

## ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ КОНЦЕПЦІЙ УПРАВЛІННЯ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАВОК

© 2017 КОЛОДІЗЄВА Т. О.

УДК 005.932. (075)

Колодізева Т. О.

### Використання інноваційних концепцій управління для удосконалення функціонування ланцюгів поставок

Метою статті є уточнення переваг інтеграції інноваційних концепцій управління щодо їх використання для удосконалення функціонування ланцюгів поставок. Розглянуто еволюцію інноваційних концепцій управління в контексті їх застосування в логістичній діяльності підприємств, досліджено їх взаємний вплив та об'єднання, особливості та переваги. Обґрунтовано доцільність використання інноваційних концепцій управління підприємствами не тільки на мікрорівні економіки, але й на мезо- та метарівнях, тобто в мережевих структурах бізнесу та ланцюгах поставок. Запропоновано використання інструментів інноваційних концепцій управління для аналізу й удосконалення функціонування ланцюгів поставок. Розроблено послідовність і розкрито зміст етапів реалізації інтегрованого рішення, що поєднує концепцію управління ланцюгами поставок (SCM), теорію обмежень (TOC), концепцію ощадливого виробництва (LP), ресурсну теорію (RBV), теорію 6-Сигма та систему збалансованих показників (ССП) для виявлення та розширення вузьких місць у ланцюгах поставок. Окреслено перспективи використання інтегральних рішень, які дозволяють утворювати значну синергію інноваційних логістичних концепцій, забезпечувати подолання окремих недоліків певних концепцій, переходити на новий рівень управління бізнес-процесами національної економіки.

**Ключові слова:** управління ланцюгами поставок, логістична концепція, концепція управління, обмеження, потужність ланцюга поставок.

**Рис.:** 1. **Табл.:** 3. **Бібл.:** 13.

**Колодізева Тетяна Олександрівна** – кандидат економічних наук, доцент, кафедра економіки, управління підприємствами та логістики, Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця (просп. Науки, 9а, Харків, 61166, Україна)

**E-mail:** kolodizeva@ukr.net

УДК 005.932. (075)

### Колодізева Т. А. Использование инновационных концепций управления для совершенствования функционирования цепей поставок

Целью статьи является уточнение преимуществ интеграции инновационных концепций управления и их использование для совершенствования функционирования цепей поставок. Рассмотрена эволюция инновационных концепций управления в контексте их применения в логистической деятельности предприятий, исследованы их взаимное влияние и объединения, особенности и преимущества. Обоснована целесообразность использования инновационных концепций управления предприятиями не только на микроуровне экономики, но и на мезо- и метауровнях, то есть в сетевых структурах бизнеса и цепях поставок. Предложено использование инструментов инновационных концепций управления для анализа и усовершенствования функционирования цепей поставок. Разработана последовательность, и раскрыто содержание этапов реализации интегрированного решения, объединяющее концепцию управления цепями поставок (SCM), теорию ограничений (TOC), концепцию бережливого производства (LP), ресурсную теорию (RBV), теорию 6-Сигма и систему сбалансированных показателей (ССП) для выявления и расширения узких мест в цепях поставок. Обозначены перспективы использования интегральных решений, позволяющие создавать значительную синергию инновационных логистических концепций, обеспечивать преодоление отдельных недостатков определенных концепций, переходить на новый уровень управления бизнес-процессами национальной экономики.

**Ключевые слова:** управление цепями поставок, логистическая концепция, концепция управления, ограничение, мощность цепи поставок.

**Рис.:** 1. **Табл.:** 3. **Библ.:** 13.

**Колодізева Тетяна Александровна** – кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики, управления предприятиями и логистики, Харьковский национальный экономический университет им. С. Кузнеця (просп. Науки, 9а, Харьков, 61166, Украина)

**E-mail:** kolodizeva@ukr.net

UDC 005.932. (075)

### Kolodizieva T. O. Using Innovation Management Concepts to Improve the Functioning of Supply Chains

The aim of the article is to clarify the advantages of integrating innovation management concepts and their using to improve the functioning of supply chains. The evolution of innovation management concepts in the context of their application in the logistic activity of enterprises is examined, their mutual influence and combinations, features and advantages are investigated. The expediency of using innovation concepts of enterprise management not just at the micro-level of the economy but also at the meso- and meta-levels, that is, in the network structures of business and supply chains, is grounded. The application of tools of innovation management concepts to analyze and improve the functioning of supply chains is proposed. To identify and eliminate bottlenecks in supply chains, a sequence of stages of implementing an integrated solution is developed and their content, which comprises the concept of Supply Chain Management (SCM), Theory of Constraints (TOC), Lean Production Concept (LP), Resource-Based View (RBV), 6-Sigma Theory and Balanced Scorecard (BSC), is described. There identified prospects for using integrated solutions, which allow creating a significant synergy of innovation logistic concepts, ensuring the overcoming of certain drawbacks of the concepts, moving to a new level of management of the business processes of the national economy.

**Keywords:** supply chain management, logistic concept, management concept, constraint, supply chain capability.

**Fig.:** 1. **Tbl.:** 3. **Bibl.:** 13.

**Kolodizieva Tetiana O.** – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Economics, Enterprise Management and Logistics, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (9a Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

**E-mail:** kolodizeva@ukr.net

Сучасний етап розвитку економіки характеризується формуванням ланцюгів поставок, мережових економічних структур, практичним втіленням ідей стратегічної інтеграції та кооперації, концепції аутсорсингу, розвитком екстернаціоналізації, збільшенням кількості бренд-компаній і віртуальних підприємств. Науковці та практики все більше схиляються до висновку, що оптимально сформована мережа цінності спроможна забезпечити найбільшу синергію та реалізацію переваг компетентності та віртуальності. В таких умовах все більшої актуальності набувають дослідження, аналіз і співставлення інноваційних логістичних концепцій у контексті їх використання на мета- або мезорівнях економіки.

Більшість інноваційних логістичних концепцій, таких як, наприклад, «ненасичене / худе виробництво» (Lean production – LP), «теорія обмежень» (theory of constraints – TOC) та ін., досліджувались щодо впровадження в інтралогістику, яку автори [11] визначають як одну з основних функціональних підсистем логістики, що включає всю сукупність питань управління матеріальними та супутніми потоками для забезпечення функціонування виробництва. Терміни «інтралогістика», «внутрішня логістика», «внутрішньовиробнича логістика», «логістика виробництва» автори вважають тотожними [11]. В той же час поширення та актуалізація сучасної концепції управління ланцюгами поставок вимагає адаптації новітніх управлінських концепцій до умов мета- та мезоекономічних систем, якими є саме ланцюги поставок і мережеві структури бізнесу.

