

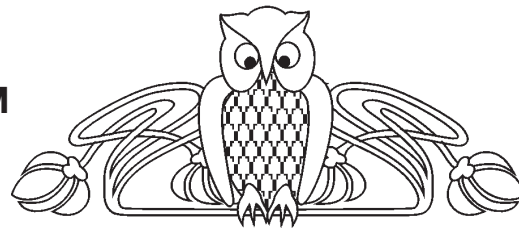


УДК 658.51 (075.8)

СПЕЦИФИКА ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

И. А. Рахманина

кандидат экономических наук,
доцент кафедры прикладной экономики и управления инновациями,
Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю. А.
E-mail: rahmaninaia@mail.ru



Введение. Решение задач повышения надежности логистических систем (ЛС), построенных с использованием логистических принципов, позволяет на основе эффективной организации и управления выбирать оптимальные управляющие воздействия на систему с целью повышения эффективности, надежности, конкурентоспособности и адаптивности. **Теоретический анализ.** Для решения проблем повышения надежности логистических систем необходимо использование системно-интегрированного подхода, что позволит сформировать эффективные по критерию надежности структуры и окажет решающее влияние на конечные экономические результаты деятельности системы. Решение этой сложной проблемы должно не только лежать в плоскости анализа процессов, механизмов расширяющегося логистического взаимодействия звеньев ЛС, но и содержать рекомендации по повышению надежности, устойчивости, эффективности и гибкости всех подсистем ЛС. **Результаты.** Результатами применения предложенного автором укрупненного алгоритма управления надежностью ЛС являются: обоснование количественных требований к надежности ЛС и ее подсистемам; определение прогнозного уровня надежности системы; разработка совокупности управляющих воздействий, направленных на повышение и доведение уровня надежности ЛС до установленного; решение разных оптимизационных задач, в которых показатели надежности выступают в роли целевых функций, управляемых параметров; контроль соответствия достигнутого уровня надежности ЛС установленным требованиям.

Ключевые слова: логистическая система, свойства логистических систем, надежности логистической системы, классификация показателей надежности логистической системы.

Введение

На современном этапе экономического развития страны, в условиях высоких темпов изменений и внедрения достижений в различных сферах производственной и непроизводственной деятельности во всем мире, все более возрастающей конкуренции, нехватки ресурсов, постоянного ужесточения требований потребителей, поиска сбалансированности одной из важнейших, наиболее острых и неотложных проблем является повышение качества, надежности и формирования новой платформы эффективности логистических систем. Проблема повышения надежности логистических систем имеет социальный, экономический, научно-технический, организационно-технический и другие аспекты.

Теоретический анализ

Логистическая система характеризуется многообразием связей между ее структурными элементами, неоднозначностью алгоритмов поведения при различных условиях, наличием обратных связей, случайных воздействий и возмущений, корреляционным воздействием между большим числом параметров. ЛС, функционируя во внешней среде, обладает рядом свойств, таких как целостность, синергичность, адаптивность, оптимальность, иерархичность, управляемость, мультипликативность, обособленность, совместимость, коммуникационность, гибкость, эффективность, устойчивость, надежность, безопасность, жизнеспособность, интегративность, членимость, сложность [1–5].

Проблема повышения надежности систем, особенно ЛС, привлекает на сегодняшний день большое внимание специалистов, а теоретические и методологические аспекты данной проблематики получили достаточно широкое освещение в научных трудах, где подчеркивается целесообразность и необходимость внедрения методов теории надежности в практику ЛС. Использование методов теории надежности позволит на этапах проектирования выбрать оптимальные варианты моделей систем, сформировать принципы реализации комплекса необходимого социально-экономического, организационно-технического, информационного, правового, кадрового и другого обеспечения структур в процессе их функционирования с точки зрения гибкости и надежности.

Достаточное освещение получили в научной литературе вопросы надежности транспортно-складских систем, систем управления запасами, систем управления предприятием, информационных систем и повышения надежности функционирования системы материально-технического обеспечения, а также отдельные вопросы оценки надежности управления цепями поставок и др.

Между тем недостаточно полно освещены вопросы классификации показателей надежности ЛС, что затрудняет оценку их уровня надежности и предопределяет необходимость рассмотрения вопроса построения алгоритма управления надежностью логистических систем.



