

ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ПОВЫШЕНИЕ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СИЛЫ ТРУДА

(методологический аспект)

СТЕПАН ТОВМАСЯН

В свете современных масштабных задач дальнейшего совершенствования социалистического способа производства особую практическую значимость и исследовательский интерес приобретают разработка и уточнение методологических проблем динамичного и устойчивого научно-технического прогресса как основного средства, способного поднять производительную силу общественного труда, дальнейшее исследование диалектики объективных и субъективных факторов в современном развитии техники, создание модели и таксономии исторически обусловленных фаз развития техники и технологии, прогнозирование основных тенденций их дальнейшего прогресса.

Эвристическая необходимость и практическая актуальность подобного типа исследований возрастает еще и потому, что, как отмечалось на апрельском (1985 г.) Пленуме ЦК КПСС, по ряду объективных и субъективных причин в настоящее время в нашей стране в большинстве отраслей научно-технический прогресс протекает вяло, «по сути дела эволюционно—преимущественно путем совершенствования действующих технологий, частичной модернизации машин и оборудования», в то время как нам «нужны революционные сдвиги—переход к принципиально новым технологическим системам, к технике последних поколений, дающим наивысшую эффективность»¹. Важность такого подхода усиливается еще и тем, что сегодня «наступает новый этап научно-технической революции, обеспечивающей многократное повышение производительности труда, огромную экономию ресурсов, улучшение качества продукции»².

Теоретическое осмысление основных тенденций современной фазы развития техники и науки, технологических потенциалов нового этапа научно-технической революции возможно лишь на базе диалектического синтеза основополагающих тезисов марксистско-ленинской философии и социологии науки и техники с творческим освоением специфических закономерностей современного научно-технического прогресса.

Среди концептуальных идей, выдвинутых и развитых марксистско-ленинской наукой, на путях исследования закономерностей развития технических средств труда особое место занимают идеи, конкретизирующие всеобщие принципы развития техники и возможные исторические формы проявления всеобщего закона о практическом взаимодействии субъекта с объектом через средство как абсолютного закона бытия человека и общества. Эти идеи, развернутые К. Марксом в «Капитале», «Теориях прибавочной стоимости» и в подготовительных работах к ука-

¹ «Материалы пленума Центрального Комитета КПСС, 23 апреля 1985 года», М., 1985, с. 10.

² М. С. Горбачев, Коренный вопрос экономической политики партии, М., 1985, с. 6.

занным классическим трудам, в частности в «Экономических рукописях 1857—59 гг.» и в «Экономической рукописи 1861—63 годов», при обобщающем рассмотрении выстраиваются в целостную научную концепцию об этапах и возможных исторических формах трансформации системы «субъект—техника—объект».

Было бы неправильным утверждать, что исследовательская практика прошла мимо этих основополагающих тезисов К. Маркса. Наоборот, известное место из «Экономических рукописей» Маркса неоднократно цитировалось и толковалось не только в марксистской, но и в немарксистской литературе. Однако ее интерпретация, на наш взгляд, была ограниченной, не охватывала во всей полноте того теоретического и методологического потенциала, который объективно был заложен в этих положениях и, что очень важно, не делалось даже попытки органической увязки ее положений с тенденциями, выявляющимися при анализе современных путей развития системы «субъект—средство труда—объект».

К. Маркс, прогнозируя закономерность и историческую неизбежность нового переворота в системе «человек—средство труда—природа», подчеркивал, что суть этой революции заключается в том, что субъект труда в ходе целенаправленного воздействия на объективную реальность теперь «уже не помещает в качестве промежуточного звена между собой и объектом модифицированный предмет природы; теперь в качестве промежуточного звена между собой и неорганической природой, которой рабочий овладевает, он помещает природный процесс, преобразуемый им в промышленный процесс»³.

В этой постановке вопроса имеется ряд аспектов, достойных внимания исследователя. Первый и, по-видимому, важнейший заключается в том, что Маркс здесь выделяет в самой широкой перспективе два основных этапа развития производительных средств общественного человека, отличающиеся друг от друга типом средства, опосредующим практическое отношение субъекта к объекту. *Первый этап*, простирающийся от самых ранних периодов развития производительной деятельности человека до полного развития механизированного механического производства, характеризуется господством определенного типа средств труда, называемого им «модифицированным предметом природы». Мы именуем весь этот период периодом механико-инструментального развития производства, включающим в себя три исторически сменяющиеся друг друга фазы: фазу механического орудия; фазу механического орудия—машины; фазу механического орудия—машины—автомата. Каждая из этих фаз является определенным качественным уровнем развития инструментально-механического типа производства, обладающим следующими принципиальными общими чертами: с технологической точки зрения он характеризуется наличием инструментов—орудий как основного технического уклада; с позиций использования форм взаимодействия природных сил—превалированием механической формы движения как энергетической и технологической основы производственного процесса; в социально-экономическом аспекте, по крайней мере на уровне механизации,—непосредственной и необходимой включенностью субъекта в производственный процесс в качестве его главного агента и в связи с этим характеристикой самого трудового процесса как процесса, в котором труд субъекта выступает по преимуществу в форме «определенным образом выдрессированной силы природы»⁴.

³ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 46, ч. II, с. 213.

⁴ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 46, ч. II, с. 110.

Второй этап, являющийся подлинной революцией во всей системе производственных сил и производственного процесса, характеризуется переходом от инструментально-механических форм опосредования материально-практического отношения субъекта к объекту к так называемым процессным, базирующимся, в конечном итоге, на качественно более сложном типе природного взаимодействия, на формах электромагнитных взаимодействий. Интеллектуальная мощь великого научного провидца позволила К. Марксу в зачаточных, рудиментарных формах процессного производства увидеть неодолимую тенденцию смены одного типа среднего звена в системе человек—средство труда—природа качественно более высоким.

Этот качественно новый этап развития технических средств производства, сущностью которого явится переход от механических форм производства к надмеханическому типу, по-видимому, сам пройдет две фазы своего развития⁵.

Для первой фазы, надмеханической технологии, характерной сохранением «орудий-инструментов», но их трансформацией в устройства, технологически воздействующих на предмет труда различными типами электромагнитных природных сил можно выделить следующие особенности: (а) *технологически* эта фаза будет характеризоваться переходом от орудий, функционирующих путем непосредственного, дискретного механического воздействия на предмет труда к орудиям нового типа, реализующим производственный процесс непрерывным электрофизическим, физико-химическим, ионным, электронным, лазерным и другими процессными формами природных взаимодействий, модифицированных в промышленные; превращением полностью автоматизированных микроэлектронных блоков управления и коррекции в атрибутивное качество надмеханических технологических процессов; пространственно-временной интеграцией процесса целенаправленной перестройки структуры вещества с процессом его целесообразной обработки; (б) *экономически* эта фаза будет характеризоваться революционным скачком производительной силы общественного труда, радикальным повышением экономической эффективности производства; (в) *социально* эта фаза будет характеризоваться радикальным изменением места, роли и функции субъекта производства. Субъект в полной мере будет выступать «в процессе производства не в чисто природной, естественно сложившейся форме, а в виде деятельности, управляющей всеми силами природы»⁶.

Исходным пунктом и движущей силой всего этого процесса является начавшаяся революция в рабочем устройстве, рабочих орудиях производящей системы производственного аппарата.

⁵ Перспективы надмеханической (безмашинной) технологии как возможного технического уклада будущего производства обсуждаются в трудах ряда советских и зарубежных социологов и экономистов-марксистов (М. Саков, Материально-техническая база коммунизма («Коммунист», № 12, 1961, с. 32)); К. Тессман, Проблемы научно-технической революции, М., 1963, с. 62—63; С. Товмасын, Труд и техника, Ереван, 1965, с. 188—189; Г. Волков, Социология науки, М., 1968, с. 83—86; В. Лебедев, Экономическая эффективность научно-технического прогресса («Социальные проблемы современной научно-технической революции», М., 1969, с. 119—122); Г. Данилин, Современная научно-техническая революция и ЭВМ («Социальные проблемы современной научно-технической революции», с. 205—207); В. Марахов, Научно-техническая революция и ее социальные последствия, М., 1975, с. 141—142).

⁶ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 46, ч. II, с. 110.

