

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Г.М. Грейз

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Приведена методика представления ключевых показателей эффективности системы управления логистическими процессами промышленного предприятия в качестве исходных данных для комплекса информационно-аналитического обеспечения системы управления логистическими процессами промышленного предприятия. Проблема формирования таких данных заключается в том, что параметры логистической системы представляют собой массив достаточно разнородной по содержанию и единицам измерения информации. Кроме того, управление логистическими процессами промышленных предприятий базируется на использовании не только достаточно разнородной, но и не всегда определенной информации. Наличие различных видов неопределенности послужило основанием для использования в рамках аналитической поддержки логистического управления теории нечетких множеств. Использование теории нечетких множеств позволяет свести воедино и адекватно учесть всю необходимую разнобразную информацию. Применение этой теории потребовало перевода всей исходной информации в специфическую форму в виде функций принадлежности. В статье приведена методика перевода значений показателей для шести групп ключевых показателей эффективности системы управления логистическими процессами в форму рейтингов для каждой из групп: финансовые показатели; удовлетворение потребителей; время; издержки; запасы; показатели уровня организации логистической системы промышленного предприятия. Такая трансформация позволяет представить ключевые показатели в форме, пригодной для использования комплексом информационно-аналитического обеспечения системы управления логистическими процессами промышленного предприятия.

Ключевые слова: логистика промышленных предприятий, эффективность управления логистическими процессами, ключевые показатели эффективности, теория нечетких множеств, расчет рейтингов групп ключевых показателей.

Управление логистическими системами базируется на массиве достаточно разнородной информации. Это значения различных параметров логистической системы, заданные интервалы их изменения, а также целевые установки, основанные на глобальных логистических концепциях или заключениях специалистов-экспертов. Кроме разнобразия информации, используемой для поддержки логистического менеджмента, другой проблемой является то, что принятие решений в этой сфере осуществляется в условиях наличия различных видов неопределенности. Эти обстоятельства дают основу для востребованности приложений теории нечетких множеств в комплексе информационно-аналитического обеспечения системы управления логистическими процессами промышленного предприятия [1].

В работе [3] был определен набор групп ключевых показателей эффективности системы управления логистическими процессами промышленного предприятия и показатели, входящие в эти

группы (табл. 1). Специфика инструментария теории нечетких множеств требует, чтобы эти достаточно разнородные показатели были переведены в приемлемую для данной теории форму. Вводимая в комплекс информационно-аналитического обеспечения информация должна быть представлена в виде нечеткого множества

$$A = \{(x_1 | p_1); (x_2 | p_2); \dots (x_i | p_i); \dots (x_n | p_n)\}.$$

В качестве параметра x_i принимается комплексный показатель (рейтинг) по каждой из шести групп ключевых показателей эффективности системы управления логистическими процессами промышленного предприятия. Значения этих показателей p_i должны быть в интервале $[0; 1]$.

Сложность единого представления этих качественно разнородных показателей заключается еще и в том, что часть показателей имеет абсолютные единицы измерения (например, рубль, часы, штуки), а другая часть измеряется в относительных единицах (проценты, доли единицы). Естественно, с учетом ограничения значений показателя

Таблица 1

Состав показателей, входящих в группы ключевых показателей системы управления логистическими процессами промышленного предприятия

Группа показателей	Показатели, входящие в группу
Финансовые показатели	«Логистические составляющие» показателей: оборотные активы, оборачиваемость активов, себестоимость, коммерческие расходы, прибыль от продаж, доходность (рентабельность) активов
Удовлетворение потребителей	Показатели «совершенного заказа»: доля заказов, доставленных в согласованный срок; доля полностью выполненных заказов; доля заказов без ошибок в документации и с заданным уровнем качества продукции
Время	Временные показатели результативности логистических операций в расчете на единицу продукции (средние): время обработки одного заказа; время на производство одного заказа; время на комплектацию одного заказа; время на доставку одного заказа
Издержки	Укрупненные показатели долей логистических издержек по отношению к объему продаж: в материально-техническом обеспечении; при распределении продукции; при производстве продукции
Запасы	Оборачиваемость запасов; доля затрат на содержание запасов в стоимости запасов; доля затрат на содержание запасов в удельных затратах на единицу продукции
Показатели организации логистической системы промышленного предприятия	Показатели уровня организации материальных потоков: – показатель логистической энтропии; – класс логистической системы

телей интервалом [0; 1] все они должны быть представлены в форме относительных единиц (в виде десятичной дроби).