Эффективность и качество ЛС во многом предопределяются их надежностью, то есть свойством системы, заключающемся в ее способности в определенных условиях и в течение заданного периода времени выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях эксплуатации, сохраняя эффективность функционирования на установленном уровне. Надежность определяется вероятностными показателями, характеризующими реакцию логистической системы на отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособности системы из-за внезапных или постепенных изменений ее параметров [6].

Для решения проблем надежности логистических систем могут применяться инструменты теории надежности, основными задачами которой являются: выявление причин возникновения отказов; моделирование и оценка безотказности, восстанавливаемости, долговечности и т.д.; определение направления повышения надежности; оптимизация надежности с учетом дополнительных затрат, связанных с повышением надежности, и потерь вследствие отказов [6].

В теории надежности широкое применение находят методы теории вероятностей и математической статистики. Основным назначением этих методов является отыскание закона распределения случайной величины.

Методы исследования и оценки надежности ЛС можно разделить на четыре группы: аналитические; экспериментальные; методы, основанные на статистическом моделировании; комбинированные.

Анализ и описание проблемы повышения надежности ЛС в широком контексте не только возможно, но и необходимо с позиций теории и практики логистики. Использование системно-интегрированного подхода позволяет существенно расширить рамки применения логистики, сформировать эффективные структуры по критерию надежности, что окажет решающее влияние на конечные экономические результаты деятельности ЛС.

Потребность в изложенном подходе в логистике с позиций теории надежности возрастает вследствие наличия многочисленных и разнообразных факторов, влияющих на результативность ЛС, деятельность которой осуществляется в условиях систематической перманентно растущей неопределенности, что свидетельствует о повышении роли случайности в процессе функционирования и решения управленческих задач, а также ориентирует на необходимость учета всей совокупности пусть даже незначительных возмущений в управляемой системе. Концептуальная постановка проблемы предполагает более детальный анализ процессов функционирования ЛС с позиции применения критерия надежности. Решения этой сложной

проблемы должны не только лежать в плоскости анализа процессов, механизмов расширяющегося логистического взаимодействия звеньев ЛС, но и содержать рекомендации по повышению надежности, устойчивости, эффективности и гибкости всех подсистем ЛС.

Важным в логистическом управлении надежностью системы, влияющей на эффективность деятельности, является высвобождающийся экономический потенциал ЛС, что революционным способом раздвигает границы нашего понимания традиционных методов управления компаниями.

Следует отметить, что логистическое управление позволяет: достаточно точно определять последствия принимаемых решений в процессе управления и соответствующие затраты, связанные с решением логистических задач по достижению запланированного уровня надежности; осуществлять полноценный комплексный учет влияния различных воздействующих факторов как внутреннего, так и внешнего характера; максимально использовать унифицированные методы решения задач и логистические процедуры для минимизации затрат, связанных с моделированием логистических систем управления; совершенствовать методологию и аппарат моделирования путем улучшения качественных и количественных параметров в процессе планирования деятельности ЛС и реализации управленческих решений. При этом могут преследоваться следующие цели:

- обоснование количественных требований к надежности объекта или его составных частей;
- сравнительный анализ надежности вариантов построения ЛС и обоснование выбора рационального варианта, в том числе по стоимостному критерию;
- определение прогнозного уровня надежности ЛС и ее составных частей, в том числе расчетное определение показателей надежности;
- обоснование и проверка эффективности предлагаемых мероприятий, направленных на повышение и доведения уровня надежности ЛС до установленного в случае его несоответствия запланированным требованиям;
- решение различных оптимизационных задач, в которых показатели надежности выступают в роли целевых функций, управляемых параметров или граничных условий;
- контроль соответствия ожидаемого (достигнутого) уровня надежности ЛС установленным требованиям.

В связи с вышеизложенным, на наш взгляд, необходимо трактовать экономическую надежность системы как такое состояние логистической системы, при котором обеспечивается ее эффективное функционирование, устойчивое развитие, рациональное использование всех



видов ресурсов при минимальных затратах и рисках.

Уже в процессе проектирования ЛС проводится предварительный анализ надежности, определяются затраты, необходимые для достижения запланированного уровня надежности системы, что предопределяет ввиду начального этапа процесса проектирования внесение минимальных корректировок и связано с минимальными затратами на изменение.

