КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-4-67-82

УДК 658.5

ИНСТРУМЕНТЫ И МЕТОДЫ КАЧЕСТВА ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Н.Л. Володина, К.С. Кривякин

*Воронежский государственный технический университет
Россия, 394026, Воронеж, Московский пр-т, 14*

В статье рассматриваются основные методы и инструменты качества логистических процессов, позволяющие повысить показатели эффективности организации логистических процессов. С учетом содержания категории качества и логистический процесс дано определение качества логистических процессов; выделены особенности принципов качества логистических процессов, базирующиеся на принципах системы менеджмента качества согласно стандарту: ориентация на потребителя, лидерство, менеджмент взаимоотношений, взаимодействие сотрудников, процессный подход, улучшение, принятие решений, основанных на свидетельствах, позволяющих определить при их реализации основные преимущества для предприятия. С учетом содержания выделенных принципов качества логистических процессов отражены необходимые действия для их реализации. Систематизация инструментов качества логистических процессов позволила определить направление его использования для повышения результативности логистического процесса. Рассмотрена интегральная оценка качества процесса закупки на основе учета логистических операций на каждом уровне: уровень качества поставляемой продукции, организации поставок, степени лояльности поставщика и перспективности поставщика. Отражены особенности применения методов качества в логистике. На основе изученного опыта отечественных и зарубежных предприятий приведены примеры применения методов и инструментов качества логистических процессов в организации логистической системы

Ключевые слова: *качество, менеджмент качества, логистика, бережливое производство, методы, логистический процесс*

Для цитирования:

Володина Н.Л., Кривякин К.С. Инструменты и методы качества логистических процессов // Организатор производства. 2017. Т.25. №4. С. 67-82.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-4-67-82

THE TOOLS AND METHODS OF LOGISTIC PROCESS QUALITY

N.L. Volodina, K.S. Krivyakin

Voronezh State Technical University
14, Moskovsky Av., Voronezh, 394026 Russia

Сведения об авторах:

Наталия Леонидовна Володина (канд. экон. наук, volonataly.79@mail.ru), доцент кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

Кирилл Сергеевич Кривякин (канд. экон. наук, brad@bk.ru), доцент кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

On authors:

Nataliya L. Volodina (Cand. Sci. (Economic), volonataly.79@mail.ru), Assistant Professor of the Chair of Economics and Management at Machine Construction Enterprises.

Kirill S. Krivyakin (Cand. Sci. (Economic), brad@bk.ru), Assistant Professor of the Chair of Economics and Management at Machine Construction Enterprises.

The article describes the basic methods and tools of logistic process quality, which help to increase the effectiveness of logistic process organization. Taking into account the content of the categories of «quality» and «logistic process», the paper gives the definition of logistic process quality and highlights the features of logistic process quality principles, resting on standard-based principles of the quality management system (namely, consumer focus, leadership, relationship management, interaction between employees, process approach, improvement and evidence-based decision-making), which make it possible to determine the key advantages for an enterprise during their implementation. With account of the content of the specified principles of logistic process quality, the article reflects the actions, necessary for their implementation. The systematization of the tools of logistic process quality allowed us to determine the area of its use for increasing the effectiveness of a logistic process. The article considers the integral assessment of procurement quality based on accounting of logistic operations at each level, i.e. the level of delivered products' quality, supply management, and the supplier's loyalty and perspectivity. The paper reflects the peculiarities of using the quality methods in logistics. On the basis of the examined experience of domestic and foreign enterprises, the article presents the examples of applying the methods and tools of logistic process quality in the organization of a logistic system

Key words: quality, quality management, logistics, lean production, methods, logistic process

For citation:

Volodina N.L., Krivyakin K.S. (2017). The tools and methods of logistic process quality. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 25(4), 67-82.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-4-67-82 (in Russian)

Введение

Основной целью любого предприятия является полное удовлетворение соответствующих заинтересованных сторон, предусматривающая действия руководства предприятия по достижению при целеполагании и определения процессов и ресурсов, требуемых для достижения желаемых результатов, а также является инструментом обеспечения взаимодействия процессов реализуемых на предприятии, в том числе и логистических процессов. Действия такого характера регламентированы в международном стандарте ИСО 9000.

Ориентация практически всех предприятий, независимо от их вида деятельности и организационно-правовой формы, на удовлетворение потребителей позволяет расширить применение инструментов качества во всех областях. На сегодняшний день проблемы логистического обеспечения затрагивают любое предприятие. Следует отметить, что качество логистического обеспечения зависит от уровня логистического развития региона или страны в целом. На эффективность логистики влияет большое количество логистических параметров, в том числе качество и компетентность логистических услуг. Так, в 2014 г. по индексу эффективности логистики (LPI) Российская Федерация, по показателю

качество и компетентность логистических услуг, находилась на 90-м месте (индекс равен 2,74), по сравнению с лидирующими позициями таких стран, как Норвегия, Нидерланды, Германия (индексы соответственно равны 4,19, 4,13, 4,12). Актуальность выбранного направления обусловлена стремительным ростом темпов развития логистики. Обеспечение качества логистического процесса затрудняется определенными ограничениями в связи с тем, что логистическая услуга должна быть осуществлена с первого раза. Отличительной особенностью услуги от продукции состоит в том, что нельзя снизить сортность услуги или отправить на доработку или переделку как продукцию, все это демонстрирует важное значение качества обеспечивающих процессов.

Теория

Согласно стандарту ИСО, в котором отражены все термины и определения в исследуемой области, качество продукции и услуг организации определяется способностью удовлетворять потребителей и преднамеренным и / или непреднамеренным влиянием на соответствующие заинтересованные стороны. Приведем мнения некоторых авторов относительно категории «логистический процесс». По мнению А.Н. Родникова логистический процесс представляет

WWW.ORG-PROIZVODSTVA.RU

собой «упорядоченную на оси времени последовательность логистических операций, направленную на обеспечение потребителей продукцией соответствующего ассортимента и качества в нужном количестве, в нужное время и место», В.И. Сергеев «...определенным образом организованная во времени последовательность выполнения логистических операций / функций, позволяющая достигнуть заданные на плановый период цели логистической системы или ее сетевых (функциональных) подразделений», Д.Дж.Бауэрсокс и Д.Дж.Клосс «...упорядоченное взаимодействие логистических функций в процессе управления определенным материальным потоком «функциональным циклом логистики» («циклом исполнения заказа»), А.А.Канке «...взаимосвязанная совокупность операций и функций, трансформирующих ресурсы компании в результат, определяемый логистической стратегией фирмы или потребителем путем управления товарными и сопутствующими потоками» [9].

