

УДК 338.001.36

DOI 10.30914/2411-9687-2023-9-3-320-329

**БЕРЕЖЛИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК: АНАЛИЗ НАКОПЛЕННОГО ОПЫТА****Р. С. Рогулин, Н. П. Белозерцева***Владивостокский государственный университет, г. Владивосток, Российская Федерация*

**Аннотация. Введение.** Бережливое управление цепочками поставок – это стратегический подход к управлению потоком товаров и услуг от поставщиков к клиентам, основанный на философии постоянного совершенствования и устранения потерь. **Целью** данной работы является изучение текущего состояния исследований в области бережливого управления цепочками поставок, выявление ключевых концепций и практик, анализ эффективности внедрения таких инструментов и методов, как Система картирования потока создания ценности (Value Stream Mapping), Система Канбан (Kanban System), Система постоянных улучшений (Kaizen), Концепция «Шести сигм» (Lean Six Sigma), Управление качеством (Production Total Quality Management). **Материалы и методы.** В статье представлены принципы бережливого управления цепочками поставок, а также примеры успешного внедрения основных инструментов в различных отраслях, включая производство, здравоохранение, розничную торговлю и логистику. Исследованы особенности использования различных методов устранения потерь в цепях поставок. Например, производство Just in time или «Точно в срок» основано на использовании систем Канбан, SMED, TPM, хейдзунка и пока-йоке. Ключевыми инструментами системы Кайдзен являются цикл «Планируй–Делай–Проверяй–Действуй» (PDCA), анализ первопричин, визуальный менеджмент. Бережливый компонент Lean Six Sigma фокусируется на выявлении и устранении потерь в процессах, которые производятся с использованием таких инструментов, как картографирование процессов, статистический контроль процессов, анализ первопричин и планирование экспериментов. **Результаты.** В процессе исследования проведен обзор литературы о принципах, инструментах и методах бережливого управления цепочками поставок, предоставлен всесторонний и актуальный анализ текущего состояния исследований в области бережливого управления цепями поставок, а также предоставлена информация для будущих исследований и практики в этой области.

**Ключевые слова:** управление цепочками поставок, оптимизация, обзор, третья производственная революция, бережливое управление цепями поставок, бережливое производство

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Рогулин Р. С., Белозерцева Н. П. Бережливое управление цепями поставок: анализ накопленного опыта // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2023. Т. 9. № 3. С. 320–329. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2023-9-3-320-329>

**LEAN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: ANALYSIS OF ACCUMULATED EXPERIENCE****R. S. Rogulin, N. P. Belozertseva***Vladivostok State University, Vladivostok, Russian Federation*

**Abstract. Introduction.** Lean supply chain management is a strategic approach to managing the flow of goods and services from suppliers to customers, based on the philosophy of continuous improvement and elimination of losses. **The purpose** of this work is to study the current state of research in the field of lean supply chain management, identify key concepts and practices, analyze the effectiveness of implementing such tools and methods as the Value Stream Mapping System, the Kanban System, the Kaizen System, the Six Sigma Concept (Lean Six Sigma), Quality Management (Production Total Quality Management). **Materials and methods.** The article presents the principles of lean supply chain management, as well as examples of successful implementation of basic tools in various industries, including manufacturing, healthcare, retail and logistics. The features of using various methods of eliminating losses in supply chains have been studied. For example, Just in time production is based on the use of Kanban, SMED, TPM, Heijunka and Pokayoke systems. The key tools of the Kaizen System are the “Plan-Do-Check-Act” (PDCA) cycle, root cause analysis, visual management. Lean Six Sigma’s lean component focuses on identifying and eliminating losses in processes that are produced using tools such as process mapping, statistical process control, root cause

analysis, and experiment planning. **Results.** In the course of the research, a review of the literature on the principles, tools and methods of lean supply chain management was conducted, a comprehensive and up-to-date analysis of the current state of research in the field of lean supply chain management was provided, as well as information for future research and practice in this area.

**Keywords:** supply chain management, optimization, review, third production revolution, lean supply chain management, lean production

The authors declare no conflict of interest.

**For citation:** Rogulin R. S., Belozertseva N. P. Lean supply chain management: analysis of accumulated experience. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2023, vol. 9, no. 3, pp. 320–329. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2023-9-3-320-329>

## Введение

Эффективное управление цепочками поставок, ориентированное на экономию и оптимизацию, известно как «Бережливое управление цепочками поставок» или LSCM. Основная цель этого подхода – максимизировать ценность для потребителя, уменьшая затраты для поставщика. Для достижения этой цели LSCM применяет принципы бережливого управления ко всем аспектам цепочки поставок.

Бережливое управление цепочками поставок ставит перед собой задачу идентифицировать и устранить действия и процессы, которые не приносят реальной ценности, а также оптимизировать процессы, чтобы уменьшить узкие места, ускорить время выполнения заказов и улучшить общий поток товаров и услуг.