Проблеми формування ланцюгів поставок досліджувались закордонними та вітчизняними вченими, серед них: Дж. Сток, Д. Ламберт, Дж. Ментцер, Є. Крикавський, Н. Чухрай, О. Сумець, Д. Журихіна, А. Гукалюк, О. Гірна, М. Будниченко, М. Ковалев, М. Парфьонов, В. Щербаков, А. Парфьонов, Н. Меджибовська та ін. Але переваги та перспективи запровадження інноваційних концепцій менеджменту в управління ланцюгами поставок ще залишаються недостатньо висвітленими й обґрунтованими з точки зору розробки відповідного механізму імплементації цих концепцій у теорію і практику управління ланцюгами поставок.

Метою статті є уточнення переваг інтеграції інноваційних концепцій управління щодо їх використання для удосконалення функціонування ланцюгів поставок.

Бурливий розвиток і впровадження логістичних концепцій у діяльність підприємств почалося у другій середині ХХ ст., що було пов'язано як з остаточним формуванням логістики як науки, так і з розвитком обчислюваної техніки, появою персональних комп'ютерів. Підприємства отримали доступ до таких логістичних концепцій, як:

MRP-I (Material Requirements Planning) – планування матеріальних потреб, TQM (Total Quality Management) – загальне управління якістю – на початку 1960-х рр.; JIT (Just-in-time) – точно в строк, JIS (Just-in-Sequence) – точно послідовно – в середині 1970-х рр.; MRP-II (Manufacturing Resource Planning) – планування виробничих ресурсів, ERP (Enterprise Resource Planning) – планування потреб / ресурсів підприємств, ECR (Efficient Consumer Response) – ефективна реакція за запити покупців, CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment) – спільне планування, прогнозування і поповнення запасів, DRP I / DRP

II (Distribution Requirements/Resource Planning) – планування потреб / ресурсів дистрибуції, CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) – планування ресурсів, синхронізоване з покупцем, TOC (Theory of Constraints) – теорія обмежень – починаючи з 1980-х рр.

В кінці ХХ ст. з'явилась концепція сучасного ресурсного управління RBV – Resource Based View (К. Прахалад, Г. Хамел, Д. Коллінз, С. Монтгомері), в основі якої – ідея про розвиток конкурентних переваг компанії на основі володіння унікальними ресурсами й організаційними здібностями (ключові компетенції). Згідно з цією концепцією для мінімізації загального рівня витрат слід віддавати на outsourcing (використання зовнішнього джерела / ресурсу – постачання з боку) функції бізнесу, які не є специфічними щодо фірми, специфічні (їх прийнято називати ключовими компетенціями бізнесу, КК – core competence) повинні залишатися всередині організації [1].

В новому тисячолітті логістичні концепції доповнилися інтелектуальними надбудовами, які дозволяли не тільки виконувати планування та облік, а й вирішувати завдання оптимізації та управління в режимі реального часу, здійснювати виконання та моніторинг подій як на підприємствах, так і в ланцюгах / мережах поставок, тобто як в мікро-, так і в мезо-, металогістичних системах. Так, в аналітичних APS-системах (Advanced Planning & Scheduling) – вдосконалене планування – була втілена новітня логістична концепція оптимізованого (синхронного) виробничого планування, важливою особливістю якої є перспектива швидкого складання планів із урахуванням наявних ресурсів і обмежень виробництва та з можливістю стрімкого перепланування згідно зі заздалегідь складеним сценарієм оптимізації. В концепції APS були інтегровані збут із загальним і детальним плануванням виробництва та виробничих потужностей у вигляді поєднання компонентів: Sales and Demand Forecasting (прогнозування збуту і попиту), Master Production Scheduling & Rough-Cut Capacity Planning (основний виробничий план і загальне планування завантаження виробничих потужностей); Finite Capacity Scheduling (детальне планування завантаження виробничих потужностей).

З початку 2000-х рр. отримують розповсюдження виконавчі логістичні інформаційні системи: WMS-системи управління складом (Warehouse Management Systems), TMS-системи управління транспортуванням (Transport Management Systems) і OMS-системи управління замовленнями (Order Management Systems), SCE-системи виконання ланцюжків поставок (Supply Chain Execution). Логістичні концепції починають інтегруватися з управлінськими концепціями, серед яких найбільшу увагу науковців і практиків привертають концепції «Шість сигм» та «Ощадливе виробництво», або LP – Lean Production / Lean Manufacturing.

Концепція «Шість сигм», або 6 сигм (Six Sigma), розроблена в корпорації Motorola в 1986 р. і поширена в середині 1990-х рр. як ключова стратегія в General Electric, орієнтувала підприємства на отримання тривалого лідерства за якістю продукції і послуг із метою максимального задоволення інтересів компанії, її клієнтів, партнерів та акціонерів. «Ощадливе виробництво» – Lean (засновни-

ком концепції вважається Таїті Оно, котрий на її основі створив виробничу систему компанії Toyota в 1950-ті рр) являло собою методологію безперервного вдосконалення, заснованого на планомірному усуненні недоліків, всього зайвого та непотрібного, що підвищує вартість продукції, не підвищуючи при цьому її споживчу вартість [10]. Застосування методології Lean у сфері логістики отримало назву ощадлива логістика (лин-логістика), яка використовувала принцип витягування та об'єднувала ланцюг постачальників, що брали участь у потоці створення цінності, здійснюючи при цьому частіше поповнення запасів невеликими партіями (основний показник такої системи – сукупна логістична вартість – Total logistics cost, TLC).

В 2000-х рр. в результаті об'єднання методів Lean і 6 сигм на основі скорочення втрат, прискорення процесів і поліпшення якості, підвищення задоволеності клієнтів з'явилася методологія Lean Six Sigma. Впровадження Lean Six Sigma дозволило компаніям прискорити процеси на 62–88 %, поліпшити якість продуктів і послуг, підвищити рівень задоволеності замовників на 10–24 %, знизити рівень дефектів в 150 разів і значно покращити фінансові показники [12].

Інтеграцію концепцій TOC, LP і 6-Сигма було здійснено на практиці та впроваджено у вигляді методики безперервного поліпшення – TLS (Theory Of Constraints + Lean + Six Sigma) групою компаній Votorantim (четвертою за величиною приватною організацією Бразилії) в 2006 р. [13].

TLS таким чином синхронізувала концепції TOC, LP і 6-Сигма:

- здійснювалось фокусування лише на кількох найважливіших елементах, що обмежують діяльність компанії в цілому, шляхом застосування TOC;
- потім проводилось усунення браку на виробництві шляхом виявлення так званих «прихованих фабрик» у рамках методики LP;
- забезпечувалось зменшення можливості виникнення небажаної варіативності для забезпечення стабільності процесів за допомогою 6-Сигма [13].

