

Н. П. КОХНО

СОЦИАЛЬНАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Дана характеристика систем со стороны возникновения системного или сверхэффекта. Изучена история формирования технологических систем. Показано, как в параллельных системах производительность труда увеличивается за счет роста мастерства, а в последующем — путем сокращения значительной доли вспомогательных технологических действий. Обосновано широкое использование на практике комбинированных технологических систем. Предложены области применения параллельных и последовательных технологических систем. Дано обоснование целесообразности формирования именно параллельной технологической системы на уровне национальной экономики.

Ключевые слова: технологические системы; виды технологических систем; параллельные технологические системы; последовательные технологические системы; закономерности чередования.

УДК 330:658.51

Большая социальная и экономическая роль производства и технологии как базовой части последнего делает проблему тщательного исследования законов формирования технологических систем чрезвычайно актуальной.

Целью работы является исследование социальной роли и экономической эффективности формирования технологических систем производства.

Система (гр.) — целое, состоящее из частей; множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом [1; 2]. Системы, в том числе технологические (производственные), создаются с целью достижения сверхэффекта или системного эффекта, который не может быть получен от элементов в отдельности без формирования системы. Системный эффект выше «суммы» эффектов всех частей системы, это некоторая новая полезность, задаваемая только системой в целом. Так, несмотря на то что социальный эффект, или назначение технологии, заключается в создании необходимых обществу благ, цель формирования технологических систем новая, т. е. сверхцель в отношении упомянутой выше — рост экономической эффективности производства. Экономическая эффективность технологических систем производства оценивается известным параметром производительности труда.

В работе будет показано, что технологические системы формировались не с целью повышения объема производимой продукции, что может показаться на первый взгляд, а именно с целью повышения значения показателя производительности труда.

Технологическими системами называют совокупность взаимосвязанных технологических составляющих разных иерархических уровней. Системообразующей составляющей технологических, как и всех других систем, являются технологические связи. На основе имеющихся связей формируется системный эффект. Рассмотрим историю формирования технологических систем.

Николай Прокофьевич КОХНО (kt@bseu.by), кандидат технических наук, доцент кафедры физикохимии материалов и производственных технологий Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).

Необходимо отметить, что совокупности независимых технологических процессов возникли еще в тот период, когда человек впервые начал изготавливать или приспособлять для использования в повседневной жизни окружающие предметы природы. Однако первые технологические системы промышленного производства связывают с возникновением цехов ремесленников [1; 2]. В Западной Европе цехи ремесленников получили наибольшее распространение на рубеже XIII—XIV вв. В России цеховое устройство было законодательно введено только в 1722 г.

Предшественником цехов ремесленников было так называемое кустарное производство, характеризовавшееся независимым изготовлением товаров отдельным ремесленником в отдельном помещении. Цех объединял ремесленников одной специальности для выпуска некоторого вида продукции, причем работали они в одном помещении. Так, в средневековых городах были цехи столяров, сапожников, кондитеров и т. д. Принципиальных изменений в технологическом процессе изготовления продукции при переходе к цехам ремесленников не произошло. Отличие заключалось в том, что процессы изготовления продукта ремесленники осуществляли не изолированно друг от друга, а в одном помещении — цехе ремесленников. Экономический эффект такого объединения сказан на повышении количества и качества выпускаемой продукции при одновременном снижении издержек труда. Чем же объясняется этот факт?

Совместная работа ремесленников в одном помещении (на виду друг у друга) создавала условия для обмена технологическим опытом (мастерством) между ними, чего не было при кустарном производстве. Однако это лишь необходимое условие для повышения производительности труда отстающих ремесленников. Его необходимо дополнить достаточным условием. Еще нужен источник передового технологического опыта.

В связи с этим в каждом цехе ремесленников был лучший мастер, выполнявший комплекс профессиональных действий с наименьшими издержками труда при наивысшей продуктивности. Разная степень мастерства работников той или иной специальности обуславливает наличие достаточного условия, которое вместе с необходимым обеспечивает рост производительности труда в первую очередь отстающих по мастерству ремесленников за счет наличия связей по обмену технологическим опытом.

Каждый ремесленник в цехе выполнял весь комплекс работ, необходимый для выпуска продукта, т. е. осуществлял свой индивидуальный технологический процесс, поэтому цеховые структуры организационно объединяли однотипные технологические процессы, связанные между собой информационными каналами, обеспечивающими обмен опытом.