Сотрудничество и партнерство с поставщиками и клиентами также играют важную роль в этом подходе. Установление долгосрочных отношений на основе доверия и совместной работы позволяет лучше управлять запасами, сокращать сроки выполнения заказов и быстро реагировать на изменения в потребительском спросе.

Для достижения эффективности и результативности LSCM использует различные инструменты, такие как Value Stream Mapping (VSM), Kanban, Just-in-Time (JIT) Production, Total Quality Management (TQM), Continuous Improvement (Kaizen) и Lean Six Sigma. Эти методы помогают выявить и устранить потери, снизить уровень запасов, повысить качество и эффективность.

Бережливое управление цепочками поставок приносит компаниям множество преимуществ, включая снижение затрат, улучшение качества, повышение удовлетворенности клиентов, сокра-

щение времени выполнения заказов и увеличение конкурентоспособности на рынке.

Этот подход играет важную роль в современной бизнес-среде, позволяя компаниям создавать эффективные цепочки поставок, сокращать потери и повышать качество. Он также способствует устойчивому и социально ответственному бизнесу, снижая воздействие на окружающую среду и улучшая отношения с партнерами [1–4].

## Цель и задачи исследования

Цель данного обзора литературы заключается в исследовании современного состояния исследований в области бережливого управления цепями поставок и его применения в различных секторах. Основное направление этого обзора – выявление и анализ основных тематик, концепций и методов, связанных с бережливым управлением цепями поставок, а также оценка их эффективности в достижении желаемых результатов. Дополнительно, мы сосредоточимся на выявлении трудностей и ограничений, которые возникают при внедрении бережливого управления цепями поставок, и предложим возможные решения для их преодоления. Обзор будет охватывать широкий диапазон исследовательских и практических материалов, включая научные статьи, книги и отчеты, с акцентом на наиболее актуальных и свежих исследованиях в данной области. Помимо этого, мы рассмотрим тематические исследования и практические примеры применения бережливого управления цепями поставок в разнообразных секторах, включая производство, сферу здравоохранения, розничную торговлю и логистику. Итоговой целью данного обзора литературы является предоставление всестороннего и актуального анализа текущего состояния исследований в области бережливого управления

цепями поставок, а также предоставление информации, которая могла бы послужить основой для будущих исследований и практического применения в данной сфере.

Для реализации данной цели, мы сформулировали следующие задачи:

I. Принципы бережливого управления цепями поставок:

а. Анализ применения основных принципов бережливого производства в контексте управления цепями поставок;

б. Рассмотрение успешных практических примеров внедрения бережливого управления цепями поставок.

II. Инструменты и методы бережливого управления цепями поставок:

а. Раскрытие сущности Just-in-Time (JIT);

б. Изучение метода непрерывного улучшения (Kaizen);

с. Оценка влияния Lean Six Sigma на оптимизацию управления цепями поставок.

Перейдем к более детальному анализу и обсуждению этих задач.

I. Принципы бережливого управления цепями поставок

Бережливое управление цепями поставок строится на основе основных принципов бережливого управления, которые направлены на ликвидацию потерь и наращивание добавленной стоимости для клиентов. Понятие «муда», что на японском означает потери, применительно к цепям поставок охватывает любые операции, не способствующие увеличению ценности для конечного потребителя. Примеры потерь в цепях поставок включают в себя ненужные запасы, избыточное производство, ожидание, несанкционированные перемещения, дефекты и недопользованные ресурсы персонала. Идентифицируя и ликвидируя такие потери, организации могут оптимизировать свою деятельность, снизить издержки и повысить качество продукции [1].

Еще одним ключевым принципом бережливого управления цепями поставок является акцент на создании ценности для клиентов. Это включает в себя понимание потребностей и предпочтений клиентов, а также предоставление продуктов и услуг, которые наиболее эффективно и эффективно удовлетворяют эти потребности. Фокус на создании ценности позволяет организациям выделиться среди конкурентов, завоевать лояльность клиентов и увеличить прибыльность [3].

Еще одним ключевым аспектом бережливого управления цепями поставок является стремление к непрерывному совершенствованию. Этот принцип включает постоянную оценку и улучшение процессов с целью ликвидации потерь и повышения эффективности. Один из популярных методов для достижения непрерывного совершенствования – это цикл «Планирование–Выполнение–Проверка–Действие» (PDCA), который включает в себя планирование изменений, их внедрение, оценку результатов и корректировку для дальнейшего улучшения [1].

Расширение полномочий и возможностей сотрудников представляет еще один важный принцип бережливого управления цепями поставок. Предоставляя сотрудникам обучение, инструменты и полномочия, необходимые для выявления и решения проблем, организации способствуют использованию коллективных знаний и творческого потенциала своих сотрудников. Это может привести к более эффективным процессам, улучшению качества продукции и повышению вовлеченности и удовлетворенности сотрудников [2].

