

УДК 658.51 (075.8)

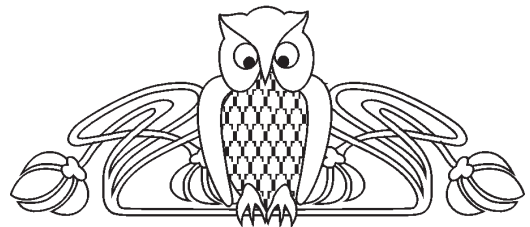
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

И. А. Горячева

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

М. С. Шиловская

ассистент кафедры прикладной экономики и управления инновациями,
Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю. А.
E-mail: pakinamariya@gmail.com



Введение. Растущая неопределенность бизнес-среды, увеличение рисков хозяйственной деятельности требуют поиска методов и механизмов управления дестабилизирующими факторами, влияющими на уровень достижения целей логистической системы и на достижение ею результирующих показателей в рамках установленной настройки, что особенно актуально для повышения эффективности функционирования сложных систем. **Теоретический анализ.** В ходе функционирования логистической системы должны достигаться стабильность, эффективность и конкурентоспособность как наиболее желательное ее состояние. Целевой функцией этого процесса является повышение экономического потенциала системы, который, в свою очередь, и является основой устойчивого оптимального функционирования логистической системы в условиях постоянно меняющейся среды. Изменение компонентов среды может снизить вероятность достижения логистической системой уста-

новленных настроек и требует построения системы управления дестабилизирующими факторами и разработки механизма адаптивного их управления. Логистическое управление процессом нейтрализации возмущающих воздействий представляет собой четкое выявление сигналов окружающей среды и выработку адаптивных управляющих воздействий, способных снизить степень негативного влияния на результирующие показатели логистической системы, повысить точность прогноза ее параметров и снизить риски производственно-хозяйственной деятельности. **Результаты.** Результатом применения предложенной модели механизма адаптивного управления факторами среды логистической системы является достижение максимально возможной прогнозируемости деятельности системы, мгновенное отслеживание по сигналу возможных изменений и выработка верных управленческих воздействий по нейтрализации дестабилизирующих факторов среды.



Ключевые слова: модель механизма адаптивного управления факторами среды, логистическое управление, логистическая система, эффективность.

Введение

В условиях обострения конкурентной борьбы, сложившихся социально-экономических преобразований, что явилось причиной резкого возрастания неопределенности рыночной среды, необходим, прежде всего, поиск методов, механизмов и моделей адаптивного управления факторами, воздействующими на результативность логистических систем (ЛС), позволяющих быстро ориентироваться в сложных рыночных ситуациях и принимать обоснованные управленческие решения, снижающие коммерческий риск, максимально повышающие конкурентоспособность и эффективное использование всех имеющихся ресурсов.

Изменения, происходящие в бизнес-среде, закономерно вызывают появление новых принципов управления, при этом необходимо осознавать, что существует прямая зависимость между интенсивностью проявления воздействия внешней среды и степенью внимания ЛС к исследованию процессов, происходящих в рыночной экономике, и разработке адекватных реакций на возможные внешние возмущающие воздействия. Именно при их правильной постановке, учете факторов, напрямую или опосредованно влияющих на темпы, скорость и результативность всех процессов, возможен выбор оптимального направления функционирования и развития ЛС.

Теоретический анализ

Повышение эффективности функционирования ЛС в современных условиях приобретает очень важное значение, что требует совершенствования используемых форм и методов, инструментария, позволяющих получать расчетно обоснованные решения. Отсюда вытекает необходимость системного подхода: всесторонний и полный анализ ситуации, выявление основных воздействующих на систему факторов, оценка их влияния, установление приоритета учитываемых при решении задач планирования признаков, выбор специального метода решения и т.п. [1–5].

Обобщение результатов анализа факторов, влияющих на эффективное функционирование и развитие ЛС, рассмотренных в научной литературе, показало, что предложенные группировки факторов имеют ряд общих недостатков:

- описательный характер, что затрудняет их практическое использование в анализе ЛС;
- допускается дублирование при классификации факторов;

– допускается смешение некоторыми авторами понятий «факторы», «показатели», что снижает качество рекомендуемых группировок и целесообразность их практического использования;

– рекомендованные факторы не взаимосвязаны с методологией многомерного, многофакторного анализа деятельности ЛС.