Анализ литературных источников позволил сделать вывод о том, что категория «логистический процесс» носит качественный характер, т.к. каждое определение базируется на удовлетворение потребности потребителей, что является основой для качества. Таким образом, качество логистического процесса представляет собой совокупность свойств процесса выполнения логистических операций/функций, позволяющая достигнуть заданные на плановый период цели логистической системы и обуславливающая ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с его назначением. На основании чего можно утверждать, что методы и инструменты, применяемые в области качества, целесообразно использовать для оценки логистических процессов. В качестве методологического инструментария, позволяющего детально изучить взаимосвязь качества и логистики можно использовать фундаментальные принципы всеобщего управления качеством (TQM), изложенные в международных стандартах ИСО серии 9000 [5].

1. Ориентация на потребителя.

Качество логистического процесса нацелено на выполнение требований потребителей логистических услуг и на стремление превзойти их ожидания.

Эффективность логистического процесса достигается тогда, когда организация завоевывает и сохраняет доверие потребителей логистических услуг. Каждый аспект взаимодействия с потребителем логистической услуги дает возможность создавать больше ценности для потребителя.

Реализация принципа ориентация на потребителя позволит:

- увеличить ценности логистической услуги для потребителей;
- повысить удовлетворенность потребителей логистической услуги;
- повышение лояльности потребителей логистической услуги;
- увеличение повторных сделок;
- расширение потребительской базы логистических услуг.

Достижение качества логистического процесса относительно реализации принципа ориентации на потребителя достигается за счет ряда необходимых действий:

- определение прямых и косвенных потребителей, получающих ценность от логистического процесса;
- понимание настоящих и будущих потребностей и ожиданий потребителей логистических услуг;
- соотнесение целей организации логистического процесса с потребностями и ожиданиями потребителей логистических услуг;
- доведение потребностей и ожиданий потребителей до работников, реализующих логистический процесс;
- реализация все функций логистической системы для удовлетворения потребностей и ожиданий потребителей логистической услуги;
- измерение и мониторинг удовлетворенности потребителей логистической услуги и принятие соответствующих действий;
- активный менеджмент взаимоотношений с потребителями логистической услуги для организации логистического процесса надлежащего качества.

2. Лидерство

Лидеры на всех уровнях организации логистического процесса обеспечивают единство цели и направления деятельности организации и создают условия, в которых работники взаимодействуют для достижения эффективности

логистического процесса соответствующего качества.

При достижении качества логистического процесса необходимо создание единства цели, направления деятельности и взаимодействия работников, реализующих логистический процесс, что позволит организации обеспечить согласованность стратегии и политики в области качества, процессов и ресурсов для достижения эффективности логистического процесса.

Вовлеченность персонала в реализацию логистического процесса надлежащего качества может достигаться только при постоянном участии лидеров организации, это позволит:

- повысить результативность и эффективность логистического процесса при достижении целей организации в области качества;
- достичь согласованности логистических процессов организации;
- улучшить обмена информацией между уровнями и функциями организации логистического процесса.

На основе философии качества реализация принципа лидерства обеспечит приверженность всей организации к качеству, и в частности к качеству логистического процесса.

3. Взаимодействие работников

На основе реализации компетентностного подхода, работники, реализующие логистический процесс должны обладать соответствующими знаниями, умениями и навыками в области логистики и качества, которыми они должны делиться в результате эффективного взаимодействия друг с другом. Для осуществления такого взаимодействия организаторы логистического процесса должны быть компетентными, наделены полномочиями и вовлечены в создание ценности каждого логистического процесса. Компетентные, наделенные полномочиями и взаимодействующие сотрудники на всех уровнях организации логистического процесса повышают способность создавать его ценность.

Для повышения эффективности и результативности логистического процесса целесообразно использовать такой принцип TQM как вовлеченность персонала, что существенно повысит качество логистического процесса.

Взаимодействие работников, участвующих в реализации логистического процесса позволит:

- улучшить понимание работниками целей и политики в области качества и усиление мотивации по достижению качества логистического

процесса;

- повысить вовлеченности работников в деятельность по улучшению организации логистического процесса;

- повысить степень удовлетворенности работников, участвующих в организации логистического процесса, и как следствие, реализации личностного развития и инициативности в области качества;

- улучшить сотрудничество в организации логистического процесса.

В связи с тем, что логистический процесс осуществляется в рамках деятельности всего предприятия, реализация данного принципа позволит повысить внимание к организационной культуре.

Считается целесообразным произвести следующие действия для получения максимального результата от реализации данного принципа:

- общение с работниками для обеспечения понимания важности их личного вклада в организацию логистического процесса и в достижении надлежащего качества;

- содействие сотрудничеству на всех этапах реализации логистического процесса;

- содействие открытому обсуждению и обмену знаниями и опытом в области качества логистического процесса;

- наделение работников полномочиями определять узкие места в логистическом процессе и предлагать инициативы по повышению качества логистического процесса;

- признание и подтверждение вклада, знаний и развития работников, участвующих в организации логистического процесса и достижения качества.

4. Процессный подход

Результаты организации логистического процесса достигаются более эффективно и результативно, когда деятельность осознается и управляется как взаимосвязанные процессы, которые функционируют как согласованная логистическая система.

Система менеджмента качества состоит из взаимосвязанных процессов, в том числе и логистических процессов, которые по своей сути являются обеспечивающими. Процессный подход к обеспечению качества логистических услуг представляет собой планируемые и систематически осуществляемые логистические процессы в

рамках системы качества, а также подтверждаемые и необходимые для создания уверенности в том, что логистический процесс будет выполнять требования к качеству. Понимание того, каким образом логистической системой создаются результаты, позволяет организации оптимизировать систему и результаты логистических процессов.

