

УДК 658.5

Н. Ю. Кирсанов

Университет ИТМО, Санкт-Петербург, e-mail: kirsanov.nikolay82@rambler.ru

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ключевые слова: бережливое производство, производственная система Тойота, концепция бережливого производства, Тайити Оно, принципы бережливого производства, историко-методологические аспекты возникновения и развития.

Статья посвящена изучению историко-методологических аспектов возникновения и развития Концепции бережливого производства. С целью проследить эволюцию используемой терминологии, определить основные принципы, понятия и методы, их взаимосвязь в рамках Концепции, автор рассматривает основные этапы развития Lean Production, более подробно останавливаясь на истоках ее возникновения. Так как история возникновения и развития бережливого производства неразрывно связана с историей компании Toyota, укрупненно развитие Концепции разделено на три базовых этапа. Эти этапы можно охарактеризовать как: предпосылки развития Концепции в компании Toyota; деятельность Тайити Оно по созданию Производственной Системы Тойота (TPS – Toyota Production System); изучение TPS исследователями этого феномена, в результате которого появился термин Lean Production, переведенный на русский язык как Бережливое производство. Не только, но во многом благодаря популяризации идей Lean-концепции Джеймсом Вумком и Дэниелом Джонсом, авторами ряда книг о бережливом производстве, концепция получила широкое распространение во всем мире. В статье проанализированы проблемы в деятельности компании Тойота в середине XX века, решение которых послужило катализатором для развития Бережливого производства.

Введение

Последние десятилетия все большее распространение получает развитие идей, принципов, методов и инструментов бережливого производства. Выражается такое развитие в том, что все большее количество компаний во всем мире занимаются внедрением бережливой концепции в практику своей деятельности (около 90% компаний в Японии, около 60% в США и Европе) [1]. В России отдельные регионы полагают внедрение бережливой концепции одним из важнейших направлений обеспечения конкурентоспособности предприятий, и как следствие, самого региона. Публикуется сотни книг и тысячи научных работ, посвященных самой концепции, истории ее возникновения и развития, методам и инструментам внедрения, практике применения в конкретных регионах или сферах деятельности. На основе опыта применения бережливого производства в разных странах создаются национальные стандарты [2, 3, 4]. Подобное внимание руководителей разных

уровней и сфер деятельности, а также специалистов в области управления обусловлено самим определением Бережливого производства (англ. lean production) как прорывного подхода к менеджменту и управлению качеством, обеспечивающего долговременную конкурентоспособность компании без существенных капиталовложений, подкрепленным выдающимися результатами деятельности компании Toyota, прародителя данного подхода [6, 7, 8]. Развитие концепции основано на изучении опыта внедрения и применения бережливого производства в конкретной компании, начиная с компании Toyota и ее производственной системы Toyota Production System – TPS. Так как компании, внедряющие бережливую концепцию, работают в разных странах, отраслях, практикой внедрения занимаются различные руководители и специалисты, в настоящее время используется множество терминов, отражающих специфику понимания и использования принципов Бережливой концепции:

- Бережливое производство
- Бережливое предприятие
- Бережливое обеспечение
- Философия бережливого производства
- Концепция бережливого производства
- Lean thinking
- Lean Production
- Lean-концепция
- Бережливая концепция
- Бережливость
- Бережливые технологии
- Бережливая логистика
- Бережливое здравоохранение
- Бережливые инновации
- Lean-почта
- Бережливое строительство
- Бережливая разработка программного обеспечения
- Бережливое правительство
- Бережливый город и т. п.

Цель исследования. Настоящее исследование проведено для того, чтобы разобраться в подобном многообразии определений и понять что же такое LEAN, и как данный подход можно использовать в деятельности своей компании.

Материал и методы исследования. С целью изучить понятие, сущность

и содержание Lean-концепции предпринимается попытка рассмотреть историю возникновения и развития идей, принципов и инструментов бережливого производства. Результаты изучения историко-методологических аспектов возникновения и развития Lean-концепции представлены в таблице.

