительного эффекта нам неизвестен) сосредоточивается на наиболее вероятных вариантах, сразу отбрасывая все остальные. Схема поиска у человека не та, что у машин. Доказано, что эмоциональные оценки сокращают число перебираемых вариантов. Существенное влияние на выбор решения оказывают ожидание и предвидение событий и их исхода, а также предварительная психологическая установка на возможность каких-либо ситуаций. Марк Галлаи рассказывает, что он в первом своем воздушном бою совершил по неопытности несколько ошибок, которые могли бы стать роковыми, но фашистский летчик не только не сумел воспользоваться ими, а, наоборот, растерялся и был сбит Галлаем. Как впоследствии стало известно, фашистские летчики, летевшие бомбить Москву, получали установку, что им нужно опасаться только зенитного огня, что же касается советской авиации, то она вся уже уничтожена.

В современных условиях прогресса автоматизации все большую роль играют конкретные формы обмена информацией между человеком и машиной. С этой целью создаются так называемые «машинные языки». Последние исследования показали, что искусственные средства общения должны быть ближе к человеческому языку, так как человек не способен достаточно быстро переориентировать свои действия, когда сигнал передается ему искусственным языком; кроме того, искусственный язык пока лишен той гибкости и многозначности, которая присуща человеческой речи.

Много загадочного существует не только в окружающей человека природе, но и в нем самом, в частности в его нервной системе. Точное знание всех сторон человеческого поведения требует всемерного развития психологической науки. Между тем в этом мы преуспели немного. Если некоторые прикладные вопросы на базе эмпирического материала успешно решаются, то теорию многих психических механизмов еще предстоит разработать. Нет сомнения в том, что эта цель будет в конце концов достигнута. Научные исследования сорвут покров тайны с самых глубоких нервных и психических механизмов, какими бы загадочными они ни представлялись нам сегодня. Но и того материала, который уже накоплен науками эргономического цикла, достаточно, чтобы решительно отвергнуть антинаучные, мистические концепции о психических процессах в духе «Американской энциклопедии», утверждающей, что «происхождение человека было творческим актом, выразившемся в проникновении в его животное тело божественного начала, которое уподобило его творцу». Человеческая психика имеет естественную, а не сверхъестественную природу.

Природа систем человек — автомат

Одна из существенных черт взаимоотношения производителя и орудия производства заключается в их исключительно тесном

контакте, взаимодополнении. При функционировании они как бы сливаются в целостной системе человек — автомат.

Это обстоятельство может показаться парадоксальным. Действительно, ведь само понятие «автомат» обозначает устройство, действующее без участия человека. Почему же в таком случае центральным звеном современного научно-технического переворота оказывается не система автоматов, а своеобразная система человек — автомат? Ответ на этот вопрос состоит в том, что совокупность автоматических машин, сколь бы они ни были совершенными, не может в конечном счете быть замкнутой, ибо на каком-то уровне даже самой сложной иерархии автоматов требуется внесение человеческого управляющего импульса. Последний необходим и для самопрограммирующихся устройств (для устройств, в которые заранее не вводится жесткая последовательность операций и которые сами определяют характер своих действий в процессе самообучения), хотя бы потому, что критерий оценки их работы должен быть задан человеком. Подробнее мы это разберем далее.

Системы современной техники приобретают замкнутость лишь тогда, когда в едином контуре соединены прямыми и обратными связями человек (оператор) и автомат. Неразрывные системы человек — автомат прежде всего характеризуются с технико-информа-

ционной стороны, со стороны устройства и надежности автомата и способностей оператора воспринимать и перерабатывать информацию. Однако этим сущность систем человек—автомат не исчерпывается. Ведь система человек—автомат это соответствующая условиям современной научно-технической революции форма соединения духовного и вещественного элемента производства. А как известно, сама эта форма относится не к технике, а к производственным отношениям. И, стало быть, система человек—автомат наряду с технико-информационной стороной включает в себе и социальную сторону. Уже сейчас начинают складываться условия будущего качественного изменения труда. Выражается это прежде всего в том, что творческие силы и способности человека используются теперь не только для осуществления трудовой операции по изготовлению продукта, но и для управления автоматом, производящим этот продукт. Необходимо сделать эти условия наиболее благоприятными, т. е. найти оптимальное сочетание человека и машины. При этом появляется комплекс социальных, психологических и технических проблем, которые тесно переплетаются между собой.

Введение автоматизации производственных процессов без учета возможностей человека, призванного работать совместно с быстродействующими автоматами и управляющими устройствами, приводит к печальным для человека результатам.

Как известно, тенденция антигуманного использования рационализации труда при капитализме была вскрыта еще в 1913 г. в работе Ленина «Научная система выжимания пота».

Известный психолог и социолог Кларк пишет, что наиболее ценные специалисты, занятые в управлении автоматизированными системами в промышленности Англии, уже к 40—45 годам полностью выходят из строя в результате нервного заболевания.

Чтобы избежать таких печальных последствий, вопросы автоматизации надо решать комплексно. Инженеры должны работать в содружестве с психологами, художниками и архитекторами. Именно это позволит создать системы управления и автоматизации, обеспечивающие не только высокую технико-экономическую эффективность, но и условия, повышающие работоспособность человека, обеспечивающие его всестороннее развитие и сохранение его здоровья.

Современные системы управления предполагают совместную работу человека и машины, но вместе с тем требуют согласованности и правильного распределения функций между ними. Инженерной психологией установлено, что оператор, управляющий

системой, должен обладать рядом качеств. Успешность его дей-
ствий определяется точностью и скоростью реагирования на большое
число поступающих сигналов. Эти два момента служат критериями
оценки деятельности оператора. Очевидно, что работа человека-
оператора резко усложняется с увеличением числа сигналов. Отсюда
возникает практическая задача — выработать количественную оценку
объема информации, которую оператор в состоянии воспринять, и
на основе такой оценки производить отбор людей, пригодных к
выполнению тех или иных видов деятельности. До сих пор, т. е. до
появления высоких скоростей и усложнения технологических про-
цессов, подбор и расстановка людей не имели особого значения
для производительности труда и его качества: здесь достаточно
было опыта и квалификации работника. Теперь же индивидуальные
психические качества работника начинают все больше приобретать
вес и значение. Исследования показали, что индивидуальные разли-
чия между людьми могут быть чрезвычайно значительны. В то же
время появились такие виды операций, которыми, несмотря на же-
лание, не могут овладеть вполне, казалось бы, физически здоровые
люди. Лица, не обладающие способностями к данной деятельности,
не только значительно дольше других и с большими трудностями
овладевают этой деятельностью, но работают хуже других, чаще
допускают ошибки и делаются виновниками аварий, т. е. в целом
обладают меньшей надежностью в работе. Зарубежные данные
указывают, что на основе психического отбора при приеме курсан-
тов в летное училище удалось значительно снизить последующий
отсев по летной неуспеваемости: в военно-воздушном флоте
США — с 76 до 35%, в авиации морского флота США — с 50 до
3%, в военно-воздушном флоте Франции — с 60 до 35%. По аме-
риканским данным, такой психический отбор имеет большое воен-
ное значение, так как позволяет в короткие сроки обеспечивать
войска специалистами высокого класса и дает большую денежную
экономия на обучение; по расчетам американских специалистов,
экономия выражается в миллион долларов на каждые 100 успешно
закончивших обучение летчиков.

Психический отбор в зарубежных фирмах применяется в самых
различных видах и его считают рентабельным мероприятием.

Непосредственное участие человека в производстве накладывает
определенные ограничения на конструкцию технических устройств
и различных орудий труда. При новом соотношении между челове-
ком и машиной происходит преобразование функций человека в
сторону их интеллектуализации. Это, несомненно, снимает с техники
и технологии те ограничения, которые были связаны с пределами
физических возможностей человека,

Некоторые проблемы образования и квалификационной подготовки

Личный элемент производительных сил не есть что-то аморфное и расплывчатое, его составляют живые люди с их способностями и навыками к труду. В силу этого центральной проблемой технического прогресса

является проблема приспособленности, подготовленности работника к постоянно прогрессирующим формам труда. А поскольку в эпоху научно-технической революции труд усложняется, в нем начинают преобладать элементы умственной деятельности. Речь идет, таким образом, об информационной подготовленности каждого отдельно взятого индивида. От нее зависит в огромной степени сама судьба человека в условиях технического прогресса. В то же время и судьба самого прогресса находится в руках людей, зависит от их квалификации и подготовки.

В путях и формах решения этой проблемы особенно отчетливо проявляется вся противоположность направлений научно-технической революции в условиях капитализма и социализма.

В последние годы много пишут о так называемой технологической безработице в развитых капиталистических странах. Прогрессирующее производство резко сокращает спрос на профессии низкой квалификации. Но люди, имеющие профессию низкой квалификации, в силу социально-экономических причин оказываются за бортом производства, в лагере безработных. По американским данным, в США около 2 млн. человек не регистрируется в качестве безработных, так как срок получения пособия по безработице у них истек и они потеряли надежду устроиться на работу из-за невозможности повысить свою квалификацию. Еще 2 млн. американцев, преимущественно обладающих невысокой квалификацией, является полубезработными. Исключительно трудным оказывается в условиях капитализма положение молодежи, поступающей на рынок труда. По данным «Нью-Йорк таймс мэгэзин» от 24 октября 1965 г., в 1963 г. на рынок труда вступили 2,5 млн. молодых людей, а в 1970 г. ожидается, что это число достигнет 4 млн. Из них при самых оптимистичных оценках экономической обстановки (с учетом роста автоматизации) устроиться на работу сможет лишь 1 млн. человек. Остальные молодые люди, не получившие необходимого образования и профессиональной подготовки, пополняют армию безработных. Необходимость улучшения и развития системы образования и профессионального обучения очевидна, но очевидно и то, что капитализм не в состоянии решить эту проблему.

В США бьют тревогу по поводу нехватки специалистов. Р. Лэпп отмечает: «Мне уже надоело побуждать Соединенные Штаты к действиям, ссылаясь при этом на успехи Советского Союза».

30 января 1967 г. в «Нью-Йорк таймс» было опубликовано заключение экспертов Американского института физики, в котором говорилось, что к 1970 г. «индустрия и правительство будут иметь дефицит по крайней мере в 20 тысяч физиков». Эксперты высказывают опасение, что это обстоятельство приведет к торможению технического прогресса в США.

Тем не менее в феврале 1967 г. плата за обучение в высших учебных заведениях США была поднята с 1700 до 2000 долларов. Растущая плата за обучение становится острой социальной проблемой. В одном буржуазном издании была помещена знаменательная карикатура: солидный джентльмен стоит на улице с кружкой и просит милостыню, на щите, который он держит, надпись: «Трое детей в колледже». Понятно, что в таких условиях особенно трудно получить высшее образование и овладеть современной технической профессией детям трудящихся.

Не ослепленные антикоммунизмом буржуазные деятели признают, что создание многочисленных научно-технических кадров, представляющих собой цвет народа, — это одно из великих достижений Октября, существенно влияющих на дальнейшее развитие производства и науки в нашей стране. И здесь капитализму во многом приходится догонять социализм. В 1967 г. в нашей стране было 6,4 млн. работников с высшим образованием, 76 млн. граждан всех возрастов охвачены различными формами бесплатного образования. Государственные расходы на образование, культуру, науку возросли за период с 1913 по 1960 г. в 400 раз. В текущей пятилетке будет подготовлено 7 млн. специалистов со средним и высшим образованием, что на 65% больше, чем за предыдущие 5 лет. Подлинно революционное завоевание нашего народа — это осуществляемый в стране переход ко всеобщему среднему образованию. Следствием этого будет то, что на производство придут миллионы молодых людей с высоким уровнем общей подготовки. Им, несомненно, будет легче овладеть современными профессиями и технологическими процессами. Их приход на производство будет способствовать дальнейшему сближению физического и умственного труда.

Технический прогресс и квалификационный динамизм

Если при капитализме проблема соединения производителя и автоматизированного орудия производства оказывается камнем преткновения всего процесса научно-технической революции, то при социализме,

напротив, имеется принципиальная основа для наилучшего взаимодействия личного и вещественного элементов производства. Однако в каждом конкретном случае необходимы тщательные поиски их

оптимального сочетания. Этот процесс трудный и болезненный.

Именно оптимизация взаимодействия личного и вещественного элементов производства представляет собой философскую суть той экономической реформы, которая сейчас осуществляется в ряде социалистических стран.