Преимуществами применения процессного подхода к качеству в логистической деятельности являются:

- повышение способности сосредотачивать усилия на логистических процессах и возможностях для улучшения качества логистических процессов;
- последовательные и прогнозируемые выходы в логистической системе согласованных логистических процессов;
- оптимизация деятельности посредством результативного менеджмента логистических процессов, эффективного использования ресурсов и снижения межфункциональных барьеров;
- возможности для организации логистических процессов обеспечивать уверенность заинтересованных сторон в отношении их согласованности, результативности и эффективности.

Для получения максимальных выгод от реализации принципа процессного подхода необходимо реализовать следующее:

- определение целей логистической системы и логистических процессов, необходимых для их достижения;
- установление полномочий, ответственности и подотчетности для осуществления менеджмента логистических процессов;
- осмысление возможностей организации логистических процессов и определение ограничений по ресурсам;
- определение взаимозависимости логистических процессов и анализ влияния изменений логистической операции на логистическую систему в целом;
- осуществление менеджмента логистических процессов и их взаимосвязей как логистической системы для результативной и эффективной организации логистического процесса в области качества;
- обеспечение доступности информации, необходимой для функционирования и улучшения логистических процессов, а также для монито-

ринга, анализа и проведения оценки результатов деятельности логистической системы в целом;

- осуществление менеджмента рисков, которые могут оказать влияние на выходы логистических процессов и общие выходы системы менеджмента качества.

5. Улучшение

Все предприятия, стремящиеся закрепиться на рынке и развиваться, разрабатывают и внедряют систему менеджмента качества. Улучшения логистических процессов необходимо организации, чтобы сохранять и поддерживать текущие уровни качества логистических процессов, реагировать на изменения, связанные с внутренними и внешними условиями организации логистического процесса, и создавать новые качественные возможности.

Улучшение как принцип системы менеджмента качества позволит повысить организацию логистического процесса за счет:

- улучшение результатов логистических процессов, возможностей организации логистических процессов и повышение удовлетворенности потребителей логистических услуг;
- усиление внимания к определению и исследованию рисков связанных с качеством логистических процессов;
- повышение способности предугадывать и реагировать на внутренние и внешние риски и возможности организации логистических процессов;
- более эффективное применение знаний для улучшения логистических процессов;
- усиление побуждения к логистическим инновациям.

Считается целесообразным осуществление следующих действий для реализации принципа улучшения в области качества логистических процессов:

- содействие установлению целей по улучшению организации логистических процессов;
- обучение и подготовку работников по применению основных инструментов качества и методологии достижения целей по улучшению логистических процессов;
- обеспечение компетентности работников для успешного продвижения и выполнения проектов по улучшению логистических процессов;

- разработку и развертывание логистических процессов для внедрения проектов по улучшению в организации качества логистических процессов;

- отслеживание, анализ и проверку планирования, внедрения, завершенности и результатов проектов по улучшению логистических процессов;

- интеграцию рассмотрения улучшений в разработку новых или модифицированных логистических процессов.

6. Принятие решений, основанное на свидетельствах

Система информационного обеспечения в реализации логистических процессов должна быть организована соответствующим образом, в связи с тем, что качество организации логистических процессов на прямую зависит от качества информационного обеспечения. Специфика системы информационного обеспечения в сфере организации логистических процессов состоит в том, что в процессе своей деятельности она должна иметь возможность оказывать воздействие на все функциональные подсистемы логистической организации. Решения, основанные на анализе и оценке данных о качестве логистических процессов и информации, с большей вероятностью создадут желаемые результаты по показателям качества логистических процессов.

Принятие решений в области качества логистических процессов является сложным процессом, и с ним всегда связана некоторая неопределенность. Для организации логистических процессов необходимы различные источники исходных данных, а их интерпретация может носить достаточно субъективный характер. Важно понимать причинно-следственные связи и их возможные незапланированные последствия снижения качества логистических процессов. Анализ фактов, свидетельств и данных об организации логистических процессов приводит к большей степени объективности и уверенности в принятых решениях в области качества.

Несмотря на то, что данный принцип - принятие решений, основанное на свидетельствах – носит достаточно общий управленческий характер, выделим преимущества его реализации в области качества логистических процессов:

- улучшение процесса принятия решений в области качества оказания логистической услуги;

- улучшение оценивания результатов логистических процессов и способности достигать целей в области качества;

- улучшение результативности и эффективности организации логистических процессов;

- повышение способности анализировать, ставить задачи и принимать релевантные решения относительно качества логистического процесса;

- повышение способности демонстрировать результативность прошлых решений по организации логистического процесса.

Для эффективного принятия решений, основанных на свидетельствах необходимо осуществить следующие действия:

- определение, измерение и проведение мониторинга ключевых показателей качества для демонстрации результатов организации логистического процесса;

- обеспечение доступности всех необходимых данных о качестве логистических процессов для соответствующих работников;

- обеспечение уверенности в точности, надежности и безопасности данных и информации о логистических процессах;

- анализ и оценку данных и информации о логистических процессах с использованием методов и инструментов качества;

- обеспечение компетентности работников в области качества, а также его анализа и оценки данных по мере надобности;

- принятие решений и выполнение действий на основе фактических данных о качестве логистических процессов, сбалансированных с учетом опыта и интуиции.

7. Менеджмент взаимоотношений

Для достижения устойчивого успеха организации логистического процесса необходимо управлять своими взаимоотношениями с соответствующими заинтересованными сторонами, такими, как поставщики. Существует достаточно много методик выбора поставщиков для логистического процесса. Каждое предприятие осуществляет свой выбор методики в зависимости от ряда критериев, в связи с тем, что заинтересованные стороны влияют на результаты организации логистического процесса. Для оптимизации влияния заинтересованных сторон

на организацию логистического процесса считается необходимым управлять взаимоотношениями со всеми заинтересованными сторонами. Менеджмент взаимоотношений с поставщиками и партнерами часто имеет особую важность для организации логистического процесса.

Реализация принципа менеджмент взаимоотношений в области качества логистического процесса имеет ряд преимуществ, таких как:

- улучшение результатов организации логистического процесса и деятельности соответствующих заинтересованных сторон путем реагирования на возможности и ограничения, относящиеся к каждой заинтересованной стороне;

- увеличение способности создавать ценность логистического процесса для заинтересованных сторон посредством совместного использования ресурсов и компетентности, а также осуществления менеджмента в отношении рисков, связанных с качеством и логистикой;

- управляемая цепочка поставок для обеспечения качества и стабильного потока предоставления логистических услуг.