Вопросам представления данных и алгоритмам построения рейтинговой оценки для отражения различных сторон экономического состояния предприятия посвящено достаточно большое количество работ.

Объем настоящей публикации не позволяет привести подробный анализ этих работ, но следует отметить, что подходы к формированию рейтинга в них имеют те или иные недостатки. К числу таких недостатков можно отнести закрытость информации, необходимой для формирования рейтинга, неучет масштабов деятельности предприятия, неопределенность в нахождении весовых коэффициентов и др.

Для формирования системы показателей оценки эффективности управления логистическими процессами промышленного предприятия автором разработана методика расчета рейтинга отдельных групп ключевых показателей. Данная методика позволяет представить эти показатели в форме, пригодной для использования комплексом информационно-аналитического обеспечения системы управления логистическими процессами промышленного предприятия. При разработке методики были использованы отдельные элементы варианта расчета рейтинга инвестиционного климата промышленных предприятий, изложенного в работе М.С. Кувшинова [5].

1. Вычисление рейтинга для группы «Финансовые показатели». Этот рейтинг включает «логистические составляющие» [4] следующих показателей: оборотные активы, оборачиваемость активов, себестоимость, коммерческие расходы, прибыль от продаж, рентабельность активов. В работе [4] было обосновано, что именно эти показатели финансового состояния предприятия можно рассматривать как зависимые от логистической деятельности, а их «логистические составляющие» отражают влияние этой деятельности в динамике. К группе этих показателей были отнесены финансовые показатели, величина которых через величину запасов зависит от величины оборотных активов и общей суммы активов предприятия. От логистики, вследствие возможного сокращения производственных затрат, зависит также величина себестоимости, а с учетом влияния логистики на издержки содержания запасов, транспортные и складские расходы в дистрибутивной сети – и величина коммерческих расходов, т. е. на коммерческие расходы.

В табл. 2 приведены характеристики этих показателей, значимые для вычисления рейтинга. Естественно, для корректного вычисления рейтинга все показатели должны измеряться в относительных единицах и иметь значения в интервале [0; 1].

Представим общий рейтинг группы «Финансовые показатели» в виде зависимости:

$$R_{\text{ФП}} = R_{1\text{ФП}}^{\text{аб}} + R_{2\text{ФП}}^{\text{аб}} + R_{\text{ФП}}^{\text{отн}}, \quad (1)$$

где $R_{1\text{ФП}}^{\text{аб}}$ – рейтинг показателей, измеряемых в абсолютных единицах и характеризующих затраты предприятия; $R_{2\text{ФП}}^{\text{аб}}$ – рейтинг показателей, измеряемых в абсолютных единицах и характеризующих активы предприятия; $R_{\text{ФП}}^{\text{отн}}$ – рейтинг показателей, измеряемых в относительных единицах.

Рейтинг $R_{1\text{ФП}}^{\text{аб}}$ предлагается определять следующим образом:

$$R_{1\text{ФП}}^{\text{аб}} = \sum_{i=1}^n \Delta f_i / \sum_{i=1}^n z_i, \quad (2)$$

где Δf_i – «логистические составляющие» финансовых показателей, характеризующие изменение затрат предприятия; z_i – величина i -го вида затрат (доходов) предприятия в базисном периоде (до появления оцениваемой i -й «логистической составляющей»).

Таким образом, вычисляются не «индивидуальные» рейтинги отдельных показателей, а общий рейтинг для нескольких показателей, характеризующих изменение затрат предприятия в результате логистической деятельности. Автор считает, что обоснованием для такого «огрубления» расчетов могут служить следующие доводы:

1) отнесение «логистических составляющих» к общей сумме затрат, а не вычисление «индивидуальных» рейтингов позволяет сгладить влияние случайных выбросов исходных для расчетов данных;

2) инструментарий теории нечетких множеств предназначен для определения общих тенденций и не предполагает высокую точность вычисления конкретных параметров, поэтому к точности исходных данных высоких требований не предъявляется, здесь также достаточно выявление тенденций – «рейтинг увеличился (снизился, остался без изменения)».

В группу показателей, по которым вычисляется рейтинг $R_{1\text{ФП}}^{\text{аб}}$, входят: себестоимость, коммерческие расходы и прибыль от продаж.