Вполне понятно, что в рациональном использовании трудовых ресурсов могут возникать объективные трудности, но метод их преодоления принципиально иной, чем при капитализме. Так, например, в Советском Союзе осуществляется сейчас плановое развитие в небольших городах наиболее подходящих к местным условиям отраслей производства.

Одной из острейших проблем современной технической цивилизации является проблема так называемой технологической дегуманизации труда (расчленение его на ряд простых монотонно повторяющихся операций). Многие теоретики пытаются представить ее внесоциальной, чисто технологической, следовательно, одинаковой и для капитализма и для социализма.

В действительности, несмотря на известную технологическую общность индустриального развития в условиях социализма и условиях развитого капитализма, существует принципиальная разница в направлении развития научно-технической революции при социализме и при капитализме.

Важно учитывать, что в различных социально-экономических условиях по-разному выглядят одинаковые по форме категории, подобно тому, как на Луне и на Земле одни и те же предметы имеют разный вес.

Ведущая тенденция технического прогресса при социализме такая: чем непосредственнее наука выступает в качестве производительной силы, тем опосредствованнее участие человека в технологическом процессе. Это что касается перспективы. А пока было бы, конечно, наивной уловкой говорить, что при социализме отсутствует удручающая монотонность конвейерного труда. Однако сегодня и здесь есть принципиальная разница с капитализмом, обусловленная отсутствием эксплуатации. Эта разница заключается в квалификационном динамизме социалистических тружеников. В условиях социализма технический прогресс, высвобождая часть работников из сфер менее квалифицированного труда, в то же время подготавливает условия для использования их в сферах более высококвалифицированного труда. Причем сама переквалификация работников осуществляется в плановом порядке и за счет общества.

Повышение эффективности производства, которым сейчас заняты социалистические страны, осуществляется в значительной мере

на базе повышения квалификации каждого отдельного труженика. Чем для общества в целом служит интенсификация производственных фондов, тем для отдельной личности служит рост квалификации — важное условие рационализации общественного производства и в то же время повышения благосостояния труженика. Научно-техническая революция в странах социализма развивается на базе диалектического единства личного и общественного, что никогда недостижимо в рамках капиталистической формации. При социализме трудящиеся под воздействием научно-технического прогресса не вытесняются из производства. Происходит перемещение ресурсов труда из менее квалифицированных, заменяемых машиной форм деятельности в более квалифицированные. Этот процесс, конечно, еще только начинается. Важную роль в его дальнейшем развитии сыграет усовершенствование всех звеньев системы образования.

Эффективность образования и «информационный взрыв»

Система образования, призванная подготовить индивидов к трудовой деятельности, всегда носила исторически изменчивый характер. Она зависела от уровня техники, характера трудового процесса, потребности

ти в кадрах, национальных и социальных условий той или иной исторической эпохи. В 80-х годах прошлого века цивилизация настолько развилась, что впервые была поставлена проблема всеобщего образования. Вполне понятно, что в то время речь шла лишь об обучении началам арифметики и умению читать и писать на родном языке.

В нашу эпоху изменение характера труда в результате научно-технических преобразований сильнейшим образом воздействовало на область образования.

Необходимость расширения образования и отыскания способов его развития и, что очень важно, ускорения очень велика уже хотя бы потому, что почти половина взрослого населения нашей планеты все еще остается неграмотным. Число неграмотных людей не уменьшается (как этого можно было бы ожидать), а увеличивается ежегодно на 20—25 млн. человек. Повсеместный рост потребности в специалистах, инженерах, способных управлять новыми сложными процессами в различных технических устройствах, и педагогах, способных обеспечить начальное образование для всего населения, требует расширения и углубления высшего образования.

XX в. — это век всяческих «взрывов» в разных вариациях этого термина — от прямых (Хиросима) до переносных (взрыв народонаселения и т. д.). С полным основанием можно говорить и об «информационном взрыве»: люди создали такое количество инфор-

мации, что сами рискуют в ней захлебнуться. Один из выходов из этой ситуации в рационализации обучения.

Современное высшее образование переживает большие трудности прежде всего в связи с быстро происходящим разделением научных дисциплин и самого труда и в связи с тем, что объем информации, необходимой в настоящее время лицу, получающему высшее образование, непомерно возрос. Между тем чрезмерная специализация сужает кругозор выпускников высшей школы и ограничивает их знание смежных областей. Получается как бы безвыходное положение, при котором специалисты знают все больше и больше, но во все меньшей и меньшей области знания.

Быстрое развитие нашей страны требует от системы высшего образования дальнейших усовершенствований и в том числе повышения роли науки в высшем образовании, ускорении образования, его большей широты. Повышению роли науки в высшем образовании, воспитанию научных работников и инженеров уже не способствует, а мешает излишне узкая специализация, дифференцирование отдельных отраслей знания.

В самом деле, миллионы ученых и инженеров своими работами пополняют и без того уже огромные библиотечные богатства. Но в то же время каждый специалист, инженер, ученый в отдельности может освоить за свою жизнь лишь ничтожную часть этих богатств. Сопоставление возможностей человека и количества литературы, выходящей по каждой специальности, показывает, что в самом благоприятном случае ему удастся прочитать 10—15% книг и статей, относящихся к его специальности.

Таким образом, разрыв между накапливаемыми человечеством знаниями и возможностью их индивидуального освоения увеличился бы катастрофически, если бы овладение наукой не принимало все более коллективного характера, с одной стороны, а с другой — если бы перед наукой не открылись новые блестящие перспективы. В основе этих перспектив лежит тенденция объединения, синтеза отдельных наук на базе совершенствования вычислительной техники и кибернетики. Это расширяет возможности человеческого мозга, подобно тому, как в свое время машины расширили механические возможности человеческих рук. Теперь, когда можно перенести всю нетворческую типовую вычислительную вспомогательную работу (в том числе, например, и такую, как подбор литературных материалов) на вычислительные машины, специалист может быть избавлен от нетворческого труда.

Преподавание в высших учебных заведениях должно учитывать эти возможности. Если раньше для многих инженерных работ впо-

не достаточно было иметь карандаш, счетную линейку и простейшее счетно-механическое устройство, то в ближайшее время инженер должен будет работать с вычислительными машинами, которые будут действовать в миллионы раз быстрее, чем современные быстродействующие устройства. Здесь количественные изменения неизбежно создадут совершенно новое качество, которое внесет радикальное изменение в работу инженера, во всю нашу жизнь и мышление. Поэтому необходимо уже сейчас строить высшее образование с учетом применения вычислительной техники.

Необходимость в новых укрупненных специальностях для решения будущих инженерно-технических или вернее инженерно-научных задач требует решения вопроса об объеме и составе подготовки студентов. Если первая часть вопроса сводится к выяснению задачи, для чего учить, то вторая часть вопроса кратко может быть сформулирована: как учить? Обе эти части тесно связаны между собой. Ответ на вопрос «как учить?» неизбежно должен будет потребовать ответа на вопрос «как учиться учителям?»

Изменения требований к результатам обучения должны привести к пересмотру той нагрузки, которую имеет в настоящее время студент. Упор должен быть сделан на обучение общим метсдам, а не приемам решения конкретных частных задач. Центр тяжести должен, наконец, не на словах, а на деле передвинуться в сторону самостоятельной работы и уменьшения количества того времени, которое студент пребывает в аудитории. Здесь большую помощь могут оказать новые, современные способы ускорения и улучшения методов обучения, вытекающие из развития кибернетики.

Проверка знаний студентов с помощью автоматов, помогающих одновременно выявлять трудности, возникающие при освоении того или иного раздела той или иной научной дисциплины, может немало способствовать улучшению высшего образования и дальнейшему переходу к так называемому «программированному обучению», иногда очень поспешно, без должного обоснования поднимаемому на щит. Как справедливо подчеркнул академик А. И. Берг, подлинное программированное обучение не должно иметь ничего общего со скучным приемом машинизированной зубрежки.

Под методом программированного обучения обычно понимают обучение, осуществляемое преимущественно с помощью вопросов и ответов.

История простейшего программирования обучения насчитывает очень большую давность и, собственно, вовсе нет надобности всегда связывать ее с методами кибернетики, хотя это обычно делают популяризаторы этого метода в настоящее время. Принципы обуче-

ния при помощи последовательно предлагаемых вопросов и ответов известны были еще во времена Сократа, который широко применял этот метод. Еще сто лет назад в США был получен патент на обучающее устройство, построенное по принципу вопрос — ответ. В этом устройстве, отвечая на вопрос, обучаемый нажимал кнопку. В случае правильного ответа появлялся следующий вопрос, а в случае ошибки нужно вторично выбирать ответ. Таким образом, в обучающем устройстве осуществлялась непрерывная обратная связь между обучающим и обучаемым.

Однако широкое распространение метод программированного обучения получил преимущественно там, где необходимо быстрое запоминание и та или иная тренировка.

В большинстве высших учебных заведений Европы и Америки такого рода метод в его чистом виде, или как единственный метод, не применяют. Однако во многих случаях метод программированного обучения получил применение при решении частных задач обучения.

Наибольшее распространение получили два метода программированного обучения. По первому, простейшему методу материал подается учащемуся постепенно, мелкими порциями, исключаящими возможность ошибок. Обучение идет шаг за шагом. Другой метод допускает возможность неправильных ответов. Студент выбирает ответ из ряда предложенных ему вариантов. Каждый ответ его отсылается на соответствующую страницу книги. При правильном ответе на этой странице находится продолжение программы, при неправильном — объяснение ошибки и ряд дополнительных сведений, расширяющих знания студента.

Программа первого метода иногда называется линейной программой. Расположение материала определяется на основе изучения процесса обучения группы учащихся. Порядок выдачи информации машиной установлен жесткий и может изменяться лишь скорость продвижения по программе в зависимости от индивидуальных успехов учащихся. Отвечая на вопрос, учащийся сравнивает свой ответ с правильным ответом, который появляется на экране машины. Возврата к предыдущим ступеням обучения при неправильном ответе в этой системе обучения нет. Простота схемы требует особо тщательной подготовки программы. Материал при такой системе обучения фактически представляет собой учебник.

Второй метод предусматривает, что расположение материала в машине лишь частично подготовлено программированием. Машина имеет возможность изменить выдаваемую информацию в зависимости от индивидуальной подготовки и от знаний учащегося. В процессе обучения учащемуся предлагаются ответы, из которых

учащийся должен выбрать один и нажать соответствующую кнопку. В случае правильного ответа машина переходит к следующему пункту программы, при неправильном ответе дает объяснение. Учащийся, сделавший ошибку, возвращается к прежнему вопросу для повторного выбора ответа. Машины такого типа использованы, например, при обучении тригонометрии служащих ВВС США.

Имеется третий тип обучающей машины. Такие машины могут работать по любой из двух программ. Получив вопрос, учащийся пишет ответ на карточке, посылает ее в машину и проверяет правильность. Если ответ правильный, учащийся нажимает соответствующую кнопку и переходит к следующему пункту программы. Если ответ неправильный, машина начинает работать по линейной программе и шаг за шагом объясняет материал.

Однако наибольших перспектив в программированном обучении следует ожидать от самоприспосабливающихся обучающих машин, которые в настоящее время разрабатываются. Принцип их работы заключается в установлении некоторых динамических соотношений обучающего с учащимся. Эти соотношения воспроизводят те взаимоотношения, которые существуют между живым учителем и его учеником. Учащийся и машина составляют самоорганизующуюся систему с динамическим воздействием. Машина, определив возможности учащегося, выбирает программу и в процессе обучения непрерывно приспосабливает ее к развивающимся и изменяющимся требованиям учащегося. Программа такой машины не подготавливается заранее, а является продуктом взаимодействия учащегося и машины. Материал для обучения хранится в запоминающем устройстве машины, но порядок, в котором он поступает, а также необходимые ключевые сведения и время, отпускаемое учащемуся на ответы, определяются его индивидуальными способностями. Машина регулирует режим обучения в зависимости от ответов учащихся так, чтобы восприятие материала не было ни чрезмерно трудным, ни легким. Для отстающего ученика машина увеличивает объем ключевой информации или время на обдумывание; если усвоение программы идет успешно, вопросы становятся более сложными и время на информацию сокращается. Автоматическая схема немедленно сообщает учащемуся о его успехах и неудачах, и система в целом максимально использует время обучения.

Перед вводом материала в машину производятся его разбивка на части и анализ возможных ошибок. Ошибки, которые допускает учащийся, запоминаются в специальных регистрах, и если они совершены один или несколько раз, машина перестраивается и выдает учащемуся корректирующую программу по неусвоенным вопросам.