Попутно отметим, что по мере развития цеховых систем ремесленники из своей среды выделяли мастера, обладавшего передовым опытом. Всем остальным было ясно, что путем обучения имеющихся и новых работников (подмастерьев и учеников) мастер принесет больше пользы для общего дела. Это объясняется тем, что посредством проявления мультипликативного эффекта распределения мастерства лучшего ремесленника по многим окружающим ремесленникам результирующий суммарный экономический эффект очевидным образом увеличится. Постепенно практически он переставал сам изготавливать продукт, а занимался в основном обучением других. Этот момент выделения из технологической системы первого ремесленника, непосредственно не изготавливавшего продукт, по-прежнему очень важен. По мере повышения мастерства к нему переходили также обязанности по выполнению необходимых экономических видов деятельности. Именно мастер своего дела наилучшим образом решал проблемы выбора сырья, продажи продукции, управления производственным процессом и т. д. Происходило профессиональное разделение работников сообразно двум составляющим

производственного процесса: одни работники осуществляли сугубо технологическую деятельность, а другие, наиболее технологически совершенные, — экономическую. Значит, экономисты производственного профиля, как ни удивительно, вероятно всего исторически были вычленены из технологии производства. По крайней мере такой вывод напрашивается из изложенного выше.

На следующем этапе формирования технологических систем было создано мануфактурное производство.

Мануфактура — в дословном переводе означает ручное изготовление. Это производство, основанное на технологическом разделении ремесленников и преимущественно ручной технике. Весь комплекс технологических действий, включавший отдельные относительно самостоятельные технологические операции, стали выполнять различные люди на разных рабочих местах. При изготовлении продукции одним исполнителем на одном рабочем месте (цехи ремесленников) приходилось пользоваться различными инструментами и приспособлениями. В связи с этим достаточно много рабочего времени уходило на подготовку к выполнению следующей операции (надо было убрать старые приспособления и установить, а так же отрегулировать новые). При изготовлении очередной единицы продукции требовалось повторять все вспомогательные действия для выполнения каждой следующей технологической операции. Мануфактурное производство исключает отмеченные выше недостатки, что ведет к значительному повышению производительности труда.

Кроме того, меньший, значит, более простой, объем технологических действий в рамках одной технологической операции работник осваивает, а также выполняет быстрее (с меньшими затратами труда) и качественнее (продуктивнее).

Необходимо отметить некоторую поверхностность и даже некорректность традиционных представлений о сущности общественного разделения труда. Технологическая система мануфактурного производства характеризуется разделением работников по выполняемым операциям, но не по труду. В этой системе технологические операции связываются в единое целое потоками сырья, полуфабрикатов от первой операции до замыкающей.

Заметим, что мануфактурное производство не заменило цеховое во всех областях применения. Две формы производства взаимно дополняют друг друга. Так, система цеха ремесленников (параллельная технологическая система [2]) создает благоприятные условия для технологического развития, а система мануфактурного производства (последовательная технологическая система [2]) — для увеличения скорости изготовления продукции.

Важно также отметить, что качественно одинаковый результат — повышение производительности труда в цехах ремесленников и мануфактурном производстве — достигнут по разным причинам: для мануфактурного производства (последовательная технологическая система) — за счет технологического разделения работников по технологическим операциям, а для цехового устройства (параллельная технологическая система) — за счет обмена мастерством между работниками.

Если в цехах ремесленников технологические системы образовались путем «суммирования» однотипных технологических процессов, то в мануфактурном производстве — путем дробления ранее единого технологического процесса на ряд технологических операций. Причем каждая операция отличается по технологическому содержанию от других операций.

Выше рассмотрены первые формы технологических систем, реализуемые и в настоящее время. Прямая противоположность свойств этих систем свидетельствует о том, что на практике в чистом виде можно формировать только две обозначенные технологические структуры (невозможно даже помыслить о существовании третьего вида связей и соответственно третьего вида техноло-

гических систем). Поэтому в современном производстве, как правило, имеется некоторое комбинирование известных форм. Проведем анализ упомянутого комбинирования технологических систем.

Учет технологических связей, пронизывающих весь народнохозяйственный комплекс, позволяет выявить характерную закономерность чередования последовательных и параллельных систем по мере увеличения иерархического уровня системы технологических процессов:

- последовательность технологических операций образует последовательную систему технологического процесса;
- однотипные технологические процессы или технологические линии (например, в цехе производственного предприятия) образуют параллельную систему цеха производственного предприятия;
- последовательность цехов на промышленном предприятии создает последовательную технологическую систему предприятия;
- однотипные предприятия образуют параллельную технологическую систему отрасли народного хозяйства;
- на пятом иерархическом уровне формируются народнохозяйственные комплексы (промышленный, химико-лесной, топливно-энергетический, АПК и др.), структура которых теряет однозначность используемых технологических связей: иногда превалируют связи параллельных систем, иногда последовательных;
- замыкающий шестой уровень народнохозяйственного комплекса государства практически образует набор технологически не связанных комплексов предыдущего уровня, что имеет объективные причины, поскольку каждый подкомплекс народного хозяйства государства нацелен на удовлетворение некоторой обособленной потребности общества (в пище, жилье, машинах, в сети транспортных путей и т. д.).