Базовая сумма затрат $\sum_{i=1}^n z_i$ для вычисления рейтинга представляет собой сумму значений этих параметров в базисном периоде. «Логистические составляющие» в числителе выражения (2) находятся в соответствии с методикой, изложенной в

работе [4]. При этом, если в результате эффективной логистической деятельности значения показателей снижаются (себестоимость и коммерческие расходы), «логистические составляющие» входят в сумму $\sum_{i=1}^n \Delta f_i$ со знаком «плюс», т. е. с обратным знаком. У показателей, для которых положительной тенденцией является рост, «логистические составляющие» сохраняют свой знак. В тех случаях, когда сумма «логистических составляющих» отрицательна, считаем, что рейтинг $R_{1\text{ФП}}^{\text{аб}} = 0$.

Рейтинг $R_{2\text{ФП}}^{\text{аб}}$ предлагается определять по формуле, однородной по структуре с выражением (2):

$$R_{2\text{ФП}}^{\text{аб}} = \sum_{j=1}^l \Delta f_j / \sum_{j=1}^l a_j, \quad (3)$$

где Δf_j – «логистические составляющие» финансовых показателей, характеризующие изменение активов предприятия; a_j – величина j -го вида активов предприятия в базисном периоде (до появления оцениваемой j -й «логистической составляющей»).

В данном случае рейтинг $R_{2\text{ФП}}^{\text{аб}}$ вычисляется на основе одного показателя – оборотные активы. «Логистическая составляющая» в числителе выражения (3) берется с обратным знаком. В случае роста запасов и, соответственно, оборотных активов числитель выражения (3) становится отрицательным, и принимаем, что рейтинг $R_{2\text{ФП}}^{\text{аб}} = 0$.

Рейтинг показателей, измеряемых в относительных единицах, $R_{\text{ФП}}^{\text{отн}}$ находится как сумма «логистических составляющих» коэффициентов оборачиваемости активов O_A и рентабельности активов P_A .

После получения значения общего рейтинга группы «Финансовые показатели» $R_{\text{ФП}}$ это значение подвергается нормированию с целью помещения его в интервал $[0; 1]$ для его совместимости с алгоритмом оценки оптимальности сочетаний ключевых показателей эффективности системы управления логистическими процессами промышленного предприятия. Возможным вариантом нормирования может быть следующий прием. Рассчитывается рейтинг $R_{\text{ФП}}$ для условий, когда экономические показатели (величина запасов, себе-

Таблица 2

Рейтинговые характеристики показателей, входящих в группу Финансовые показатели

Показатели	Единицы измерения показателя	Влияние логистики на величину показателя
Оборотные активы	Абсолютные	Снижение
Себестоимость		Снижение
Коммерческие расходы		Снижение
Прибыль от продаж		Рост
Оборачиваемость активов	Относительные	Рост
Рентабельность активов		

стоимость и коммерческие расходы) под влиянием логистической деятельности снижаются на 20 % (доля снижения может быть любой). Рейтинг $R_{ФП}$ этой идеализированной ситуации принимается за единицу, и в соответствии с этой базой нормируется реальное (текущее) значение рейтинга.

2. В группу «Удовлетворение потребителей» входят показатели «совершенного заказа»: доля заказов, доставленных в согласованный срок; доля полностью выполненных заказов; доля заказов без ошибок в документации и с заданным уровнем качества продукции. В данном случае рейтинг этой группы находится как сумма этих трех составляющих. Нормирование этого рейтинга производится путем деления его значения на три, так как максимальное значение каждой из трех его составляющих равно единице:

$$R_{УП} = (\sum_{i=1}^3 d_{i3})/3, \quad (4)$$

где d_{i3} – соответствующие доли заказов, составляющих рейтинг.

3. Рейтинг группы «Время» складывается из четырех составляющих, определяющих результативность логистических операций: время обработки одного заказа; время на производство одного заказа; время на комплектование одного заказа и время на доставку одного заказа. Значение каждой составляющей определяется как частное от деления эталонного (целевого) времени выполнения такой логистической операции на фактическое время ее выполнения в рассматриваемом периоде. По аналогии с нормированием рейтинга группы «Удовлетворение потребителей» итоговая сумма делится на четыре (число показателей группы):

$$R_B = \left(\sum_{i=1}^4 \frac{t_{iц}}{t_{iф}} \right) / 4, \quad (5)$$

где $t_{iц}$ и $t_{iф}$ – целевые и фактические составляющие рейтинга группы «Время».