Починаючи з 2010-го р. пріоритетними стають концепції, що підіймаються з рівня інтралогістики на рівень мета- та мезологістичних систем, якими є ланцюги та мережі поставок. Такі концепції реалізовані в інтегрованих SCM-рішеннях, які об'єднують розвинені функції планування і оптимізації бізнес-процесів у ланцюжках поставок, характерні для APS-систем, з широким операційним SCE-функціоналом (Supply Chain Execution) – виконання ланцюжків поставок у режимі реального часу.

Модулі моніторингу ланцюгів поставок SCEM (Supply Chain Event Management), використовуючи візуальні засоби спостереження, надають можливість оцінити ефективність управління, здійснювати оперативні попередження про будь-які зміни в складноструктурованих ланцюгах поставок корпорацій, діяльність яких припускає інтеграцію даних про постачальників, виробників готової продукції та інших учасників, розташованих по всьому світі.

Але, незважаючи на динамічне зростання кількості інформаційних систем, логістичних концепцій і програмних продуктів, основні проблеми управління ланцюгами

поставок (Supply Chain Management, SCM) залишаються невирішеними, серед них:

- наявність надлишкових потужностей у ланцюгах поставок, що обумовлено відсутністю балансування та гармонізації потужностей окремих ланок ланцюгів поставок і призводить до зниження ефективності діяльності як окремих підприємств, так і ланцюгів поставок у цілому;
- статистичні коливання показників функціонування ланцюгів поставок, що пов'язано з незначеністю в ланцюгах поставок, джерелами якої можуть служити коливання попиту, помилки прогнозів, вихід із ладу ресурсів, неточність даних, рішення менеджерів, помилкові передачі інформації та інтерпретація тих чи інших подій, а також особливі ситуації, обумовлені зміною політичних чи природних умов;
- проблеми просування матеріального потоку, які призводять до порушення термінів виконання замовлень покупців, до відсутності потрібного товару на складі, що, своєю чергою, зумовлює погіршення фінансових результатів підприємств. До таких проблем автори [7] відносять так звані проблеми «Мерфі» (принцип «якщо щось може піти не так, то це обов'язково станеться»). Для підприємств – це поломки обладнання, проблеми з якістю, нестабільність процесів, відсутність персоналу, недоліки в документації, матеріал, що не відповідає технічним вимогам та ін.;
- наявність Bullwhip-ефекту (The Bull Whip Effect) – ефекту «бичачого батога» в ланцюгах поставок, коли незначні коливання попиту кінцевого споживача призводять до значних відхилень у планах інших учасників логістичного ланцюга (субпідрядників, постачальників і т. д.). При виникненні Bullwhip-ефекту порушується безперервний рух матеріальних і інформаційних потоків у логістичному ланцюзі, викликаючи тим самим ризик невиконання замовлення клієнта. Bullwhip-ефект був вперше відкритий компанією Procter & Gamble, яка задалась питанням, чому так сильно скаче розмір замовлень на один з найбільш продаваних товарів – дитячі підгузки, адже їх споживання кінцевим клієнтам, тобто немовлям, рівномірно та постійно. Bullwhip-ефект пояснюється рядом об'єктивних причин, серед яких можна виділити: помилки в прогнозуванні попиту; створення підприємствами додаткових страхових запасів; довільне збільшення розмірів партій поставок; коливання цін; запізнювання одержання необхідної інформації про потреби; відхилення від планових термінів і обсягів виробництва та поставок [8];
- низький рівень задоволення клієнта, віддачі інвестицій, ефективності, продуктивності, надійності ланцюгів поставок з одного боку і високий рівень запасів – з другого, що робить у цілому низькою дохідність ланцюга поставок;
- наявність конфліктів у ланцюгах поставок, пов'язаних з протиріччями між витратами Trade-off



(різноспрямованими), наприклад між додатковими витратами, які компанія може понести при збільшенні частоти поставок, і втратами, пов'язаними з низьким рівнем наявності продукції. Якщо компанія робить вибір на користь збільшення частоти поставок, буде забезпечений більш високий рівень наявності товарів, тоді як збільшаться витрати на транспортування. Якщо ж вибирати на користь зниження частоти поставок, то компанія заплатить за це більш низьким рівнем наявності продукції, ніж це допустимо, або ж ще більшими обсягами запасів, що зберігаються в точках споживання.

Вирішенню проблем раціоналізації матеріальних і супутніх потоків у ланцюгах поставок буде сприяти, на наш погляд, інтеграція найбільш успішних методологій управління та інноваційних логістичних концепцій: управління ланцюгами поставок – SCM, ощадливе виробництво – LP, 6-Сигма, теорія обмежень – ТОС, теорія ресурсного управління – RBV та збалансована система показників – ССП (Каплан і Нортон, 2003) – методологія стратегічного управління, яка базується на розгляді діяльності компанії в чотирьох перспективах: фінансової, взаєминах з клієнтами, внутрішніх бізнес-процесах, а також у сфері навчання і розвитку персоналу.

Розглянемо перспективи застосування інтегрованого підходу щодо впровадження інноваційних концепцій в управління матеріальними потоками в ланцюгах поставок. Для цього більш детально розглянемо проблеми управління ланцюгами поставок у контексті інтегрованого застосування окремих інструментів кожної концепції (SCM, ТОС, LP, RBV, 6-Сигма, ССП).

Якщо порівнювати вказані концепції, то вони відображають дві стратегії досягнення ефективності організації, виражені за допомогою концептуально різних понять [4]:

- 1) «ефективність за допомогою керованості», коли на досягнення високого рівня ефективності спрямовані всі складові управлінського механізму, сформованого за принципом «зверху-вниз». Такі стратегії відповідають концепції SCM та ССП.
- 2) «ефективність за допомогою вдосконалення» є наслідком реалізації механізмів управління, коли підтримуються ініціативи співробітників, коли певний рівень показника, досягнення певного результату вважається початковою точкою для подальшого безперервного вдосконалення. Таку стратегію відтворюють концепції ТОС, LP, RBV, 6-Сигма.

Інтеграція цих стратегій і концепцій, запровадження так званого підходу «кроки назустріч» [5] дозволить отримати потужний механізм підвищення ефективності ланцюгів поставок, в основу якого може бути покладений управлінський синергізм. Запровадження складного механізму може бути реалізовано за допомогою сучасних інформаційних систем, на які вказує у своїх роботах [9] Т. Л. Мос-тенська, підкреслюючи доцільність використання системи Інталев-Навігатор і візуального моніторингу виконання показників результативності діяльності підприємства за системою збалансованих показників.