Решение проблемы систематизации факторов всеми авторами сводится к рекомендации по уточнению их состава и усилению их комплексности, что необходимо для совершенствования анализа ЛС.

Однако систематизация не решает задач управления факторами, оказывающими влияние на функционирование и развитие ЛС, из-за отсутствия необходимой информации о группах факторов в отчетности. С учетом вышесказанного для устранения этого недостатка необходимо создать информационную базу для проведения анализа и учета всех факторов, действующих на ЛС, для выработки грамотных управленческих решений и максимальной адаптации к изменениям среды.

Следует отметить, что систематизацию факторов следует проводить с учетом: специфики отрасли, возможности количественного определения воздействия факторов; независимости факторов; рациональности состава факторов; соответствия установленным методикам учета, отчетности и анализа факторов.

Выбор оптимального направления функционирования и развития ЛС возможен при правильной постановке стратегической проблемы и учете факторов, напрямую или косвенно (опосредованно) влияющих на темпы, скорость и результативность системы в целом [1–3].

Задача логистического управления заключается в обеспечении реализации планов в условиях действия возмущений, не учитываемых в процессе планирования, – преобразования реальной модели существующего состояния ЛС в модель его будущего состояния и разработки программы действий, необходимых для достижения поставленной цели [1–3].

На сегодняшний день возникает необходимость разработки механизма адаптивного управления внешними и внутренними факторами ЛС, модель которого представлена на рис. 1. Вся совокупность факторов, которые способны привести любую ЛС к экономическому кризису, можно разделить на две группы: внешние по отношению к ЛС, на которые оно не в состоянии влиять или его влияние ограничено; внутренние, возникающие в результате деятельности самой системы.