Так как логистическая система априорно обладает свойством членности, то можно осуществить декомпозицию ЛС. На микроуровне подсистемами будут выступать: подсистемы снабжения, производства и сбыта, информационная подсистема, подсистемы управления, сервиса и транспорта, от надежности которых и надежности связей, соединяющих эту систему, будет зависеть надежность системы в целом (рис. 1).

Для оценки показателей надежности логистическая система представляется в виде логической схемы, описывающей зависимость состояний и переходов ЛС от состояний и переходов ее элементов с последующим описанием построенной структурной модели, на основе которой составляется функция связи показателей надежности $R_{\text{лс}}$ логистической системы с показателями надежности ее элементов, которая может быть представлена в виде функции:

$$R_{\text{лс}} = \varphi(R_1, \dots, R_i, \dots, R_n), \quad (1)$$

где R_i – показатель надежности i -го элемента, n – число элементов, входящих в логистическую систему.

Оценка показателей надежности $\bar{R}_{\text{лс}}$ логистической системы вычисляется подстановкой оценок показателей надежности \bar{R}_i элементов ЛС в функцию связи

$$\bar{R}_{\text{лс}} = \varphi(\bar{R}_1, \dots, \bar{R}_i, \dots, \bar{R}_n), \quad (2)$$

где \bar{R}_i – оценка показателя надежности i -го элемента.

Следует отметить, что объективный характер функционирования элементов системы, состоящий в последовательном переходе из состояния работы в состояние отказа, может привести к тому, что система в тот или иной период времени реализует только часть своего технического, экономического и интеллектуального потенциалов и работает с частичным эффектом.

Таким образом, требования к характеристикам отдельных элементов ЛС по критерию надежности вырабатываются на основе общих требований, предъявляемых к рабочим характеристикам логистической системы в целом, что зависит от следующих факторов: выбора состава компонентов ЛС, степени их важности для эффективного функционирования ЛС, а также от выполнения системой своих функций

и ее структуры, а в конечном счете – от степени сложности ЛС.

Надежность логистической системы определяется логистическими показателями, каждый из которых количественно характеризует, в какой степени конкретной системе присущи определенные свойства, обуславливающие ее надежность. В качестве показателей надежности ЛС могут выступать: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость, управляемость, живучесть и т.п.

Классификацию показателей надежности ЛС осуществляют для последующего определения номенклатуры тех показателей, которые необходимы для решения конкретных задач, связанных с обеспечением надежности системы (см. рис. 1). Для характеристики показателей надежности ЛС выбраны следующие признаки классификации: по количеству характеризующих свойств; по выполняемой функции; в зависимости от стадии определения; по уровню дифференциации; по способу выражения и способу определения; по способу получения численных значений; по целям использования.

По способу получения численных значений различают показатели: расчетные, экспериментальные, эксплуатационные, экстраполированные.

По целям использования показатели надежности подразделяют на нормируемые и оценочные.

Отметим также, что для оценки надежности ЛС по непрерывно выполняемым функциям (Н-функции) и дискретно выполняемым функциям (Д-функции) используются различные показатели надежности.

При рассмотрении показателей следует различать единичные и комплексные показатели надежности (см. рис. 1). Единичные показатели количественно характеризуют только одно из свойств надежности логистической системы, к которым относятся безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

На основе единичных показателей надежности разработан и используется также ряд комплексных показателей, каждый из которых характеризует одновременно несколько свойств (не менее двух), составляющих надежность системы. К таким показателям относятся: коэффициент готовности системы к выполнению i -й функции; коэффициент эксплуатационной надежности системы при выполнении i -й функции; коэффициент технического использования системы по i -й функции; коэффициент оперативной готовности к выполнению i -й функции; вероятность успешного выполнения системой заданных функций; устойчивость ЛС (финансовая, производственная, кадровая, маркетинговая, инновационная, материальная, информационная) и т.д.