Розглянемо послідовність запропонованого поєднання концепцій SCM, ТОС, LP, RBV, 6-Сигма, ССП для раціоналізації управління матеріальними потоками в ланцюгах поставок. Вважаємо, що така послідовність повинна включати п'ять таких етапів:

1. Визначення вузького місця в ланцюзі поставок. Центральним поняттям концепції SCM виступає поняття вузького місця, тобто ланки з найменшою пропускну здатністю або потужністю, що знижує проектну, ефективну, фактичну потужність ланцюга поставок, знижує коефіцієнти використання потужностей його окремих ланок – підприємств, які мають більшу порівняно з вузьким місцем пропускну здатність / потужність. Це пояснюється тим, що потужність ланцюга поставок визначається потужністю його вузького місця.

2. Визначення причини наявності вузького місця, яка згідно з ТОС є обмеженням (constraint) – фактором, який обмежує продуктивність системи або організації. Відповідно до ТОС в ланцюзі поставок можна виявити три види обмежень:

- потужності, коли має місце недовикористання ресурсу, який просувається в ланцюзі (мезо-, метасистемах), щоб створити додатковий продукт в одиницю часу. Тобто ресурс є, але низька потужність якоїсь ланки ланцюга поставок не дозволяє його використати;
- обсягу ринку, коли має місце недовикористання ємності ринку, яку можна використати для суттєвого зростання кількості замовлень;
- часу, коли має місце недовикористання швидкості реагування системи на зміни вимог ринку, що може призводити до неповного виконання або невиконання замовлень, до втрати реальних / потенційних клієнтів і, як наслідок, до втрати можливостей нарощення виробничих потужностей.

В концепції ТОС поняття обмеження тісно пов'язане з поняттям проходу (throughput (t)), під яким розуміють швидкість, з якою системи генерують так звані «одиниці мети». Частіше «одиницями мети» є гроші, в цьому випадку проходом буде кількість грошей за певний період часу, прохід розраховується як різниця між отриманою виручкою і змінними витратами, поділена на обраний період часу. Таке розуміння проходу повністю відповідає поняттю фінансового потоку в концепції SCM, де враховується логістично орієнтований підхід до управління фінансами підприємств: зростання вартості відбувається шляхом створення цінності логістичного ланцюга, що об'єднує підприємства, які генерують фінансові потоки [2]. Прокід не тільки за суттю, а і за формою являє собою фінансовий потік підприємства, оскільки визначає кількість грошей за одиницю часу.

Отже, на цьому етапі необхідно оцінити вид обмеження в ланцюгу поставок та уточнити його якісні параметри за допомогою таких класифікаційних ознак:

- відношення обмеження до системи підприємства – внутрішнє чи зовнішнє обмеження;
- тип логістичного потоку (обмеження щодо матеріальних, фінансових чи інформаційних потоків);
- тип логістичного процесу (обмеження проце-

сів постачання, перетворення, збуту, управління тощо);

- функціонально-операційна приналежність обмеження (обмеження певних функцій, наприклад, транспортування, складування, управління запасами або обмеження певних операцій, наприклад, операцій навантаження-розвантаження, оформлення замовлень тощо);
- тип ресурсу (обмеження на трудові ресурси, фінансові тощо);
- рівень обмеження (макро-, мезо-, мета-макро-рівні).

Автори [10] рекомендують сформуванню матрицю обмежуючих факторів, яка дозволить дати комплексну оцінку обмежень із урахуванням усіх розглянутих якісних параметрів (у межах наведених класифікаційних ознак).

Після надання якісної характеристики обмеження в ланцюгу поставок необхідно оцінити його кількісні параметри. Для цього, виходячи з наявної інформації, рекомендується використати відповідні моделі та методи:

- в умовах недостатнього обсягу інформації найбільш доцільним є використання експертних методів, які є універсальними, але менш точними;
- за наявності даних за певний термін часу, коли можливо побудувати часові ряди, – доцільно використати статистичні, прогнозные методи, які також припускають певну похибку прогнозних значень;
- за достатнього обсягу даних – доцільно використовувати аналітичні та розрахункові методи, які є більш точними. Серед останніх найбільшу увагу приділяють методам аналізу запасів і завантаження ресурсів, але тільки для виявлення внутрішніх обмежень матеріального потоку у сферах постачання, виробництва та збуту [10].

Після виявлення обмеження, його ідентифікації щодо виду, класифікації факторів обмеження, визначення його кількісних характеристик вважаємо за доцільне виявити, з якими видами втрат пов'язане це обмеження.

Згідно з концепцією LP до втрат (waste (s), muda) (синонім muda) відноситься будь-яка діяльність (або стан), яка споживає ресурси, але не створює цінності для споживача. Обмеження, або вузьке місце, призводить до втрат у ланцюгу поставок, але можлива і зворотна ситуація – певні втрати або недоліки саме і спричиняють появу вузького місця. Наприклад, одне із muda за LP – «очікування» – може виникати як в результаті наявності вузького місця – недостатньої кількості постів обслуговування транспорту на складі підприємства; очікування доступу в інформаційну систему можуть спричинити появу вузького місця, якою і буде ця корпоративна інформаційна система відносно просування інформаційного потоку в ланцюзі поставок.

В LP існують вісім основних muda: перевиробництво (overproduction) матеріалів або інформації (коли попит на них ще не виник); очікування (waiting) наступної виробничої стадії; транспортування (transportation) матеріалів або інформації; зайві етапи обробки (excess processing stage) (потрібні через недоліки обладнання або недосконалість процесу); наявність будь-яких, крім мінімально необхідних, запасів; переміщення (motion) людей в ході роботи (наприклад, в пошуках деталей, інструментів, документів, допомоги та ін.); виробництво дефектів (defects); втрата творчого потенціалу персоналу (employees 'creativity waste) – джерело всіх форм втрат, найбільш складно піддається оцінці, але є ключовим при побудові системи безперервного вдосконалення діяльності.

Для виявлення причин недостатньої фактичної потужності вузького місця в ланцюзі поставок доцільно використати методи аналізу процесів LP (табл. 1).