В итоге стремление к достижению совершенства является центральным элементом бережливого управления цепями поставок. Этот аспект включает в себя стремление к совершенству во всех аспектах цепей поставок и постоянное стремление к поиску путей для улучшения. Устанавливая амбициозные цели и последовательно их достигая, организации могут добиться более высокой производительности, эффективности и удовлетворенности клиентов [4].

В целом принципы бережливого управления цепями поставок образуют мощную основу для оптимизации потока товаров и услуг вдоль цепи поставок. При акценте на ликвидации потерь, создании ценности для клиентов, непрерывном улучшении, расширении полномочий сотрудников и стремлении к достижению совершенства, организации могут добиться значительного увеличения эффективности, производительности и прибыльности [3].

Принципы бережливого управления цепями поставок применяют основные концепции бережливого управления к контексту управления цепями поставок. Эти принципы адаптированы и развиваются на протяжении многих лет для соответствия уникальным вызовам управления сложными цепями поставок. Одним из ключевых аспектов применения принципов бережливого производства к

управлению цепями поставок является концепция маппинга потока создания ценности, которая включает в себя выявление и визуализацию потока продуктов и информации вдоль цепи поставок. Путем анализа потока создания ценности организации способны выявить области потерь и неэффективности и разработать стратегии для их устранения [4].

Еще одним важным приложением принципов бережливого управления в контексте управления цепочками поставок является метод «точно в срок» (JIT). JIT означает организацию производства и доставки продукции клиентам в строгом соответствии с их потребностями и вовремя, с минимальными запасами готовой продукции или сырья. Такой подход способствует сокращению излишних запасов, улучшению оборачиваемости запасов и уменьшению рисков, связанных с устареванием товаров. Более того, JIT может значительно повысить скорость и гибкость цепочки поставок, облегчая реагирование на изменения в потребительском спросе или возможные сбои в цепочке поставок.

Всеобщее управление качеством (Total Quality Management – TQM) представляет еще одно значительное применение принципов бережливого управления в управлении цепочками поставок. TQM включает систематический подход к повышению качества вдоль всей цепочки поставок, с акцентом на предупреждении дефектов и увеличении удовлетворенности клиентов. Этот метод подразумевает обучение сотрудников методам управления качеством, измерение и контроль показателей качества, а также постоянное совершенствование процессов с целью ликвидации дефектов и повышения эффективности.

В целом внедрение принципов бережливого управления в управление цепочками поставок представляет собой комплексный метод оптимизации эффективности цепочек поставок. Уделяя внимание ликвидации потерь, созданию ценности для клиентов и непрерывному улучшению процессов, организации могут достичь значительного повышения эффективности, производительности и удовлетворенности клиентов. Применение бережливого подхода в управлении цепочками поставок позволяет организациям выделиться среди конкурентов, укрепить лояльность клиентов и обеспечить долгосрочную прибыльность.

Многочисленные успешные примеры [2–15] применения бережливого управления цепочками

поставок существуют в различных отраслях. Один из ярких примеров – Toyota, которой часто приписывают разработку принципов бережливого производства, на которых строится бережливое управление цепями поставок. Производственная система Toyota, известная как Производственная система Toyota (TPS), основана на принципах постоянного совершенствования, устранения отходов и производства точно в срок. Применяя эти принципы, Toyota добилась высокой производительности, качества и удовлетворенности клиентов при минимальных издержках и сокращении отходов.

Другим примером успешного внедрения бережливого управления цепями поставок является сфера здравоохранения. Больницы и поставщики медицинских услуг использовали принципы бережливого производства для улучшения результатов лечения пациентов, сокращения затрат и повышения эффективности. Медицинский центр Вирджинии Мейсон в Сиэтле – один из ярких примеров, где бережливый подход применяется во всех аспектах деятельности, что привело к улучшению безопасности пациентов, качества обслуживания и удовлетворенности пациентов.

Авиакосмическая и оборонная промышленность также успешно применяют принципы бережливого управления в цепях поставок. Компания Boeing использует их для оптимизации цепи поставок и снижения издержек, при этом увеличивая качество продукции и уменьшая сроки поставки. Lockheed Martin также внедряет принципы бережливого производства, чтобы улучшить производственные процессы и снизить затраты при одновременном повышении удовлетворенности клиентов.

Индустрия производства продуктов питания и напитков также успешно внедряет бережливое управление цепями поставок для увеличения эффективности, качества и удовлетворенности клиентов. Компании, такие как Nestle и CocaCola, внедряют бережливый подход для оптимизации своих производственных процессов и снижения потерь, что приводит к существенной экономии средств и повышению качества продукции.