К. Маркс неоднократно подчеркивал, что всеобщим критерием технической революции является революция в рабочем устройстве производящей системы, той части производственного аппарата, которая «непосредственно преобразовывает—механически или химически—сырой материал»⁷. Маркс показал, что промышленная революция конца XVIII—начала XIX вв. начинается тогда, когда рабочий механизм применяется там, где издревле для получения окончательного результата требовалась работа человека⁸. К. Маркс особо подчеркивал, что промышленная революция «исходила из переворота именно в той части орудия, которая непосредственно соприкасается с обрабатываемым материалом»⁹. Подобные высказывания для К. Маркса отнюдь не случайны. Они показывают, что для основоположника научного коммунизма основным и решающим критерием, определяющим новую качественную ступень в развитии производственных органов общественного человека, является изменение самих орудий труда, рабочих орудий, непосредственно целесообразно преобразующих предмет труда. В эпоху первой промышленной революции эта качественная модификация механического орудия выражалась не в принципиальных конструктивных преобразованиях ручного инструмента, также как не в изменении технологического принципа воздействия инструмента на сырой материал. Наоборот, К. Маркс неоднократно подчеркивал, что в машине используется по существу «ремесленный инструмент, только циклопических размеров». «Если мы присмотримся к машине-орудию или собственно рабочей машине,—писал К. Маркс,—то мы в общем и в целом увидим в ней, хотя часто и в очень измененной форме, все те же аппараты и орудия, которыми работают ремесленник и мануфактурный рабочий». Наконец, давая определение рабочей машины, К. Маркс, особо отмечал, что «рабочая машина—это такой механизм, который, получив соответственное движение, совершает орудиями те самые операции, которые раньше совершал рабочий подобными же орудиями»¹⁰. Итак, качественные изменения в рабочих орудиях в эпоху первой промышленной революции не коснулись, по существу, ни конструктивных принципов орудия (здесь они, ничто иное, как модифицированные ручные орудия ремесленника), ни технологических принципов их взаимодействия с предметом труда (здесь они базируются на том же механическом способе преобразования сырого материала). И, тем не менее, в ходе промышленной революции происходит подлинный переворот в рабочих орудиях—переворот не конструктивный и не технологический, а функциональный. Рабочее орудие в эпоху механизации производства отчуждается от субъекта труда и передается механической производящей системе. Оно перестает быть орудием человека, а становится орудием механизма или механическим орудием. Иначе говоря, критерием, определяющим новый этап в развитии производственных органов человека, является такое изменение рабочего орудия, которое устанавливает новую пропорцию между субъективными и объективными потенциями производства. В этом ключ к пониманию исторически первого качественного этапа развития рабочих орудий труда. Рабочее орудие, вырванное из рук субъекта и переданное рабочему механизму, существенно изменило место и роль непосредственного производителя в системе производства, освободило субъекта производства от необходимости непосредственного личного воздействия че-

⁷ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 47, с. 355.

⁸ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 30, с. 264.

⁹ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 47, с. 405.

¹⁰ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 23, с. 397, 384, 385.

рз орудие на предмет труда, ознаменовало начало перестройки производственного процесса на объективной основе.

Общеизвестно, что агрегирующим социально-экономическим результатом любой технической революции является радикальный скачкообразный рост общественной производительности труда, обусловленный радикальным изменением технологического уклада общества. Трансформация ручного орудия в орудие механизма, исторически *первое* перераспределение функций между субъективными и объективными факторами производства, ликвидация функционального противоречия в производящей системе, построение производственного процесса на единой, гомогенной основе оказалась достаточной для радикального роста общественной производительной силы труда.

Повышение производительной силы труда в десятки, сотни раз в связи с применением нового типа рабочих орудий—вот размах первой технической революции, вот степень ее влияния на производство. Именно первая промышленная революция создала ту новую социально-экономическую и технологическую реальность, которую иногда называют технологической или индустриальной цивилизацией.

Казалось бы, научно-техническая революция наших дней, продолжившая процесс объективации производства, создавшая устройства по электронной оптимизации и управлению процесса производства, заложившая основы автоматизации технологических процессов должна была бы поднять производительную силу общественного труда на новый уровень, сравнимый по своим масштабам с тем скачком, который произошел при переходе от ручных орудий к машинизированной технике. Ведь комплексная автоматизация есть ничто иное, как процесс реализации исторически *второго* качественного перераспределения функций труда между субъектом труда и объективными факторами производства, перераспределения, в результате которого субъект производства освобождается от необходимости непосредственного контроля над технологическим процессом, оставляя себе функцию организации, оптимизации и общего руководства производством.

Однако анализ производительности современных автоматизированных технологических систем как у нас, так и за рубежом не дает оснований для сколько-нибудь оптимистических прогнозов. Один из специалистов по экономическим аспектам автоматизации О. И. Волков, анализируя экономическую эффективность полностью автоматизированного цеха по производству автомобильных поршней, где все операции от загрузки обрабатывающих линий до съема готовой продукции автоматизированы, называет его «самым неэкономичным производством поршней». По сравнению с частично автоматизированными предприятиями по производству тех же изделий, продолжает О. И. Волков, здесь «фондоемкость продукции в 3 раза выше, при значительно более высокой себестоимости продукции и более низкой производительности труда»¹¹. Исследование эффективности использования ЭВМ, в том числе и в целях непосредственного управления технологическими процессами, проведенное на ряде фирм и корпораций в США, показало, что за исключением нескольких случаев «везде попытки увеличить эффективность работы применяемых компьютеров терпят явный, хотя и не всегда признаваемый провал»¹².

Новейшие достижения производственной техники—микропроцессоры, робототехника, гибкие автоматизированные производственные си-

¹¹ О. И. Волков, Экономические аспекты внедрения автоматизации, М., 1972, с. 204.

¹² „Management Review“, September, 1968, p. 10.