4. Рейтинг группы «Издержки» включает частные рейтинги трех составляющих: доля логистических издержек в материально-техническом обеспечении по отношению к объему продаж; доля логистических издержек при распределении продукции и доля логистических издержек при производстве продукции (также по отношению к объему продаж). По аналогии с нахождением рейтинга группы Время, значение каждой составляющей определяется как частное от деления целевой доли логистических издержек по отношению к объему продаж в соответствующей функциональной области логистического менеджмента на фактическую долю логистических издержек в рассматриваемом периоде. Итоговая сумма рейтингов делится на три (число показателей группы):

$$R_B = \left(\sum_{i=1}^3 \frac{d_{iиз.ц}}{d_{iиз.ф}} \right) / 3, \quad (6)$$

где $d_{iиз.ц}$ и $d_{iиз.ф}$ – целевые и фактические составляющие рейтинга группы «Издержки».

5. Также как и в группе «Издержки», рейтинг группы «Запасы» включает частные рейтинги трех

составляющих: оборачиваемость запасов; доля затрат на содержание запасов в стоимости запасов; доля затрат на содержание запасов в удельных затратах на единицу продукции. Коэффициент оборачиваемости запасов (выручка/средняя стоимость запасов) достаточно распространен и не требует пояснений. В контексте нахождения рейтинга данной группы следует отметить, что положительной тенденцией является рост этого коэффициента. Для показателей этой группы «доля затрат на содержание запасов в стоимости запасов» и «доля затрат на содержание запасов в удельных затратах на единицу продукции», очевидно, что положительной тенденцией является снижение этих долей. С учетом этого рейтинг данной группы находится с использованием выражения:

$$R_3 = \left(\frac{O_{зап.ф}}{O_{зап.ц}} + \frac{d_{1зап.ц}}{d_{1зап.ф}} + \frac{d_{2зап.ц}}{d_{2зап.ф}} \right) / 3, \quad (7)$$

где $O_{зап.ф}$ и $O_{зап.ц}$ – фактические и целевые коэффициенты оборачиваемости запасов; $d_{1зап.ц}$ и $d_{1зап.ф}$ – целевые и фактические доли затрат на содержание запасов в стоимости запасов; $d_{2зап.ц}$ и $d_{2зап.ф}$ – целевые и фактические доли затрат на содержание запасов в удельных затратах на единицу продукции.

6. Показатели уровня организации логистической системы промышленного предприятия.

В работах [6, 7] приведено понятие энтропии как количественной меры беспорядка в системе, как числа возможных состояний системы. Такое представление энтропии соответствует зависимости:

$$\mathcal{E} = \ln S, \quad (8)$$

где S – число допустимых состояний системы.

В [7] для оценки величины степени упорядоченности системы, т. е. показателя обратного энтропии, приводится следующая зависимость:

$$R = 1 - \frac{\mathcal{E}_{реал}}{\mathcal{E}_{макс}} = N\mathcal{E} / \mathcal{E}_{макс}, \quad (9)$$

где $\mathcal{E}_{реал}$ – фактическое значение энтропии системы; $\mathcal{E}_{макс}$ – максимально возможная энтропия всей системы или отдельных ее элементов или функций; $N\mathcal{E}$ – нэгэнтропия системы.

В определенной степени детализируя данный подход, автором в качестве показателя логистической энтропии предлагается показатель E_l , представляющий собой отношение каких-либо параметров идеализированного (эталонного) логистического процесса к аналогичным значениям фактического (реального) процесса [2]:

$$E_l = P_t / P_f, \quad (10)$$

где P_t, P_f – теоретическое (эталонное) и фактическое значения какого-либо параметра логистического процесса, соответственно.

В качестве параметров-характеристик могут быть использованы: продолжительность логистического цикла, логистические затраты, число де-

фектов и др., т. е. характеристики, увеличение которых является негативной тенденцией. Эталонные значения могут соответствовать предельно достижимым теоретически или значениям, которые могут быть достигнуты в результате внедрения каких-либо конкретных инноваций в логистической сфере. При использовании нескольких параметров-характеристик данный показатель позволяет выполнить комплексную оценку логистической системы промышленного предприятия по критерию меры упорядоченности протекания потоков (в первую очередь материальных) в логистической системе:

$$E_i^* = \sum_{i=1}^n k_i * \frac{P_{ti}}{P_{fi}}, \quad (11)$$

где E_i^* – комплексный показатель логистической энтропии; P_{ti}, P_{fi} – теоретическое (эталонное) и фактическое значения i -го параметра логистического процесса, соответственно; k_i – весовой коэффициент i -го параметра логистического процесса.