Следует подчеркнуть, что для введения программированных методов обучения решающее значение имеют не столько разработка и внедрение машин, сколько само программирование. Это налагает максимальную ответственность на преподавателя. Программированное обучение, в сущности, призвано не заменить преподавателя, а, напротив, ввести в массовую практику методы преподавания наилучших преподавателей, ввести систематизированные и детально разработанные способы, с тем чтобы помочь всем преподавателям вести обучение наиболее эффективно. Индивидуализация обучения затруднена при современной методике преподавания, рассчитанной на среднего студента.

Кроме того, программированная система обучения должна включать в себя большую работу по индивидуальному определению типа памяти и способов запоминания каждого обучаемого в отдельности. Только тогда можно подобрать для него оптимальную программу. В противном случае неудачно подобранный машинный способ может быть гораздо хуже, чем массовые лекции, рассчитанные на среднего студента.

Все эти обстоятельства следует иметь в виду, с тем чтобы правильно оценить новые возможности, которые открывает перед нами машинная техника и программированное обучение. При этом можно ориентироваться на сформулированные советскими психологами А. Н. Леонтьевым и П. Я. Гальпериным следующие положения:

1. Программированное обучение возникло как ответ на практические потребности процесса обучения на разных этапах. Значительная работа в этом отношении впервые была осуществлена американскими психологами. Однако они исходили из философски неверного понимания процесса обучения, и это наложило отпечаток на всю их систему.

2. Программированное обучение отличается следующими чертами: разделение материала на отдельные мелкие порции; немедленное задание по каждой из них и немедленное подкрепление каждого такого «шага». Индивидуализация обучения при сохранении его фронтальности достигается применением технических средств контроля, в том числе и средств автоматизации.

3. Практический эффект программированного обучения не связан непосредственно с переходом от традиционных концепций и педагогических методов к концепциям машинного обучения. Требуется критический анализ принципиальных основ программированного обучения и дальнейшая разработка психологических основ такого обучения.

4. Главным недостатком традиционных методов обучения является то, что они, намечая задания и общие пути обучения, по

существу, оставляют неуправляемым основной процесс, от которого зависит эффективность обучения, — процесс усвоения знаний и умений, а с ним процесс умственного развития учащегося. Зарубежные концепции программированного обучения оставляют этот главный недостаток непреодоленным. Задача дальнейшего развития теории оптимизации методов обучения требует решения именно этого вопроса.

5. Организация действия при решении задач характеризуется в первую очередь тем, насколько полно обеспечена обратная связь в процессе выполнения задания. Для человека такая связь обеспечивается системой ориентиров, на которые он опирается и которые обеспечивают контроль за ним на каждом отрезке пути. Систему таких ориентиров называют ориентировочной основой действия.

6. Правильное выполнение действия зависит прежде всего от полноты его ориентировочной основы. Но и полная ориентировочная основа действия может быть построена по-разному. В зависимости от этого меняется процесс обучения, знания становятся то узкоспециальные, то «широкого профиля».

Организация действия учащегося по применению знаний к решению задач означает программирование процесса обучения и усвоения. В отличие от зарубежных авторов мы выдвигаем на первый план не программирование учебного материала, а программирование деятельности учащегося по усвоению этого материала.

Для нормального функционирования высшей школы в ней должно быть широко развито научное исследование. Эти исследования необходимы как для обеспечения уровня ее преподавателей, так и для того, чтобы иметь возможность приобщать массу обучающихся к научным исследованиям.

В связи с такой постановкой задачи вопросы научных исследований, проводимых в высшей школе, должны быть рассмотрены в трех аспектах:

а) вклад ученых, работающих в высших учебных заведениях, в общий прогресс науки и такая организация деятельности этих ученых, при которой эффект научных исследований (с учетом особенностей деятельности высшей школы, ее прямых задач и отдаленных целей) был бы наибольшим;

б) роль научных исследований в совершенствовании учебного процесса и отражение современных научных направлений в учебной деятельности высшей школы;

в) роль и возможность научных исследований, проводимых преподавателями, аспирантами и студентами как мощного средства воспитания молодых технических и научных кадров, как средства

повышения интереса к обучению и привития будущим специалистам определенных навыков к самостоятельным теоретическим и экспериментальным исследованиям.

В этих трех аспектах отражены вполне равноправные стороны процесса, в котором воедино сливаются обучение и подготовка молодых технических, научных кадров, их воспитание и привитие им научных интересов и одновременно обеспечиваются условия для творческого роста ученых и преподавателей.

Прогнозы развития науки и промышленности указывают на то, что количество инженеров, занимающихся непосредственно работой, которую можно отнести к научно-творческой, изобретательской, должно в ближайшее время резко возрасти. Количество тех, кого мы называем творческими инженерно-научными работниками, должно стать много больше количества тех, которые ведут типовую, в том или ином смысле стандартную работу.

Высшее образование не может строиться без учета этих перспектив, и если высшие учебные заведения, выпускающие молодые технические и научные кадры, рассматривать как своего рода производственное предприятие, то надо сказать, что это производство как никакое другое работает на будущее.

Наша высшая школа всегда была богата выдающимися учеными, блестяще сочетавшими широкую научную деятельность с педагогическим мастерством и умением преподнести научные положения своим слушателям. Вклад ученых — работников высшей школы в науку всегда был очень велик. В настоящее время роль высших учебных заведений в развитии науки определяется прежде всего как качественным, так и количественным составом профессоров, доцентов, преподавателей, работающих в высших учебных заведениях страны. В этих учреждениях сосредоточено примерно 60% всех кандидатов и докторов наук. Следовательно, даже с точки зрения рационального использования этого большого количества квалифицированных людей необходимо широко разворачивать научные исследования в высших учебных заведениях.

Проведение научной работы в вузе имеет по сравнению с научно-исследовательскими институтами определенные трудности, но имеет и определенные преимущества. Трудности возникают в связи с необходимостью совмещать два вида работ — научную и учебную, что не может не требовать определенного напряжения. Другая группа трудностей обусловлена меньшими материальными возможностями, которые высшие учебные заведения имеют по сравнению со специальными научными учреждениями. Преимущество состоит в том, что в высших учебных заведениях научно-творческие коллективы располагают большим количеством вспомога-

тельных квалифицированных работников из числа студентов. Большим преимуществом исследований, проводимых в высших учебных заведениях, является также свобода в выборе направления научной работы и путей ее проведения. Профессор вуза в этом отношении связан гораздо меньше, чем его коллега в специальном институте. В самом деле, работы, выполняемые по договорам с хозяйственными организациями, кафедра выбирает по собственному желанию, внутренние работы кафедры получают государственные ассигнования, но тематика их, даже та, которая вносится в государственный план, целиком определяется кафедрой.

Количество научных работ, выполняемых высшими учебными заведениями, в нашей стране непрерывно растет.

Основная «продукция» вуза — хорошо подготовленный специалист. Правда, специалистом в полном смысле слова выпускник вуза становится лет через 8—10, уже в процессе работы на производстве. Трудно, конечно, предугадать, как сложится судьба того или иного молодого специалиста, зато можно с полной определенностью сказать, что перед каждым из них научно-технический прогресс открывает — и еще больше откроет в будущем — принципиально новые перспективы. Они заключаются, во-первых, в повышении творческого начала в деятельности специалиста, чему способствует появление автоматически действующих машин, облегчающих любой труд, в том числе и умственный труд, как раз в той его части, которая наиболее трудоемка, громоздка и отвлекает от творческих видов деятельности. Во-вторых, в тенденции к синтезу специальностей. В основе этой тенденции лежит тот факт, что многие современные технологические процессы невозможно понять, основываясь на данных только одной науки. Расширяется кругозор специалиста, он уже не просто специалист, а ученый, работающий на производстве. Параллельно с этим происходят знаменательные изменения и в системе университетского образования, где повышается значение индустриальных методов, эксперимента, повышается роль технологического обучения.

Все это выдвигает проблему, которой раньше просто не существовало, проблему пересмотра традиционного понимания профессии инженера. Практически это выливается в необходимость научного обоснования как старых, так и особенно новых специальностей, специализации инженера и выпускников университетов.

На наш взгляд, настало время говорить о том, чтобы вузы главной своей задачей считали творческое развитие всех учащихся, приобретение ими навыков к творчеству.

Такая постановка вопроса может вызвать определенные возражения: можно ли говорить о творческом развитии для столь широ-

кой массы получающих высшее образование? Ведь не каждый студент может стать ученым. Да, не каждый, но несомненно, что все они должны стремиться творчески освоить свою специальность, чтобы потом творчески решать разного рода производственные задачи. Трудно заранее решить, кто из них способен и кто не способен к подлинной научно-исследовательской работе. Это нельзя определить по отметкам и по испытательным тестам. Когда правительство Японии предложило известному ученому Оствальду дать рекомендации, по которым можно было бы отбирать среди молодежи будущих деятелей науки, он ответил, что единственная рекомендация, которая здесь может быть дана, сводится к тому, что будущих творческих работников науки не следует искать только среди круглых отличников.

Таким образом, нельзя согласиться с мнением, которое иногда высказывают некоторые зарубежные специалисты, знакомящиеся с нашим высшим образованием, что у нас в стране излишне тратятся средства на сообщение глубоких научных знаний слишком широкому кругу лиц. Сказать так, значит не понимать, что и общий подъем уровня знаний в стране, и выделение будущих творцов науки стимулируется этим широким подходом. Ведь еще Стендаль говорил, что число гениев, порожденных каждой нацией, пропорционально числу лиц, получающих достаточное образование.

Рассматривая высшее образование как часть народного просвещения в целом, нельзя провести четкую грань между социально-организационными и педагогическими вопросами: и те и другие часто переплетаются. Образование, в том числе и высшее, оказывается важнейшим средством воспитания молодого поколения, и оно преследует определенные, далеко идущие цели, включая и подготовку условий для строительства коммунистического общества. Это означает, что пробуждение у всех членов общества, и в первую очередь у молодежи, интереса к знаниям, к науке — одна из важнейших задач нашего времени.

Заинтересованность общества в той или иной специальности имеет большое значение для постановки обучения. Все обучение в вузах должно строиться с учетом современных достижений науки, а вузы должны иметь равные права и возможности для развития и внедрения новых научных достижений. Молодых специалистов нужно обучить методам современного исследования, но сделать это можно только в атмосфере интересной и продуктивной научной работы.

Научная работа, хотя бы в простейших ее формах, поможет воспитать то умение, о котором В. И. Ленин говорил на III съезде комсомола 2 октября 1920 г, как об умении «...взять себе всю

сумму человеческих знаний, и взять так, чтобы коммунизм не был бы у вас чем-то таким, что заучено, а был бы тем, что вами самими продумано, был бы теми выводами, которые являются неизбежными с точки зрения современного образования»¹.

Любые, пусть даже самые, казалось бы, незначительные меры, направленные на повышение эффективности всех звеньев педагогического процесса, имеют исключительно важное социальное значение. Ведь в этой области наиболее тесно судьбы научно-технического прогресса переплетаются с судьбами людей.

Свободное время

В последние годы в социологической литературе часто упоминается термин «время от 6 часов вечера до полуночи». Бесспорно,

научно-техническая революция вносит много новых моментов в проблему свободного времени. Столь же бесспорно и то, что в решении этой проблемы резко проявляются социально противоположные направления в использовании результатов технического прогресса.

В условиях современного высокоразвитого капитализма рост производительности труда, естественно, не может не приводить к определенной экономии рабочего времени. Однако господство частной собственности эту тенденцию не только ограничивает, но и подчиняет прежде всего интересам буржуазии. Отмечая эту черту развития капиталистического производства, К. Маркс писал, что при капитализме «...закон повышающейся производительной силы труда имеет не безусловное значение. Для капитала эта производительная сила повышается не тогда, когда этим вообще сберегается живой труд, но лишь в том случае, если на оплачиваемой части живого труда сберегается больше, чем прибавится прошлого труда...»².

Наступление буржуазии на интересы трудящихся находит свое проявление прежде всего в интенсификации труда, ведущей к ускоренному износу рабочей силы и в сохранении там, где это выгодно, продолжительной рабочей недели. Так, например, один из моментов оборотной стороны так называемого «экономического чуда» в ФРГ заключался в том, что из 26,5 млн. человек, работавших по найму, 5,8 млн. человек было занято 49 и более часов в неделю, для 3,9 млн. человек рабочая неделя длилась 55 часов (данные 1969 г.).