стемы (ГАПС) несомненно являются новым и существенным шагом в развитии традиционной механической технологии. Гибкие системы и робототехника за счет дальнейшей объективации производственного механизма, дальнейшего совершенствования «человеко-машинной системы», при обеспечении необходимой степени надежности, могут и должны работать в режиме т. н. безлюдной технологии. В этом случае они способны повысить коэффициент смсности вдвое, а производительную силу труда в 1,5—6 раз. По другим данным применение микроэлектроники в традиционных процессах производства за счет оптимизации протекания технологии может повысить качество выпускаемых изделий, сократить производственный цикл и численность занятых на 30—50%, повысить производительность труда в 1,5—2 раза, уменьшить потребление энергии в 4—5 раз, повысить надежность технических систем в 5—10 раз¹³.

Некоторые исследователи уже сейчас характеризуют применение робототехники, ГАПС и микроэлектроники как новую революцию в производстве. Между тем, предельно возможные показатели эффективности робототехники и микроэлектроники, примененных в традиционных технологиях, как мы видели, говорят о существенном, по отнюдь не революционном росте производительной силы труда и не могут полностью опровергнуть давний тезис известного немецкого социолога и экономиста Юргена Кучинского о том, что «никакая другая научно-техническая революция в истории развития общества не имела меньшего практического значения для человечества, чем современная»¹⁴. Оставляя в стороне неточность формулировки и излишнюю категоричность утверждения Ю. Кучинского, нельзя не согласиться с тем, что экономическая эффективность и социальная значимость перемен, вызванных современным этапом развития науки и техники, по своим масштабам все еще не соответствует историческому предназначению НТР как революции, знаменующей качественно новый этап развития производящих средств общества¹⁵. Однако этот давно зафиксированный эмпирический факт нуждается в методологическом и теоретическом объяснении.

Исследовательская практика показала, что функциональный подход, давший логически обоснованное и непротиворечивое объяснение революционному скачку производительной силы труда в эпоху перехода от ручных орудий к машинизированной технике, не способен достаточно полно объяснить этот важный технологический и социально-экономический парадокс современности. Функциональный подход к анализу качественных этапов развития техники, выдвинутый в первой половине 60-х годов автором данной статьи и известным советским социологом Г. Н. Волковым, в свое время, создал возможность выработать достаточно четкие и непротиворечивые теоретические критерии периодиза-

¹³ А. Дынкин, Экономические проблемы НТП в капиталистических странах («Мировая экономика и международные отношения», 1985, № 7, с. 31).

¹⁴ Ю. Кучинский, Развитие и взаимосвязь науки и производства («Жизнь науки», 1970, № 5, с. 12).

¹⁵ В советской литературе на факт этого несоответствия особенно последовательно и настойчиво обращает внимание Г. Д. Данилин (см.: Г. Д. Данилин, Современная научно-техническая революция и электронно-вычислительные машины («Социальные проблемы современной научно-технической революции», М., 1969); его же, О сущности научно-технической революции («Вопросы экономики», 1976, № 10); его же, Методологические принципы определения начального периода научно-технической революции (научно-аналитический обзор), М., 1983). На некоторые из методологических положений, высказанных Г. Д. Данилиным, мы опираемся в разрывании предложенной концептуальной схемы.

ции качественных этапов развития орудийной техники по стадиям отчуждения от субъекта труда и передачи объективным факторам производства основных всеобщих функций трудового процесса. В соответствии с этим принципом вся история технических средств подразделялась на три основных этапа развития—ручных орудий, машины, автомата¹⁶. Этот подход как нами, так и, по-видимому, другими сторонниками этого принципа, воспринимался как всеобщий, абсолютный, применимый не только для всех технических средств прошлого и настоящего, но и для любых типов техники будущего на любом возможном этапе ее развития. Однако исследования, проведенные в Институте философии и права АН Армянской ССР в течение последних лет, показали необходимость разработки значительно более емкой теоретической модели, способной объять специфику новых фаз современного научно-технического прогресса, модели, базирующейся на иерархии типов взаимодействия природных сил от механического, через электромагнитные к органическому типу взаимодействия. По нашему убеждению, известное положение К. Маркса о двух основных этапах развития средств производства (инструментально-орудийном, базирующемся на механическом типе природных сил, и процессом, реализующемся на электромагнитных, а затем органической формах природного взаимодействия), является достаточно прочной основой для развертывания этой схемы. Тезис К. Маркса устанавливает таксономию основных фаз развития технических средств труда не по уровню объективации процесса (хотя этот принцип имплицитно содержится в новой постановке вопроса), а по типу средства производства, еще раз подчеркивая, что исторические эпохи отличаются друг от друга тем, как производятся потребительные стоимости, какими орудиями труда. Однако, если в эпоху первой технической революции качественное изменение орудий реализовалось на путях качественного изменения их функций, модификации их из орудий субъекта труда в орудия объективного фактора производства, то технологическим содержанием современного переворота в технике является первая в истории человечества радикальная революция в принципах функционирования, в типах используемых сил, в формах технологического воздействия орудий труда на предмет. Естественной основой этой революции является переход индустрии от использования ограниченной в своих возможностях, дискретной механической формы воздействия на материал к процессным типам электромагнитных природных взаимодействий.