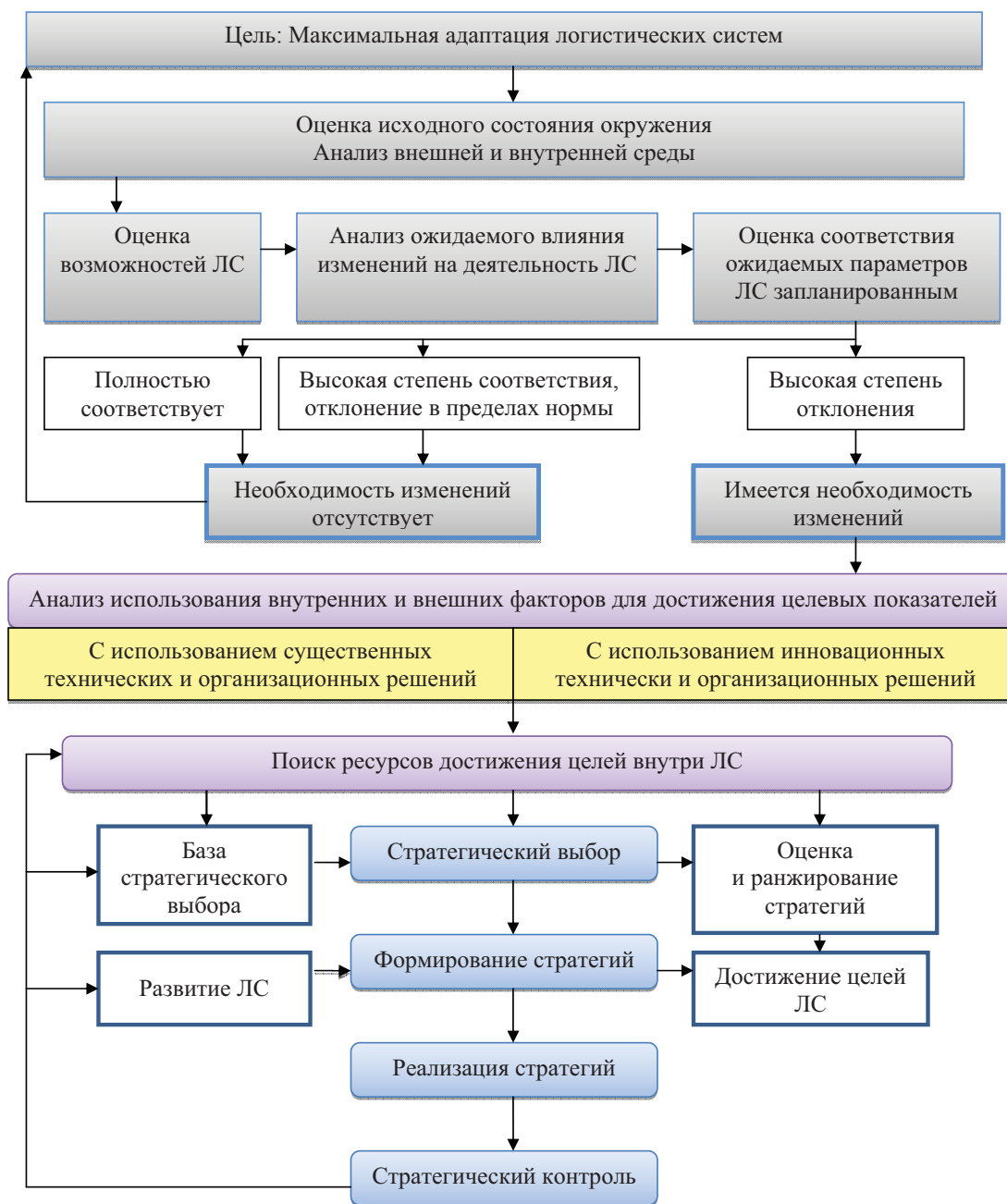


Рис. 1. Модель механизма адаптивного управления внешними и внутренними факторами логистической системы

Для изучения влияния внешней среды на систему управления потребуется конкретизировать факторы, произвести их селекцию, идентифицировать области и силу влияния.

Системный анализ внешней среды предполагает непрерывный сбор и обработку информации о внешних событиях и выявление из них тех, которые оказывают или могут оказать влияние на функционирование и развитие системы. Исследование внешней среды должно быть ориентировано на решение следующих задач:

определение состава внешних факторов и точек приложения воздействия на систему управления; установление характера и динамики влияния; идентификация факторов (возможности и угрозы) и определение критериев силы их влияния для оценки и развития таких свойств системы, как устойчивость, адаптивность, безопасность, жизнеспособность, надежность и др.; разработка прогнозных моделей сложных событий или ситуаций в будущем или формирующих образ будущего и нахождение на их основе решений,



позволяющих с минимальными усилиями обеспечить и значительно улучшить развитие системы [1–3].

Таким образом, возникает необходимость оценки влияния основных внутренних факторов на функционирование ЛС, отбор которых произведен заранее и представляет следующую выборку:

– сбытовые факторы (X_1): сбытовые затраты (x_{11}); стратегия сбыта и продвижения (x_{12}); структура канала распределения (x_{13}); тип логистических посредников (x_{14}); параметры канала распределения (x_{15});

– факторы складирования и управления запасами (X_2): модели управления запасами (x_{21}); система классификации запасов (x_{22}); система оценки стоимости запасов (x_{23}); складские площади (x_{24}); вид складирования (x_{25}); количество и вид складского оборудования (x_{26}); движение потоков на складе (x_{27}); складские затраты (x_{28});

– управленческие факторы (X_5): организационная структура (x_{51}); методы контроля (x_{52}); контроллинг (x_{53}); планирование и прогнозирование (x_{54}); анализ рисков (x_{55}); дерево целей (x_{56}); расходы на управление (x_{57});

– производственные факторы (X_6): структура целей производственной системы (x_{61}); производственные затраты (x_{62}); технология производства (x_{63}); производственное оборудование (x_{64}); организация движения материальных и информационных потоков (x_{65}); принципы организации производства (x_{66}); система планирования производства (x_{67}); надежность плановых расчетов (x_{68}).

Для изучения поставленной проблемы, а именно сложных и неопределенных связей, взаимовлияний различных дестабилизирующих факторов, требуется проведение корреляционно-регрессионного анализа, который позволит аналитически отразить стохастическую причинно-следственную связь между результативным и одним или множеством факторных признаков. Корреляционно-регрессионный анализ будет проведен по схеме, включающей следующие этапы: выявление наличия взаимосвязи между признаками; определение формы связи; определение силы (тесноты) и направления связи.