В 1967 г. многие предприятия в ФРГ работали в среднем по 57 часов в неделю.

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 41, стр. 306.

² К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 25, ч. 1, стр. 288.

При капитализме, писал К. Маркс, «...Родовая сущность человека — как природа, так и его духовное родовое достояние — превращается в чуждую ему сущность, в

средство для поддержания его индивидуального существования. Отчужденный труд отчуждает от человека его собственное тело, как и природу вне его, как и его духовную сущность, его человеческую сущность»¹.

Социалистические общественные отношения, превращая самих трудящихся в хозяев производственного процесса, готовят условия для превращения труда в первую жизненную потребность². Социализм возвращает труду его подлинную природу как сущностной силы человека, утраченной им под давлением частнособственных отношений.

Подлинное будущее за гуманистической автоматизацией производства, не только облегчающей труд и сокращающей его продолжительность, но и делающей в то же время труд более творческим.

Основное содержание организационных мероприятий, принятых в нашей стране за последние годы (расширение прав предприятий, демократизация управления ими, усиление роли экономических и моральных стимулов к труду), направлено именно на всемерное развитие инициативы масс трудящихся, на воспитание в них чувства хозяина своего производства.

Подготовительные условия гуманистического преобразования труда в будущем выступают прежде всего в форме роста квалификации трудящихся, подъема их культурно-образовательного уровня, их приспособленности к наиболее творческим видам деятельности.

Эту тенденцию в эволюции труда при социалистическом техническом прогрессе отражает статистика квалификации советских рабочих. За 34 года (с 1925 по 1959 г.) в 3 раза выросло число квалифицированных рабочих, а неквалифицированных упало более чем в 20 раз. В то же время в США, например, количество квалифицированных рабочих за весь послевоенный период (1947—1965 гг.) увеличилось всего лишь примерно на 3,5%, а удельный вес неквалифицированных рабочих почти не изменился.

При социализме важнейшим средством преобразования труда и является автоматизация, кибернетизация производства. С прогрессом техники за человеком вначале останутся, как известно, лишь

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Из ранних произведений. М., Госполитиздат, 1956, стр. 567.

² См. об этом подробнее в кн. Г. С. Григорьева «Диалектика процесса труда». Пермь, 1965.

функции наблюдения и контроля за протекающим без его непосредственного участия производственным циклом. В дальнейшем, по мере все большего размаха автоматизации, наблюдение и контроль и даже регулирование перейдут к сложным самопрограммирующимся кибернетическим системам. Эти замечательные творения разума на базе исходных данных о характере поступающего в производство сырья будут сами выбирать оптимальный технологический режим и поддерживать его на необходимом уровне в соответствии с информацией о ходе процесса и изменениях среды.

Намечая контуры будущего технического прогресса, К. Маркс писал, что в новых условиях рабочий будет уже не тем, каким он был, когда использовал свои орудия, располагая их между собой и природой. Человек, используя для воздействия на внешнюю природу естественный процесс, который он преобразует в промышленный, сам становится рядом с процессом производства вместо того, чтобы быть его агентом. В условиях коллективной собственности на базе расцвета науки и техники «...в качестве главной основы производства и богатства выступает не непосредственный труд, выполняемый самим человеком, и не время, в течение которого он работает, а присвоение его собственной всеобщей производительной силы, его понимание природы и господство над ней в результате его бытия в качестве общественного организма, одним словом — развитие общественного индивида»¹.

Никакой научно-технический прогресс не может отменить то положение, что центральным соотношением всей человеческой истории служит соотношение индивида и общественного трудового процесса. Это соотношение всегда выступает в двух планах: объективном (характер труда, его результаты и т. д.) и субъективном (отношение индивида к труду).

Под воздействием современной научно-технической революции оба эти плана претерпевают заметные изменения. В связи с этим отметим некоторые методологические моменты, касающиеся самого механизма взаимодействия личного и вещественного элементов производства. Здесь имеется в виду прежде всего тенденция к уменьшению удельного веса живого труда. Однако этот прогрессивный процесс не означает, что в перспективе живой труд будет полностью ликвидирован либо превратится в игру, забаву. В действительности по мере роста эффективности производства не исчезают, а лишь видоизменяются формы живого труда (возрастает его квалификация, все больше развивается элемент умственной деятельности и одновременно резко возрастает опосредованность

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 46, ч. II, стр. 213—214.

трудового процесса в целом), между субъектом труда и его продуктом ставится все более длинная цепь автоматизированных систем и механизмов, воплощающих прошлый труд.

Это обстоятельство содействует сокращению рабочего дня и соответственно увеличению свободного времени.

Возрастание свободного времени превращается в социологическую и демографическую проблему, привлекающую к себе все большее внимание нашей общественности.

При социализме свободное время членов общества (т. е. часть суток за вычетом времени для работы и сна, проезда на работу и обратно, приготовления и приема пищи и для прочих бытовых нужд) становится частью общественного богатства. Однако рациональное использование этого богатства — проблема весьма противоречивая. В ней есть множество в настоящее время нерешенных вопросов, острота которых подчас нарастает. Например, нас все больше волнует сейчас вопрос, как сократить время, которое мы тратим, когда едем на работу и возвращаемся домой? Или еще: что нужно сделать, чтобы уменьшились затраты времени на разрешение всякого рода бытовых проблем? Но, пожалуй, самая животрепещущая проблема связана с подтвержденным всеми конкретно-социологическими исследованиями последних лет значительным фактическим неравенством женщин в отношении свободного времени. Работающая женщина затрачивает еще много сил и времени на ведение домашнего хозяйства и обслуживание семьи. Все сходится на том, что генеральный путь решения всего этого комплекса жизненно важных проблем лежит через развитие материально-технической базы общества, интенсификацию жилищного строительства, расширение сети детских и бытовых учреждений, механизацию быта, улучшение коммунального хозяйства, рациональное размещение промышленных предприятий и жилых массивов. В этом направлении многое делается уже сейчас, но полное решение проблемы осуществимо лишь в будущем, на более высоком уровне нашего общественного и экономического развития.

В плане нашей темы нас особенно интересует та часть проблемы свободного времени, которая тесно связана с научно-техническим прогрессом, с совершенствованием труда и производства, с повышением квалификации каждого занятого в сфере производства члена общества. Ведь свободное время не только порождение революционных преобразований в производстве, но и в то же время условие дальнейшего технического, да и вообще социального прогресса. Почему, может спросить читатель. Ответ в общих чертах такой. Свободное время не «освобождено» от труда. Свободное время является важнейшим фактором, определяющим возможности

всестороннего творческого развития личности, роста культурного уровня трудящихся. В то же время свободное время, увеличивающееся благодаря росту производительности труда, оказывает обратное влияние на повышение эффективности рабочего времени, ибо в свободное время люди могут и должны самоусовершенствоваться. Свободное время не только позволяет индивиду всесторонне развиваться, преодолевать калечащие личность последствия разделения труда, но и служит условием совершенствования в своей основной специальности. Это обстоятельство сохранит свое значение и при коммунизме, поскольку без ограничения сферы деятельности нельзя ни в одной области совершить ничего значительного.

Как известно, социологи время индивида разделяют на рабочее, нерабочее, т. е. занятое бытовыми нуждами, и вне рабочее, свободное время. Понятно, что научно-технический прогресс содействует сокращению как рабочего, так и нерабочего времени.

«Сбережение рабочего времени равносильно, — согласно Марксу, — увеличению свободного времени, т. е. времени для того полного развития индивида, которое само, в свою очередь, как величайшая производительная сила обратно воздействует на производительную силу труда. С точки зрения непосредственного процесса производства это сбережение рабочего времени можно рассматривать как производство **основного капитала**, причем этим основным капиталом является сам человек»¹.

Возрастание фонда свободного времени — это один из важных рычагов формирования коммунистических индивидов на базе технического прогресса. Советский исследователь Г. А. Пруденский показывает, что при сокращении рабочей недели до 25—30 часов, при усовершенствовании быта нерабочее время в недельном бюджете составит 82—85%, свободное же время составит более 40% во вне рабочее время и почти сравняется с временем физиологических отправления (сон, еда). Задача сводится к тому, чтобы правильно употребить это свободное время, ибо, по Марксу, свободное время, являющееся как временем досуга, так и временем для осуществления более возвышенной деятельности, конечно, превращает того, кто им располагает, в иного субъекта; и как иной субъект, он вступает в непосредственный процесс производства².

Было бы глубоко ошибочным делить время примерно так: рабочее время — время дела, а свободное время — для безделья. Продукт научно-технического прогресса — свободное время должно существенно влиять на темпы и размах дальнейшего научно-

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 46, ч. II, стр. 221.

² Там же.

технического развития, поскольку рост производительности труда зависит в значительной мере и от эффективности использования свободного времени. За счет «свободного времени» возрастает и новаторство и изобретательство, и это существенно сближает на общей творческой основе рабочее и свободное время. Эту мысль подтверждают и следующие цифры: в 1913 г. в России было подано 5 тыс. заявок на изобретения, в 1962 их было уже 4,2 млн., из них 2,8 млн. было внедрено, что дало при расчете на год экономию в 1,69 млрд. руб.

Итак, общество благодаря возросшей эффективности производства обеспечивает своим членам достаточный ресурс свободного времени, но от них самих зависит, сколь плодотворно они его используют. За счет свободного времени можно развивать свой общекультурный кругозор, получать заочно высшее образование, практики (инженеры, врачи, учителя и т. д.) могут заниматься теоретическими научными исследованиями. «Физики» могут осваивать лирику, «лирики» — физику... Речь идет, таким образом, не только о том, чтобы осуществлять меры по увеличению свободного времени, но и о том, чтобы разработать научно обоснованную систему мероприятий для рационального употребления свободного времени. Человек, неумело, неразумно расходующий свободное время, в конечном счете расхищает один из элементов общественного богатства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

*Да здравствует Прометей, терзаемый
орлом! Будущее не угадывают, его соз-
дают.*

Арман Лану

Грандиозные возможности, открываемые научно-технической революцией, и в то же время глубоко противоречивый характер технического прогресса при наличии противоположных общественных систем, капитализма и социализма, делают особенно актуальной задачу прогнозирования будущего.

Прогнозирование — одно из областей современной острейшей идеологической борьбы. Поэтому, говоря о перспективах научно-технической революции и ее последствиях для общественного развития, мы не можем пройти мимо многочисленных прогнозов, разрабатываемых социологами буржуазного и ревизионистского толка, например, проповедуемых социал-демократами воззрений о ненужности социальной революции в условиях научно-технического переворота.

При всем многообразии точек зрения на будущее научно-технической революции и всего общества, высказываемых буржуазными социологами, они отчетливо группируются вокруг двух основных тенденций. Внешне они кажутся взаимоисключающими, на самом деле у них одна цель — защитить капитализм, доказать его незыблемость.

Первая из них связана с попытками представить эру современного научно-технического прогресса в истории человечества как эпоху неизбежного упадка, регресса человеческих ценностей. Это концепция «технического пессимизма».

Вторая сводится к доказательству того, что прогресс техники якобы автоматически, сам собой все уладит в человеческом общест-

ве, создаст всеобщее изобилие, превратит классовые антагонистические отношения буржуазного общества в «человеческие отношения», сведет на нет фактор эксплуатации, более того, приведет даже к «эксплуатации» рабочими капиталистов, вынужденных вкладывать все больше средств в приобретение совершенных автоматов. Короче говоря, согласно таким воззрениям, сам по себе прогресс техники настолько усовершенствует капитализм, что он станет «народным». Это концепция, так сказать, «оптимистического техницизма», отрывающая развитие техники от развития общественных отношений.

В ряде последних работ буржуазных социологов эти крайности самым эклектическим образом соединяются. Так, в книге английского профессора У. Эрмистейджа «Подъем технократов», с одной стороны, доказывается, что мир ожидает самое драматическое будущее в связи с развитием технического прогресса (в книге приводится мрачное пророчество Дж. Оруэлла: «Если вы хотите получить картину будущего, то представьте себе сапог, навсегда ставший на человеческое лицо»). А с другой стороны, в этой работе утверждается, что технический прогресс постепенно ликвидирует все противоречия капиталистической системы (в книге с одобрением приводится высказывание Дерека де Солла Прайса, что «довольно скоро мы вступим в новую ситуацию, когда по крайней мере большинство народных масс будет обладать значительной долей науки»).

Иллюзии и первого и второго рода носят ярко выраженный реакционный характер.