В соответствии со сказанным мы вносим в представленную здесь концепцию развития техники понятие гомогенности или монистичности системы. По нашему убеждению, гомогенность или монистичность является атрибутивным качеством любой оптимально функционирующей производящей системы и одновременно—в методологическом аспекте—объективным критерием ее оценки. Гетерогенные системы в лучшем случае могут быть выражением лишь переходного этапа от одного типа технического уклада к другому—более высокому—и принципиально не могут решить основную задачу любой технической революции—стремительное повышение производительной силы труда. Известный принцип повторяемости исторического процесса выявляется и сегодня, в ходе преодоления противоречия между основными звеньями производящей системы. До тех пор, пока субъект является непосредственным

¹⁶ См.: С. С. Товмасян, Автоматизация и проблема профессионального разделения труда (*ՀՄՄՀ ԳԱ «Տեղեկագիր», 1960, № 3*). его же, Труд и техника, Ереван, 1965; его же, Философские проблемы труда и техники, М., 1972; Г. Н. Волков, Эра роботов или эра человека, М., 1965; его же, Социология науки, М., 1968.

фактором производства, включенным в технологический процесс, т. е. технологические противоречия возникают и развиваются как на интернальной основе (как противоречия между различными звеньями совокупного производственного механизма), так и на экстернальной основе (как противоречия между звеньями производственного механизма и субъектом как функционирующим фактором производственной системы). Оба типа противоречий являются противоречиями технологическими, так как в данном случае человек выступает не как социальный субъект в непосредственном смысле этого слова, а как технологический субъект, являющийся звеном производственного механизма.

С того момента, как объективируются основные функции труда, и работник вместо того, чтобы выступать в качестве непосредственного фактора производства («как особым образом выдрессированной природной силы») выступает как фактор, управляющий производственным процессом («в виде деятельности, управляющей всеми силами природы»¹⁷), с этих пор технологические противоречия принимают собственно внутритехнический характер и выступают как противоречия между различными звеньями объективного фактора производства. Однако независимо от того, являются эти противоречия противоречиями между субъектом и объектом или противоречиями между звеньями технического устройства, они как всякое диалектическое противоречие несут в себе двоякую функцию. С одной стороны, они ломают внутреннюю целостность производственного аппарата и препятствуют полному выявлению производящих потенциалов технических средств. Так, на заре машинной техники механизация рабочего орудия зачастую эклектически сочеталась с силовой установкой, базирующейся на органической энергии животных. В этих условиях, несмотря на совершенство рабочих органов машины, она не могла сколько-нибудь существенно повысить производительность труда. Только создание непротиворечивой производящей системы, где механическое рабочее звено адекватно сочеталось с паросиловой установкой, трансформирующей тепловую энергию в механическую, и образовало тот классический непротиворечивый машинный механизм, который обеспечил качественный рост производительности труда в эпоху первой индустриальной революции.

С другой стороны, противоречие, возникающее при объединении принципиально новых технических средств с традиционной механической технологией, предельно реализует природные потенциалы последней и тем самым объективно стимулирует и делает технологической и социально-экономической необходимостью современную революцию в рабочем орудии¹⁸, призванную на основе гомогенизации производственного процесса обеспечить новое многократное повышение производительности общественной силы общественного труда.

Преимущества процессной технологии перед технологией дискретно-механической особенно выпукло и впечатляюще демонстрируют перемсы, прошедшие в течение последних двух десятилетий в области технологии создания электронных схем. Переход от электронных приборов в традиционном смысле к интегральным схемам продиктовал принципиально новую технологию, не имеющую практически ничего общего со старой дискретно-механической технологией.

С самого же начала перехода к так называемым интегральным схемам (ИС), содержащим десятки элементов, к средним интегральным схемам (СИС), вмещающим уже тысячи элементов, а затем к большим

¹⁷ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 46, ч. II, с. 110.

¹⁸ См. об этом также: В. И. Кушлин, Производственный аппарат будущего (проблемы эффективности), М., 1981, с. 35.

и сверхбольшим интегральным схемам (БИС и СБИС) с десятками и сотнями тысяч элементов сделали технологически невозможным традиционные формы создания отдельных элементов схемы с последующим их объемным или навесным монтажом. По утверждению члена-корреспондента АН СССР Ч. В. Копецкого, монтаж приборов настолько «усложнился, что стал доступен лишь виртуозам, превратился в искусство, в операцию, не поддающуюся ни механизации, ни автоматизации. Резко упали производительность и качество труда»¹⁹. Дискретно-механическая технология полностью исчерпала свои возможности и сделала переход к принципиально новой—процессной технологии, основывающейся на непрерывном воздействии на предмет труда орудиями труда качественно нового типа—технологической необходимостью.