Историко-методологические аспекты возникновения и развития Lean-концепции

Развитие Toyota	Развитие Lean	Выводы
1	2	3
1896–1948 гг.		
<p>1896 г. – Основатель компании Toyota, японский изобретатель Сакити Тойода (Sakichi Toyoda) создал первый в Японии ткацкий станок с собственным электропитанием под названием «Электрический ткацкий станок Тойода».</p> <p>1924 г. – Сакити Тойода изобрёл первый в мире автоматический ткацкий станок, в котором замена челноков производилась без прерывания работы самого станка.</p> <p>1926 г. – Сакити Тойода создает компанию «Toyoda Automatic Loom Works», которая занимается текстильным производством.</p> <p>1933 г. – старший сын Сакити Тойоды – Киитиро Тойода (Kiichiro Toyoda) открывает автомобильный департамент в компании Toyoda Automatic Loom Works. Киитиро Тойода занимается покупкой и разборкой на запчасти европейских и американских автомобилей с целью разработать первые модели марки Toyota.</p> <p>1935 г. – Тойода выпускает первые автомобили: легковой Model A1 и грузовик Model G1.</p> <p>1936 г. – автомобили выпускаемые компанией меняют свое название на Toyota.</p> <p>1937 г. – автомобильный департамент, возглавляемый Киитиро Тойода, выделяется в отдельную компанию Toyota Motor Co.</p> <p>1938 г. – открывается первый завод Тойота.</p> <p>1943 г. – в компанию Toyota приходит Тайити Оно.</p> <p>1946–1948 гг. – кризис в компании Toyota на фоне общего финансового кризиса послевоенной Японии. Кризис стал катализатором для развития TPS, производственной системы Тойота, так как улучшение качества продукции и снижение себестоимости стали приоритетными для выживания компании</p>	<p>В 1901 г. Сакити Тойода разработал механизм автоматической остановки ткацкого станка, когда нить обрывалась и начинал идти брак. Такой механизм существенно снижал количество бракованной ткани и используемого сырья, позволял одному оператору отслеживать работу нескольких станков, тогда как ранее за работой каждого станка наблюдал отдельный оператор. Такие результаты способствовали формированию идей автоматизации оборудования и остановки производства в любой момент, когда возникает ошибка, которые стали базой для формирования принципа Джидока (Jidoka) и методов остановки линии Андон (Andon). Также у Сакити Тойода появились идеи о непрерывном совершенствовании оборудования и производственных процессов независимо от уровня конкуренции, которые впоследствии сформировались в подход непрерывных усовершенствований – Кайдзен (Kaizen). В продолжение идей своего отца, Киитиро Тойода создает «Кайдзен-команды», которые занимаются непрерывным изучением всех стадий производственного процесса с целью разработки и внедрения методов его улучшения. В 1913 году Генри Форд создал первую в мире модель производственного потока. Киитиро Тойода и созданный им автомобильный департамент изучают опыт производства автомобилей, внедряют и развивают принципы Генри Форда рационального построения производства. Так, подход, при котором комплектующие для сборки не хранились на складе, а подвозились прямо к конвейеру, были запланированы Киитиро Тойода на этапе строительства первого завода Toyota. Формировался принцип «Точно вовремя» (Just-In-Time)</p>	<p>В этот период формируются важные для дальнейшего развития бережливого производства идеи и методы организации производственного процесса, которые впоследствии сформировались в составляющие TPS – Toyota Production System:</p> <p>Принцип Jidoka, при котором ни одна дефектная деталь не может перейти на следующую стадию производства, остановка конвейера в любой момент, когда возникает ошибка. Andon, метод остановки линии для соблюдения принципа Jidoka.</p> <p>Подход Kaizen, цель которого – непрерывное улучшение всех процессов компании.</p> <p>Метод Just-In-Time, согласно которому изготавливаются только детали, нужные именно в этот момент времени</p>

