

УДК 338.45

Е. А. Громова

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
Санкт-Петербург, e-mail: lizaveta-90@yandex.ru

МОДЕЛЬ «АКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА» КАК РЕЗУЛЬТАТ СИМБИОЗА СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПАРАДИГМ

Ключевые слова: активное производство, гибкое производство, быстро реагирующее производство, бережливое производство, интеграция концепций, современная производственная парадигма.

Наступление Четвертой промышленной революции провоцирует целый ряд изменений, особенно в экономической сфере. Происходит трансформация операционных моделей управления в цифровые. Современная производственная система должна ориентироваться не только на скорость реакции и гибкость, но и на стоимость и качество продукции. Цель настоящего исследования заключается в предложении эффективной производственной модели, основанной на интеграции современных производственных концепций. Модель активного производства представляет собой результат симбиоза нескольких производственных парадигм: agile manufacturing, quick response manufacturing и lean production. В сравнительном контексте охарактеризована каждая из концепций, наглядно демонстрируя свои достоинства и недостатки. Предложенная модель является более предпочтительной по сравнению с каждой современной производственной моделью в отдельности. Модель активного производства способна стать эффективным оружием промышленных предприятий, стремящихся быть конкурентоспособными в условиях глобальных изменений.

Е. А. Gromova

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, Saint-Petersburg,
e-mail: lizaveta-90@yandex.ru

THE «ACTIVE PRODUCTION» MODEL AS A RESULT OF THE SYMBIOSIS OF MODERN PRODUCTION PARADIGMS

Keywords: active production, agile manufacturing, quick response manufacturing, lean production, integration of concepts, modern production paradigm.

The onset of the Fourth industrial revolution provokes a number of changes, especially in the economic sphere. Operational management models are being transformed into digital ones. A modern production system should focus not only on reaction speed and flexibility, but also on the cost and quality of products. The purpose of this research is to offer an effective production model based on the integration of modern production concepts. The active production model is the result of a symbiosis of several production paradigms: agile manufacturing, quick response manufacturing, and lean production. Each of the concepts is described in a comparative context, clearly demonstrating its advantages and disadvantages. The proposed model is more preferable in comparison with each modern production model separately. The active production model can become an effective weapon for industrial enterprises that strive to be competitive in the face of global changes.

Введение

С наступлением Четвертой промышленной революции внешней среде становятся присущи перемены, происходящие с высочайшей скоростью и огромным размахом, а также, характеризующиеся системным характером последствий, среди которых можно выделить следующие [1]:

- изменение ожиданий потребителей;
- качество продуктов улучшается за счет данных, повышающих производительность активов;
- операционные модели трансформируются в новые цифровые модели;

- новые партнерские отношения формируются по мере осознания компаниями важности новых форм сотрудничества.

Производство претерпело множество эволюционных этапов и сдвигов парадигмы. Свидетельствами совершившейся эволюции производственных парадигм являются следующие положения:

- глобальная конкуренция усиливается;
- массовые рынки фрагментируются на нишевые рынки;
- сотрудничество предприятий становится необходимостью, включая предприятия, являющиеся конкурирующими друг с другом;

- потребители ожидают получить кастомизированные продукты высокого качества и небольшого объема;
- требуются короткие жизненные циклы продуктов, время разработки и время производства;
- покупатели хотят индивидуального подхода к себе.

По мнению автора исследования, стоит сконцентрировать внимание на трех парадигмах – lean production (LP), quick response manufacturing (QRM) и agile manufacturing (AM), которые стали популярными среди производственных компаний, борющихся за выживание против таких проблем, как быстрая глобализация рынков, повышение конкурентного давления и сокращение жизненного цикла продукции.

Целью исследования является предложить эффективную производственную модель, основанную на интеграции современных производственных концепций.

Стремительная тенденция по направлению к широкому разнообразию готовой продукции с коротким временем разработки и производства привела к возникновению у предприятий ряда проблем с запасами, накладными расходами и эффективностью деятельности. В данном случае попытки использования методов массового производства не могут увенчаться успехом. Идея «производить большие партии изделий выгоднее, чем мелкие», основанная на достижении «эффекта масштаба» и низкой удельной себестоимости потеряла свою актуальность. Парадигма массового производства не применима, когда потребители ожидают получить высококастомизированную продукцию, выпущенную небольшой партией, с точкой привязки заказа, соответствующей позиции «разработка на заказ» и с предоставлением дополнительных услуг и преимуществ, добавляющих стоимость, наподобие последующих обновления и реконфигурации продукции, которые рассматриваются настолько же важными как непосредственно сама продукция. В свою очередь, императив внедрения бережливого производства становится также не актуальным. Хотя LP является одной из самых влиятельных современных парадигм в производстве, в некоторых ситуациях она достигает своих ограничений, особенно когда применяется к секторам за пределами серийного производства. Так, по мнению известного российского экспер-