Тем самым было разрешено по крайней мере три основных противоречия современной технологии. Во-первых, была создана монистичная, гомогенная система, где проявились все огромные производственные потенции управляющего звена производственных аппаратов. Как рабочее орудие, так и управляющий блок отныне действуют на базе электромагнитного типа природного взаимодействия, превращенного человеком в промышленный. Процессные орудия труда, по образному выражению Ч. В. Копецкого, превратились «как бы в руки управляющих микроэлектронной технологией компьютеров», причем в руки, по своим принципам действия и возможностям адекватные микропроцессорным блокам управления. Во-вторых, реализовался один из генеральных принципов любой оптимально функционирующей производственной системы, превращающей новую технологию в существенный фактор производства. К. Маркс в «Капитале» специально подчеркивал, что крупномашинное производство стало действительным укладом производства только тогда, когда было налажено производство машин машинами²⁰. Этот исторический феномен, имеющий, по-видимому, общетехническое значение, получил свое своеобразное выражение в современном процессе—здесь электроника стала производить электронику по своему образу и подобию²¹, тем самым создав технические предпосылки для превращения процессной технологии в один из важных и существенных укладов будущего производства. В-третьих, принципиально новые технологии в ряде случаев преодолевают ту разделенность во времени между синтезом вещества и конструированием из него новых изделий, которое характерно для дискретно-механической технологии. В настоящее время создаются такие технологические процессы, которые не только синтезируют соответствующие изделия, но и одновременно меняют природные качества предмета труда, придавая материалу заранее заданные свойства, необходимые для данного продукта. Так, методом ионной имплантации не только литографируется

¹⁹ Ч. В. Копецкий, Технология для микроэлектроники («Знание—сила», 1985, № 4, с. 3).

²⁰ Известно, что в эпоху первой промышленной революции массовое производство станков, а также паросиловых устройств в течение довольно долгого времени лимитировалось тем, что ручные орудия труда не давали необходимой степени точности размеров и конфигураций основных частей машин. Только использование механических средств обработки, дающих более высокий класс точности, создало условия для массового производства машин и силовых установок, что привело к возможности широкой замены ручных орудий труда машинными (см.: П. Манту, Промышленная революция XVIII столетия в Англии, М., 1937, с. 262, а также «Пионеры машинной индустрии», М.—Л., 1937, с. XIX—XX).

²¹ См.: Ч. В. Копецкий, указ. соч.

на поверхности кремния интегральная схема, но и внедряется в поверхностные слои кремневой подложки большое количество ионов кислорода, в результате чего в глубине кристалла синтезируется тонкая прослойка окиси кремния—вещества, обладающего высокими диэлектрическими свойствами. Это ликвидирует возможность образования в БИС т. н. токов утечки, что, с одной стороны, снижает энергопотребление схемы, а с другой—предотвращает возможность нагрева кремневой подложки. Это новое свойство кристалла, по свидетельству английских специалистов, создает принципиальную возможность увеличить плотность компоновки элементов микросхемы по крайней мере в 10 раз.

В отдельных случаях сегодня процессные методы производства с успехом используются не только в микроэлектронной технологии, но и в макропроизводственных процессах. Так, лазерные орудия труда сейчас находят довольно широкое применение при обработке различных деталей, демонстрируя универсальность возможностей процессной технологии.

Однако в социально-экономическом аспекте безусловно важнейшим является то, что уже первые попытки производственного применения процессных рабочих инструментов с исчерпывающей убедительностью развеяли миф об ограниченных производительных возможностях НТР. Оказалось, что когда диалектически преодолевается эклектический дуализм современных технологических процессов, когда они строятся на монистической основе, происходит адекватизация всех звеньев производящего аппарата, что обеспечивает такой стремительный подъем производительности труда, какой не был достигнут ни в одну из прежних технических революций. Уже сегодняшняя практика микроэлектронного производства показала, что в этой области применение процессных технологий снижает материалоемкость изделий в сотни тысяч раз и повышает производительность труда до миллиона раз. Естественно, этот уровень роста производительности труда не универсален и невозможно недостижим в макропроцессах, преобразующих вещи. Но и в этой области использование лазерных инструментов по мнению специалистов повышает производительную силу общественного труда зачастую на два порядка, что вполне сравнимо с лучшими производственными результатами эпохи перехода от ручных орудий к машинной технике.

Вторая фаза развития надмеханической технологии, по-видимому, будет характеризоваться переходом от использования электромагнитных сил природного взаимодействия к широкому использованию природных органических и искусственных, квазиорганических процессов.

Заслуга концепционного научного анализа органического природного процесса, модифицированного в промышленный, принадлежит К. Марксу. Будущие тенденции, характерные для высшей фазы процессной техники, он увидел в традиционных биологических процессах, издавна используемых человечеством в качестве биотехнологических.