Следовательно, на уровне хозяйства всего государства, характеризующегося наивысшим масштабным (собирающим) эффектом, не может быть получен высокий экономический эффект целенаправленного формирования технологических систем! В целях преодоления отмеченного недостатка нужно определиться с видом технологической структуры на замыкающем уровне народного хозяйства страны. Необходимо выбирать между параллельной и последовательной технологической структурой. Для этого приведем дополнительные характеристики систем с позиции рассматриваемой проблемы.

Характерной особенностью параллельных технологических систем является их предрасположенность к технологическому развитию.

Так, обеспечение технологического развития отрасли — главная задача отраслевого управления. В рамках отрасли очень удобно распространять технологические новшества. Параллельная система технологических процессов кроме всего прочего позволяет изолированно на некотором одном предприятии проводить испытания новых технологических процессов, а затем распространять полученный опыт на аналогичные предприятия отрасли.

Снабжение элементов системы всем необходимым является главной задачей для руководства последовательными системами технологических процессов.

Народнохозяйственный комплекс в целом должен технологически развиваться, поэтому на этом уровне необходимо сформировать параллельную систему однотипных элементов, создающих условия для развития. Так, структура производства развитых капиталистических стран организационно представляет собой параллельную систему конкурирующих между собой концернов, т. е. ориентирована на развитие [2]. Для того чтобы создать благоприятные условия для технологического развития народнохозяйственного комплекса государства, как это ни удивительно, в Республике Беларусь следует сформировать «две республики».

Выводы. Технологии существуют для производства продукции, необходимой обществу, поэтому они имеют высочайшее социальное значение. Цель изучения технологии производства — повышение производительности труда. В связи с этим изучение и последующее развитие технологии имеет важное экономическое значение.

Технологические системы также формируются с целью повышения экономической эффективности производства. В целом, технологии и технологические системы имеют огромное социально-экономическое значение.

Очевидно, что формирование технологических процессов и технологических систем требует соответствующих внедренческих издержек. Но эти единовременные издержки в будущем, в процессе эксплуатации, окупятся увеличением экономического эффекта, получаемого от технологических систем, а затем наступит стадия накопления капитала.

Литература

1. Кохно, Н. П. Общая экономическая теория технологического развития производства : моногр. / Н. П. Кохно. — Минск : БГЭУ, 2003. — 248 с.

Kokhno, N. P. Obshchaya ekonomicheskaya teoriya tekhnologicheskogo razvitiya proizvodstva [The general economic theory of technological development of production] : monogr. / N. P. Kokhno. — Minsk : BGEU, 2003. — 248 p.

2. Дворцин, М. Д. Технодинамика: Основы теории формирования и развития технологических систем / М. Д. Дворцин, В. Н. Юсим. — М. : Междунар. Фонд истории наук «Дикси», 1993. — 320 с.

Dvortsin, M. D. Tekhnodinamika: Osnovy teorii formirovaniya i razvitiya tekhnologicheskikh system [Tehnodynamics: Bases of the theory of formation and development of technological systems] / M. D. Dvortsin, V. N. Yusim. — M. : Mezhdunar. Fond istorii nauk «Diksi», 1993. — 320 p.

MIKALAI KOKHNA

SOCIAL AND ECONOMIC EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGICAL SYSTEM FORMATION

Author affiliation. *Mikalai KOKHNA* (kt@bseu.by), *Belarus State Economic University (Minsk, Belarus).*

Abstract. Systems are characterized from the point of view of emergence of a systemic or super effect. The history of technological systems formation is studied. It is shown how in parallel systems, labor productivity increases due to the improved skill, and subsequently, by reducing a significant proportion of auxiliary technological actions. The wide practical use of combined technological systems is substantiated. The areas for the use of parallel and sequential technological systems are suggested. The rationale is given for the expediency of the formation of a parallel technological system at the level of the national economy.

Keywords: technological systems; types of technological systems; parallel technological systems; consecutive technological systems; patterns of alternation.

UDC 330:658.51

*Статья поступила
в редакцию 11.02. 2019 г.*