Считается возможным следующие действия относительно менеджмента взаимоотношений:

- определение соответствующих заинтересованных сторон (таких, как поставщики, партнеры, потребители, инвесторы, работники или общество в целом) и их взаимоотношений с организацией при реализации логистического процесса;

- определение приоритетных направлений взаимоотношений для осуществления менеджмента качества логистических процессов;

- сбор и обмен информацией, опытом и ресурсами с соответствующими заинтересованными сторонами по вопросам качества логистических процессов;

- измерение результатов организации логистических процессов и доведение их, по мере необходимости, до заинтересованных сторон для активизации инициатив по улучшению качества;

- организацию с поставщиками, партнерами и другими заинтересованными сторонами совместной деятельности по развитию и улучшению качества логистических процессов;

- поощрение и признание улучшений и достижений поставщиков и партнеров относительно качества логистических процессов.

Данные и методы

В рамках логистической системы можно выделить следующие методы, позволяющие обеспечить качество логистических процессов на предприятии: «Точно в срок», «Бережливое производство», KAIZEN, KANBAN, 5S, 6σ. Остановимся на некоторых из них.

Концепция «Точно в срок» базируется на организации движения материальных потоков таким образом, что необходимые ресурсы поступают в нужном количестве в нужное место и точно к назначенному сроку для производства. Реализуя такую концепцию, осуществляется оптимизация всего логистического процесса, что, безусловно, повысит его качество. Основными характеристиками концепции «Точно в срок» будут являться:

- минимальные запасы;
- короткие логистические цепи;
- небольшие объемы производства и пополнения запасов;
- взаимоотношение по закупкам с небольшим количеством надежных поставщиков и перевозчиков;
- эффективная информационная поддержка;
- высокое качество готовой продукции и логистического сервиса [10].

Использование на предприятиях различной отрасли «Точно в срок» становится достаточно популярным и имеет значительный эффект. Например, на Ульяновском автозаводе внедрение данной системы позволило добиться такого результата как экономия времени на 20%. Заволжский моторный завод также перестроил свое производство в соответствии с концепцией JIT. ОАО «Северсталь» начало осуществлять поставки металлопроката на ООО «Катерпиллар Тосно» по принципу just-in-time. Также в России поставки по системе JIT совершает компания Мастер-СНАБ, ведущий поставщик промышленного оборудования и лидер в области комплексного снабжения на рынках Твери, Тверской и Московской областей. Компания «ЕВРОСИБ-Логистика» предлагает доставку по системе JIT автокомпонентов и труб большого диаметра. В торговле JIT предполагает поступление товаров на полки «прямо с колес». В Москве, например, функционирует сеть магазинов самообслуживания «АБК», поставки в которые осуществляются по системе JIT. Использование данной концепции позволило

увеличить объем торговых площадей за счет складских помещений, избежать затоваривания и обеспечить высокий уровень наполнения заявленного ассортимента. В сфере строительства российско-чешская строительная компания «U-Group» предлагает клиентам свои услуги в проектировании и строительстве объектов с использованием быстровозводимых стальных конструкций, применяя ЛТ [13].

Рассмотрим метод «Бережливое производство», который, по сути, является развитием подхода «Точно в срок» и включает в себя такие элементы как системы «Канбан» и Manufacturing resource planning. Исследования таких областей как качество и логистика показали, что однозначную определенность метода «Бережливое производство» к определенной сфере дать практически невозможно. Использование данной логистической концепции позволяет обеспечивать реализацию ряда важных задач деятельности предприятия такие как высокие стандарты качества продукции, низкие производственные издержки, быстрое реагирование на потребительский спрос, а также короткое время переналадки оборудования. Основными элементами реализации логистических целей при использовании концепции «Бережливое производство» являются:

- 1) уменьшение подготовительно-заключительного времени;
- 2) небольшие размеры партий производимой продукции;
- 3) короткое основное производственное время;
- 4) контроль качества процессов;
- 5) общее продуктивное обеспечение (поддержка);
- 6) партнерство с надежными поставщиками;
- 7) эластичные потоковые процессы;
- 8) "тянущая" информационная система.[10]

Например, использование концепции «Бережливое производство» на ОАО «КАМАЗ» позволило высвободить 360 тыс. кв. м. площадей, суммарный экономический эффект составил 19 млрд. р., а затраты на развитие производственной системы составили менее 1% от экономического эффекта.

Система «Канбан» является одним из основных элементов концепции «Бережливое производство». Данное название является японским словом, которое состоит из двух: KAN

означает «визуальный» и BAN означает «карточки». Таким образом, получается «Канбан» означает визуальные карточки. Использование такого рода карточек играют значимую роль во внедрении концепции «Бережливое производство», т.к. служат своего рода сигнализатором для реализации определенных действий. Применение метода Kanban позволит синхронизировать систему организации производства и снабжения, реализуя принцип «точно в срок». Таким образом, основные отличия Just-in-time от KANBAN заключаются в следующем:

1. Концепция «Бережливое производство» представляет собой стратегию управления запасами и KANBAN является одним из ее элементов.

2. Kanban – это модель производства, базирующаяся на потребности, обычно в форме карточек, корзин, паллет или коробок.

3. Концепция «Бережливое производство» реализует Kanban как способ снижения издержек, связанных с управлением запасами.

Реализация этих концепций в совокупности дают возможным получать «нужный материал, в нужном месте, в нужное время и в нужных количествах».