В ряде своих работ, обращаясь к анализу традиционных форм биологической, микробиологической и сельскохозяйственной технологии, он показал, что в земледелии в отличие от промышленности «с самого начала дано в широких размерах содействие сил природы, увеличение рабочей силы (*Arbeitskraft*) человека путем применения и эксплуатации *автоматически действующих сил природы*. В промышленности,— подчеркивает К. Маркс,—это использование сил природы в крупном масштабе появляется только с развитием крупной промышленности»²². Определяя специфику биопроизводства, К. Маркс подчеркивает, что

²² К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 26, ч. I, с. 20. Выделено нами.—С. Т.

«земля в своих химических и т. п. действиях уже сама является машиной, которая делает более производительным непосредственный труд и поэтому раньше дает избыток, дает потому, что здесь раньше применяют машину, а именно природную машину»²³. Подчеркивая, что в процессных формах производства (химическом, микробиологическом, биотехническом) орудие не является обязательным средством передачи человеческой деятельности объекту труда²⁴, К. Маркс показывает, что в технологических процессах подобного типа сама роль и необходимость непосредственного человеческого труда существенно ограничивается. Здесь «человеческий труд выступает скорее лишь как помощник природного процесса, который им не контролируется»²⁵. Для К. Маркса биотехнологические процессы столь специфичны, что он выделяет их в «способ производства sui generis (—особого рода—С. Т.), так как к механическому и химическому процессу здесь присоединяется органический процесс и естественный процесс воспроизводства надо лишь контролировать и направлять»²⁶. Более того, основоположник научного коммунизма, исследуя специфику биопроизводства, приходит к важному в теоретическом и методологическом отношении выводу о том, что «процесс производства сам может обусловить перерывы в процессе труда... в течение которых предмет труда предоставляется воздействию физических процессов без дальнейшего приложения человеческого труда. В этом случае процесс производства, а потому и функционирование средств производства продолжается, хотя процесс труда, а следовательно функционирование средств производства как средств труда, прерваны»²⁷. Далее, К. Маркс показывает, что в биологических, микробиологических, биохимических процессах «средства производства поставлены... самим трудом в такие условия, в рамках которых они сами собой проходят через ряд известных естественных процессов, в результате которых получается определенный полезный эффект, или происходит изменение формы их потребительной стоимости»²⁸. Наконец, К. Маркс подчеркивает специфику предмета биологического производства, где продукты «входят как средства своего собственного производства в тот процесс производства, продуктами которого они являются»²⁹. Маркс показывает, что в органическом процессе, модифицированном в искусственный, производственный, резкое противопоставление средства труда и предмета труда теряет свой смысл. «Семена,—пишет он,—представляют собой как средство труда, так и материал труда, также, как и все органические, например, скот в животноводстве»³⁰. Также характеризует К. Маркс и землю, которая, по его словам, «не ставит никаких препятствий к тому, чтобы относиться к ней как к его мастерской, как к средству труда, как к объекту труда и жизненным средствам субъекта»³¹.

Мы выделяем органические формы технологии в отдельную фазу процессного этапа развития техники прежде всего потому, что здесь

²³ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 46, ч. II, с. 84—85. Выделено нами.—С. Т.

²⁴ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 47, с. 55—56.

²⁵ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 47, с. 553.

²⁶ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 46, ч. II, с. 238.

²⁷ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 24, с. 139.

²⁸ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 24, с. 140.

²⁹ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 26, ч. II, с. 60.

³⁰ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 47, с. 56. Симптоматично, что в т. 47 К. Маркс характеризует животных как живые автоматы (с. 406).

³¹ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 46, ч. I, с. 465. Выделено нами.—С. Т.

существенно изменяются функция и технологические prerogatives орудия и предмета труда. Прежде всего, здесь традиционное определение орудия как функционально и пространственно выделенного модифицированного предмета, прилагаемого к сырому материалу, оказывается неточным. Традиционная характеристика «орудия-вещи» как абсолютного и строго необходимого компонента любого типа материально-производственного воздействия общественного человека на предметный мир природы, как активного проводника целесообразной деятельности субъекта также нуждается в уточнении в свете того, что средство как предельно широкое понятие, характеризующее срединное звено в системе «субъект—средство—объект», может выступать как в инструментально-орудийной форме—в форме модифицированного предмета природы, так и в процессной форме, где природный процесс, преобразованный творческой силой общественного интеллекта в промышленный процесс, берет на себя те функции, которые до этого выполнял предмет—механическое или надмеханическое орудие³².

