

УДК 005.6

doi:10.18720/SPBPU/2/id19-172

Андрей Анатольевич Яковлев

*Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого*

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. В настоящее время проблема рентабельности, конкурентоспособности, завоевания ниши в высокотехнологическом производстве на внешнем рынке приобрела в российском обществе повышенный интерес. Возможность ее эффективного решения сдерживает отсутствие в рамках предметной области дисциплин экономического плана развитой теории функционирования экономических систем, ориентированной на проблему извлечения прибыли. В тоже время существуют подходы общеметодологического плана, ориентированные на решение сходных по своей структуре задач.

Работа посвящена рассмотрению актуальной задачи – поиска общеметодологического подхода к решению задачи повышения конкурентоспособности отечественного производства. В ней предложено конкретное направление формирования теории бережливого производства.

Ключевые слова: бережливое производство, lean-менеджмент, менеджмент качества, энергодинамика, неравновесное состояние, пространственно-неоднородные системы, нестатический процесс, диссипативные системы, упорядоченная работа, неупорядоченная работа, энергия, функция работоспособности, закон эволюции.

THE THEORETICAL BASIS OF THE CONCEPT OF LEAN MANUFACTURING

Summary. Now the problem of profitability, competitiveness, the conquest of niches in high-tech production in the foreign market has acquired a keen interest in Russian society. Opportunity to address it effectively constrains the absence, within the subject area disciplines economic plan, developed the theory of functioning economic systems focused on the problem of profit. At the same time there are approaches obshhemetodologicheskogo, solution-oriented plan similar in structure of tasks. The work is devoted to actual search task obshhemetodologicheskogo approach to the task of improving the competitiveness of domestic production. It suggested that a specific formation of the theory of lean manufacturing.

Keywords: lean manufacturing, lean management, quality management, jenergodinamika, Nonequilibrium State, heterogeneous systems, spatially-non-static dissipative process system, orderly work irregular work, energy, function, health law of evolution.

Mainstream современной экономической теории – перечень концепций скорее эмпирического, нежели теоретического толка. Все они как правило фрагментарны и периодически появляются на основе описания конкретного практического опыта, обеспечившего положительный эффект в условиях конкретного производства. Не представляет исключения и концепция «Бережливого производства», появившаяся на свет в результате интерпретации американскими исследователями Джеймсом Вумekom и Дэниелой Джонс идей производственной системы компании Toyota, реализованных ею в период 1950-х гг.

Как известно, в основу этой концепции, как элемента теории управления качеством, положена идея создания непрерывно дей-

ствующего процесса исключения издержек, под которыми понимаются любые действия, потребляющие ресурсы, но не обеспечивающие получения заданного уровня прибыли (рентабельности) для производителя товаров (поставщика услуг) [1, 2].

Со временем на ее основе была предложена целая палитра подходов, которые можно классифицировать, с одной стороны, как ее составляющие, с другой стороны, как отдельные методы, претендующие на статус самостоятельной концепции. Наиболее известные из них – метод кайдзен, канбан, система 5S, пока-экаэ.

При этом характерно, что их появление не является результатом реализации научной теории. Их появление – результат некоего озарения менеджеров, основателей системы производства, ориентированной на получение устойчивого дохода. В случае с Toyota это Тайити Оно и Сиего Синго. Причина этому – отсутствие развитой теории развития экономических систем, ориентированной на решение задачи извлечения прибыли.

В тоже время, как было показано в работах [3–7], на сегодняшний день уже существуют общеметодологические наработки, позволяющие прийти к этим банальным выводам, полученным в рамках концепции «бережливого производства» с общетеоретических позиций.