Таблиця 1

Використання LP-інструментів для аналізу функціонування ланцюгів поставок

Інструмент LP	Опис сутності інструменту	Використання для аналізу функціонування ланцюга поставок
1	2	3
Аналіз потоку (stream analysis)	опис потоків створення цінності (ПСС). Опис проводиться методом картування ПСС для оцінки втрат	Аналіз ланцюгів вартості, ланцюгів / мереж цінності у межах ланцюгів поставок
Потік створення цінності (value stream)	всі дії, які потрібні в цей час, щоб перетворити сировину і інформацію в готовий виріб або сервіс	Аналіз повернення продукції, скорочення обсягу матеріальних переміщень у зворотному напрямку, забезпечення повторної переробки матеріалів
Аналіз зворотних потоків (turn-back analysis)	визначення числа повернень на попередню стадію виробничого процесу і виправлення операцій або утилізації браку	Використання в системах моніторингу ланцюгів поставок
Андон (andon)	інструмент візуального контролю за ходом виробничого процесу	
Гемба (gemba)	підприємство, цех, ділянка, місце, де виготовляється матеріальний продукт (де безпосередньо створюється цінність для споживача). Це може бути і офіс, де надаються послуги або ведуться розробки	

1	2	3
Діаграма «спагетті» (spaghetti chart)	траєкторія, яку описує продукт (оператор), рухаючись за потоком створення цінності, ця траєкторія абсолютно хаотична та схожа на тарілку зі спагетті	
Червоні ярлики (red tags)	інструмент візуалізації проблем і аномалій на Гемба (офісі), він застосовується у вигляді карток	
Монумент (monument)	будь-який об'єкт (верстат) або процес, масштаб (розмір) якого такий, що деталі, проекти або замовлення, які надходять на вхід, змушені чекати обробки в черзі	Аналіз затримок, що відбуваються в ланцюгах поставок
Муда, мура, мури	(muda) – втрати; (mura) або «нерівномірність» – мінливість у методах роботи або в результатах процесу; (muri) «надлишок» – напруга, перевантаження (понаднормова робота) людини або обладнання, нерозумність	Аналіз недоліків в управлінні ланцюгами поставок
П'ять «чому?» (Five whys)	спосіб пошуку причини виникнення будь-якої проблеми, що полягає в тому, що для знаходження першопричини (глибинної причини) проблеми (root cause) треба мінімум п'ять разів запитати «чому?»	Виявлення причин проблем у ланцюгах поставок

Джерело: сформовано автором на основі [3]

Отже, другий етап включає визначення виду, якісних і кількісних характеристик обмежень, встановлення зв'язків із втратами або недоліками в ланцюзі поставок.

3. Розширення вузького місця в ланцюзі поставок, на наш погляд, повинно здійснюватись згідно з концепціями ТОС, LP та RBV, а саме – включати заходи щодо збільшення пропускної здібності та подолання недоліків (муда), які можуть призводити до зниження фактичної потужності ланок ланцюга поставок та отримання стійких конкурентних переваг. Вказані заходи припускають проведення дій з підвищення пропускної здатності, наприклад, якщо вузьким місцем є ділянка розвантаження транспорту, ввести додаткові пости обслуговування транспорту або прискорити розвантаження за допомогою обладнання постів

обслуговування додатковими механізмами та приладами. Крім того, «вузьке місце» необхідно захистити від можливого простою, пов'язаного з недоліками (муда), наприклад, підвищити ритмічність і стабільність потоку вантажівок за рахунок введення чіткого графіку прибуття транспорту на розвантаження тощо, впровадження системи TMS – Transport Management System, або системи керування транспортною логістикою. Такі заходи дозволять виділити ключову компетентність щодо логістичного обслуговування клієнтів, у випадку неможливості впровадити ці заходи доцільно передати цю компетентність на аутсорсинг (згідно з RBV).

В боротьбі з недоліками – муда – доцільно використовувати весь арсенал інструментів LP (табл. 2).

Таблиця 2

## Використання LP-інструментів у ланцюзі поставок (ЛП)

Інструмент LP	Опис сутності інструменту	Використання в ЛП
1	2	3
Автономізація (autonomation) (синонім Дзидока)	привнесення людського інтелекту в автомати, здатні самостійно виявляти перший дефект, після чого відразу зупинитися і сигналізувати про те, що потрібна допомога	Підвищення пропускної здатності ЛП за рахунок ліквідації браку
Поки-йоке (Poka-yoke)/бака-йоке (baka-yoke)	«захист від помилок» – спеціальний пристрій або метод, завдяки якому дефект просто не може утворитися, «захист від дурня»	
Швидке переналагодження – СМЕД (Single Minute Exchange of Dies, SMED)	швидка (менше ніж за десять хвилин) процедура заміни пресформ або будь-якої іншої оснастки, інструменту для переналагодження виробничого обладнання	
Переналагодження (changeover)	установка нового типу інструменту на металообробному верстаті, заміна фарби у фарбувальному апараті тощо. Термін використовується завжди, коли обладнання треба підготувати до виробництва іншого виду продукції (виконання іншої роботи)	Підвищення пропускної здатності ЛП за рахунок зростання швидкості просування потоку
«Правильний» верстат (right-sized tool)	об'єкт (засіб проектування, планування або виробництва), який легко вписується у виробничий потік всередині одного сімейства продуктів, завдяки чому більше не виникає втрат від непотрібного транспортування або очікування	