Продолжение таблицы

1	2	3
1948–1978 гг.		
<p>1948 г. – Тайити Оно назначен менеджером отделения производства двигателей Toyota и получил возможность развивать свои идеи совершенствования процесса производства автомобилей, начать серьезные преобразования работы Toyota в условиях глубокого кризиса компании в конце 1940-х и начале 1950-х.</p> <p>1953 г. – Тайити Оно назначен на должность главного менеджера по двигателям, трансмиссии и сборке и продолжает распространение своих идей по всей Toyota. Автомобили Toyota начинают выделяться высоким качеством сборки, надежностью в эксплуатации и недорогим обслуживанием.</p> <p>1960 г. – начало стремительного развития компании Toyota.</p> <p>1962 г. – компания выпускает миллионный автомобиль марки Toyota.</p> <p>1963 г. – выпуск первого автомобиля Toyota за пределами Японии, в Австралии. Новые модели Toyota выходят на рынок практически ежегодно.</p> <p>1969 г. – объем продаж автомобилей Toyota на внутреннем рынке Японии превысил один миллион машин в год.</p> <p>1978 г. – уход на пенсию Тайити Оно. Объем продаж автомобилей Toyota более 3 миллионов автомобилей в год. Продолжая непрерывное совершенствование своей производственной системы TPS, компания Toyota занимает все большие доли на международном и внутреннем рынках. Toyota пропагандирует TPS, оказывая консалтинговые услуги и проводя обучение</p>	<p>Направляющий вектор развития идей Тайити Оно – переосмысление продаж автомобилей на рынке, где $\text{Цена} = \text{Затраты} + \text{Прибыль}$</p> <p>Объем производства = План продаж</p> <p>Уровень цен и приемлемой прибыли для Toyota в условиях кризиса диктовались рынком. Для выхода из кризиса оставались Затраты, которые компания могла контролировать. Для существенного снижения Затрат, идея производства на основе реального спроса (стратегия вытягивания), вместо производства на основе планируемых объемах продаж (стратегия выталкивания). Для Toyota логика меняется на: $\text{Затраты} = \text{Цена} - \text{Прибыль}$</p> <p>Объем производства = Спрос</p> <p>Базируясь на таких исходных, объединяя уже существующие идеи и методы, наработки научных школ по улучшению производственных процессов, внедряя и развивая их, Тайити Оно со своими последователями создает и формирует Производственную Систему Тойота – TPS, основа которой – непрерывное устранение всех видов потерь.</p> <p>Этапы становления и развития TPS с 1945 по 1975 год описаны самим Тайити Оно в его книге [9]. Тайити Оно выступал за борьбу с непроизводительными потерями, то есть за уменьшение любой деятельности, которая потребляет ресурсы, но не добавляет ценности для конечного потребителя. Он определил семь видов таких потерь. В середине 1960-х годов идеи Тайити Оно распространились на всю компанию Toyota. Компания совершила ряд прорывов в области организации разработки продукции, управления цепочкой поставок и приема заказов потребителей [2, 10].</p> <p>В 1969 году Тайити Оно учредил специальное консультационное отделение для продвижения принципов, подходов и методов TPS среди поставщиков и внутри Toyota.</p> <p>Энергетический кризис 1973–1974 годов привлек внимание к уникальной Производственной Системе Тойота, так как непрерывно снижая затраты, компания продолжала получать прибыль на падающем рынке.</p> <p>Достижения компании Toyota, с конца 1970 годов привлекают внимание все большего количества компаний и исследователей</p>	<p>В этот период формируется TPS – Производственная Система Тойоты, разрабатываются, внедряются и формализуются методы и подходы организации деятельности, направленных на непрерывное устранение потерь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Jidoka и Andon; – Kaizen; – JIT (Just-In-Time), принцип вытягивания и карточки Canban; – 5S Система организации рабочих мест; – SMED (Single-Minute Exchange of Dies) метод быстрой переналадки оборудования; – TPM (Total Productive Maintenance) система всеобщего обслуживания оборудования; – Poka-Yoke метод защиты от неверных действий человека; – и многие другие. <p>Формируются принципы компании Toyota, часть которых отражает обязательное применение разработанных подходов, систем и методов в деятельности компании.</p> <p>Производственная система Тойота выходит за рамки самого производства, ее принципы распространяются на всю компанию, все подразделения, затрагивают деятельность поставщиков. Важнейшим принципом является непрерывное совершенствование всех процессов на протяжении всего цикла создания ценности для конечного потребителя</p>