В частности, теоретическое обоснование подходов к решению задач данного класса (исследования динамики функционирования неравновесных, пространственно-распределенных структур) мы можем найти в рамках дисциплины «Энергодинамика», обобщающей и развивающей базовые положения общеизвестной дисциплины «Термодинамика» [8, 9]. Там же предложен критерий эволюции систем подобного рода – функция работоспособности, в нашем случае экономической системы, характеризующая степень ее удаления от состояния равновесия (способность выполнять работу) и выражающаяся исключительно через параметры ее неоднородности (монополию) А также сформулирован основной закон эволюции, согласно которому поведение поливариантной системы в целом определяет сумма изменений упорядоченной

энергии E , роль которой в случае финансовой системы играют финансы, всех присущих ей степеней свободы.

В частности, в работах В. А. Эткина [10–12], представлена энергодинамическая модель, позволяющая описать процессы, происходящие в процессе функционирования экономической системы любых масштабов и формы собственности, что применимо и в отношении *lean* менеджмента.

Объект исследования энергодинамики – пространственно-неоднородные среды, представляющие собой единое неравновесное целое. В таких системах помимо процессов внешнего энергообмена происходят процессы релаксации, совершается полезная работа. Один из важнейших классификационных признаков при рассмотрении неравновесных и особенно пространственно-неоднородных сред – наличие у них результирующей силы F . Еще в работе А. А. Богданова было отмечено, что результат действия сил различается в зависимости от направления элементарных сил F_{ik} и вызванных ими перемещений $drik$.

Упорядоченная работа (We) – произведение результирующей силы Fi на вызванное ею перемещение dri объекта ее приложения: $dWi e = Fi dri$. В нашем случае она ориентирована на извлечение прибыли. Упорядоченная энергия является функцией исключительно параметров пространственной неоднородности ΔRi . В случае однородности замкнутой системы (система, не получает энергию из среды, ($\Delta Ri = 0$)), в ней отсутствуют источники и приемники вещества и энергии (предельный случай конкурентного взаимодействия посредством снижения издержек), никакие изменения ее внутренней энергии \mathcal{E} не обеспечивают ей возможность к совершению полезной работы (доход равен издержкам). Отмеченное свойство позволяет использовать упорядоченную энергию в качестве общего критерия миграции системы к состоянию равновесия, где $E = 0$, в том числе и в случае открытых (например, экономических) систем, соответственно, применимо к бережливому производству.

Неупорядоченная работа (W_H). К этой категории относятся работы, не имеющие результирующей. В нашем случае, это не-

рациональное расходование ресурсов, приводящее к увеличению цены без увеличения добавленной стоимости (например, трансакционные издержки). Абсолютная величина удельных неупорядоченных сил F_i/θ_i имеет смысл обобщенного потенциала Ψ_i . Процесс совершения неупорядоченной работы представляет собой акт переноса энергии в одной и той же форме (без ее превращения).

Работа диссипативного характера (W_d) совершается упорядоченными силами F_i направленными против упорядоченной, целенаправленной работы, так называемыми «силами рассеяния», не имеющими результирующей из-за их хаотической направленности. Сюда относятся все семь видов потерь, выделенных Тайити Оно, и нереализованный творческий потенциал сотрудников, и неравномерность процесса перевода упорядоченной энергии в неупорядоченную. Диссипативная работа приводит к переходу упорядоченных форм энергии в неупорядоченные [13, 14].

С позиции энергодинамики работа определяется через действие и представляет собой единственную количественную меру воздействия одних тел на другие. При этом она становится количественной мерой всех (упорядоченных и неупорядоченных, внешних и внутренних, полезных и диссипативных) работ, доступных системе.

Переход к рассмотрению неравновесных систем с протекающими в них самопроизвольными процессами привел к обобщению термодинамического принципа классификации процессов. В энергодинамике процессы классифицируются независимо от причины, вызвавшей изменения состояния — внешним энергообменом или внутренними (в т. ч. релаксационными) процессами — по их последствиям, особым, феноменологически отличимым и несводимым к другим изменениям состояния, которые они вызывают.