Как справедливо заметил Н. Винер, современные технические достижения создают «огромные возможности и для добра, и для зла» («Кибернетика», стр. 45). А какая из этих возможностей реализуется — это зависит не от техники, которая сама по себе безразлична как к добру, так и к злу. Это связано с формой общественных отношений, существующих в данное время в данном обществе.

Научно-техническая революция подчинена объективным законам, что позволяет вполне научно в настоящем отыскивать приметы будущего.

В работе «Кибернетика и общество», характеризуя объективную генетическую связь между токарным станком часовых дел мастера XVIII в. и современным револьверным станком, Н. Винер пишет: «Каждое орудие имеет свою родословную и ведет свое происхождение от тех орудий, которыми само это орудие было сделано». Конечно, всякое прогнозирование научно-технического прогресса включает в себя вероятностный элемент. Дж. Пирс считает даже,

что этот элемент является преобладающим, в результате чего многие наши предвидения относительно техники будущего оказываются сугубо проблематичными. Он говорит: «Можем ли мы предвидеть время, когда перевозки печатной и письменной корреспонденции практически сойдут на нет? Я допускаю такое положение в будущем, но точным ответом на вопрос будет: достоверно мы ничего не можем предвидеть» (Дж. Пирс. «Электронны, волны и сообщения». М., 1961, стр. 327). Конечно, мы не можем не учитывать относительной вероятности технических предсказаний, хотя бы уже в силу того, что могут появиться такие радикальные «безумные» идеи в технике, природу которых сегодня еще нельзя даже предположить.

В различных источниках оценка результатов научно-технического прогресса весьма разнообразна. Еще в 1887 г. американец Э. Беллами опубликовал книгу под названием «Через сто лет», в которой попытался дать характеристику общественного развития и итогов научно-технических достижений к 2000 г. Он предполагал, что к этому времени должна произойти революция, которая разрешит социальные вопросы, волнующие весь мир. Усиленная концентрация производства должна привести к объединению предприятий в одних руках, в руках государства, и это должно было, по его мнению, произойти легко, без каких-либо противоречий, как само собой разумеющееся.

Научно-технические достижения, которые он предсказал, для 1887 г. были действительно очень смелы: великолепные средства освещения, мягкий свет, излучающийся из невидимых источников, централизованное теплоснабжение, усовершенствованный телефон, возможность связи по проводам (беспроводная связь автору еще не приходила в голову).

Вслед за Беллами огромное количество авторов выступили с научными, научно-фантастическими и просто фантастическими прогнозами будущего.

Многие из этих авторов рисовали будущее мрачными красками. Почти 200 лет назад написанная Мальтусом работа, в которой он утверждал, что население земного шара увеличивается неизмеримо быстрее, чем увеличиваются средства существования, повлияла на очень многие из этих прогнозов. Многие философы часто приходили к пессимистическим выводам, отражавшим объективные тенденции разложения близкого им социального строя. Немецкий философ Ясперс писал, что человечество пробирается по заросшим путям, которые внезапно теряются в непроходимых чащах, и, говорит он, мы чувствуем себя падающими в бездну, терпящими кораблекрушение пассажирами на обреченной планете. В книге «Предвидимое будущее» английский физик Д. Томсон говорит, что цивилизованное

человечество напоминает ребенка, получившего ко дню рождения слишком много игрушек. Поток все новых игрушек держит нас в состоянии непрерывного смятения.

Правда, есть и более оптимистические прогнозы. В книге западногерманского профессора Ф. Бааде доказывается полная техническая возможность прокормить в несколько раз большее число людей, чем то, которое живет сейчас на нашей планете. Анализ современного энергетического баланса и его перспектив приводит Бааде к выводу, что производство электроэнергии может обеспечить возрастающее народонаселение земного шара всем необходимым с избытком. Но Бааде оказывается таким же беспомощным, как и Томсон, в отношении конкретных социально-экономических предложений. Его мечты относительно возможности создания бескризисного, планируемого капитализма не являются сколько-нибудь научно обоснованными.

Интересна работа известного американского писателя, популяризатора науки Артура Кларка. Свой анализ контуров будущего он завершает таблицей, которую, как он говорит, не стоит принимать слишком серьезно, хотя она и представляет определенную ценность. Таблица достаточно поучительно переносит современные научные достижения в будущее, точнее, выводит будущее из современного состояния науки и техники. «Если даже ее (таблицу. — Авт.) не рассматривать иначе, как краткий перечень того, что произошло на протяжении последних 150 лет, то и в этом случае легко убедиться, что никакое воображение не позволяет предсказать будущее далее 2000 года». «Я, — говорит Кларк, — также не пытаюсь этого сделать». В этой таблице он дает характеристику основных научно-технических достижений в транспорте, информации, индустрии, биологии, химии и физике. Его прогнозы предусматривают овладение к 1990 г. управляемой термоядерной энергией и открытие волн тяготения; к 2000 г. — передачу энергии без проводов, превращение одного элемента в другой; к 2050 г. и далее — заселение иных планет, продление жизни с помощью анабиоза и т. д.

Не придавая в соответствии с пожеланиями ее автора этой таблице слишком большого значения, мы вместе с тем можем характеризовать ее как оптимистический прогноз будущего, не подтверждаемый, однако, никаким социально-экономическим анализом. Между тем ограничить сферу прогноза чисто научными или чисто техническими вопросами никак нельзя. Научно-технические проблемы неизбежно требуют при их анализе и попытках прогноза одновременного широкого анализа социальных перспектив.

Мы привели здесь в качестве примеров наиболее известные и элементарные попытки прогнозирования. В последние годы про-

гнозы научно-технического развития приобрели большое значение и распространение. Они строятся теперь не на основе одних лишь интуитивных догадок, но на базе относительно точных приемов познания, подкрепляемых математическими дисциплинами, такими, как, например, теория операций и др. Прогнозирование научно-технических преобразований становится особой отраслью исследовательской деятельности, ей целесообразно посвятить специальную популярную книгу. В нашу же задачу входит рассмотрение органической связи научно-технических прогнозов с предвидением развития социальных процессов, на чем мы специально остановимся в заключение своей работы.

Если в прогнозировании собственно технических черт будущего многие буржуазные авторы часто выдвигают весьма оправданные предложения, то с предсказаниями социальных последствий научно-технических достижений дело обстоит большей частью совсем иначе.

Насмешкой над чрезмерно ретивыми прорицателями будущего, весьма распространенными в странах капитала, звучат язвительные слова Пирса: «Моим любимым примером является судьба прогноза Эптона Синклера, который незадолго перед первой мировой войной предсказал, что Уильям Рэндольф Херст мог бы быть избран президентом и привести Соединенные Штаты Америки к социализму мирным путем...» (Дж. Пирс. «Электроны, волны и сообщения». М., 1961, стр. 326). Как известно, газетный магнат Херст был злейшим врагом социализма, защитником реакции.

«Технический пессимизм» плюс «оптимистический техницизм». Мы уже говорили, что социальное содержание прогнозирования и с позиций «технического пессимизма», и с позиций «оптимистического техницизма», в сущности, одинаково. Это идейная защита капитализма. Тем не менее стоит показать, каким путем пытаются достичь этой цели авторы столь, казалось бы, разных концепций.

Сторонники «технического пессимизма» рассматривают научно-техническую революцию как причину дальнейшего осложнения существующих социальных проблем, дальнейшего их обострения. Они абсолютизируют те отрицательные последствия развития науки и техники, которые действительно все более ярко проявляются в капиталистическом мире. Для них техника — это фактор, ведущий человечество к гибели в огне атомной катастрофы или к «бунту» превзошедших человека роботов.

Эта точка зрения, проникнутая страхом перед научно-техническим прогрессом, ярко проявляется в ряде высказываний некоторых социологов и философов. Например, Г. Юнгер пишет: «Мир,

к которому нас ведет механика, это мертвый мир, и чем быстрее работают автоматы, помогающие нам двигаться вперед, тем быстрее распространяется в нем смерть».

Философ Н. Бердяев, русский эмигрант, писал: «Самая главная опасность состоит в том, что техника угрожает самому человеку. Сердце человека содрогается от холода металла. Человек создал организованное общество и широко использует технику для окончательного господства над природой. Но по чудовищному сцеплению обстоятельств человек становится снова рабом того, что он сделал сам... Меня тревожит страшное видение: наступит время, когда машины будут настолько совершенны, что будут действовать без помощи человека. Машины овладеют всей Вселенной, автомобили и самолеты победят скорость, радио населит воздух музыкой умерших голосов. Последние люди, став бесполезными, исчезнут, оставив после себя новую Вселенную, созданную их разумом и руками».

Фарисейский характер защиты человека в этой тираде весьма очевиден. Попытки выдать технический прогресс за основу социального регресса направлены против будущего.

Многие буржуазные социологи утверждают, что современный научно-технический прогресс ведет и в конце концов приведет к возникновению нового типа человека, человека будущего «бесперспективного» мира, полностью утратившего свою индивидуальность. Человек должен стать частью созданного им самим технического механизма. Этот механизм не будет нуждаться в человеке, поскольку весь дальнейший научно-технический прогресс будет осуществляться автоматами. Человек изменится в антропологическом отношении, его интеллектуальные способности неизбежно отомрут и он станет придатком автомата.

Английский писатель Хаксли предсказывал эру, когда в инкубаторах будут производиться одинаковые, стандартные люди, которые на совершенно одинаковых машинах будут выполнять одинаковые работы. Человек будущего, по Хаксли, будет искусственным человеком, продуктом техники. В соответствии с намеченным планом его будут наделять одними свойствами и лишать других. Испытывая ужас перед этим будущим, Хаксли, в сущности, пытается доказать, что социальный научно-технический прогресс уже исчерпал себя и дальнейшее его развитие не может привести человечество ни к чему положительному.

Та же идея развивается в книге «Конец технической эры» западногерманского автора Зибергса. После того, как человек откроет последнюю энергию природы, создаст атомные двигатели,

открывает элементарные частицы материи, он превратит химию в алхимию и естествознание в магию: время технического прогресса уйдет навсегда; история, завершив замкнутый круг, повторится, и человечество вернется к первобытной дикости, нужде и голоду.

Страх перед техникой нередко оборачивается анекдотом. Накто Дж. Пити из Милана был решительным врагом автотранспорта, ездил только в пролетке, являлся председателем Союза пешеходов. В 1963 г. он умер, свое состояние 1,5 млрд. лир он завещал трем последним извозчикам Милана, которые сразу же приобрели... автомобили.

Техникофобия отражает в кривом зеркале реальные процессы современной научно-технической революции, мешает пониманию мотивов и путей будущего развития общества.

Ту же роль играет концепция «технического оптимизма», только по-иному. Пророки этого направления фетишизируют технику, считают ее основным двигателем общественного прогресса. Согласно их теориям, технический прогресс без каких-либо социальных революций и классовых битв преобразует капитализм в некое гуманизированное общество.

Не считаясь с действительностью, с логикой развития классового общества, апологеты техники с самого начала ставят своей задачей доказать, что научно-техническая революция преодолевает противоречия капитализма и превращает его в «общество всеобщего процветания», «общество смешанной экономики», «общество социальной гармонии» и т. д. За всеми этими «теоретическими» построениями довольно легко обнаруживается прямолинейная агитация за сохранение буржуазного «статус кво».

В том же русле лежит теория «депролетаризации» рабочего класса. Уже упоминавшийся нами французский философ Р. Арон утверждает, например, что вследствие высокой конъюнктуры рабочие развитых капиталистических стран отказываются якобы от своих классовых целей. По мнению теоретиков подобного типа, технический прогресс вообще снимает с повестки дня «рабочий вопрос», ибо рабочий класс как таковой исчезает, растворяется в некотором новом социальном образовании «средний класс». Буржуазные социологи утверждают, что миллионы людей вырваны научно-техническим прогрессом из нищеты, невежества и страха, рождается новый человек — человек досуга, спорта, телевидения, отпусков.

Многие буржуазные социологи идут еще дальше, заявляя, что жизненные возможности буржуазии и рабочих настолько сблизились, что сомнительна правильность самих этих терминов, что все расту-

шая часть рабочих освобождается от пролетарского образа мыслей, самосознания и мировоззрения, связанных с их классовым положением.

Как видим, всем своим острием теория «депролетаризации» рабочего класса, которую подхватили и взяли себе на вооружение ревизионисты всех мастей, направлена против марксизма-ленинизма, против учения о пролетарской революции и руководящей роли в ней рабочего класса и его марксистско-ленинской партии.