В сфере розничной торговли Walmart – это хорошо известный образец успешной реализации бережливого управления в управлении цепочками поставок. Компания Walmart приложила усилия для применения принципов бережливого производства с целью увеличения эффективности своей цепочки поставок и снижения издержек, в то же время, обеспечив возможность

быстро реагировать на изменения в потребительском спросе. В результате, Walmart достиг значительного уровня сокращения расходов и повышения прибыльности, и, впрочем, не потерял своего статуса лидера в розничной торговле [3–7].

Все эти показательные случаи продемонстрировали обширное применение и значительные преимущества бережливого управления в управлении цепочками поставок в различных сферах. Путем применения бережливого подхода к управлению цепочками поставок, организации могут достичь значительного улучшения эффективности, производительности, качества и уровня удовлетворенности клиентов при одновременном снижении издержек и повышении прибыльности [1].

I. Инструменты и методы бережливого управления цепочками поставок

а. Производство точно в срок (Just-in-Time Production)

Производство «точно в срок» (JIT) является ключевым элементом бережливого управления цепочками поставок и долгое время привлекает значительное внимание благодаря своей способности сокращать издержки, повышать эффективность и удовлетворять клиентов. Применение JIT охватывает широкий спектр отраслей, включая производство, здравоохранение и услуги, с целью оптимизации производственных процессов и улучшения операций в цепи поставок [5; 6].

Производство JIT строится на принципах бережливого мышления, которые направлены на максимизацию ценности и минимизацию потерь. Производство «точно в срок» предусматривает производство только того, что необходимо, когда это необходимо и в нужном объеме, исключая накопление избыточных запасов или ненужных издержек. Это позволяет организациям быстро и эффективно реагировать на изменения в потребительском спросе, реагировать на рыночные тенденции и устранять сбои в цепочке поставок [6].

Одним из ключевых преимуществ JIT является снижение расходов на хранение запасов, так как производство ориентировано на создание продукции только в необходимом объеме и в нужный момент. Это уменьшает потребность в больших складских помещениях и минимизирует риски, связанные с устареванием, повреждением или кражей избыточных запасов.

Однако для успешной реализации JIT, организациям необходимо обладать глубоким пониманием своих производственных процессов, моде-

лей потребительского спроса и динамики цепочки поставок. Они должны установить эффективные каналы коммуникации и сотрудничества со своими поставщиками, клиентами и другими заинтересованными сторонами в цепочке поставок, чтобы обеспечить доставку нужных товаров и услуг вовремя.

В производстве JIT применяются разнообразные инструменты и методы, такие как система Канбан, SMED, TPM, хейдзунка и пока-йоке. Эти инструменты и методы помогают организациям оптимизировать свои производственные процессы, сокращать количество отходов и повышать качество продукции, в то время как они оставляют клиентов полностью удовлетворенными [7; 8].

Таким образом, производство JIT является фундаментальной частью бережливого управления цепочками поставок, и это становится популярной стратегией для организаций, стремящихся оптимизировать свои производственные процессы и повысить эффективность своей цепочки поставок. Производство «точно в срок» дает организациям способность быстро и эффективно реагировать на изменения в потребительском спросе и сбоях в цепи поставок, минимизируя потери и максимизируя ценность. При правильном внедрении и использовании соответствующих инструментов и методов, организации способны получить значительные выгоды от производства JIT, включая сокращение издержек, повышение качества и уровня удовлетворенности клиентов.

Кроме снижения расходов на складирование, применение производства «точно в срок» (Just-in-Time Production) также способствует сокращению времени выполнения заказов, повышению качества выпускаемой продукции и увеличению гибкости в производственных процессах. Основной идеей JIT является создание продукции исключительно в том объеме и в то время, когда это необходимо, что позволяет сократить время производства и избавиться от излишних ожиданий в выполнении заказов. Это обеспечивает возможность быстро реагировать на изменения в потребительском спросе и требования рынка.

Более того, внедрение производства JIT помогает увеличивать качество продукции путем снижения вероятности появления дефектов и ошибок в производственных процессах. Благодаря JIT, организации могут сосредотачиваться на создании высококачественной продукции, оптимизируя производственные процессы, уменьшая отходы и

гарантируя, что каждая единица продукции соответствует требованиям и стандартам клиентов.

Дополнительным преимуществом системы JIT является увеличение гибкости в производстве. Организации, применяя JIT, могут производить небольшие партии продукции и оперативно реагировать на изменения в цепи поставок и потребительском спросе, избегая создания больших запасов или необоснованных сроков выполнения заказов.

Эффективная реализация системы JIT требует усилий по созданию культуры непрерывного совершенствования и стремления к оптимизации производственных процессов. Это также подразумевает инвестиции в обучение и развитие сотрудников, обеспечивая им необходимые навыки и знания для эффективного внедрения JIT. Кроме того, организациям следует наладить эффективные механизмы коммуникации и сотрудничества с поставщиками, клиентами и другими участниками цепи поставок для обеспечения своевременной поставки продукции.