Таким образом, объект исследования при рассмотрении теории бережливого производства — вся совокупность взаимодействующих тел. Для нее все процессы представляются внутренними, обусловленными исключительно взаимодействием между

частями системы (конкуренция средствами сокращения издержек и инновации), отсутствием в системе внутреннего равновесия. В результате теория уходит от концепции равновесия, (характерной для экономики) в условиях реальных процессов (необратимых). Примечательно, что все известные законы сохранения, в их наиболее строгом и общем виде, разработаны применительно к системам, называемым изолированными или замкнутыми.

В результате форма представления закона сохранения энергии в энергодинамике обрела принципиальные отличия, суть которых состоит в следующем. Исходные допущения, принятые в термодинамике формулировании закона сохранения, в форме уравнения баланса энергии, не соответствуют особенностям реальных процессов (необратимых), допускающих самопроизвольное изменение отдельных параметров системы. В результате уравнение баланса принимает форму неравенства, что исключает возможность использовать аппарат классической термодинамики.

В случае энергодинамики в основу ее модели представления реальных процессов положена теорема о числе степеней свободы, определяющая количество независимых координат, необходимых для однозначного описания состояния системы, а понятие энергии замещается его аддитивным представлением, объединяющим в себе упорядоченную, неупорядоченную и диссипативную компоненты. В результате закон сохранения снова обретает форму баланса, что применяется при рассмотрении теоретических основ lean менеджмента.

Таким образом, в рамках дисциплин общесистемного плана уже сегодня сложились предпосылки, позволяющие перейти к формированию добротной теории функционирования системы бережливого производства, ориентированной на извлечение прибыли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вумек Дж. П., Джонс Д. Т. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. — М.: Альпина Паблшер, 2011. 476 с.

2. **Царенко А. С.** «Бережливое государство»: перспективы применения бережливых технологий в государственном управлении в России и за рубежом / Государственное управление. Электронный вестник. 2014. № 45. С. 74–109.

3. **Яковлев А. А. Яковлев А. В.** Проблема целеполагания в экономической науке с позиции энергодинамики. Государство и рынок в условиях глобализации мирового экономического пространства / Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции в 2 ч. Ч. 2 – Стерлитамак: АМИ, 2018. – 180 с.

4. **Яковлев А. А. Яковлев А. В.** Проблема синтеза знания в экономической теории / Азимут научных исследований: экономика и управление. 2018. Т. 7, № 1 (22). С. 287–291.

5. **Яковлев А. А. Яковлев А. В.** Пути выхода экономической теории из системного кризиса. Общеметодологический подход / Актуальные проблемы экономики и права. 2018. Т. 12. № 2. С. 191–203.

6. **Глухов В. В. Яковлев А. А.** Модель взаимодействия производителей и потребителей через основные характеристики товара: полезность, качество, цена, меновая стоимость / Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018, № 3. С. 194–202.

7. **Яковлев А. А.** Теория и методология моделирования экономических процессов. Генезис и функционирование. СПб: Победа, 2017. 376 с.

8. **Вейник А. И.** Термодинамика необратимых процессов. Минск: Высшая школа, 1966. 359 с.

9. **Де Гроот С. Р.** Термодинамика необратимых процессов. М.: ГТТИ, 1956. 280 с.

10. **Эткин В.** Ахилессова пята термодинамики. (22. 11. 2018) (Опубликовано в журнале «Проблемы науки», 10(34), 2018 с. 5–18.

11. **Эткин В. А.** *Energodynamics (Thermodynamic Fundamentals of Synergetics)*. New York, 2011. 218 p.

12. **Эткин В. А.** Альтернативная форма обобщенных законов переноса / Доклады независимых авторов. 2014. Вып. 27. С. 167–177.

13. **Эткин В. А.** Паралогизмы термодинамики (о недостатках изложения и трудностях понимания термодинамики). <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/15114.html>. 5. 07. 2015.

14. **Эткин В. А.** Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии). <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/14845.html>. 22.04.2015.