В числе самых модных на Западе иллюзий, призванных внушить мысль о «гуманизации» капитализма на базе научно-технического прогресса, находится концепция так называемого менеджизма. Теперь-де не капиталист, не собственник — решающая фигура капиталистической экономики, а управляющий (менеджер). В США существует несколько обществ и ассоциаций, посвятивших свою деятельность развитию теории и практики менеджмента — «Американская ассоциация менеджеров», «Общество совершенствования менеджеров» и др. По справедливому суждению советского исследователя Д. Гвишиани, в основе деятельности подобного рода учреждений, равно как и в существе теоретических изысканий буржуазных социологов-технократов, лежит иллюзия, что «капитализм XX века принципиально не тот, что был в XIX веке», что теперь его можно «упорядочить, организовать» и что именно эту миссию выполняют менеджеры. Никто не собирается, конечно, отрицать роль менеджеров как первоклассных организаторов капиталистического производства. Они превосходно служат своему хозяину — капиталу. Но совершенно ненаучно возлагать на менеджеров функции исцелителей социальных недугов капитализма, видеть в них решающую силу социальных преобразований. Эта функция по-прежнему остается за рабочим классом.

Идею «гуманизации» капитализма, превращения его в «народный» буржуазные идеологи пытаются выдать за козырную карту. Защитники буржуазного строя уверяют, будто современный капитализм изменил свою сущность, стал «народным капитализмом», в котором происходит «рассеивание» собственности и «демократизация» экономики, исчезают классы и классовые противоречия, «уравниваются доходы» и устраняются экономические кризисы.

Все эти построения буржуазных идеологов рушатся при сопоставлении с реальной тенденцией развития современного капиталистического общества.

Тенденция к росту производства в развитых капиталистических странах, некоторый рост зарплаты сопровождалась усилением эксплуатации. Обычный спутник капитализма — безработица не толь-

ко не была ликвидирована, но приобретала по мере прогресса техники угрожающий размер. Например, при сравнительно благоприятной конъюнктуре в конце 1965 г. газета «Нью-Йорк таймс мэгэзин» предсказывала, что в недалеком будущем число безработных в США будет около 20 млн. человек. Что же касается «рассеивания» собственности и «уравнивания» доходов, то наблюдались прямо противоположные тенденции еще большей концентрации доходов у кучки собственников, роста вознаграждений высшим чинам — полковникам, генералитету и особенно руководителям и членам правления монополистических объединений. В то же время относительная доля доходов рабочих и служащих не возрастала, интенсификация труда, а значит и мера эксплуатации росла, как росло и количество несчастных случаев на производстве (например, во Франции с 619 тыс. в 1938 г. до 1229 тыс. в 1958 г.). Убыстрялся темп снашивания рабочей силы, а цена рабочей силы оказывалась ниже ее стоимости, что связано с механизмом абсолютного обнищания трудящихся. Что же касается «рассеивания» собственности по массе акционеров, то факты здесь таковы: по данным американской Ассоциации по исследованию проблем труда, 95% населения США вообще не обладает никакими акциями, а на 20 тыс. акционеров «Стандарт Ойл» из числа рабочих и служащих приходится 1% капитала компании. Справедливо заметил советский экономист А. И. Покровский: «Если бы в соответствии с теорией «народного» капитализма рабочий мог существовать на доход от своих мизерных акций, то зачем бы он продолжал продажу своей рабочей силы? Кроме того, дивиденд не является для рабочего капиталистической прибылью, поскольку рабочий в виде дивиденда получает часть собственного труда, возвращаемого ему капиталистом в виде подачки» (А. И. Покровский. «Практика против теории». М., 1966, стр. 184).

Под неумолимым давлением реальных фактов мода на теорию «народного» капитализма сейчас заметно убывает, зато все больше распространяются идеи превращения капитализма в упорядоченное индустриальное общество с технократическим государственным регулированием. Ряд новых моментов в современном капитализме получает известное развитие (в частности, элементы планирования, государственного регулирования и т. д.). Однако нет никаких научных оснований говорить, что они привели к превращению капитализма в некую иную социальную систему. Ведь в 1965 г. чистая прибыль монополий США составила 45 млрд. долларов, т. е. в 4 раза больше, чем в среднем за год во время второй мировой войны.

Известное же улучшение жизненного уровня некоторых слоев

трудящихся в ряде капиталистических стран произошло не по воле и инициативе буржуа, а вырвано у них напряженной борьбой народных масс.

За последние 10 лет число участников забастовок удвоилось и составляет теперь 55—57 млн. человек. По признанию правительства США, 32 млн. американцев продолжают жить в условиях бедности.

Еще хуже положение в слаборазвитых странах, население которых составляет 68% населения капиталистического мира, в то время как промышленное производство этих стран составляет всего лишь около 14% от общего промышленного производства всех стран капитализма.

Остальная часть, т. е. почти 90% производства, приходится на высокоразвитые западные страны и на Японию. На душу населения слаборазвитых стран Азии, Африки и Латинской Америки приходится в среднем, согласно различным подсчетам, от 100 до 125 долларов годового национального дохода, тогда как на каждого жителя 17 высокоразвитых капиталистических стран — в среднем более 1000 долларов, в 8—10 раз больше.

Что же касается, например, такой черты современного капитализма, как возрастание роли технократов в условиях капиталистического хозяйства, то она еще больше раскрывает паразитическую природу капиталистов-собственников, доказывает, что они абсолютно не нужны для функционирования общественного механизма. Но дело не только в этом. Дело также заключается и в том, что все эти современные усовершенствования капиталистического общества, связанные с возрастанием роли государственного регулирования, с возрастанием удельного веса государственной собственности, с возрастанием роли специалистов в непосредственном функционировании капитала, конечно, не могут изменить сами по себе природу капиталистического общества. Однако эти тенденции в перспективе могут облегчить переход от капитализма к социализму в развитых капиталистических странах.

Здесь важно учитывать указание В. И. Ленина, писавшего в 1917 г.: «...социализм есть не что иное, как государственно-капиталистическая монополия, **обращенная на пользу всего народа** и постольку переставшая быть капиталистической монополией»¹.

Пока эта государственно-капиталистическая монополия не обращена на пользу всего народа, а служит рычагом классового господства горстки империалистических магнатов, ее плановое регу-

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 34, стр. 192.

лирование не может приобрести всеохватывающий характер. И «упорядоченный» технократами капитализм оказывается столь же иллюзорным, как и капитализм «народный».

На деле мы видим милитаризирующийся капитализм, сплошь и рядом ломающий и без того узкие рамки буржуазной демократии и склоняющийся к полуфашистским и фашистским методам. Такой капитализм, обладающий к тому же мощными средствами массового уничтожения и использующий научно-технический прогресс для их дальнейшего совершенствования, крайне опасен для народов земли. В отношениях с маневрирующим на грани мировой войны капитализмом необходимы исключительная бдительность всех людей доброй воли и наращивание военно-экономического потенциала стран социализма.

Преувеличивая роль техники в общественном процессе, иные представители буржуазной общественной мысли высказывают в то же время обеспокоенность по поводу последствий технического прогресса в условиях капитализма. Они склоняются к тому, что буржуазная цивилизация избежит этих последствий в том случае, если произойдут определенные социальные изменения в капиталистическом строе, не затрагивающие, однако, самой его сути — частной собственности. Такая разновидность техницизма может быть названа критическим техницизмом. Идеи критического техницизма развиваются большей частью представителями прогрессивной буржуазной интеллигенции, которые в силу оторванности от рабочего движения и незнания марксизма свое искреннее желание преодолеть антигуманные последствия развития техники при капитализме выражают в различных утопических проектах.

Для настроений такого рода показательно высказывание одного из видных кибернетиков У. Эшби, который еще в 50-х годах писал: «Мы построили цивилизацию, которую не понимаем, и мы обнаруживаем, что она выходит из-под нашего контроля».

Весьма характерна для направления критического техницизма теория «тройственной революции». Ее основные моменты изложены в упоминавшемся ранее манифесте «Тройственная революция». Среди подписавших этот документ некоторые профсоюзные деятели, публицисты, студенческие лидеры, видные ученые Стюарт Хьюз и Джон Уильям Уорд, экономист Роберт Тиболд, журналист Майкл Харрингтон, всемирно известный химик и общественный деятель Лайнус Полинг, специалист по кибернетике Элис Мэри Хилтон и другие.

В манифесте о тройственной революции говорится, что в нашу эпоху происходит радикальный сдвиг в трех важнейших сферах жизни общества: «кибернетическая революция», т. е. революция в

научно-технической области, «революция в вооружении», обуславливающая необходимость «мира без войн», и «революция в правах», связанная борьбой против расовой дискриминации. В условиях этой тройственной революции, считают авторы этого манифеста, в капитализм должны быть внесены радикальные изменения. В чем же заключается существо этих изменений? По мысли авторов манифеста, решающая роль здесь должна принадлежать двум идеям — принципу упорядочивающего воздействия государства на капиталистическую экономику и принципу гарантированного минимального дохода.

Авторы манифеста, и среди них прежде всего известный американский либеральный экономист-социолог Роберт Тиболд, считают, что нужно исходный принцип экономики — принцип получения средств к жизни на основе заработной платы заменить принципом гарантированного минимального дохода для всех членов общества. Этот доход как бы заранее дается членам общества от рождения вне зависимости от того, будут ли они впоследствии заняты на производстве или нет. В манифесте говорится: «Необходимо признать, что традиционная зависимость дохода от работы находится в процессе разрушения. Экономика изобилия в состоянии дать всем членам общества необходимую экономическую обеспеченность независимо от того, заняты они или нет какой-либо работой в общепринятом смысле этого слова».

Совершенно очевидно, что эта концепция теоретически несостоятельна, а в плане практической реализации она абсолютно утопична. Ее утопичность определяется двумя обстоятельствами.

Во-первых, тем, что научно-техническая революция вовсе не означает устранение человеческого труда. Научно-техническая революция не означает, что можно достичь такой стадии общественного развития, при которой человек уже навсегда был бы избавлен от необходимости трудиться.

Американский марксист Х. Лумер, критикуя манифест, справедливо отмечал, что по мере создания новых кибернетических систем «меняется именно характер деятельности человека, а не потребность в ней как таковой». Человеческий труд не вытесняется полностью машинами, он преобразуется в более творческий, более квалифицированный труд. Последовательное развитие этот процесс преобразования труда получает только в коммунистической формации, особенно на ее высшей фазе.

В условиях же современного капитализма этот процесс хотя и имеет место, но носит извращенный, антагонистический характер, ибо капитализм, с одной стороны, вынужден повышать образова-

тельный уровень трудящихся, а с другой стороны, стремится превратить трудящегося в придаток кибернетической системы.

В силу этого капитализм не может впитать в себя и ассимилировать то радикальное преобразование характера труда, которое вызывается автоматизацией.

Во-вторых, утопичность, несостоятельность идеи гарантированного дохода определяется невозможностью практического ее осуществления. Сама идея гарантированного дохода вместо заработной платы, говорит Х. Лумер, оказывается нереализуемой, в чем сами авторы могут убедиться весьма быстро. Действительно, как себе можно представить механизм выплаты такого гарантированного дохода (не говоря уже о том, что он оказывается в общем по отношению к потенциальным возможностям американской экономики мизерным: 1000 долларов в год на взрослого и 600 долларов в год на ребенка — по рекомендации Р. Тиболда), если предполагается, что гарантированный доход обеспечивается рабочему за счет налогов, взятых с самих же рабочих? Такой подход, конечно, совершенно бессмыслен для рабочего класса, потому что это ухудшило бы положение всего рабочего класса в целом, заставило бы его нести ответственность за пороки капиталистической системы. Если же давать этот минимальный доход трудящимся из прибыли капиталистов, то это, естественно, при распространении подобной системы на большую часть рабочих вызвало бы подрыв самой капиталистической системы. Вполне понятно, что любая попытка такого рода встретила бы со стороны капиталистов яростное сопротивление. Утверждать, что капиталистическое производство может существовать для какой-то другой цели, кроме как для извлечения прибыли буржуа, — это значит в лучшем случае выдавать желаемое за действительное, а объективно это значит сеять в народных массах лживые иллюзии, т. е. в конечном счете обманывать их.

В силу этого обстоятельства утопичной оказывается не только сама идея разрешить в рамках капитализма противоречия автоматизации, усиливающей безработицу, путем замены заработной платы гарантированным минимумом дохода, утопичной оказывается и сама исходная посылка авторов манифеста, уповающих на упорядочивающую роль буржуазного государства. Здесь мы сталкиваемся с еще одним непреодолимым существенным пороком этой социологической конструкции.