В заключение система JIT представляет собой мощный инструмент бережливого управления цепями поставок и стала ключевой стратегией для организаций, которые стремятся оптимизировать свои производственные процессы, сокращать издержки и улучшать производительность. Однако для успешной реализации JIT необходимо обладать эффективной системой управления цепями поставок, включая точное прогнозирование спроса, управление запасами и планирование производства, чтобы обеспечить точное соответствие потребительскому спросу и выполнение заказов вовремя.

Критическим аспектом системы JIT является также управление рисками в цепи поставок. При этой системе любая ошибка или сбой в цепи поставок может оказать значительное воздействие на производственные графики и заказы клиентов. Поэтому организации должны иметь эффективный план управления рисками, который помогает выявить и минимизировать потенциальные угрозы в цепи поставок до их актуализации.

Кроме того, стандартизация рабочих процессов и использование визуальных средств контроля играют важную роль в успешной реализации JIT. Стандартизация гарантирует единообразие процессов и процедур, снижая вероятность ошибок и потерь. Визуальные элементы управления, такие как цветовые коды и информационные вывески, помогают выявить и устранить недостатки и неэффективности в производственных процессах.

В заключение технологии играют ключевую роль в успешной реализации JIT. Организации должны инвестировать в правильные технологии, такие как системы планирования ресурсов предприятия (ERP), программное обеспечение для управления цепями поставок и автоматизированные технологии, чтобы оптимизировать производственные процессы и увеличить эффективность цепи поставок.

Одним из важнейших аспектов системы производства «точно в срок» (Just-in-Time, JIT) является необходимость укрепления партнерских отношений с поставщиками. Роль поставщиков в этом процессе несомненно решающая, так как они берут на себя ответственность за своевременную поставку необходимых сырья и компонентов в необходимых объемах и с заданным уровнем качества. В этом контексте взаимодействие между организациями и их поставщиками становится важной составляющей успешного JIT-производства.

Чтобы сформировать прочные отношения с поставщиками, организации могут внедрять программы развития поставщиков, которые направлены на помощь поставщикам в совершенствовании своих производственных процессов, сокращении времени выполнения заказов и расширении своих производственных мощностей. Совместное планирование с поставщиками также способствует обеспечению их готовности удовлетворить потребности организации и эффективно адаптировать свои производственные графики в соответствии с потребностями.

Применение системы JIT также имеет существенный экологический потенциал, позволяя организациям уменьшить отрицательное воздействие на окружающую среду. Это достигается путем минимизации производственных отходов и снижения потребности в избыточных запасах. Такие меры способствуют сокращению выбросов парниковых газов, энергопотребления и образования отходов, что в итоге содействует сохранению экологической устойчивости.

Важно подчеркнуть, что внедрение системы JIT не является единоразовым событием, а скорее непрерывным процессом совершенствования. Организации должны постоянно мониторить и совершенствовать свои производственные процессы, системы управления цепями поставок и взаимодействие с поставщиками, чтобы обеспечить максимально эффективное удовлетворение потребностей своих клиентов.

Таким образом, система производства «точно в срок» представляет собой мощный инструмент для организаций, желающих оптимизировать управленческие цепями поставок, добиться существенной экономии ресурсов и улучшения качества выпускаемой продукции. Однако для достижения эффективных результатов требуются значительные усилия со стороны организаций и их поставщиков, а также внедрение эффективных систем управления цепями поставок и внедрение соответствующих технологий. Путем внедрения культуры непрерывного совершенствования организации способны успешно применять систему JIT и в полной мере воспользоваться преимуществами бережливого управления цепями поставок.

#### а. Непрерывное совершенствование (Кайдзен)

Непрерывное совершенствование, или как оно известно в мире бережливого управления цепочками поставок, Кайдзен, представляет собой ключевой принцип, способствующий долгосрочному улучшению процессов. Основанная на постепенных, небольших шагах, эта философия нацелена на постоянное повышение качества продукции, эффективности производства и удовлетворенности клиентов [9].

Кайдзен – это коллективный подход к решению задач, причем в него вовлечены все звенья организации, начиная от обычных работников и заканчивая высшим руководством. Этот метод включает в себя определение областей, которые требуют улучшения, разработку решений и их последующее внедрение, с упором на устранение потерь и увеличение общей эффективности [10].

Одним из важнейших преимуществ метода Кайдзен является способность создания культуры постоянного совершенствования внутри организации. Путем поощрения инициативы сотрудников в выявлении областей для улучшения и разработки решений, организации могут наиболее полно использовать знания и опыт своих работников для внедрения инноваций и улучшений [9–12].

Еще одним преимуществом метода Кайдзен является его способность сократить расходы и увеличить эффективность организации. Уделяя внимание устранению потерь и оптимизации процессов, организации могут достичь заметной экономии ресурсов и общей повышения производительности [10].