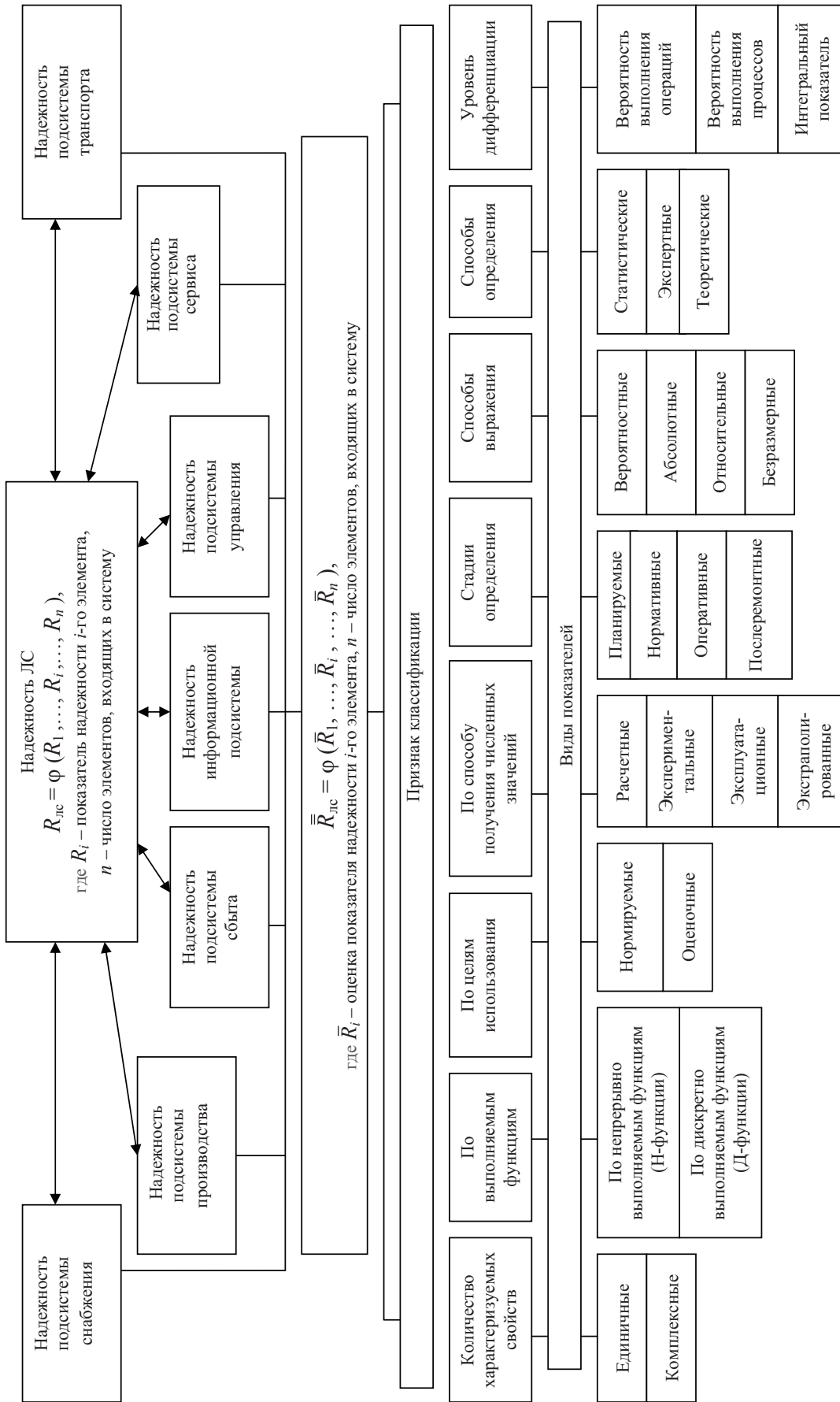


Рис. 1. Классификация показателей надежности логистической системы

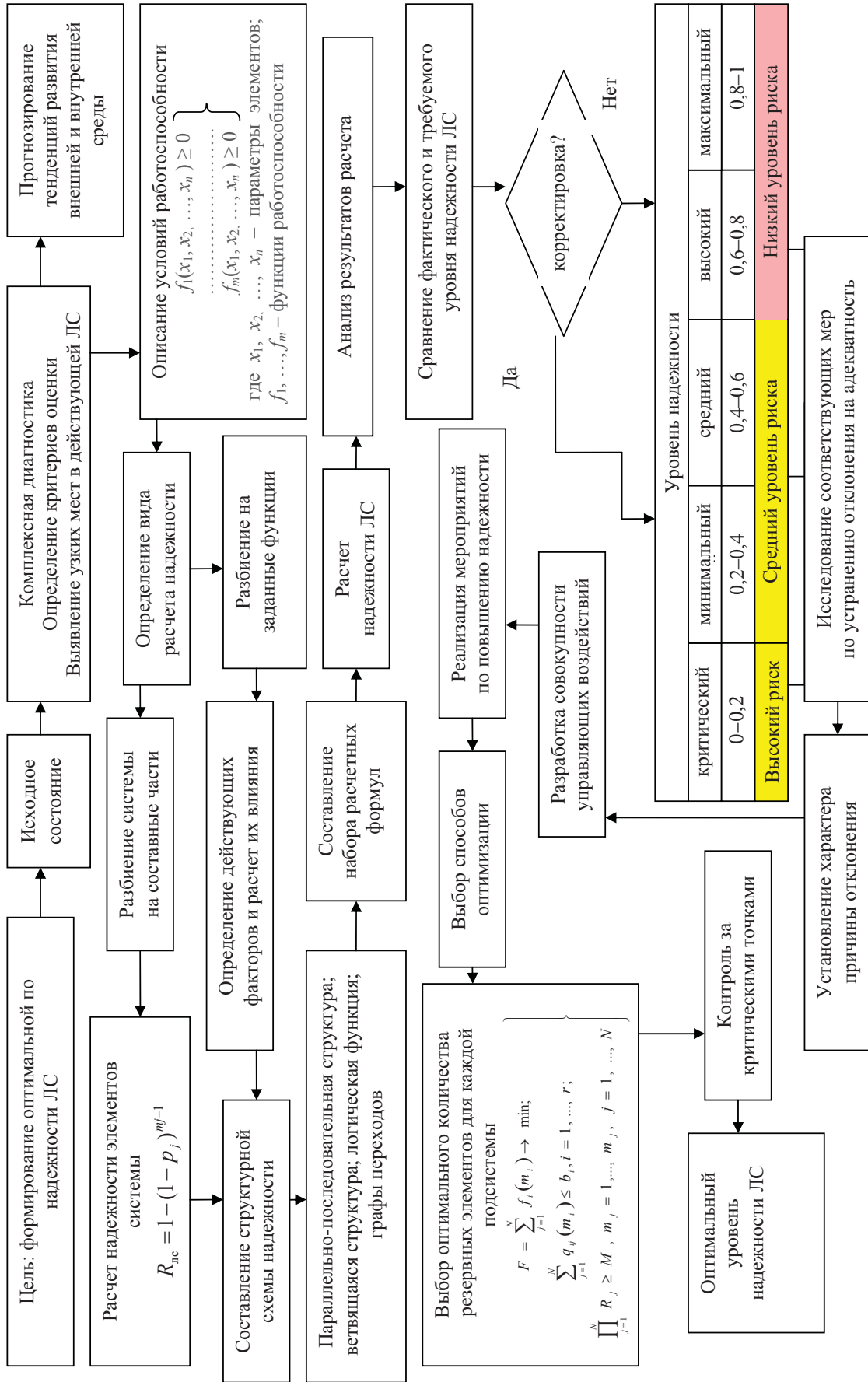


Рис. 2. Функциональная блок-схема укрупненного алгоритма управления надежностью логистической системы



Хотелось бы отметить, что при управлении ЛС для достижения требуемого уровня надежности необходимо учитывать следующие основные факторы: социально-экономические и организационно-технические условия функционирования ЛС и используемые методы и средства диагностики; состав и уровень надежности используемых технических средств, их взаимосвязи в структуре ЛС; состав и уровень надежности подсистем, их возможности и взаимосвязи в структуре ЛС; уровень квалификации персонала, организация работы и уровень надежности действий персонала ЛС; рациональность распределения задач, решаемых системой; режимы, границы, параметры и организационные формы функционирования ЛС; степень использования различных видов резервирования (структурного, информационного, функционального, программно-алгоритмического, временного).

Таким образом, предложенный алгоритм управления надежностью ЛС обеспечит адресность выделения финансовых ресурсов при разработке совокупности управляющих воздействий в случае минимального уровня надежности, комплексное, синхронное функционирование логистических структур в соответствии с функци-

ональным логистическим назначением и целями, с принципами и направлениями их целесообразного развития в рамках максимальной эффективности, значение которой сформировано в процессе проектирования логистической системы.