Действительно, авторы манифеста критикуют меры, принимаемые буржуазным правительством: страхование по безработице, социальное обеспечение, пособие по бедности, они пишут: «Эти меры все меньше и меньше способны скрыть исторический парадокс, состоящий в том, что значительная часть населения страны

существует на минимальные доходы, которые зачастую спускаются до нищенского уровня, в то время как производственный потенциал страны в состоянии удовлетворить нужды каждого американца».

Констатируя этот исторический парадокс, авторы манифеста считают, что в настоящее время, «наступил кризис, вызванный тройственной революцией, социальная философия переходного периода должна основываться на признании положения, что наши экономические, социальные и политические институты созданы для пользы человека, что человек существует не для того, чтобы быть рабом раз и навсегда установленной экономической системы». Это очень справедливый и правильный тезис, однако он получает у авторов манифеста о тройственной революции сугубо идеалистическую и в силу этого иллюзорную окраску. Ибо авторы манифеста признают неблагополучие в развитии научно-технической революции в США, но они не понимают, что это неблагополучие может быть преодолено именно усилиями самих трудящихся, являющихся жертвами отрицательных последствий научно-технической революции при капитализме. Авторы же манифеста о тройственной революции решающую роль придают именно капиталистическому правительству. Они пишут: «Эта философия исходит из ясного понимания того, что назначение правительства сделать возможным жизнь в условиях свободы и поиска человеческого счастья и что правительство должно стать творческим и позитивным инструментом на пути к этим целям».

При сопоставлении тезиса о гарантированном доходе с идеей об упорядочивающей роли государства вскрывается вся непоследовательность и противоречивость программы манифеста о тройственной революции. Этого авторы манифеста не улавливают. Они не видят, что цели всеобщего благоденствия, цели всеобщего человеческого счастья, о которых они говорят и которые весьма справедливы, не могут быть реализованы с помощью буржуазного правительства, а напротив, условием их реализации является устранение такого правительства, которое не может представлять собой ничего иного, кроме как лишь замаскированного демократическими порядками консолидированного выразителя своекорыстных интересов буржуазии.

Узкоклассовая природа современного американского государства обнаруживается со все большей очевидностью. Чтобы вскрыть эту природу правительственной власти, сегодня нет необходимости обладать сверхострым аналитическим талантом. Взять хотя бы уже приведенный нами факт, что подавляющая часть дорогостоящих промышленных сооружений и предприятий, построенных на средст-

ва американского правительства, т. е. на средства налогоплательщиков, затем дешево продается или сдается в аренду частным компаниям. Но, очевидно, в вопросе о роли буржуазного государства собственное социально привилегированное положение исследователя ослепляет его, не дает ему возможности взглянуть на исторический процесс с единственно объективной позиции — позиции рабочего класса.

В этом историческая ограниченность интеллигенции, исключая для нее возможность стать самостоятельной решающей силой исторического процесса. Преодолеть социально обусловленную склонность к иллюзиям, к утопическому прожектерству, до конца выполнить свою прогрессивную роль, вырваться из положения прислужников денежного мешка и превратиться в действительно свободных работников мысли интеллигенция может, лишь объединившись с рабочим классом.

Однако из этих азбучных истин марксизма было бы глубоко порочно делать выводы, ведущие к другой крайности — недооценке роли интеллигенции в прогрессе общества, роли, особенно возрастающей в эпоху научно-технической революции. Всякого рода нигилизм в отношении интеллигенции, неспособность сотрудничать с нею, априорное недоверие к ней — это черты мелкобуржуазной истерической стихии. Рабочий класс не имеет с ними ничего общего. Рабочий класс всегда чуток к проявлениям у интеллигенции тенденций критики капитализма. В плане этого важно провести сопоставление апологетической и критической разновидности техницизма с тем аналитическим сравнением Мальтуса и Рикардо, которое приводил К. Маркс в «Теориях прибавочной стоимости». Как известно, К. Маркс, отметив заблуждения и ошибки Рикардо, в то же время подчеркнул, что последний стремился к объективному более или менее возможному познанию механизмов капиталистического общества. В противоположность этому Мальтус с самого начала своего исследования стремился к искажению объективного положения вещей, к открытой защите интересов господствующих классов и реакционных элементов этих классов в особенности¹.

На примере Мальтуса Маркс решительно изобличал всех открытых апологетов капиталистического строя, искажающих реальное положение дел.

Конечно, и концепция критического техницизма, несмотря на весь свой «преобразовательный, антиконсервативный пафос», тоже в итоге отвечает буржуазным целям. Авторы этих утопических прожектов часто прогрессивны по своим субъективным чаяниям и

¹ См. К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 26, ч. II, стр. 124—125.

стремлениям, однако их иллюзорные построения объективно оказываются в интересах буржуазии. Это объясняется прежде всего тем, что всякого рода иллюзии отвлекают рабочий класс от борьбы с буржуазными порядками.

Однако сводить все дело к этому нельзя. Признавая вредность подобных иллюзий, мы в то же время должны различать реакционный апологетический техницизм и либерально-критический техницизм, который хотя и не доходит до понимания действительных механизмов создания подлинно гуманного человеческого общества, тем не менее ищет такое общество и выражает недовольство капиталистическими порядками.

Передовые представители буржуазной интеллигенции трезво отдают себе отчет, что нельзя все беды, которые несет трудящимся капитализм, списать на счет технического прогресса. Такие мыслители критикуют бесчеловечность капиталистической формы технического прогресса. Так, касаясь самых истоков последнего, отмечая, что появление механического ткацкого станка сделало возможной эксплуатацию детей и женщин, Н. Винер писал: «Большая часть этой эксплуатации обусловлена тем фактом, что новая техника вызывает к жизни новые обязанности, когда не существует никакого кодекса, регулирующего их» («Кибернетика и общество», стр. 147).

Выражая естественное беспокойство гуманиста в отношении будущего капиталистической автоматизации, столь многообещающей и столь трагически разочаровывающей, Н. Винер приводит яркий литературный образ. В книге В. Джекобса «Обезьянья лапа» глава семьи мечтал получить 100 фунтов. Чудесная «обезьянья лапа» выполнила его желание... но как: он увидел на пороге своего дома представителя компании, который принес ему 100 фунтов в качестве компенсации за смерть сына на фабрике. И Винер заключает, что автоматика, подобно этой «обезьяньей лапе», может сыграть с людьми такую же мрачную шутку (стр. 188).

Винер справедливо подчеркивает, что какие бы предположения ни выдвигались относительно возможности ощущения у автоматической машины, она «представляет собой точный эквивалент рабского труда» (стр. 166). И это необходимо учитывать при оценке перспектив развития автоматизированного производства и при рассмотрении путей научно-технического прогресса. Подчеркивая всю противоречивость этого прогресса при капитализме, Н. Винер с горечью говорит, что в нашу эпоху происходит «колебание между неопределенным и бурным характером человеческих дел и пришествием ужасного Левиафана. По сравнению с этим Левиафаном «Левиафан» Гоббса — только милая шутка» (стр. 184). Надо отдать должное

замечательному творцу кибернетики: этим пессимистическим прогнозом он не ограничивается. Еще ранее в своей классической работе «Кибернетика» он писал: «Выход один — построить общество, основанное на человеческих ценностях, отличных от купли—продажи» («Кибернетика», стр. 45).

Показывая беспочвенность утопического прожектерства, важно учитывать, что многие авторы и сторонники критического техницизма при известных условиях могут быть резервом и союзником рабочего пролетарского движения, резервом в борьбе за социалистическое переустройство общества.

При известных условиях критический техницизм прогрессивен и полезен делу борьбы с капитализмом, поскольку в основе лежит рост недовольства среди значительной части научно-технической интеллигенции буржуазным строем. Эту тенденцию предвидел еще Ленин, когда он писал: «...Во всех странах мира растет — медленнее, чем того следует желать, но неудержимо и неуклонно растет — число представителей науки, техники, искусства, которые убеждаются в необходимости замены капитализма иным общественно-экономическим строем и которых «страшные трудности» (*terrible difficulties*) борьбы Советской России против всего капиталистического мира не отталкивают, не отпугивают, а, напротив, приводят к сознанию неизбежности борьбы и необходимости принять в ней посильное участие, помогая новому осилить старое»¹.

От пророчеств к предвидению. Прогнозирование будущего всегда вызывало к себе огромный интерес самых широких слоев населения. И он всегда удовлетворялся, так как недостатка в желающих предсказать будущее никогда не было: этим занимались многие — от шарлатанов и святых до серьезных мыслителей; но только на научной базе, на основе диалектико-материалистического подхода предвидение перестало носить характер пророчеств, интуитивных догадок (подробнее об этом смотри И. В. Бестужев-Лада. «Социальное прогнозирование». М., «Знание», 1969).

Материалистический трезвый анализ приводит любого непредубежденного человека к выводу — все многообразие самых разноречивых «прогнозов» буржуазных социологов и философов направлено на то, чтобы затемнить научно-достоверный прогноз, показывающий неизбежность замены строя, основанного на частной собственности на средства и орудия производства, строем, основанным на собственности коллективной. «Для того, чтобы прикрыть свою эксплуататорскую, агрессивную сущность, капитализм прибе-

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 45, стр. 147—148.

гает к различным апологетическим концепциям («народный капитализм», «государство всеобщего благоденствия», «общество изобилия» и др.). Революционное рабочее движение разоблачает эти лживые концепции и ведет против них решительную борьбу», — говорится в Основном документе, принятом международным Совещанием коммунистических и рабочих партий в Москве 17 июня 1969 г.

Реальная историческая практика нашего века убедительно подтверждает истинность научного предвидения Маркса. В ходе нашего изложения мы опирались на положения, показывающие, что только в условиях социализма и коммунизма научно-технический прогресс не ведет человечество в тупик, а, напротив, открывает перед ним огромные возможности для торжества идеалов подлинного гуманизма и социальной справедливости.

Марксистская философия подходит к развитию техники с подлинно научных позиций, и позиции эти по самой сути своей глубоко оптимистичны. Растущее могущество техники и науки в справедливых социальных условиях не может вызывать тех технологических кошмаров, которые любят описывать западные авторы.

Сейчас происходит коренное преобразование всех сторон производства под влиянием машин, машинной индустрии. Это выражается в коренном изменении технического способа производства, способа объединения человека и техники.

Как известно, первая индустриальная революция была связана с появлением механизмов, машин, оборудования, заменивших в известной мере мускульную силу человека. Современная научно-техническая революция — это прежде всего изменения в производственном процессе, обусловленные, как уже отмечалось, прогрессирующим внедрением в производство достижений науки, автоматизацией.

Производство материальных благ в результате технической революции превращается в полностью автоматизированные производства в масштабах всего общества. В современной промышленной революции в отличие от первой индустриализация начинает распространяться и на сельское хозяйство, которое становится сначала механизированным, а в дальнейшем должно стать и автоматизированным. Автоматизируется жилищное строительство, автоматизация проникает и в сферу бытового обслуживания. Развитие процессов, вызванных второй индустриальной революцией, приводит, как уже говорилось, к автоматизации некоторых областей умственного труда. Современная научно-техническая революция в отличие от промышленной революции XVIII в. будет приобретать в перспек-

тиве всемирный, или, как говорят, «глобальный» характер, постепенно охватывая все новые страны и континенты.

Все эти обстоятельства неизбежно приводят к тому, что разбившаяся уже нами под разными углами зрения проблема соотношения человека и машины приобретает особую социальную значимость. Решение этой проблемы оказывается подлинным индикатором, характеризующим степень жизнеспособности общественного строя.

Человек по мере развития машин и их автоматизации должен получать условия для своего свободного развития, развития своих способностей и творческого их применения, а машина должна получать возможности для развития согласно собственной природе и объективной логике технического прогресса. Человек, освободившись от монотонного механического труда, должен получить время, необходимое и достаточное для всестороннего развития.

При полной автоматизации техника перестанет нуждаться для своего функционирования в непосредственном вмешательстве человека. Не технические навыки и сноровка, а инженерная и научная деятельность будет обеспечивать правильное сочетание человека и машины.

Именно это правильное сочетание и должно соответствовать гуманистическим интересам развития человеческой личности, и оно возможно только при социализме и коммунизме. Современная научно-техническая революция создает материальную базу для разрешения противоречия между техникой и человеком, обслуживающим эту технику. Завершая автоматизацию производственных операций в технике, она создает наилучшие условия для воплощения принципов социалистического гуманизма в обществе.