Компания Toyota служит великолепным примером успешной реализации метода Кайдзен в

управлении цепочками поставок. С давних пор Toyota успешно применяет Кайдзен для улучшения своих производственных процессов, что привело к значительному сокращению отходов и улучшению качества продукции [11].

В целом метод Кайдзен является мощным инструментом для оптимизации управления цепочками поставок и непрерывного совершенствования. Создавая культуру сотрудничества, инноваций и улучшений, организации могут оптимизировать процессы своей цепочки поставок и получить конкурентные преимущества на рынке.

Важно отметить, что Кайдзен не является краткосрочной мерой или быстрым решением, а скорее долгосрочной стратегией постоянного совершенствования. Это требует неизменного обязательства и усилий со всех уровней организации. Для эффективной реализации метода Кайдзен в управлении цепочками поставок, организации должны установить четкие цели и показатели для улучшения, обеспечить обучение и поддержку сотрудников, а также постоянно мониторить и оценивать прогресс.

Еще одним важным аспектом метода Кайдзен является его акцент на потребительской ценности. Путем акцентирования внимания на потребностях и предпочтениях клиентов, организации могут настроить свои процессы и действия так, чтобы обеспечить ценность и увеличить удовлетворенность клиентов. Это, в свою очередь, может привести к укреплению лояльности клиентов и увеличению прибыли.

Некоторые из ключевых инструментов и методов, используемых в методе Кайдзен, включают в себя цикл «Планируй–Делай–Проверяй–Действуй» (Plan-Do-Check-Act, PDCA), анализ первопричин и визуальное управление. Цикл PDCA включает четыре ключевых этапа: планирование, выполнение, проверка и действие. Этот цикл используется для тестирования и внедрения изменений, мониторинга производительности и непрерывного улучшения процессов [11].

Анализ первопричин – это систематический метод, который используется для выявления и анализа глубинных причин возникших проблем, а также для разработки эффективных стратегий по их устранению. Этот подход включает в себя анализ данных, активное взаимодействие с заинтересованными сторонами и применение структурированных инструментов для выявления корневых причин проблем.

Визуальный менеджмент – это мощное средство для улучшения внутренней коммуникации и ясности в организации. Он базируется на использовании различных диаграмм и графических инструментов, которые помогают наглядно представить информацию и выделить области, требующие немедленного внимания и улучшений.

В контексте всего этого метод Кайдзен становится мощным инструментом управления цепями поставок. Он позволяет организациям добиваться постоянных улучшений качества продукции, эффективности производства и удовлетворенности клиентов. Основываясь на принципах сотрудничества, инноваций и создания ценности для клиентов, Кайдзен позволяет оптимизировать процессы в цепях поставок и достичь стойкого успеха.

в. Бережливое производство в контексте подхода «шести сигм»

Lean Six Sigma – это уникальная методология, которая воплощает в себе совершенство Lean и Six Sigma, объединяя их для создания комплексного подхода к улучшению процессов. Главной целью этой методологии является снижение потерь и допущенных отклонений в процессах, одновременно увеличивая качество, эффективность и удовлетворенность клиентов.

Бережливая составляющая Lean Six Sigma сфокусирована на выявлении и ликвидации излишков и потерь в производственных процессах. Это включает в себя обнаружение и устранение неверных практик, которые не приносят дополнительной ценности клиенту, таких как избыточное производство, ненужные запасы, производственные дефекты и излишние перевозки. Устранение таких потерь позволяет повысить эффективность и снизить затраты, что становится особенно важным в современных конкурентных условиях.

Шести Сигма-компонент методологии «бережливое производство + шесть сигма» сфокусирован на снижении разнообразия и улучшении качества. Этот аспект включает в себя использование анализа данных и статистических инструментов для выявления и устранения дефектов, повышения производительности и обеспечения более стабильных производственных процессов. Устранение вариаций и повышение качества приводит к повышению удовлетворенности клиентов и снижению затрат на реактивное управление дефектами.

Совмещение Lean и Six Sigma создает мощный инструмент управления цепочками поставок, который приносит организациям значительные выгоды. Внутри этой методологии применяются различные инструменты и методы, такие как картографирование процессов, статистический контроль процессов, анализ первопричин и планирование экспериментов.

Картографирование процессов – это метод, который позволяет визуализировать производственные процессы и выявлять области, требующие улучшений. Статистический контроль процессов включает использование статистических методов для непрерывного мониторинга и управления производственной производительностью. Анализ первопричин помогает выявить корневые причины проблем и разработать стратегии их устранения. Планирование экспериментов – это метод систематического тестирования и оптимизации переменных процесса с целью повышения производительности.