Продовження табл. 2

1	2	3
Процесні села (process villages)	місця, де гуртується обладнання одного типу або виконуються схожі процеси, наприклад, де стоять шліфувальні машини або здійснюється обробка замовлення	
Чаку-чаку (chaku-chaku)	метод реалізації безперервного потоку одиничних виробів, при якому оператор, пересуваючись в осередку від верстата до верстата, забирає готову деталь з одного верстата і завантажує її в наступний, і так далі	
Осередки (cells)	спосіб компонування різних типів обладнання, що дозволяє виконувати виробничі операції в чіткій послідовності без перерв, без зайвого транспортування, мінімально можливими партіями (як правило, у вигляді потоку одиничних виробів)	
Загальне виробниче обслуговування (total productive maintenance, TPM)	сукупність ідеології, методів та інструментів, спрямованих на підтримку постійної працездатності обладнання для забезпечення безперервності виробничих процесів	
Вирівнювання виробництва (Хейдзунка)	виробнича система, спрямована на згладжування піків і провалів у завантаженні виробництва, а також на виключення перевиробництва	Підвищення пропускної здатності ЛП за рахунок підвищення ритмічності та ресурсовіддачі
Канбан (kanban)	інструмент витягаючої системи, який дає вказівку на виробництво або вилучення (передачу) виробів з одного процесу на інший. Може використовуватися як бирка, картка, тара, електронне повідомлення	
Кайдзен (kaizen)	безперервне вдосконалення діяльності з залученням всього персоналу в постійну роботу зі скорочення втрат (муда), втілене в конкретні форми, методи, технології і звернене до людей	Розширення вузького місця за рахунок вдосконалення процесів
Кайкаку (kaikaku)	радикальне (кардинальне) поліпшення процесу, спрямоване на досягнення поставленої мети або усунення втрат (муда)	
Картування потоку створення цінності, КПСЦ (value stream mapping)	процес вивчення і візуального зображення матеріального і супроводжуваних його інформаційних потоків в ході створення цінності при просуванні матеріалів за процесами від постачальника до споживача	
П'ять «S» (Five Ss, 5C)	система ефективної організації робочого місця (робочого простору), заснована на візуальному контролі. Включає в себе п'ять принципів, кожен з яких починається з букви «С»: 1. Сортувати (sort). 2. Створити своє місце і розташувати на ньому (set-in-order). 3. Утримувати в чистоті (shine). 4. Стандартизація (standardize) – регулярно виконувати перші 3С. 5. Дотримуватись, вдосконалювати (Sustain and develop)	Розширення вузького місця ЛП за рахунок вдосконалення процесів та усунення втрат
Стандартизація (standardization)	система управління виробництвом, з залученням всього персоналу і використанням набору правил, дій і процедур, спрямованих на виявлення та усунення втрат, а також для створення системи безперервних поліпшень в операційній діяльності підприємства	
Статистичне управління процесом (SPC, Statistical Process Control)	використання статистичних інструментів для управління якістю операції	
Стандартні операційні карти, СОК (SOP, Standard Operational Procedures)	документи, що описують кроки (елементи) в процедурі, яким необхідно слідувати. Зазвичай складаються з тексту, графіків / малюнків і фотографій, що полегшують розуміння процедури	
Супермаркет (supermarket)	організована система управління запасами за принципом витягування із застосуванням інструменту Канбан і фіксованим (стандартизованим) рівнем залишків зі встановленим мінімумом і максимумом	
Штурм-прорив (кайдзен-бліц) (Rapid Improvement of Processes, RIP)	застосовується у вигляді проведення практичних тижневих заходів на виробничому майданчику і пов'язаний з кардинальними (фізичними) змінами компонування ділянки і / або організації процесу	

1	2	3
Хосин канри (hoshin kanri) (синонім розгортання політики)	спосіб розробки стратегії управління підприємством вищим керівництвом, при якому ресурси спрямовуються на ті цілі, які є пріоритетними для бізнесу	
Цикл PDCA (цикл Демінга) (PDCA cycle)	цикл вдосконалення будь-якого процесу або діяльності: планує – роби – перевіряй – впливай	
Цикл SPDA (SPDA cycle)	цикл «стандартизує – роби – перевіряй – впливай» застосовується послідовно з циклом PDCA	

Джерело: сформовано автором на основі [3]

Згідно з ТОС необхідно забезпечити підпорядкування роботи інших частин системи ритму роботи ланці, що стримує та гальмує процес і потік створення цінності.

Розвиваючи ідею про симбіоз систем LP + ТОС, Балашова О. С. вважає за доцільне доповнення його до виду LP + ТОС + RBV. В цій моделі фокус управлінської уваги буде зосереджений на слабкій ланці потоку створення додаткової вартості (ідея ТОС), управління ним буде ґрунтуватися за принципом безперервного вдосконалення (ідея LP), підприємства, створюючи унікальні важковідтворювані конкурентні компетенції, забезпечать собі оперативну та стратегічну конкурентоспроможність (ідея RBV) [1].

Таким чином, на 3-му етапі доцільно застосувати комбінацію концепцій LP + ТОС + RBV, які мають і відмінності, і спільні риси (табл. 3).

4. Четвертий етап включає забезпечення якості. Розширення вузького місця в ланцюзі поставок не повинно здійснюватись за рахунок зниження якості продукції чи обслуговування (наприклад, неприпустимо задля прискорення розвантаження транспорту допускати псування тари, упаковки, самих товарів). У цьому контексті доцільною є запровадження концепції «Шість сигм» (англ. Six Sigma).

Концепція Six Sigma була розроблена корпорацією Motorola в 1980-ті рр., своє поширення отримала в середині 1990-х рр. після її впровадження в корпорації General Electric. Сутність цієї концепції полягає в управлінні процесами, заснованому на проведенні статистичної оцінки

фактів, даних процесу, систематичному пошуку та розробці заходів щодо підвищення рівня виходу придатної продукції, їх послідовного впровадження та подальшого аналізу безпомилковості процесів для збільшення задоволеності клієнтів. Корпорація Motorola запропонувала систематичний спосіб дій, який реалізують згідно з методом Six Sigma, який називається DMAIC: D – define – визначення цілей проекту і запитів споживачів (внутрішніх і зовнішніх); M – measure – вимір процесу, щоб визначити поточне виконання; A – analyze – аналіз дефектів, визначення корінних причин дефектів; I – improve – поліпшення процесу через скорочення дефектів; C – control – контроль подальшого перебігу процесу.

Застосування цієї концепції вважаємо обов'язковим з точки зору концепції SCM, що пов'язано з необхідністю реалізації принципу «витягування» в ланцюгах поставок, який вказує на пріоритет споживачів щодо «замовлення» та оцінки якості потоків у ланцюгах поставок. Ланцюг поставок забезпечує просування матеріального/товарного потоку вгору до кінцевого споживача, рівень задоволення якого є головним показником в усіх методиках оцінки функціонування ланцюгів поставок.

Треба зазначити, що і концепція LP і концепція Six Sigma спрямовані на підвищення якості і вдосконалення, вони розвивались паралельно та майже конкурували одна з одною за прихильників і послідовників. Але практичний досвід багатьох компаній довів ефективність використан-

Таблиця 3

**Порівняння концепцій ощадливого виробництва (LP), теорії обмежень (ТОС) та ресурсного управління (RBV) щодо використання їх в SCM [1; 6]**

LP	ТОС	RBV
<i>Спільні характеристики концепцій</i>		
1. Подаються як комплекс змін, що охоплює весь ланцюжок від збуту до постачальників		
2. Охоплюють всі ресурси та сфери – від менталітету людей до технології виробництва		
3. Використовують принцип «витягування»		-
4. Застосовують поняття ритму		
<i>Відмінні характеристики концепцій</i>		
1. Націлює боротися з втратами	1. Націлює на розвиток пропускної здатності вузького місця	1. Націлює на створення конкурентних переваг
2. Фокусом є потік створення цінності	2. Фокусом є зростання потужності однієї окремо взятої ділянки	2. Фокусом є ключові компетенції
Результатом є зниження витрат і підвищення якості робіт / послуг	3. Результатом є збільшення потужності	3. Результатом є отримання стійких конкурентних переваг



ня комплексного варіанта «Лін Шість Сигма». Адже інтегроване рішення дозволяє отримати економічний ефект як за рахунок зниження втрат, так і завдяки побудові стабільних і контрольованих процесів. Інтегрування LP, TOC із Six Sigma сформувало похідну методику TLS, яка дозволяє успішно синхронізувати виробництво та використовувати наявні потужності для забезпечення стабільності процесів у ланцюзі поставок [13].