Исследование современных тенденций развития техники, бурное развитие биотехнологии и появление квазиорганических производственных процессов приводят к выводу и о том, что строгие демаркационные линии, отграничивающие друг от друга два основных компонента общественного материального процесса—активное орудие труда и косный, пассивный предмет труда, являющийся якобы лишь объектом воздействия, в значительной степени теряют свою абсолютность. Уже сегодня мы имеем многочисленные производственные процессы, построенные на органической, а в самое последнее время—и на квазиорганической основе, где предмет труда в определенных условиях приобретает технологическую активность, превращается в непосредственное средство своего собственного целесообразного изменения, как бы интегрируя в себе как функции средства труда, так и функции предмета труда. Прообразом такого производства будущего, по-видимому, является новая технология получения материалов и даже изделий методом химической разборки и сборки вещества, в ходе которого без использования сложных машинных систем—мартена, прокатных и трубосварочных станков—можно получить непосредственно из руды путем термохимических процедур и использования матрицы—образца изделия—трубы соответствующих качеств и размера. По словам члена-корреспондента АН СССР В. Б. Алексовского, весь процесс химического синтеза твердых веществ, а также изделий из них построен на подражании органическим процессам природы. В данном «квазиорганическом» процессе, также как в любом природном органическом процессе, задается определенная температура, производственная камера загружается рудой и насыщается соответствующими химическими соединениями, в результате чего запускается процесс химической разборки металлической руды на составляющие структурные элементы, которые самим процессом переносятся в соответствующее место, где складываются в новой,

³² Гегель в «Иенской реальной философии», характеризуя механическое орудие и природный процесс в качестве факторов производства, писал, что «орудие не имеет деятельность в себе самом. Оно есть *косная* вещь, не возвращается в себя самого. Нужно еще, чтобы я работал с его помощью». Принципиально иная характеристика дается немецким мыслителем природным процессам, преобразованным человеком в производственные: «Вообще собственная деятельность природы, эластичность часовой пружины, вода, ветер применяются так, чтобы в своем чувственном наличном бытии делать нечто совершенно иное, чем они хотели бы делать... Здесь побуждение вполне выступает из труда. Оно предоставляет природе мучиться, спокойно наблюдает и малым усилием управлять целым...» (Гегель, Работы разных лет, т. I, М., 1970, с. 307).

строго определенной последовательности. Молекулы—переносчики структурных единиц, освободившись от груза, вновь используются в технологическом процессе разборки и сборки веществ. Этот принцип, до деталей схожий с природным процессом органического анализа и синтеза, осуществлен в устройстве для непрерывного получения труб³³. В такого типа производственных процессах традиционное механическое орудие—вещь играет лишь вспомогательную роль, не участвуя в непосредственном производственном процессе (для протекания этого процесса он уже не нужен). Механические орудия—инструменты играют достаточно существенную роль в подготовке условий для оптимального протекания самодвижущегося и самореализующегося технологического процесса, который предстает перед нами как подлинно диалектический процесс, где его компоненты, находясь в постоянном движении, в функциональном взаимопереходе еще раз подтверждают известное марксово положение, что выступает данная составляющая производства «в качестве сырого материала, средства труда или продукта, это всецело зависит от ее определенной функции в процессе труда, от того места, которое занимает в нем, и с переменной этого места изменяются и ее определения»³⁴.

**ՏԵԽՆԻԿԱՅԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՓՈՒԼԵՐԸ
ԵՎ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆ ՈՒԺԻ ԲԱՐՁՐԱՑՈՒՄԸ
(Մեթոդաբանական ապեկա)**

ՍՏԵՓԱՆ ԲՈՎՄԱՍՅԱՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Գիտատեխնիկական հեղափոխության նոր փուլի և հասուն սոցիալիզմի սոցիալ-տնտեսական զարգացման էական արագացման լայնամասշտաբ խրնդիրների լուծման գործում մեծ հրատապություն են ձեռք բերում գիտատեխնիկական առաջադիմության՝ որպես աշխատանքի արտադրողականության բարձրացման հիմնորոշ գործոնի, մեթոդաբանական պրոբլեմների ճշգրտումն ու մշակումը:

Ներկայումս արտադրական համակարգում լայնորեն գործառող ավանդական տեխնոլոգիաները, որոնք հիմնված են աշխատանքի առարկայի մեխանիկական մշակման վրա, սկզբունքորեն չեն կարող լիովին ապահովել աշխատանքի արտադրողականության որակական աճը: Տեխնիկայի զարգացման նոր որակական փուլը մարմնավորված է վերմեխանիկական տեխնոլոգիայի (էլեկտրամագնիսային, օրգանական և կեղծ օրգանական) տիպերի մեջ, որոնք կոչված են ապահովելու աշխատանքի արտադրողականության թռիչքաձև աճը: Գիտատեխնիկական հեղափոխության նոր փուլը բնութագրվում է վերմեխանիկական տեխնոլոգիաների՝ որպես ապագայի արտադրության հիմնորոշ կացութաձևերի ձևավորմամբ:

³³ «Правда», 6.IX.1977.

³⁴ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 23, с. 193—194.