В целом методология «бережливое производство + шесть сигма» представляет собой мощный инструмент для управления цепочками поставок. Она позволяет компаниям снижать потери, повышать качество и эффективность, а также улучшать удовлетворенность клиентов. Этот метод обеспечивает структурированный и систематический подход к улучшению, основанный на данных, что способствует долгосрочному успеху компании.

Методология «бережливого производства + шесть сигма» при применении в управлении цепочками поставок предоставляет компаниям множество значимых преимуществ, которые способствуют повышению эффективности, улучшению качества и удовлетворенности клиентов.

Одним из ключевых бенефитов этого метода является повышение эффективности. Сокращение излишков и оптимизация производственных процессов позволяют организациям достигать большей производительности с меньшими затратами. Это сокращение излишков и вариаций также содействует улучшению качества продукции и услуг, что, в свою очередь, приводит к повышению удовлетворенности клиентов и их лояльности к компании.

Дополнительным преимуществом «бережливого производства + шесть сигма» является уменьшение сроков выполнения заказов. Благодаря оптимизации процессов, компании способны значительно сократить время, необходимое для обработки заказов и производства товаров.



Это не только повышает эффективность, но и улучшает реакцию на меняющиеся потребности клиентов и рыночные условия.

Важным аспектом данного метода является также управление уровнем запасов. С помощью инструментов, таких как картографирование потока создания ценности и системы Канбан, компании могут оптимизировать свои запасы и поддерживать необходимый уровень инвентаря в нужное время. Это снижает риски, связанные с дефицитом или избытком запасов и уменьшает эксплуатационные расходы.

Следовательно, «бережливое производство + шесть сигма» обеспечивает надежную основу для постоянного совершенствования управления цепочками поставок. Компании, использующие этот подход, способны создать культуру совершенства, внедрить систематические улучшения и достичь стабильных и устойчивых результатов в своем бизнесе.

### **Заключение**

Обзор литературы предоставил ценное понимание принципов и методов бережливого управления цепочками поставок. Этот обзор раскрывает преимущества применения бережливых методов в управлении цепочками поставок, включая увеличение эффективности, снижение потерь и повышение удовлетворенности клиентов. Тем не менее обзор также поднимает важные вопросы и ограничения в процессе внедрения этих практик, такие как сопротивление изменениям, отсутствие заинтересованности среди сотрудников и сложности в управлении поставщиками.

Исследования показывают, что для преодоления этих проблем необходимо наличие сильного лидерства, эффективной коммуникации, а также обучения и развития сотрудников. Сильное лидерство способствует созданию мотивации и вовлеченно-

сти среди персонала, а эффективная коммуникация позволяет устранить недопонимание и сопротивление изменениям. Обучение и развитие сотрудников предоставляют им необходимые навыки и знания для успешной реализации бережливых методов.

Кроме того, обзор литературы предоставляет примеры как успешных, так и неудачных попыток внедрения бережливого управления цепочками поставок в разных отраслях. Эти примеры демонстрируют важность учета контекста и специфики каждой организации при принятии решений о внедрении бережливых методов.

Проблемы и ограничения, выявленные в обзоре литературы, имеют существенное значение как для практиков, так и для исследователей. Практикам важно знать о потенциальных трудностях, связанных с внедрением бережливого управления цепочками поставок, чтобы разработать стратегии и планы действий для их преодоления. Знание об успешных стратегиях и передовом опыте также может служить источником вдохновения и обучения для других компаний.

С другой стороны, исследователи имеют возможность продолжить изучение проблем и ограничений, выявленных в обзоре литературы. Они могут сосредоточиться на анализе конкретных инструментов и методов в различных контекстах или исследовать влияние культурных различий на процесс внедрения бережливого управления цепочками поставок. Кроме того, исследования могут уделить внимание роли технологий, таких как цифровые платформы, в упрощении управления цепочками поставок.

Устранение этих пробелов в исследованиях поможет создать более полное понимание бережливого управления цепочками поставок и обеспечит ценные научные и практические результаты для преодоления потенциальных проблем и ограничений.

*Статья поступила в редакцию 15.08.2023 г.; одобрена после рецензирования 19.09.2023 г.; принята к публикации 04.10.2023 г.*

### **Об авторах**

#### **Роголин Родион Сергеевич**

кандидат экономических наук, доцент кафедры математики и моделирования, Владивостокский государственный университет (690014, Российская Федерация, г. Владивосток, ул. Гоголя, д. 41), [rafassiaofusa@mail.ru](mailto:rafassiaofusa@mail.ru)

#### **Белозерцева Наталья Петровна**

кандидат экономических наук, доцент, кафедра маркетинга и торговли, Владивостокский государственный университет (690014, Российская Федерация, г. Владивосток, ул. Гоголя, д. 41), [belozer18@yandex.ru](mailto:belozer18@yandex.ru)

*Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

1. Leonardo Bertolin Furstenau, Michele Kremer Sott, Andrio Jonas Ouriques Homrich, Liane Mahlmann Kipper, Michael S. Dohan, José Ricardo López-Robles, Manuel J. Cobo & Guilherme Luz Tortorella. An overview of 42 years of lean production: applying bibliometric analysis to investigate strategic themes and scientific evolution structure. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2021, vol. 33, no. 9, pp. 1068-1087. (In Eng.). DOI: 10.1080/09537325.2020.1865530
2. Lewis M. A. Lean production and sustainable competitive advantage. *International Journal of Operations & Production Management*, 2000, vol. 20, no. 8, pp. 959-978. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1108/01443570010332971>
3. Helmsold M. Principles of a lean production system. In: Lean Management and Kaizen. *Management for Professionals*, Springer, Cham, 2020. (In Eng.). DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-46981-8\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46981-8_9)
4. Charrua-Santos F. et al. An overview of Lean Production and Industry 4.0 in different context: 2020 9th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM), (Oxford, UK, 2020), 2020, pp. 69-72. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1109/ICITM48982.2020.9080386>
5. Varriale V, Cammarano A., Michelino F., Caputo M. Sustainable supply chains with blockchain, IoT and RFID: A simulation on order management. *Sustainability*, 2021, vol. 13, no. 11, art. 6372. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.3390/su13116372>
6. Han X., Chen Q. Sustainable supply chain management: Dual sales channel adoption, product portfolio and carbon emissions. *J. Clean. Prod.*, 2021, no. 281, art. 125127. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125127>
7. Bag S., Telukdarie A., Pretorius J. H. C., Gupta S. Industry 4.0 and supply chain sustainability: framework and future research directions. *Benchmarking: An International Journal*, 2021, vol. 28, no. 5, pp. 1410-1450. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2018-0056>
8. Bai C., Sarkis J. A supply chain transparency and sustainability technology appraisal model for blockchain technology. *Int. J. Prod. Res.*, 2020, no. 58, pp. 2142-2162. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1708989>
9. Berhe H. H. Application of Kaizen philosophy for enhancing manufacturing industries' performance: exploratory study of Ethiopian chemical industries. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 2022, vol. 39, no. 1, pp. 204-235. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1108/IJQRM-09-2020-0328>
10. Keijiro Otsuka, Nkumbuzi Ben-Mazwi. The impact of Kaizen: Assessing the intensive Kaizen training of auto-parts suppliers in South Africa. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 2022, vol. 25, no 1, art. 4093. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.4102/sajems.v25i1.4093>
11. Sonobe T. How Kaizen brightens Africa's future. *Applying the Kaizen in Africa*. Otsuka, K., Jin, K., Sonobe T. (eds), Palgrave Macmillan, Cham, 2018. (In Eng.). DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-91400-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91400-8_1)
12. Hammerl L., Weber D., Ton A. Kaizen in automotive innovation: How the Hungarian automotive clusters can profit from the adoption of Kaizen principles – A literature review of the Central European automotive industry. *International Journal of Applied Research in Business and Management*, 2021, vol. 2, no. 2, pp. 23-38. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.51137/ijarb.2021.2.2.3>
13. Jayaram A. "Lean Six Sigma approach for global supply chain management using industry 4.0 and IIoT. 2016 2nd International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I), (Greater Noida, India, 2016), 2016, pp. 89-94. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1109/IC3I.2016.7917940>
14. Salah S., Rahim A. Implementing Lean Six Sigma in supply chain management. *An Integrated Company-Wide Management System*. Springer, Cham, 2019. (In Eng.). DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99034-7\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99034-7_6)
15. Vonderembse M. A., Uppal M., Huang S. H., & Dismukes J. P. Designing supply chains: Towards theory development. *International Journal of Production Economics*, 2006, vol. 100, no. 2, pp. 223-238. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.11.014>
16. Mo Yang H., Seok Choi B., Jin Park H., Soo Suh M. and Chae B. (K). Supply chain management six sigma: a management innovation methodology at the Samsung Group. *Supply Chain Management*, 2007, vol. 12, no. 2, pp. 88-95. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1108/13598540710737271>

The article was submitted 15.08.2023; approved after reviewing 19.09.2023; accepted for publication 04.10.2023.

#### About the authors

##### Rodion S. Rogulin

Postgraduate student of the Department of Mathematics and Modeling, Vladivostok State University (41 Gogol St., Vladivostok 690014, Russian Federation), [rafassiaofusa@mail.ru](mailto:rafassiaofusa@mail.ru)

##### Natalia P. Belozertseva

Ph. D. (Economics), Associate Professor, Department of Marketing and Trade, Vladivostok State University (41 Gogol St., Vladivostok 690014, Russian Federation), [belozer18@yandex.ru](mailto:belozer18@yandex.ru)

All authors have read and approved the final manuscript.