Разработанная и внедряемая система качества будет наиболее эффективна, если будут установлены номенклатура и объем производства. Такие методы как «Кайзен» и «Канбан» позволяют решить такую задачу. Концепция «Бережливое производство» тесно связано с методом kaizen, который представляет собой постоянное усовершенствование работы на практике, повышение эффективности работы, философия бизнеса. Таким образом, это процесс усовершенствования, в котором участвуют все работники предприятия. Данный процесс не является затратным с точки зрения времени. Философия kaizen заключается в том, что все действия и процессы, осуществляемые на предприятии, должны быть сосредоточены на постоянных усилиях к усовершенствованию. Улучшения, полученные в результате применения метода kaizen, растянуты во времени, но достаточно эффективны. «Кайзен» представляет собой метод непрерывного повышения качества продукции. Так, например, чтобы успевать за постоянно растущими запросами потребителя, заводы DAIKIN в любой стране – Японии, Таиланде, Бельгии, Китае или Чехии –

характеризуются гибкостью производственной политики. Степень гибкости определяется разнообразием одновременно изготавливаемых на них моделей, возможностью внесения изменений в их конструкции, а также довольно быстрым запуском в серию новых моделей. Такое производство позволяет воплотить в реальность возможность выполнения заказа в нужном ассортименте в нужном количестве и в нужное время при должном качестве и по доступной цене. Для достижения качества продукции в условиях такого производства на чешских заводах используется метод «Кайзен». Качество продукции можно повышать эволюционным путем, постепенно, без серьезных затрат, без коренной перестройки техпроцессов и радикального пересмотра производственной стратегии. При этом основное внимание уделяется собственно работнику. С его участием отрабатывается схема наиболее эффективного функционирования рабочего места и оптимизируются параметры работы производственного оборудования, реализуется процесс обучения и повышения квалификации, направленный на развитие инициативы и самодисциплины сотрудников, повышение уровня знаний о техпроцессе в целом. Метод «Кайзен» предусматривает не только «Кружки Контроля Качества», но и наглядную демонстрацию [10].

Еще одним примером применения метода «Кайзен» является создание своеобразной выставки образцов возможных дефектов с указанием причин их возникновения в сборочном цехе завода города Пльзень. На кондиционере-тренажере показано, к каким последствиям могут привести такие дефекты. На каждом рабочем месте установлены крупные фотографии, иллюстрирующие правильное выполнение операции, а также типичные ошибки, которые могут привести к браку. На наиболее ответственных участках, например, на стадиях промежуточного контроля, приведена подробная последовательность выполнения операции и график прохождения продукции по рабочим местам. Такой подход не только нагляден, но и очень удобен. Руководитель линии имеет возможность быстро расставить рабочих по позициям в начале смены и своевременно произвести необходимые перестановки в процессе работы. Стенд также незаменим при составлении графика повышения квалификации рабочих,

исходя из потребностей производства. Квалификация рабочего отражена в его личном листке в виде указания номеров рабочих позиций, напротив каждой из которых изображен цветной кружок. Кружок черного цвета означает, что данная рабочая позиция им полностью освоена и он может быть наставником при обучении. Синий цвет свидетельствует о том, что он может работать на данной позиции без наставника, а желтый – что она только осваивается. Пустая клеточка говорит о том, что по данному вопросу знаниями рабочий пока не обладает. На заводе в Брно метод «Кайзен» предусмотрен самой структурой технологического процесса и связан со статистическим анализом информации о выпускаемой продукции. Результаты этого анализа ежедневно вносят в графики, представленные прямо при входе в цех на специально оборудованном стенде, мимо которого обязательно проходит каждый сотрудник в начале и конце смены [10].

Вернемся к методу «Канбан», который представляет собой японский метод организации производства, обладающий мощным мобилизационным потенциалом. Он базируется на использовании специально заполняемых карточек для согласования отдельных технологических процессов между собой путем их синхронизации по времени и количеству находящихся в производстве предметов труда. Правильное заполнение карточек позволяет реализовать принцип – «точно вовремя», когда оптимизируются запасы предметов труда на линиях предварительной и окончательной сборки. Тем самым, с одной стороны, исключаются простои, а с другой, снижается объем незавершенного производства. Производство превращается в единый отлаженный механизм. Каждая линия доставляет только те предметы труда, которые отображены в карточке, поэтому количество деталей, узлов и готовых компрессоров не превышает запланированного уровня. Это позволяет не только синхронизировать их перемещения между линиями, но и сэкономить на складских помещениях, а также отказаться от вороха ненужных бумаг, подтверждающих приемо-передаточные процедуры между подразделениями.

Применение метода 5S в реализации логистических процессов позволяет достичь существенного повышения эффективности рабо-

ты за счет использования внутреннего логистического потенциала предприятия — сокращения потерь и экономии ресурсов. Данный метод обеспечит оптимально организованное рабочее пространство с точки зрения экономики и безопасности, а соответственно и других показателей качества логистического процесса.

Основной целью деятельности предприятия при реализации всех процессов, в том числе и логистических процессов является удовлетворение потребностей потребителя. Это можно достигнуть за счет обеспечения бесперебойного и надежного логистического процесса, на базе применения такого метода как Шесть сигм, который позволит измерять число дефектов в процессе, и определять способы, позволяющие их устранить, а значит, выйти на уровень качества с практически нулевым браком. Применение 6σ к логистическим процессам представляет собой метод управления логистическими процессами, основанный на проведении статистической оценки фактов качества, данных логистического процесса, систематическом поиске и разработке мероприятий по повышению уровня качества логистического процесса, их последовательному внедрению и последующему анализу безошибочности логистических процессов для увеличения удовлетворенности клиентов логистической услуги. В США и Европе данная концепция применяется во многих областях — в промышленных отраслях, в медицине, в сфере услуг, в обра-

зовании, и даже в оборонной отрасли. В России 6σ внедряют следующие компании: Иструм-Рэнд (совместное предприятие с Ingersoll-Rand); АВИСМА; ВСМПО; Рыбинские моторы (НПО «Сатурн»); РОСТАР; Красноярский алюминиевый завод; Аудиторская фирма Аваль; подразделение 3М в России; подразделение Хегох в России и др. Производственная практика этих предприятий подтверждает привнесение методом шести сигм ощутимого экономического эффекта и в условиях России [13].

Процесс обеспечения качества представляет собой одной из областей менеджмента качества, направленную на создание уверенности в том, что требования к качеству будут выполнены, что свидетельствует о необходимости и целесообразности применения таких методов как «Точно в срок», «Бережливое производство», Kaizen, Kanban, 5S и 6 σ.

Модель

Для оценки и последующего повышения качества логистических процессов целесообразно использовать инструменты. Изучив существующие инструменты качества, автором проведена их систематизация в следующие группы: статистические методы, инструменты управления качеством, инструменты анализа качества, инструменты проектирования качества и организационно-распорядительные и экономические инструменты качества (табл.1).