1	2	3
1978 г. – по настоящее время		
<p>Компания Toyota и ее ближайшее окружение представляют собой современную Toyota Production System, осуществляя свою деятельность согласно 14 принципам TPS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Преимущество долгосрочной перспективы: можно пойти на убытки сейчас для достижения крупной отдаленной цели. 2. Производственный поток всегда должен быть непрерывным. 3. Kanban: производство организуется по системе «точно вовремя», без хранения промежуточных запасов. 4. Heijunka: равномерное распределение нагрузки на производство на всех этапах технологического процесса. 5. Andon и Jidoka: автоматическая остановка производства при сбоях, выявленном браке, с целью исправления системных недостатков. 6. Хранение накопленных знаний: достигнутое должно стать стандартом. 7. Визуальный контроль: иногда простая лампочка оказывается важнее целого монитора. 8. Внедрять в производство можно только хорошо проверенные технологии. 9. Воспитывать нужно собственных лидеров в компании, преданных фирме. 10. Формировать и поддерживать рабочие команды, в которых каждый работник предан компании. 11. Уважать и развивать другие фирмы, например, партнеров – поставщиков. 12. Genchi Genbutsu: перед разбором ситуации и принятием решений руководитель должен увидеть все своими глазами. 13. Nemawashi: принимать коллективные решения следует только после согласия большинства, но внедрять их в производство следует немедленно. 14. Hansei и Kaizen: любой процесс в производстве и управлении можно непрерывно анализировать и совершенствовать [11, 12, 13]. <p>Соблюдение этих принципов позволяет компании занимать лидирующее положение на автомобильном рынке: выпуск и продажи более 8 млн. автомобилей в год, доля рынка около 11 %. Многие автоэксперты едины во мнении, что автомобили компании Toyota (включая марки Toyota, Lexus и Scion) отличаются высокой надежностью при эксплуатации и низкой стоимостью запчастей</p>	<p>Из-за увеличения объема продаж Toyota с конца 1970-х годов на американском рынке, автомобильные компании Америки осознают необходимость изучения передового мирового опыта автомобилестроения. С этой целью в 1985 году финансируют исследование, в котором принимали участие Дж. Вумек, Д. Джонс, Д. Роос, Д. Крафчик. Так как в основе успехов компании Toyota – ее производственная система TPS, именно она становится предметом исследования. Джон Крафчик является автором термина LEAN Production, который впервые был использован в 1988 году в его статье «The Triumph of Lean Production System» для обозначения методов организации производства, принятых в Toyota [14, 15, 16]. В 1991 году вышла книга «The Machine that changed the world», авторы которой – Дж. Вумек, Д. Джонс и Д. Роос. Как признают сами авторы, целью книги было дать описание крупных агрегированных процессов, таких, как проектирование, продажи, производство. Книга не уделяла должного внимания общим принципам [2, 17].</p> <p>1996 г. – выход книги Дж. Вумека и Д. Джонса «Lean Thinking», в которой авторы рассматривают 5 принципов Бережливого производства [18].</p> <p>В 2003 году выходит второе издание их книги под названием «Lean Production», где авторы развивают идеи Бережливого производства. Термин Lean Production переведен на русский язык как Бережливое производство [2].</p> <p>С начала 80-х годов XX века количество книг и публикаций, посвященных принципам, методам, системам сначала TPS, позже Lean Production растет в геометрической прогрессии. Развитием идей Бережливого производства занимаются тысячи руководителей и исследователей во всем мире. В своей первой книге серии «Дао Тойота» Джеффри Лайкер, исследователь TPS, добавляет к 7 видам потерь еще один: Потери от нереализованного творческого потенциала сотрудников [11]. Важная роль Дж. Вумека и Д. Джонса в популяризации идей Бережливого производства. В 2005 году – новая книга авторов «Lean Solutions» [19]</p>	<p>История возникновения и развития бережливого производства неразрывно связана с компанией Toyota, так как Toyota Production System – основа бережливого производства (японское название бережливого производства – TPS: Toyota Production System). Принципы Бережливого производства и TPS очень схожи, однако TPS – это уникальный путь развития конкретной компании.</p> <p>Lean Production внедряется и развивается в разных отраслях в разных странах. В основе применения – 5 общих принципов, что характеризует Бережливое производство как концепцию. Концепцию менеджмента, основанную на непрерывном стремлении к устранению всех 8 видов потерь. Lean-концепция это набор методов, инструментов, подходов и философия, которые основываются на изучении опыта компании Toyota в создании ее производственной системы TPS и могут быть применены в других сферах деятельности. Философия, так как происходит переосмысление не только производственных процессов, но и самой производимой ценности. Набор систем, методов, подходов в lean-концепции представляет собой инструментальный Бережливого производства</p>

Резюмируя, необходимо отметить, что зародившись в цехах автомобильного производства и приведя компанию Toyota к лидерству на мировом автомобильном рынке, благодаря популяризации своих принципов и методов Джеймсом Вумеком и Дэниелом Джонсом, концепция Бережливого производства продолжает свое развитие в работах исследователей и практиков данного подхода.