Застосування модифікованої ССП. Використання ССП в управлінні ланцюгами поставок широко висвітлюється у фаховій літературі, але вважаємо за доцільне в цьому випадку використовувати її в модифікованому вигляді – як збалансовану систему показників, засновану на обмеженнях.

На відміну від класичного варіанта ССП, запропонована авторами [10] модифікована система враховує обмеження як фактори, що лімітують можливості підприємства щодо досягнення поставлених цілей. Типи обмежуючих факторів при цьому розподілені між основними блоками ССП за чотирма групами: «фінансові», «ринкові», «обмеження внутрішніх бізнес-процесів» і «обмеження процесів навчання і розвитку». Відповідно до цього за допомогою модифікованої ССП виявляються причинно-наслідкові зв'язки, ставляться цілі відносно подолання обмежень і розширення вузьких місць, оцінюється досягнення поставлених цілей згідно із системою відповідних показників. Наприклад, цілі стосовно подолання обмеження щодо розвантаження транспорту можливо віднести до обмеження внутрішніх бізнес-процесів, досягнення цих цілей буде сприяти подоланню ринкового обмеження – недовикористання ємності ринку, тобто втраті клієнтів через незадовільний стан логістичного обслуговування, та подоланню фінансового обмеження – недоотримання прибутку через втрату клієнтів.

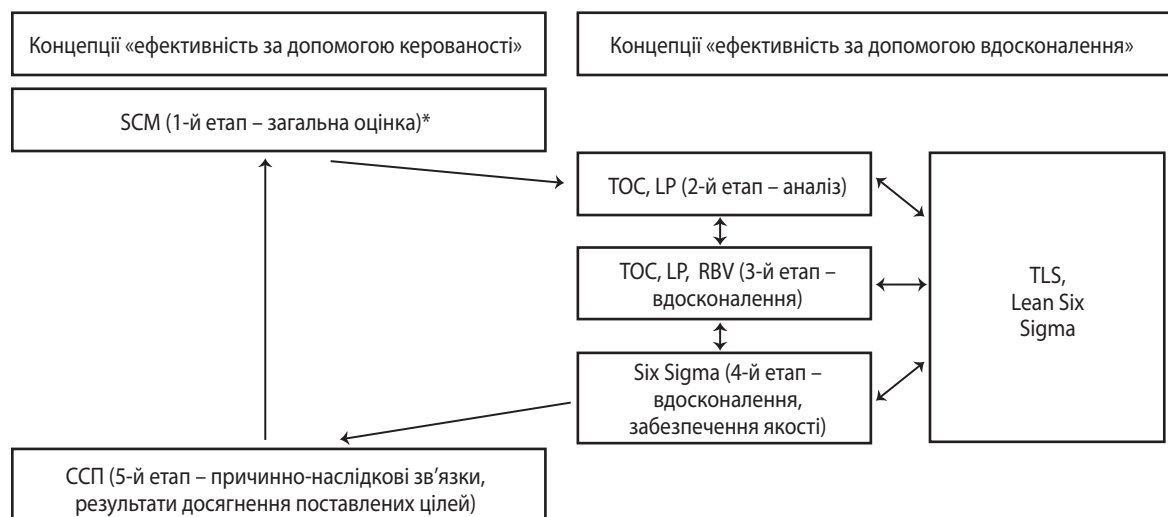
Таким чином, якщо реалізувати наведену послідовність дій щодо поєднання концепції SCM, TOC, LP, RBV,

Six Sigma та ССП отримуємо інтегральне рішення для вдосконалення управління ланцюгами поставок, яке можна подати у вигляді схеми (рис. 1).

Таким чином, вважаємо за доцільне для раціоналізації матеріальних і супроводжуваних потоків у ланцюгах поставок використовувати інтегральні рішення, які дозволяють не тільки вирішувати пріоритетні проблеми, що розглядаються з точки зору кожної концепції, але й утворювати значну синергію інноваційних логістичних концепцій, доповнювати одна одну.

Так, TOC допоможе визначити, що треба міняти та в якій ланці треба здійснювати зміни; інструменти LP і Six Sigma забезпечать поліпшення продуктивності, ресурсовіддачі ланки-обмеження; TOC буде стимулювати збільшення пропускної здатності ланки-обмеження; Lean допоможе зменшити операційні витрати та запаси в ланках-обмеженнях; Six Sigma може використовуватися не тільки для зменшення мінливості, але також для збільшення пропускної здатності (підвищення ефективності вузьких місць); процеси мислення TOC можуть допомогти розробити дерево стратегії та тактики та визначити можливості LP; Lean може забезпечити найкращі практичні досягнення та стратегічне зростання кожної ланки та ланцюга поставок в цілому; RBV допоможе визначити оптимальну структуру ланцюга поставок, визначивши компанії-аутсорсери для виконання функцій бізнесу, які не є специфічними щодо ланок ланцюгів поставок та особливо щодо ланки-обмеження; ССП дозволить оцінити результати усунення обмежень у фінансовій сфері, сфері внутрішніх бізнес-процесів, маркетингу та клієнтів, персоналу та систем і визначити цілі щодо подолання наступного обмеження системи – тієї ланки ланцюга поставок, яка після вдосконалення стала вузьким місцем, що зменшує пропускну здатність та потужність LP.

Такі інтегральні рішення дозволяють забезпечити подолання окремих недоліків певних концепцій, переходити



Примітка: етапи запропонованої послідовності дій щодо поєднання інноваційних концепцій в єдиному інтегрованому рішенні

Рис. 1. Інтеграція концепцій менеджменту для удосконалення управління ланцюгами поставок