Применительно к логистической системе промышленного предприятия снижение показателя логистической энтропии характеризует меру отклонения процесса взаимодействия логистических систем (подсистем) внутри этой системы от эталона. Чем меньше величина показателя логистической энтропии, тем менее совершенны логистические процессы, и, в то же время, тем больше потенциальный резерв для их совершенствования. При условии нормирования весовых коэффициентов k_i максимальное значение комплексного показателя логистической энтропии равно 1.

Для возможности более общей, укрупненной оценки логистических систем промышленных предприятий и их градации по показателю логистической энтропии был введен авторский показатель – класс логистической системы (табл. 3) [2].

Представленные в таком виде значения показателя логистической энтропии E_i^* имеют форму, приемлемую для предложенного алгоритма оценки, и используются как рейтинг шестой группы p_6 .

Таким образом, предложенная методика расчета рейтинга позволяет достаточно разнородные показатели перевести в форму, необходимую для используемого инструментария теории нечетких множеств.

Возможность практического применения разработанной методики и общего аналитического

алгоритма была подтверждена на базе данных Челябинского трубопрокатного завода (ЧТПЗ). Выполнены расчеты для решения задач оценки ключевых показателей эффективности управления логистическими процессами промышленного предприятия и мониторинга управленческих решений. Расчеты позволили дать интегральную оценку эффективности функционирования ЧТПЗ с позиций управления логистическими процессами. По результатам расчетов было установлено, что предприятие в период 2012–2015 гг. по комплексу показателей в наибольшей степени соответствовало установленным логистическим критериям в 2012 и в 2014 годах, а в наименьшей степени в 2013 году. Алгоритм также позволил аналитически оценить последствия комплекса управленческих решений, с определением относительной силы выходных параметров логистической системы, полученных в результате управленческого воздействия.

Литература

1. Грейз, Г.М. К вопросу о возможностях трансфера инструментов теории нечетких множеств для информационно-аналитической поддержки логистического менеджмента / Г.М. Грейз // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2015. – Т. 9, № 1. – С. 170–177.
2. Грейз, Г.М. Логистическая энтропия как один из показателей системы аналитического обеспечения управления потоковыми процессами промышленного предприятия / Г.М. Грейз // Экономика и бизнес. Взгляд молодых: Сб. мат-лов междунар. заочной науч.-практ. конф. молодых ученых, 15 дек. 2015 г. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2015. – С. 119–123.
3. Грейз, Г.М. Принципиальная структура системы формирования и оценки ключевых показателей логистического менеджмента промышленного предприятия / Г.М. Грейз, В.М. Каточков, В.В. Воложанин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2014. – Т. 8, № 3. – С. 128–135.
4. Грейз, Г.М. Формирование группы финансовых показателей системы оценки эффективности логистического менеджмента промышленного предприятия / Г.М. Грейз // Наука ЮУрГУ: Мат-лы 66 науч. конф. Секция экономики, управления и права. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2014. – С. 22–30.

Таблица 3

Классификация логистической системы промышленного предприятия по показателю логистической энтропии

Класс логистической системы	Диапазон значений показателя логистической энтропии E_i^*	Среднее значение E_i^* для класса логистической системы	Качественная оценка уровня логистической энтропии
1	0,80...1,00	0,90	Низкий
2	0,50...0,79	0,65	Средний
3	Меньше 0,50	0,25	Высокий

5. Кувишинов, Михаил Формирование инвестиционного климата промышленных предприятий: монография / М. Кувишинов. – Saarbrücken, Germany: LAPLAMBERT Academic Publishing, 2011. – 419 с.
6. Лийв, Э.Х. Инфодинамика. Обобщенная

энтропия и негэнтропия / Э.Х. Лийв. – Таллинн, 1998. – 200 с.

7. Миротин, Л.Б. Системный анализ в логистике: учебник / Л.Б. Миротин, Ы.Э. Таибаев. – М.: Экзамен, 2002. – 480 с.