Вначале Бережливое производство – подход к менеджменту и управлению качеством, по мере своего развития Бережливое производство – это уже концепция менеджмента, основанная на непрерывном устранении потерь. Пять основополагающих принципов Бережливого производства:

1. Определить ценность конкретного продукта.
2. Определить поток создания ценности для этого продукта.
3. Обеспечить непрерывное течение потока создания ценности продукта.
4. Позволить потребителю вытягивать продукт.
5. Стремиться к совершенству [2].

В рамках концепции для определения потерь, как любой деятельности, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности, используется японский термин Муда (Muda). Выделяют 8 видов, источников Muda:

1. Muda перепроизводства.
2. Muda ожидания в очередях.
3. Muda излишней транспортировки.
4. Muda производственных процессов, не создающих добавленной стоимости.
5. Muda излишних материально-производственных запасов.
6. Muda лишних движений, когда сотрудник тратит время на лишние перемещения в рабочем пространстве, поиск необходимых инструментов и т. п.
7. Muda низкого уровня качества, когда большое количество ресурсов уходит на исправление брака, утилизацию неисправимого брака и излишние проверки качества.
8. Muda от нереализованного творческого потенциала сотрудников [2, 8, 13, 20, 21].

Для борьбы с Muda в процессе создания ценности используются подходы, методы, инструменты и системы менеджмента и управления качеством, созданные на Toyota и дополненные многочисленными исследователями и практиками бережливого производства. В последнее время их чаще называют инструментами Lean-концепции. Как отметил Майкл Вейдер в своей книге «Инструменты бережливого производства»: «то, что в книге называется инструментами,

на самом деле – комплекс методов или методика практического применения бережливого производства. К таким инструментам, в частности, относятся система организации рабочего места 5S, система точно вовремя (JIT), канбан, кайдзен-блиц, быстрая переналадка (SMED), предотвращение ошибок (пока-еке), составление потока создания ценности (Value Stream Mapping) и т. д.» [22]. Методы взаимосвязаны между собой. Многие являются необходимым условием применения других, а некоторые, как например, Kaizen или Just-In-Time, претендуют на статус самостоятельной производственной концепции. Инструментарий бережливого производства расширяется вместе с развитием концепции и применением в разных отраслях.

По мере развития Бережливого производства, происходит эволюция понятий.

В настоящее время Бережливое производство (Lean Production) – это концепция (Концепция бережливого производства, Lean-концепция, Бережливая концепция), так как термин «производство» не соответствует разнообразным сферам применения, но используется, так как зародилась концепция в производственном подразделении. Сами авторы Дж. Вумек, Д. Джонс и Д. Крафчик понимали, что Lean Production – нечто большее, чем подход к организации производства, а скорее новая философия деятельности организации. Неслучайно, их книга 1996 года называлась «Lean Thinking» [18]. Однако, как философия, Lean Production – скорее частное явление, наряду с таким направлением как «Тойодаизм» в США. Бережливость – характеристика предприятия, которое занимается внедрением Бережливой концепции или отдельных ее инструментов. Бережливое предприятие – организация, которая внедрила Бережливое производство в свою деятельность и, продолжая ее применение, занимается непрерывным совершенствованием и внедрением концепции среди своих поставщиков для сокращения потерь на протяжении всего процесса создания ценности.

Отражают принадлежность применения и развития Lean-концепции к разным отраслям деятельности созвучные с «Бережливое» или «Lean» термины: Бережливая логистика, Бережливое здравоохранение, Бережливые инновации, Lean-почта, Бережливое строительство, Бережливая разработка программного обеспечения, Бережливое правительство, Бережливый город и т. п.