та в области менеджмента качества Ю. Адлера [2], «бережливое производство ... при колебании спроса плюс-минус 25% ... становится уязвимым». Другое ограничение LP выражено в следующем – «система бережливого производства работает без сбоев при колебании спроса не более чем на 10-15%» [3]. Согласно П. Киду [4], принятие бережливого производства может быть эффективной мерой только в краткосрочной перспективе, чтобы нейтрализовать конкурентный разрыв. Ввиду новых вызовов внешней среды LP уступает свое место более конкурентоспособным парадигмам – быстро реагирующее производство (quick response manufacturing) и гибкое производство (agile manufacturing).

QRM представляет собой организационную стратегию сокращения времени выполнения заказа на промышленном предприятии [5]. Внешний аспект концепции – это ответ на потребности клиента, который состоит в быстрой разработке и производстве продукции, учитывающей все индивидуальные особенности. Внутренний аспект заключается в сокращении времени выполнения любой операции в разрезе целого предприятия.

В основе производственной системы предприятия, поддерживающего принципы AM, заложена интеграция организаций, высококвалифицированных и знающих людей и передовых технологий в скоординированную систему для достижения качественного скачка вперед в конкурентной борьбе путем предоставления способностей, которые превосходят, полученные от текущей практики предприятия. Такое предприятие представляет собой динамично развивающуюся, гибкую и надежную бизнес-единицу, способную к быстрой реконфигурации в соответствии с рыночными возможностями. По словам П. Кида [6], фундаментальным ресурсом для agile-предприятия является "знание". Людей следует объединять в динамичные команды, сформированные вокруг четко определенных рыночных возможностей, чтобы можно было использовать знания друг друга. Посредством этого процесса осуществляется преобразование знаний в новые продукты и услуги.

В таблице 1 представлены современные производственные концепции.

Основные характеристики трёх производственных парадигм представлены в таблице 2.

Таблица 1

Современные производственные парадигмы

Оригинальное название	Авторы	Основная идея	Ключевые труды, в которых впервые излагались базовые идеи
Agile manufacturing – АМ (Гибкое производство)	Р. Нагель; Р. Дав; С. Голдман; П. Кид; К. Прайс;	Адаптация и оперативное реагирование на изменения во внешней среде, используя их преимущества в качестве рыночных возможностей	Nagel R., Dove R. Goldman S. 21st Century Manufacturing Enterprise Strategy: An Industry-Led View. Bethlehem PA: Iacocca Institute, Lehigh University. Vol. 1. 1991; Nagel R., Dove R., Preiss K. 21st Century Manufacturing Enterprise Strategy: Infrastructure. Bethlehem PA: Iacocca Institute, Lehigh University. Vol. 2. 1991; Kidd, P. Agile Manufacturing, Forging New Frontiers. Cornwall: Addison-Wesley Publishers, Ltd. 1994
Quick response manufacturing – QRM (Быстро реагирующее производство)	Р. Сури	Сокращение времени выполнения заказа за счет всех операций компании, как внутренних, так и внешних	Suri R., Quick response manufacturing: a companywide approach to reducing leadtimes. Portland, OR: Productivity Press, 1998; Suri R., It's About Time: The Competitive Advantage of Quick Response Manufacturing. Madison, NY: Productivity Press, 2010
Lean production – LP (Бережливое производство)	Тайти Оно, Масааки Имаи (авторы модели), Джон Крафчик (автор названия)	Повышение эффективности на основе внутренних резервов предприятия; процесс непрерывного совершенствования	Ohno, T. Toyota Production System / T. Ohno. Productivity Press, 1988, P. 58; Imai, Masaaki. Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management / M. Imai (1e. ed.). McGraw-Hill. 1997; Womack, James P.; Jones, Daniel T. Lean Thinking / James P. Womack, Daniel T. Jones. Free Press. 2003. P. 352.