Таблица 1

Инструменты качества логистических процессов	
Группа	Инструменты качества
Основные инструменты контроля качества (статистические методы)	<ul style="list-style-type: none"> — контрольный листок; — диаграмма Парето; — причинно-следственная диаграмма; — диаграмма разброса; — расслоение или стратификация данных; — диаграмма (блок-схема) потока; — гистограмма; — графики; — контрольные карты.
Инструменты управления качеством	<ul style="list-style-type: none"> — диаграмма сродства; — диаграмма взаимосвязей; — древовидная диаграмма; — матричная диаграмма; — стрелочная диаграмма; — диаграмма планирования осуществления процесса; — анализ матричных данных (матрица приоритетов).

Продолжение табл. 1

Группа	Инструменты качества
Инструменты анализа качества	- ФСА; - FMEA.
Инструменты проектирования качества	- методы Тагути; - развертывание функции качества (QFD-анализ); - 6 σ.
Организационно-распорядительные и экономические инструменты качества	- система «ноль» дефектов; - система «точно в срок»; - 5S; - TPM; - бережливое производство; - бенчмаркинг (методология реперных точек)

Применение того или иного инструмента качества для логистического процесса позволит руководству логистической службы провести оценку логистического процесса по ряду параметров и представить ее в наглядном виде. Приведем пример показателей качества при расчете интегральной оценки одного из логисти-

ческого процессов - закупки (рис.1). Интегральная оценка качества процесса закупок осуществляется по четырем направлениям:

- уровень качества поставляемой продукции;
- уровень организации поставок;
- степень лояльности поставщика;
- перспективность поставщика.

Рис. 1. Интегральная оценка качества процесса закупок

Для повышения эффективности организации логистического процесса целесообразно выделить его направленность: закупки (снабжение), транспортировка, сбыт (продажи), запасы, что

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА. 2017. Т. 25. № 4

позволит конкретизировать показатели качества, характеризующий отдельный процесс, а также применения конкретного набора инструментов качества.

Полученные результаты

Опыт применения отечественных предприятий методов и инструментов качества в своей деятельности позволил сделать вывод о том, что разработка и внедрение системы менеджмента качества в логистике достаточно трудоемкий и длительный процесс.

Результаты внедрения различных методов качества говорят о достаточном уровне эффективности. С каждым днем увеличивается число предприятий, реализующих концепции для повышения качества логистических процессов. Рассмотрим результаты применения бережливого производства на ОАО «Тверской вагоностроительный завод» - это высокотехнологичное производство, ориентированное на массовый выпуск различных типов вагонов и комплектующих к ним.

Таблица 2

Результаты внедрения бережливого производства на ОАО «ТВЗ»

Этапы внедрения бережливого производства	Результаты внедрения бережливого производства
1 этап	<p>На участках применялись основные инструменты Бережливого производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Система 5С; – КПСЦ (карта потока создания ценности); – TPM; – ABC классификация. <p>Силами внутренних преподавателей было обучено 40% персонала предприятия основам Бережливого производства.</p>
2 этап	<p>В график включены еще 14 пилотных участка (включая сборочную линию ВСЦ). Освоены новые инструменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – SWIP; – SMED; – Балансировка линии. <p>Составлен график перекрестного обучения. Обучено 60% персонала предприятия.</p>
3 этап	<p>1 в области производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 50% охват завода пилотными участками; – 100% обучение производственного персонала основам Бережливого производства; – проведена балансировка линии сборки серийного кузова. <p>2 в области охраны труда:</p> <ul style="list-style-type: none"> – введены стенды по ОТ; – на пилотных участках проведена оценка рисков. <p>3 в области качества:</p> <ul style="list-style-type: none"> – распространен самоконтроль на пилотных участках; – внедрены инструменты и методы решения проблем: QRQC, 8D, PDCA; – освоен пилотный участок по Входному контролю на блоке складов ЖСЦ.
4 этап	<ul style="list-style-type: none"> – 80% охват завода пилотными участками; – реализован проект «Эталонная линия» на сборке серийного кузова; – разработан электронный стенд дирекции по технике и производству; – разработана и внедрена «Система подачи предложений по улучшениям» (ППУ) ; – разработаны X-матрицы уровня L-1 (генерального директора), L2 – директоров по направлениям деятельности, L3 – начальники цехов/отделов; – разработаны макрокарты по трем стратегическим продуктам; – проведено 100 % обучение руководителей по стандартной программе ЗАО ТМХ; – утверждена методика по контролю, расчету и анализу ОЭО.
5 этап	<ul style="list-style-type: none"> – развитие проекта «Сетевой график производства»; – прогнозный расчет численности производственного персонала сборочных линий на основании КПВО; – создание каталога тары для всех подразделений сборочных линий; – 100% охват ПУ складского хозяйства.

Этапы внедрения бережливого производства	Результаты внедрения бережливого производства
6 этап	<ul style="list-style-type: none"> – разработана КПСЦ нового продукта: Трамвай; – реализуется проект по созданию библиотеки карт последовательности операций для всех сборочных линий; – разработана электронная система выдачи сменно-суточного задания для заготовительного производства; – разработан и внедрен «Сетевой график производства» на основании времени такта для всех видов продукции; – внедряется процедура формирования «Графика закупок» и «Графика поставок» покупных изделий и материалов на основании «Сетевого графика производства»; – разработана и внедрена инструкция «Организация рабочих мест с использованием системы 5С-офис»; – картирование процесса проектирования и изготовления нового образца продукции «Вагоны для Египта».

Метод обеспечения качества «Бережливое производство» имеет ряд ограничений при реализации логистических процессов:

Во-первых, поставщик должен осуществлять доставку материальных ресурсов в соответствии с технологией «Точно в срок». Проведем анализ поставщиков ОАО «ТВЗ» по критериям OTIF. OTIF- представляет собой индикатор, измеряю-

щий полноту заказа (т.е. поставку в том количестве, в котором заказал внутренний клиент) на дату, на которую сделан заказ должен быть выполнен. Главными критериями оценки поставщика являются: точно в срок и в полном объеме. Поставщиков у ОАО «ТВЗ» более тысячи. Результаты анализа по данному критерию представлены на рис. 2,3.

oao_tvz_otif_2015 - Microsoft Excel

Главная	Вставка	Разметка страницы	Формулы	Данные	Рецензирование	Вид		
Вставить	Аrial	8	A	Перенос текста	Числовой	Условное форматирование	Форматировать как таблицу	Стили
Буфер обмена	Шрифт	Выравнивание	Число	Стили	Стили	Стили	Стили	Стили