Развивая идеи Бережливого производства, Дж. Вумек и Д. Джонс обратили внимание, что приобретение ценности не всегда означает решение задачи конечного потребителя, для которой тот ее приобретает, так как для использования ценности потребителю необходимо совершить несколько дополнительных действий. Обеспечение конечного потребителя такой ценностью, которая позволит ему сразу удовлетворить потребность без дополнительных усилий со своей стороны, получило созвучное с их книгой название Бережливое обеспечение [19].

Заключение

Основные выводы изучения материалов по данной теме и историко-методологической реконструкции:

1. Применение Бережливого производства способствует повышению долгосрочной конкурентоспособности компаний различных сфер деятельности и существенному сокращению затрат.

2. В основе Концепции, у истоков ее формирования – идеи оптимизации, рациональной организации производства. Существует множество инструментов и методов Бережливого производства. Объединяя и не ограничивая их набор, принципы Lean-концепции позволяют переосмыслить деятельность компании по созданию ценности, единство применения которых создает синергетический эффект для организации.

3. Для понимания Lean-концепции и результативного применения ее в практике деятельности своей компании целесообразно изучить исторические аспекты ее развития и истоки возникновения.

Библиографический список

1. Ямалиева Л.А., Могилевец В.Д., Имамудинова С.М., Матвеева Д.Р. Проблемы становления Lean-менеджмента в России // Компетентность. – 2014. – № 6 (117). – С. 16–23.
2. Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании: пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 473 с.
3. Грачев А.Н., Корнилов С.П., Олухов А.Е. Национальные стандарты серии «Бережливое производство»: роль и место в повышении эффективности бизнеса // Стандарты и качество. – 2015. – № 9. – С. 64–67.
4. ГОСТ Р 56020-2014. Бережливое производство. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015. – 18 с.
5. ГОСТ Р 56404-2015. Бережливое производство. Требования к системам менеджмента. – М.: Стандартинформ, 2015. – 48 с.
6. Дидык К.С., Воронков И.С. Эволюция развития и современные реалии «Бережливого производства» // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2016. – Т. 6, № 1. – С. 201–203.
7. Зайцев А.А., Седларж И. Эволюционное развитие концепции бережливого производства // Российское предпринимательство. – 2014. – № 14 (260). – С. 84–96.
8. Преображенский А.П. Бережливое производство: основные характеристики // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2017. – № 1 (20). – С. 151–153.
9. Оно Т. Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства: пер. с англ. – М.: ИКСИ, 2005. – 192 с.
10. Попов И.В., Мелихова Ю.М., Комарова С.Г. Путь возрождения экономики Японии // Научный альманах. – 2016. – № 8-1 (22). – С. 74–78.
11. Лайкер Дж. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира: пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2011. – 354 с.
12. Суетина Т.А., Рахимова Г.С. Повышение конкурентоспособности предприятия с помощью системы бережливого производства // Российское предпринимательство. – 2014. – № 18. – С. 72–80.
13. Японская ассоциация менеджмента. Канбан и «точно вовремя» на Toyota. Менеджмент начинается на рабочем месте: пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 42 с.
14. Абдулбарова Д. Основы бережливого производства // Вестник МГУП имени Ивана Федорова. – 2013. – № 11. – С. 91–97.
15. Батталов А.М. Этапы становления концепции «Бережливое производство» // Инновационная наука. – 2016. – № 5-1 (17). – С. 27–32.
16. Krafcik J. Triumph of the lean production system // MIT Sloan Management Review. – 1988. – № 30 (1). – P. 41–52.
17. Womack J., Jones D., Roos D. The Machine That Changed The World. – USA: Free Press, 1990. – P. 352.
18. Womack J., Jones D. Lean Thinking. – USA: Simon & Schuster, Inc., 1996. – P. 384.
19. Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое обеспечение: Как построить эффективные и взаимовыгодные отношения между поставщиками и потребителями: пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 264 с.
20. Баурина С.Б. Инструменты и методы бережливого производства // Вестник АККОР. – 2012. – № 4 (24). – С. 238–240.
21. Бельш К.В. Классификация основных методов и инструментов бережливого производства // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2016. – № 1. – С. 70–77.
22. Вэйдер М. Инструменты бережливого производства: Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства: пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 125 с.