Таблица 2

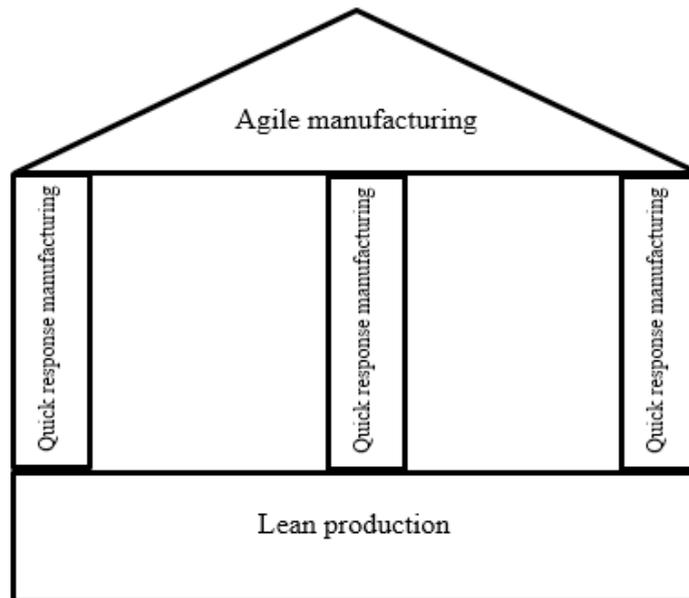
Сравнение производственных концепций

Фактор	Lean production	Quick response manufacturing	Agile manufacturing
Стратегический ориентир	Сокращение производственных потерь	Сокращение времени общего цикла работ	Достижение организационной гибкости
Фокус управленческого внимания	Поток создания стоимости	Критический путь производства	Сеть создания стоимости
Тип производства	Крупносерийное	Средне- и мелкосерийное	Мелкосерийное и единичное
Организационная структура	Иерархическая	Плоская	Сетевая
Уровень задействования ресурсов	100%	80-90%	>100%
Инновационный потенциал	низкий	средний	высокий
Конкурентная стратегия	Абсолютное лидерство в издержках	Дифференциация; фокусирование	Дифференциация; фокусирование
Результат	Снижение производственных затрат и повышение качества продукции	Сокращение временного цикла	Увеличение скорости и сокращение времени выхода продукции на рынок

В условиях чрезвычайно высокой конкуренции выжить компании, способные быстро реагировать на изменения внешней среды. Все больше компаний делают свой выбор в пользу объединения различных бизнес-моделей, стараясь взять лучшее от каждой. Например, А.Намбиар [7] полагает, что можно комбинировать концепции LP и σ , чтобы сосредоточиться как на сокращении времени выполнения, так и на снижении вариабельности. Исследования [8,9] показали, что компании достигают высоких уровней эффективности, когда реализация σ сочетается с принципами бережливого производства. Автор популярной Теории ограничений (Theory of Constraints, TOC) Э. Голдратт [10] предлагает объединить практики LP и TOC с целью повышения эффективности предприятия. Также разработчик теории выдвигает модель Velocity, интегрирующую LP, TOC, σ [11] с целью достижения еще более впечатляющих результатов. Ряд исследователей [12,13] доказывают эффективность внедрения данной синергии современных концепций управления. Идея симбиоза LP и TOC получила своё продолжение в виде дополнения еще одной современной концепцией – RBV (resource-based view, ресурсная теория) с целью применения в формировании эффективного механизма выявления, оценки и использования резервов промышленного предприятия.

Новые условия деловой среды инициируют генезис новых концепций для промышленных предприятий. По нашему мнению, интеграция промышленных парадигм – LP, QRM, AM может стать эффективным решением. Исследователи [14] поддерживают это решение, склоняясь к тому, что современная концепция должна концентрироваться не только на скорости реагирования и гибкости, но также на затратах и качестве товаров и услуг. П. Кид [15] считает, что производственную модель можно рассматривать как структуру, которая поддерживается тремя основными ресурсами: инновационными структурами управления и организации, базой умений опытных и уполномоченных людей, а также доступными и интеллектуальными технологиями. Подкрепление происходит за счет их интеграции в согласованную, взаимозависимую систему (рисунок).

Активное производство представляет собой результат симбиоза нескольких производственных парадигм. Роль AM является основополагающей, достижение организационной гибкости служит главным стратегическим ориентиром для модели активного производства, а модели современного ресурсного менеджмента (главным образом, LP) – это фундамент, на котором зиждется действие активного производства – принцип непрерывного совершенствования и сокращение производственных потерь.



Модель активного производства

Отличительные особенности активного производства от традиционных моделей

Традиционные модели производства	Активное производство
Проектирование	
Предсказывать и проектировать весь набор функций наперед, обеспечивая исчерпывающим документальным обеспечением	Модулировать и определять функциональные приоритеты, приветствуя изменения
Разработка	
Создание всех функций сразу же с точными спецификациями продукции	Итеративная разработка с учетом создания максимальной стоимости
Тестирование	
Непосредственно перед релизом	На постоянной основе, в режиме реального времени
Выпуск	
Большие, не частые релизы продукции	Быстрые, частые, с учетом корректировок релизы
Вовлеченность клиентов и бизнеса	
Практическое отсутствие	Постоянное сотрудничество
Команда	
Большие, функциональные, однородные команды	Небольшая, кросс-функциональная, самоуправляющаяся команда

Среди потерь делается акцент на минимизацию временного аспекта, что отражает основную идею концепции QRM, которая рассматривается в качестве своеобразных опор активного производства. Проведенный сравнительный анализ, дает возможность утверждать, что со стратегической точки зрения можно интегрировать элементы всех трех этих подходов, не противоречив основным целям LP, QRM, AM. Своеобразным подтверждением этому служит теоретическая модель, разработанная Дж. Шарпом с коллегами [16], в которой LP и QRM однозначно идентифицируются как инструменты AM.