Таким образом, внутренняя логика, развитие самого содержания научно-технической революции приводят к утверждению трудящейся личности и утверждению гуманизма.

Сейчас все шире распространяются в среде буржуазных стратегов попытки поставить на службу капитализму, заставить служить задачам его сохранения... сами неоспоримые достижения социализма.

Новейшие экономические реформы социализма, отражающие возросшую зрелость этой формации, ее способность победить капитализм в соревновании за наиболее эффективное использование научно-технических достижений, привлекают внимание апологетов капитализма. Раз при социализме развиваются сейчас экономические интересы индивидов, говорят эти стратеги, то, стало быть, вскоре социализм и капитализм сольются в некотором едином образовании.

При этом капитализм усилит элемент планирования, а социализм разовьет рыночные силы. Все социальные различия капитализма и социализма будут размыты в силу того, что, как сказал американский экономист Джон Гэлбрайт, «современная индустриальная техника подчиняется определенному императиву, который выходит за рамки идеологии». Установлен даже срок, когда произойдет это слияние социализма и капитализма — 2000 год! К этому времени будто бы научно-техническая революция так преобразует капитализм и социализм, что человечеству ничего не останется, как методом «автоматического голосования» принять решение об их слиянии в едином обществе.

Как ни странно, подобную иллюзию иногда выдают за исторический материализм. Но исторический материализм тут ни при чем. Для исторического материализма есть только один «императив», которому подчиняется история, это законы общественного развития, открытые Марксом. Отменить их не в состоянии эксперты из «Рэнд-корпорейшн», предсказывающие слияние капитализма и социализма в 2000 г.

Прав был Назым Хикмет, который писал, что «обрабатывая природу вырванными у нее же и доведенными путем анализа и синтеза до нужного совершенства дубиной, каменным топором, сохой, трактором, динамо-машиной и изменяя ее с темпами, в сотни раз более высокими, чем самого себя, человек и ее и себя привел к нынешнему состоянию, приведет к завтрашнему. И это течение безостановочно».

Однако до тех пор, пока на Земле будет существовать классовый антагонизм с его частнособственнической основой, останутся справедливыми слова французского просветителя и гуманиста Руссо: «Если бросить взгляд на безмерный труд, затраченный людьми, на разработанные ими науки, изобретенные ими искусства, на приведенные в действие силы, засыпанные пропасти, скрытые горы, на сделанные судоходными реки, распаханные земли, осушенные болота, воздвигнутые ими грандиозные здания, — нельзя не быть пораженным несоответствием между всеми этими достижениями и действительным счастьем человека».

Логика исторического развития не оставляет капитализму, как исторически обреченной общественной формации, никаких иллюзий на счет его будущего.

Будущее за коммунизмом, который и приведет в соответствие «действительное счастье человека» с его же собственными достижениями на пути научно-технического прогресса.

На базе общественных отношений социализма постоянно ведут-

ся поиски наилучшего соединения личного и вещественного элементов производства, причем эти поиски, как мы знаем, осуществляются противоречивым, сложным путем. Еще в ходе выработки своей экономической теории Маркс формулировал тезис: «...Так называемое историческое развитие покоится вообще на том, что новейшая форма рассматривает предыдущие как ступени к самой себе и всегда понимает их односторонне, ибо лишь весьма редко и только при совершенно определенных условиях она бывает способна к самокритике...»¹.

Социалистическое общество не боится развивать критику самого себя, и именно самокритика социализма является показателем его экономической и политической неодолимости, условием движения вперед, поисков новых форм этого движения.

Сейчас на фоне итогов более чем пятидесятилетнего развития Советской власти с полной ясностью можно видеть, что социалистическая революция и революция научно-техническая — это неразрывные стороны единого исторического процесса. Поиски и находки советского народа в его полувековой борьбе за развитие научно-технического прогресса — это неодолимое доказательство полной осуществимости поставленных грандиозных конечных целей. Конечно, подлинно творческое, «прометеevo» видение цивилизации предполагает прежде всего уверенность в силах человека, но оно не должно и не может превращаться в самодовольство и самоуспокоенность.

Несомненно, что научно-техническая революция открывает перед человечеством беспрецедентные возможности. Однако оно не должно пассивно уповать на них, надеяться, что все произойдет само собой. Большие возможности накладывают на человека соответственно и большие обязанности, а отнюдь не избавляют от них. Именно этим мотивом и руководствовались авторы, работая над книгой.

Мы стремились показать, что подлинный прогресс предполагает не только развитие научно-технического фундамента человеческого бытия, но и соответственно развитие общественно-экономических связей и отношений между людьми. А чтобы добиться успеха и в той и другой области, необходимо руководствоваться бессмертным заветом В. И. Ленина: «...Все дело в том, чтобы не довольствоваться тем умением, которое выработал в нас прежний наш опыт, а идти непременно дальше, добиваться непременно большего, переходить непременно от более легких задач к более трудным. Без этого

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 12, стр. 732.

никакой прогресс вообще невозможен, невозможен и прогресс в социалистическом строительстве»¹.

Нельзя забывать, что мир научно-технических переворотов — это не сверхъестественный мир чудес; необходимо всегда помнить, что, как и прежде, сущность человека будут определять его деяния. «Мир 2000 года, — хорошо сказал Арман Лану, — будет принадлежать похитителям огня!»

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 37, стр. 196.



ЛИТЕРАТУРА

В. И. Ленин о науке и высшем образовании. Сб. М., Политиздат, 1967, 414 стр.

В. И. Ленин об электрификации. Сб. Изд. 2-е, дополненное. М., Политиздат, 1964, 496 стр.

К 100-летию со дня рождения Владимира Ильича Ленина. Тезисы Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза. М., Политиздат, 1969, 64 стр.

Брежнев Л. И. Дело Ленина живет и побеждает. — В кн.: Л. И. Брежнев. Ленинским курсом. Речи и статьи. (В 2-х т.). т. 2-й. М., Политиздат, 1970.

Келдыш М. В. И. Ленин и развитие науки. «Коммунист», 1970, № 5.

Кедров Б. М. В. И. Ленин и методологические вопросы истории науки. М., «Знание», 1969, 56 стр.

Румянцев А. М. Проблемы современной науки об обществе. М., «Наука», 1969, 389 стр.

Мелешенко Ю., Шухардин С. В. И. Ленин и технический прогресс. М., «Знание», 1969, 46 стр.

Кузин А. А. Маркс и проблемы техники. М., «Наука», 1968, 112 стр.

Адабашев И. От камня до мозга. М., «Мысль», 1968, 180 стр.

Астахов Ю. Н. и др. Под ред. В. А. Веникова, В. Ю. Стеклова. В мире энергетики. М., «Знание», 1967, 229 стр.

Афанасьев В. Об интенсификации развития социалистического общества. М., «Мысль», 1969, 149 стр.

Бернал Дж. Наука в истории общества. М., Изд-во иностр. лит., 1956, 735 стр.

Белькинд Л. Д., Конфедератов И. Я., Шнейберг Я. А. История техники. М.—Л., Госэнергоиздат, 1956, 421 стр.

Бобнева М. И. Техническая психология. М., «Наука», 1966, 180 стр.

В 2017 году... Сб. М., Изд-во АПН, 1968, 339 стр.

Винер Н. Кибернетика. М., «Советское радио», 1958, 213 стр.

Винер Н. Кибернетика и общество. М., Изд-во иностр. лит., 1958, 199 стр.

Волков Г. Н. Эра роботов или эра человека. М., Политиздат, 1965, 158 стр.

Громеко В. М. Автоматизация и капитализм. М., «Экономика», 1964, 262 стр.

Дворкин И. А. Научно-технический прогресс и буржуазная политическая экономия. М., «Наука», 1964, 167 стр.

Кибернетику на службу коммунизму. Сб. под ред. А. И. Берга. Тт. I—V. М., «Энергия», 1961—1967.

Иванов С. М. Человек среди автоматов. М., «Знание», 1969, 316 стр.

Кобринский А. Кто кого? М., «Молодая гвардия», 1967, 301 стр.

Лада И. В., Писаржевский О. Н. Контуры грядущего. М., «Знание», 1965, 379 стр.

Ломов В. Ф. Человек и техника. М., «Советское радио», 1966, 463 стр.

Михеев В. И. Капитализм или «индустриальное общество»? М., «Международные отношения», 1968, 208 стр.

Мелешенко Ю. С. Человек, общество и техника. Л., Лениздат, 1964, 342 стр.

Руководящая роль КПСС в развитии естественных наук. М., Изд-во Московского университета, 1969, 100 стр.

Моль А. Теория информации и эстетическое восприятие. М., «Мир», 1966, 347 стр.

Мы и планета. Справочник. М., Политиздат, 1969, 213 стр.

Научно-техническая революция и общественный прогресс. Сб. М., «Мысль», 1969, 397 стр.

Омаров А. М. Техника и человек. М., Политиздат, 1965, 115 стр.

Пушкин В. Н. Эвристика — наука о творческом мышлении. М., Политиздат, 1967, 270 стр.

Радунская И. Безумные идеи. М., «Молодая гвардия», 1967, 415 стр.

Меркулов А. П. Разумом человека, мускулами автоматических машин. М., «Машиностроение», 1967, 198 стр.

Товмасян С. Труд и техника. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1965, 237 стр.

Томсон Д. Предвидимое будущее. М., Изд-во иностр. лит., 1958, 174 стр.

Феофанов О. Шпионаж ради бизнеса. М., Политиздат, 1966, 199 стр.

Худушин Ф. Человек и природа. М., Политиздат, 1966, 199 стр.

Штейнбух К. Автомат и человек. М., «Советское радио», 1967, 493 стр.

ОГЛАВЛЕНИЕ

А. И. Берг. О ТЕХНИКЕ И ПРОГРЕССЕ	3
ОТ АВТОРОВ	6

Глава I

ТЕХНИКА И СОЦИАЛЬНЫЙ ПРОГРЕСС	11
---	----

Глава II

НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО	39
--------------------------------	----

Глава III

В ЦАРСТВЕ БОЛЬШИХ СИСТЕМ	65
------------------------------------	----

Глава IV

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА	121
--	-----

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	150
----------------------	-----

ЛИТЕРАТУРА	172
----------------------	-----

ВАЛЕНТИН АНДРЕЕВИЧ ВЕНИКОВ, ИЛЬЯ БЕНЦИОНОВИЧ НОВИК

Прометей в XX веке

Заметки и размышления о научно-технической революции

Редактор Н. Яснопольский

Художник И. Кононов

Худож. редактор Т. Добровольнова

Техн. редактор Г. Качалова

Корректор Л. Васильева

А 05019.

Сдано в набор 19/III 1970 г.

Подписано к печати 9/X 1970 г. Формат бумаги 84×108¹/₃₂.

Бумага типографская № 2 Бум. л. 2,75.

Печ. л. 5,5 Условн. печ. л. 9,24. Уч.-изд. л. 10,27.

Тираж 70.000 экз. Издательство «Знание»

Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4. Заказ 269. Цена 31 коп.

1-я типография Профиздата. Москва, Крутицкий вал, 18.

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Издательство «Знание» готовит к выходу в свет в 1971 году следующие книги:

Бенюх О., Сингх Д.

От Ганга до Днепра.

Карцев В. П.

Приключения великих уравнений.

Ножин Е. А., Фирсов В. И.

Основы советского ораторского искусства.

НФ, выпуски 11 и 12 — альманахи научной фантастики.

Стржижовский Л. Ф.

В тени идола.

С ПОДРОБНЫМИ АННОТАЦИЯМИ КНИГ МОЖНО ПОЗНАКОМИТЬСЯ В ТЕМАТИЧЕСКОМ ПЛАНЕ ИЗДАТЕЛЬСТВА НА 1971 ГОД, КОТОРЫЙ ИМЕЕТСЯ В ЛЮБОМ КНИЖНОМ МАГАЗИНЕ. ТАМ ЖЕ МОЖНО ОФОРМИТЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ЗАКАЗ. КАК ТОЛЬКО ИНТЕРЕСУЮЩАЯ ВАС КНИГА ПОСТУПИТ В ПРОДАЖУ, РАБОТНИКИ МАГАЗИНА СООБЩАТ ВАМ ОБ ЭТОМ.

Издательство «Знание»

31 коп.



Заметки
и размышления
о научно-техни-
ческой революции

Издательство
«ЗНАНИЕ»