R7C17

=ЕСЛИ(RC[-1]=0;"Н";ЕСЛИ(RC[-1]>80;"Надежный";ЕСЛИ(RC[-1]<50;"Ненадежный";"Перспективный")))

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
№	Контрагент	ABC	2015	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Сред.	Рейтинг год
1	Торговый дом ТВЗ-Комплект	A		20	55	79	58	77	72		68	62	73	58	62	Перспективный	
2	РусТрансКомплект	A		65	64	72	73	54	66		82	72	73	58	68	Перспективный	
3	Центросвармаш (ОАО)	A		70	55	29	50	40	91		71	20	24	17	47	Ненадежный	
4	Транспортные технологии (ООО)	A					100	50	84		75	50	58	56	68	Перспективный	
5	HOESCH Schwerter Profile GmbH	A		100					100		100		100		100	Надежный	
6	Производство товаров народного потребления	A							100	91		100				97	Надежный
7	Хюбнер (ООО)	A		100	25						100	100	100	100	100	88	Надежный
8	ЦКБ ТМ (АО)	A		60	100							67				82	Надежный
9	Контур К(ООО)	A			100	100	100	100	100		100	100	100	100	100	100	Надежный
10	Власть Труда	A			93	93	61	97	98		91	88	100	100	91	Надежный	
11	Приборкомплект (ООО)	A		47	88	50	94	100	84		83	49	41	71	71	Перспективный	
12	Торговый дом КМТ (ЗАО)	A							56			5	4	10	19	Ненадежный	
13	ВНИИТрансмаш (ОАО)	A		67	100	100	100	100	100		100	100	100	100	97	Надежный	
14	Континент(ООО)	A		93	83	89	98	89	95		98	88	88	100	92	Надежный	
15	Промтехмонтаж (ООО)	A							8				100	25	44	Ненадежный	
16	Бежицкая сталь (АО)ПО	A		70	98	98	100	100	98		100	98	100	67	93	Надежный	
17	Тверской институт вагоностроения НО (ЗАО)	A			100	100	100		100		50	67	100		88	Надежный	
18	ЛитТрансСервис (ООО)	A			100	100			100		100	100	50		92	Надежный	
19	GRAMMER Railway Interior GmbH	A					7	30							19	Ненадежный	
20	Центр Инструмент (ООО)	A			100	100	100	100	100		100	100		100	100	Надежный	
21	СтанкоРемСервис (ООО)	A			93	100	50	100	100			100		100	92	Надежный	
22	НГ-Энерго(ООО)	A			100	50									75	Перспективный	
23	ЮжУралМехЗавод ТД (ООО)	B		33	100		100		50		75	100		100	80	Перспективный	
24	НТЦ Курс (ООО)	B		100	100	100	100	100	82		77	81	53	100	89	Надежный	
25	Тверьполимерсистемы (ООО)	B					13	38	67		4			14	27	Ненадежный	
26	Химпласт	B			100	100	50		100		33	33	33	50	62	Перспективный	
27	НПО ВОЯЖ (ООО)	B		56		5			100						54	Перспективный	
28	Умис (ЗАО)	B			3	4	11	22	75		56	4	81	61	35	Ненадежный	

Диаграмма1

TDSheet1

Готово

Рис. 2. Оценка поставщиков ОАО «ТВЗ» за 2015г. [15]

Рис. 3. Оценка поставщиков ОАО «ТВЗ» за 2016г. [15]

В результате проведенного анализа оценки эффективности деятельности поставщиков, были выделены 10 наихудших поставщиков основных

видов продукции для нужд ОАО "ТВЗ" (по состоянию на март 2017) (табл. 3).

Таблица 3

Результат анализа поставщиков основных видов продукции для нужд ОАО "ТВЗ"
(по состоянию на март 2017)

Поставщик	Коэффициент качества поставщика, балл	Категория поставщика
ООО ТД «Борское зеркало»	5,9	неприемлемый
ОАО «ВНИИТрансмаш»	6,15	неприемлемый
ЗАО НПП «Союзтехноком»	6,65	неприемлемый
ООО «Нижегородский ТЭН»	6,65	неприемлемый
ЗАО «Торговый дом КМТ»	7,05	неприемлемый
ООО «Завод слоистых пластиков»	7,1	неприемлемый
ООО «Транспортная техника»	7,25	неприемлемый
ЗАО «ДеТеВе-Сервис»	7,7	неприемлемый
ЗАО «ТрансЭнерго»	7,8	неприемлемый
ЗАО «Концерн «Термаль»	8,1	приемлемый

Во-вторых, поступающие материальные ресурсы должны соответствовать всем требованиям стандартов качества.

В-третьих, надежность поставщика должна обеспечить снижение цены на материальные ресурсы без потери качества;

В-четвертых, контроль качества изготовления материальных ресурсов должен подтверждаться документацией продавца(сертификат) или документацией по организации такого контроля у фирмы – производителя;

В-пятых, необходимо оказывать помощь покупателю в проведении экспертиз или адаптации

технологий к новым модификациям материальных ресурсов;

В-шестых, материальные ресурсы должны сопровождаться соответствующими входными и выходными спецификациями.

Для реализации концепции «Бережливое производство в логистической системе имеет большое значение организация всеобщего контроля качества на всех уровнях производственного цикла. Исследования показали, что многие западные компании используют при контроле качества своей продукции концепцию TQM и серию стандартов системы управления качеством ISO-9000. К сожалению,

на наших предприятиях управление предприятием осуществляется не на основе принципов системы тотального менеджмента качества, а на основе иерархии организационной структуры.

Заключение

Таким образом, на основании изучения вопросов качества и логистики дано определение качества логистических процессов, выделены особенности принципов системы менеджмента качества логистического процесса, позволяющие при их реализации повысить эффективность организации логистических процессов. Определены методы качества, которые могут быть использованы в области логистики. Систематизированы инструменты качества, применение которых обеспечит реальную и наглядную оценку качества логистического процесса, определить причинно-следственные связи потерь и возможностей логистического процесса. Представленный практический опыт отечественных и зарубежных предприятий продемонстрировал положительный результат относительно организации логистических процессов и экономии различных видов ресурсов. Практика применения бережливого производства на одном из передовых завод страны показала достаточный уровень организации логистических процессов и положительный опыт внедрения инструментов качества.