Далее приведена таблица 3, делающая акценты на отличия модели активного производства от традиционных моделей.

Полученная производственная модель способна стать эффективным оружием промышленных предприятий, стремящихся быть конкурентоспособными в условиях глобальных изменений. Активное производство – это концепция организации производства, основанная на предвидении изменений в деловой среде и своевременном реагировании на быстро меняющиеся потребности рынка за счет рационального использования внутренних и внешних ресурсов.

Выводы

Среди основных выводов можно выделить следующие:

1) Четвертая промышленная революция – это новое явление в мире, но сумевшее про-

никнуть в сознание многих людей. Промышленный сектор экономики претерпевает значительные изменения. Стремительный рост темпов развития технологий, глубины и масштабов их применения в условиях Четвертой промышленной революции провоцирует внедрение в промышленность современных моделей управления, учитывающих требования новой индустриальной парадигмы;

2) Для современного этапа развития, который характеризуется высокой неопределенностью и непрекращающимися изменениями внешней среды необходима производственная модель, способная противостоять этим явлениям наиболее эффективно. Активное производство, использующее такого рода ситуации в качестве драйверов, является рациональным решением для поддержания конкурентного преимущества. Модель активного производства представляет собой синтез производственных концепций: agile manufacturing, quick response manufacturing и lean production;

3) Триумвират таких производственных концепций, как lean production, quick response manufacturing и agile manufacturing находится в фокусе внимания данного исследования. В сравнительном контексте охарактеризована каждая из концепций, наглядно демонстрируя свои достоинства и недостатки. Предложенная модель является более предпочтительной по сравнению с каждой современной производственной концепцией в отдельности.

Библиографический список

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Издательство «Э», 2017. 208 с.
2. Карасюк Е. Сейчас компании нужно, чтобы вы таскали стулья // Секрет фирмы. 2004. № 19(58).
3. Залуговский С. Бережливость против потерь // Деловая неделя. 2010.
4. Kidd P.T. and Henbury Ch. AGILE MANUFACTURING: KEY ISSUES / P.T Kidd and Ch. Henbury. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cheshirehenbury.com/agility/agile-manufacturing-key-issues.html>. (дата обращения 07.07.2020).
5. Сури Р. Время – деньги. Конкурентное преимущество быстро реагирующего производства / пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 326 с.
6. Kidd P. Agile Manufacturing, Forging New Frontiers. Cornwall: Addison-Wesley Publishers, Ltd. 1994.
7. Nambiar A. Modern Manufacturing Paradigms-A Comparison. Proceedings of the International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists. 2010. Vol. 3. P. 1.
8. Arnheiter E.D., Maleyeff J. The integration of lean management and six sigma. TQM Magazine. 2005. №17 (1). P. 5-18.
9. Shah R., Chandrasekaran A., Linderman K. In pursuit of implementation patterns: The context of lean and six sigma // International Journal of Production Research. 2008. №46(23). P. 6679-6699.
10. Goldratt E.M. Late Night Discussions on the Theory of Constraints. North River Press. 1998. P. 71.
11. Кокс Д., Джейкоб Д., Бергланд С. Новая цель. Как объединить бережливое производство, шесть сигм и теорию ограничений / пер. с англ. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012. 386 с.
12. Continuous Improvement Trio. The top elements of TOC, lean, and six sigma (TLS) make beautiful music together. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sbmexpert.com/foto/pliki/PL/artykuly/TOCLEANand6sigma.pdf> (дата обращения 07.07.2020).
13. Balashova E.S., Gromova E.A. Breakthrough Effect of Combining Resource Management Models // International Review of Management and Marketing. 2017. Vol. 7. Issue 1. P. 337-341.
14. Gunasekaran A., Laib K., Chengb T.C. Responsive supply chain: A competitive strategy in a networked economy. Omega // The International Journal of Management Science. 2007. Vol. 36(4). P. 549-564.
15. Kidd P. Agile Manufacturing, Forging New Frontiers. Cornwall: Addison-Wesley Publishers, Ltd. 1994.
16. Sharp J., Irani Z., Desai S. Working towards agile manufacturing in the UK industry // International Journal of Production Economics. 1999. Vol. 62. P. 155-169.