Список литературы

1. Аникин Б. А., Тяпухин А. П. Коммерческая логистика. М. : ТК Велби ; Проспект, 2008. 432 с.
2. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / под общ. и науч. ред. проф. В. И. Сергеева. М. : ИНФРА-М, 2005. 976 с.
3. Николайчук В. Е. Логистика. СПб. : Питер, 2002. 160 с.
4. Канчавели А. Д., Колобов А. А., Омельченко И. Н. [и др.]. Стратегическое управление организационно-экономической устойчивостью фирмы : Логистико-ориентированное проектирование бизнеса / под ред. А. А. Колобова, И. Н. Омельченко. М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. 600 с.
5. Анисимов С. Н., Колобов А. А., Омельченко И. Н. [и др.]. Проектирование интегрированных производственно-корпоративных структур : эффективность, организация, управление / под ред. А. А. Колобова, А. И. Орлова. М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. 728 с.
6. Федюкин В. К. Управление качеством процессов. СПб. : Питер, 2004. 208 с.

Specificity of Reliability Assessment and Management of Logistics Systems

I. A. Rakhmanina

Candidate of Science, Associate Professor,
Department of Economics and Management of Innovation,
Saratov State Technical University named after of Gagarin Yu. A.
77, Polytechnicheskaya str., Saratov, 410054 Russia,
E-mail: rahmaninaia@mail.ru

Introduction. In today's economic realities special urgency solving improve the reliability of logistics systems(HP) that are based on the principles of logistics, which will be based on good organization and management to choose the optimal control action on the system in order to improve the efficiency, reliability, competitiveness and adaptability. **Theoretical analysis.** To solve the problems of increasing there liability of logistics systems must use the system-integrated approach that will generate efficient structures by reliability and will have a decisive effect on the final results of the economic system. The solution to this complex problem must lie in the plane not only analysis of the processes of interaction mechanisms expanding logistic sun its drugs, but should contain recommendations to improve the reliability, stability, efficiency and flexibility of all subsystems logistics system. **Results.** The result of applying the author enlarged control algorithm is reliable drugs: rationale quantitative reliability requirements HP and its subsystems, the definition of predictive reliability of the system, the development of population control actions aimed at improving reliability and bringing drugs to the set, solving various optimization problems in which reliability indicators act as objective functions, controlled parameters, monitoring of compliance achieved level of reliability drugs specified requirements.

Key words: logistics system, logistics properties, reliability logistics system, classification of the logistics system reliability indices.

References

1. Anikin B. A., Tyapuhin A. P. *Kommercheskaia logistika* [Commercial Logistic]. Moscow, Welby Publ., Academy of Prospect, 2008. 432 p.
2. *Korporativnaia logistika. 300 otvetov na voprosy professionalov* [Corporate logistics. 300 answers to questions of professionals]. Ed. and sci. by prof. V. I. Sergeev. Moscow, INFRA-M Publ., 2005. 976 p.
3. Nikolajchuk V. E. *Logistika* [Logistics]. St. Petersburg, Piter, 2002. 160 p.
4. Kanchaveli A. D., Kolobov A. A., Omelchenko I. N., ets. *Strategicheskoe upravlenie organizatsionno-ekonomicheskoi ustoichivost'iu firmy: Logistikoorientirovanoe proektirovanie biznesa* [Strategic management of organizational and economic stability of the firm: Logics-oriented design business]. Ed. A. A. Kolobov, I. N. Omelchenko. Moscow, Publishing house MSTU named after N. E. Bauman, 2001. 600 p.
5. Anisimov S. N., Kolobov A. A., Omelchenko I. N., ets. *Designing of integrated production and corporate structures: efficiency, organization, management* [Designing of integrated production and corporate structures: efficiency, organization, management]. Ed. A. A. Kolobov, A. I. Orlov. Moscow, Publishing House of the MSTU named after N. E. Bauman, 2006. 728 p.
6. Fedyukin V. K. *Upravlenie kachestvom processov* [Quality management processes]. St. Petersburg, Piter, 2004. 208 p.