Библиографический список

1. Байда Е.А. Подходы к оценке качества логистических услуг // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, новации: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: Электронный ресурс. 2016. С.972-976.
2. Давыдова Н.С. Бережливое производство: монография. Ижевск: Изд-во Института экономики и управления, ГОУВПО «УдГУ». 2012. 138с.
3. Володина Н.Л., Щеголева Т.В. Логистический подход к управлению материальными потоками в производстве // Интеграционные процессы в науке в современных условиях: междунар.науч.-практ. конф. 2016. С.19-20.
4. Туровец О.Г., Каблашова И.В., Родионова В.Н. Разработка и реализация механизма управления качеством процессов логистики на машиностроительном предприятии // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2017. Т.13. №4. С.105-113.

5. Каблашова И.В., Саликов Ю.А. Исследование организационных резервов обеспечения и улучшения качества процессов // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Экономика и управление. 2016. №4(32). С.28-40.

6. Чайка Н.И. TQM – основа интегральной системы качества // Методы менеджмента качества. 2015. №6.С. 32-42.

7. Rampersad H.K. Total Quality Management. An Executive Guide Springer/ H.K. Rampersad. – Verlag, 2014.

8. Bochm B.M. A spiral Model of Software Development and Enhancement ACM SLGFT Software Engineering Notes/ B.M. Bochm. Aug. 2011.

9. Гаджинский А.М. Основы логистики. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. 484 с.

10. Володина Н.Л. Методы обеспечения качества в логистике // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2016. №7 (17). С.48-54.

11. Володина Н.Л. Процессный подход в системе менеджмента качества // Организатор производства. 2016. №1 (68). С.95-100.

12. Kachin V.V., Kachina Y.V., Shchegoleva T.V., Volodina N.L. Logistics infrastructure in china // Экономинфо. 2016. № 26. С. 121-124.

13. Шесть сигм [Электронный ресурс] Управление производством. Энциклопедия производственного менеджера. URL: <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/six-sigma.html>.

14. Джавадов Д.Р., Латыпова Л.Д. Отечественный опыт СМК в логистике с применением ISO-90001-2015 // Инновационная экономика. 2016. №2. С.58-60.

15. Официальный сайт ОАО «Тверской вагоностроительный завод» URL: <http://www.tvz.ru>

16. Егоров Ю.Н. Об условиях использования в логистических процессах системы тотального управления качеством (TQM) // Наука и бизнес: пути развития. 2015. №10(52). С.50-54.

17. Сутулина Ю.В., Тибогарова С.Е. Влияние принципов всеобщего управления качеством на развитие логистических систем // Актуальные проблемы науки и техники глазами молодых ученых: материалы междунар. науч.-практ. конф. 2016. С.822-826.

18. Хаирова С.М., Фомин Е.П., Хаиров Б.Г. Совершенствование качества логистических услуг при реализации стратегического подхода в управлении // Вестник СибАДИ. 2015. №6(46). С.139-151.

Поступила в редакцию – 10 октября 2017 г.

Принята в печать – 20 декабря 2017 г.

References

1. Baida E.A. (2016). The approaches to assessing the quality of logistic services // Architectural-construction and road-transport complexes: problems, perspectives, innovations. The proceedings of the international scientific-practical conference: E-resource.972-976.
2. Davydova N.S. (2012). Lean production: a monograph. Izhevsk, The Publishing House of the Institute of Economics and Management, State Educational Institution of Higher Professional Education «Udmurt State University». 138 p.
3. Volodina N.L., Schegoleva T.V. (2016). The logistic approach to management of material flows in production // The collection of articles of the international scientific-practical conference «Integration scientific processes in present conditions».19-20.
4. Turovets O.G., Kablashova I.V., Rodionova V.N. (2017). The elaboration and implementation of the mechanism for managing the quality of logistic processes at a machine-construction enterprise // The Bulletin of Voronezh State Technical University.13. № 4. 105-113.
5. Kablashova I.V., Salikov Y.A. (2016). The investigation of organizational reserves of providing and improving the process quality // The Bulletin of Povolzhye State Technological University. The series: Economics and Management. № 4 (32). 28-40.
6. Chaika N.I. (2015). TQM is the basis of the integral quality system / N.I.Chaika // The methods of quality management. № 6.32-42.
7. Rampersad H.K. (2014). Total Quality Management. An Executive Guide Springer. Verlag.
8. Bochm B.M. A Spiral Model of Software Development and Enhancement ACM SLGFT Software Engineering Notes / B.M. Bochm. Aug. 2011.
9. Gadzhinsky A.M. (2012). The fundamentals of logistics / A.M. Gadzhinsky. -Moscow: The Publishing-Commercial Corporation «Dashkov & K°». 484 p.
10. Volodina N.L. (2016). The methods of quality assurance in logistics // Innovative economy: the prospects of development and improvement. №7 (17). 48-54.
11. Volodina N.L. (2016). Process approach in the quality management system // Organizator proizvodstva. №1 (68). 95-100.
12. Kachin V.V., Kachina Y.V., Shchegoleva T.V., Volodina N.L. (2016). Logistics infrastructure in China // Ekonominfo. № 26. 121-124.
13. <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/six-sigma.html>. Production management. The encyclopedia of the industrial manager.
14. Dzhavadov D.R., Latypova L.D. (2016). The domestic experience of the quality management system in logistics with application of ISO-90001-2015 // Innovative economy. № 2. 58-60.
15. <http://www.tvz.ru>. The official website of the JSC «Tver Carriage Works».
16. Egorov Y.N. (2015). On conditions of using the TQM system in logistic processes // Science and Business: the pathways of development. №10 (52).50-54.
17. Sutulina Y.V., Tibogarova S.E. (2016). The impact of the principles of universal quality management upon the development of logistic systems as viewed by young scientists // The current problems of science and engineering: the proceedings of the international scientific-practical conference.822-826.
18. Khairova S.M., Fomin E.P., Khairov B.G. (2015). Improving the quality of logistic services when implementing the strategic approach in management // The Bulletin of the Siberian State Automobile and Highway Academy.№ 6 (46).139-151.

Received – 10 October 2017.

Accepted for publication – 20 December 2017.