Грейз Георгий Маркович. Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Логистика, экономика и управление на предприятиях транспорта, снабжения и сбыта», Высшая школа экономики и управления, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), ggreyz09@mail.ru

Поступила в редакцию 25 октября 2016 г.

DOI: 10.14529/em160423

METHODS OF DETERMINING THE KEY PERFORMANCE INDICATORS OF LOGISTICS INDUSTRIAL PLANT PROCESS CONTROL SYSTEMS

G.M. Greyz

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The article describes the methodology for the presenting of key performance indicators of the industrial enterprise logistics processes management system as input data for the complex information-analytical maintenance of management systems of industrial enterprise logistics processes. The problem of formation of such data is that the logistics system parameters represent a sufficiently diverse array of content and information units. In addition, the management of logistics processes of industrial enterprises is based on the use of not only quite diverse, but not always certain information. The presence of different types of uncertainty was the basis for use of fuzzy sets in the analytical support logistics management theory. Using the theory of fuzzy sets allows you to consolidate and appropriately take into account all the necessary varieties of information. Application of this theory required transfer of all the original information into a specific form of membership functions. The article provides the method of transfer of performance values for the six groups of key performance indicators of the logistics processes management system in the form of rankings for each of the groups: Financial performance, Consumer satisfaction, Time, Costs, Stocks and Indicators of the level of organization of the logistical system of the industrial enterprise. This transformation allows to present key performance indicators in the form of a ready to use complex information-analytical maintenance of management systems of industrial enterprise logistics processes.

Keywords: logistics industrial enterprises, efficiency management logistical processes, key efficiency indicators of logistical management, fuzzy set theory, calculation of ratings for groups of key indicators

References

1. Greyz G.M. To the question on the possibilities of transfer of the tools of fuzzy sets theory for information and analysis support of logistics management. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2015, vol. 9, no. 1, pp. 170–177. (in Russ.)
2. Greyz G.M. [Logistic entropy as one of the indicators of the system of analytical provision of management of flow processes of industrial enterprises]. *Ekonomika i biznes. Vzglyad molodykh: Sb. mat-lov mezhdunar. zaochnoy nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh, 15 dek. 2015 g* [Economy and business. The view of the youth: Collection of materials of the intern. distance applied research conf. of young scientists, Dec. 15, 2015]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2015, pp. 119–123. (in Russ.)
3. Greiz G.M., Katochkov V.M., Volozhanin V.V. The basic structure of the system of formation and assessment of key indicators of logistical management of the industrial enterprise. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2014, vol. 8, no. 3, pp. 128–135. (in Russ.)
4. Greyz G.M. [The formation of a group of financial indicators evaluation system for the effectiveness of logistics management of an industrial enterprise]. *Nauka YuUrGU: Mat-ly 66 nauch. konf. Sektsiya ekonomiki, upravleniya i prava* [SUSU Science: Proceedings of the 66 scientific conf. Section: Economics, Management and Law]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2014, pp. 22–30. (in Russ.)

5. Kuvshinov Mikhail. *Formirovanie investitsionnogo klimata promyshlennykh predpriyatiy* [The formation of the investment climate of the industrial enterprises]. Saarbrücken, Germany, LAPLAMBERT Academic Publishing, 2011. 419 p.

6. Liyv E.Kh. *Infodinamika. Obobshchennaya entropiya i negentropyia* [Infodynamics. Generalized entropy and negentropy]. Tallinn, 1998. 200 p.

7. Mirotin L.B., Tashbaev Y.E. *Sistemnyy analiz v logistike* [System analysis in logistics]. Moscow, Ekzamen Publ., 2002. 480 p.

Georgiy M. Greyz. Candidate of Engineering Science, Associate Professor Department of “Logistics, Economy and Management on the Transport, Supply and Marketing Companies” of Higher School of Economics and Management, South Ural State University, Chelyabinsk, ggreyz09@mail.ru

Received 25 October 2016

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Грейз, Г.М. Методика определения ключевых показателей эффективности системы управления логистическими процессами промышленного предприятия / Г.М. Грейз // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2016. – Т. 10, № 4. – С. 158–164. DOI: 10.14529/em160423

FOR CITATION

Greyz G.M. Methods of Determining the Key Performance Indicators of Logistics Industrial Plant Process Control Systems. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2016, vol. 10, no. 4, pp. 158–164. (in Russ.). DOI: 10.14529/em160423