Джерело: сформовано автором

на новий рівень управління бізнес-процесами національної економіки. Вирішення практичних проблем запровадження інтегрованих управлінських рішень для удосконалення SCM може розглядатися як напрям подальших наукових досліджень.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Балашова Е. С. Формирование организационно-управленческого механизма выявления, оценки и использования резервов промышленного предприятия: теория, методология и практика: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 URL: [http://www.spbstu.ru/defences\\_files/06ab-thesis.pdf](http://www.spbstu.ru/defences_files/06ab-thesis.pdf)
2. Бондаренко О. С. Развитие финансов предприятий в условиях логистизации экономики: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.08. Київ, 2017. 572 с.
3. Глоссарий терминов лин и кайдзен // Управление производством: деловой портал. URL: [http://www.up-pro.ru/print/library/production\\_management/lean/glossary\\_termin.htm](http://www.up-pro.ru/print/library/production_management/lean/glossary_termin.htm)
4. Грехова Т. В. Особенности управления проектами построения системы менеджмента качества в современных организациях: дис. ... канд. социол. наук: 22.00.08. URL: <http://www.disscat.com/content/osobennosti-upravleniya-proektami-postroeniya-sistemy-menedzhmenta-kachestva-v-sovremennykh->
5. Коваленко Е.А. Разработка результативной стратегии предприятия. Методология. Визуализация. Аналитика. Показатели. *Устойчивое социально-экономическое развитие региона*. 2008. Ч. 1. С. 238–243.
6. Колодізева Т. О., Руденко Г. Р. Інноваційні технології в логістиці: навч. посіб. Харків: Вид-во ХНЕУ, 2013. 268 с.
7. Коуэн О. Практические вопросы пяти фокусирующих шагов ТОС // 30 Международная конференция ТОСРА (Київ, 24–25 февраля 2017 г.). URL: <http://tocpractice.com/ru/ipapers/2017/02/27/prakticheskie-voprosy-pyati-fokusiruyu-2/>
8. Мещанкина Т. Эффект хлыста, или Мнимые колебания спроса // ЛОГИСТИК&система. URL: <http://www.loglink.ru/mass-media/analytics/record/?id=78>
9. Мостенська Т. Л. Механізм процесного управління в системі менеджменту якості підприємств лікеро-горілчаної підгалузі // Ефективна економіка. 2014. URL: <http://www.m.nayka.com.ua/?op=1&j=efektyvna-ekonomika&s=eng&z=5168>
10. Шмаков В., Песин А., Салганик В., Жлудов В., Леднева Г. Развитие производственного планирования и интегрирование парадигм. *Perspectives of Innovations, Economics & Business*. 2009. Vol. 3. P. 104–106.
11. Пустохин Д. А. Управление материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. М., 2016. 150 с.
12. Хабибуллин Х. Х. LEAN SIX SIGMA как методология улучшения бизнес-процессов // Вестник Казанского юридического института МВД России. 2011. С. 1–5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/lean-six-sigma-kak-metodologiya-uluchsheniya-biznes-protsesov>
13. Pirasteh R., Fox R. Profitability with No Boundaries: Optimizing Toc and Lean-Six Sigma. ASQ Quality Press, 2010. 384 p.

## REFERENCES

- Balashova, Ye. S. "Formirovaniye organizatsionno-upravlencheskogo mekhanizma vyyavleniya, otsenki i ispolzovaniya rezervov promyshlennogo predpriatiia: teoriia, metodologiya i praktika" [Formation of the organizational-administrative mechanism for the identification, evaluation and use of reserves of industrial enterprises: theory, methodology and practice]. [http://www.spbstu.ru/defences\\_files/06ab-thesis.pdf](http://www.spbstu.ru/defences_files/06ab-thesis.pdf)
- Bondarenko, O. S. "Rozvytok finansiv pidpriemstv v umovakh lohystyzatsii ekonomik" [The development of corporate Finance in the context of logistical economies]. *dys. ... d-ra ekon. nauk: 08.00.08*, 2017.
- "Glossariy terminov lin i kaydzen" [Glossary of Lean and Kaizen]. *Upravleniye proizvodstvom: delovoy portal*. [http://www.up-pro.ru/print/library/production\\_management/lean/glossary\\_termin.htm](http://www.up-pro.ru/print/library/production_management/lean/glossary_termin.htm)
- Grekhova, T. V. "Osobennosti upravleniya proektami postroeniya sistemy menedzhmenta kachestva v sovremennykh organizatsiyakh" [Features of management of projects of construction of system of quality management in modern organizations]. <http://www.disscat.com/content/osobennosti-upravleniya-proektami-postroeniya-sistemy-menedzhmenta-kachestva-v-sovremennykh->
- Kovalenko, Ye. A. "Razrabotka rezultativnoy strategii predpriyatiya. Metodologiya. Vizualizatsiya. Analitika. Pokazateli" [The development of effective strategies of the enterprise. Methodology. Visualization. Analyst. Indicators]. *Ustoychivoye sotsialno-ekonomicheskoye razvitiye regiona vol. 1* (2008): 238-243.
- Kolodzieva, T. O., and Rudenko, H. R. *Innovatsiini tekhnologii v lohistytsi* [Innovative technologies in logistics]. Kharkiv: Vyd-vo KhNEU, 2013.
- Kouen, O. "Prakticheskiye voprosy pyati fokusiruyushchikh shagov TOS" [Practical issues the five focusing steps of TOC]. 30 *Mezhdunarodnaia konferentsiia TOSRA*. <http://tocpractice.com/ru/ipapers/2017/02/27/prakticheskie-voprosy-pyati-fokusiruyu-2/>
- Khabibullin, Kh. Kh. "LEAN SIX SIGMA kak metodologiya uluchsheniya biznes-protsesov" [LEAN SIX SIGMA as a methodology for improving business processes]. *Vestnik Kazanskogo yuridicheskogo instituta MVD Rossii*. <https://cyberleninka.ru/article/v/lean-six-sigma-kak-metodologiya-uluchsheniya-biznes-protsesov>
- Mostenska, T. L. "Mekhanizm protsesnoho upravlinnia v sistemі menedzhmentu yakosti pidpriemstv likero-horilchanoi pidhaluzi" [The mechanism of process management in the quality management system of the enterprises of alcoholic beverage industry]. *Efektyvna ekonomika*. <http://www.m.nayka.com.ua/?op=1&j=efektyvna-ekonomika&s=eng&z=5168>
- Meshchankina, T. "Effekt khlysta, ili Mnimyye kolebaniya sprosa" [The effect of the whip, or Perceived fluctuations in demand]. *LOGISTIK&система*. <http://www.loglink.ru/massmedia/analytics/record/?id=78>
- Pustokhin, D. A. "Upravleniye materialnymi potokami v intralogisticheskikh sistemakh proizvodstvennykh predpriyatiy" [Management of material flow in intralogistics systems of industrial enterprises]. *dis. ... kand. ekon. nauk: 08.00.05*, 2016.
- Pirasteh, R., and Fox, R. *Profitability with No Boundaries: Optimizing Toc and Lean-Six Sigma*: ASQ Quality Press, 2010.
- Shmakov, V. et al. "Razvitiye proizvodstvennogo planirovaniya i integrirovaniye paradigim" [Development of production planning and integration paradigms]. *Perspectives of Innovations, Economics & Business vol. 3* (2009): 104-106.