Необходимо отметить, что в рамках данного исследования при выборе системы факторов и параметров для определения исходной базы данных анализа будут рассмотрены только внутренние факторы. Для более полного и глубокого анализа в дальнейшем рекомендуется включить в систему целевых показателей и внешние факторы, оказывающие влияние на логистическую систему в целом.

Оценка проводится на примере двух машиностроительных предприятий Саратовской области: ОАО «Роберт Бош Саратов» и ОАО «Саратовский электроприборостроительный завод» (далее – ОАО «СЭЗ»).

В табл. 1 представлена матрица, наглядно характеризующая уровень корреляции между факторными показателями и результирующим параметром. Графически значения корреляции для результирующего показателя представлены на рис. 2.

Таблица 1

Матрица значений корреляции между результирующим показателем и факторами ОАО «Роберт Бош Саратов» и ОАО «СЭЗ»

Факторные показатели		Прибыль от продаж Y	
		Роберт Бош Саратов	СЭЗ
X_1	Сбытовые факторы	0,7094	0,4401
X_2	Факторы складирования и управления запасами	0,5662	0,8009
X_3	Ресурсные факторы	-0,0084	0,8660
X_4	Интеграционные факторы	0,2815	-0,2027
X_5	Управленческие факторы	0,4072	0,0054
X_6	Производственные факторы	0,6751	0,1213

Примечание. – корреляция достаточная; – корреляция недостаточная.

Исходя из полученных негативных результатов корреляционного анализа ОАО «СЭЗ», в дальнейшем регрессионный анализ для этого предприятия не сможет дать нам результатов,

необходимых и достаточных для оценки влияния заданных показателей.

На следующем этапе построим модель (уравнение регрессии), которая сможет наибо-

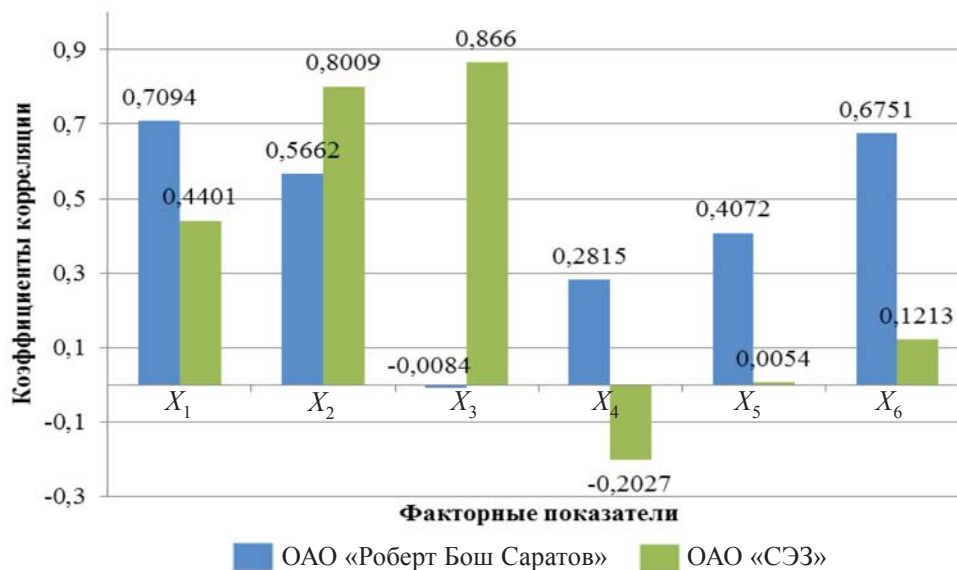


Рис. 2. Коэффициенты корреляции между результативным показателем и независимыми параметрами для ОАО «Роберт Бош Саратов» и ОАО «СЭЗ»

лее качественно отразить существующую связь между целевыми параметрами.

Для ОАО «Роберт Бош Саратов» уравнение будет иметь вид

$$\hat{y} = 991,08 + 0,9998x_1 - 0,0031x_2 - 0,0011x_3 - 0,9843x_4 - 1,0004x_5 - 0,9994x_6. \quad (1)$$

С точки зрения оценки качества построенной модели уравнение считается допустимым и адекватным, что подтверждают значения коэффициента детерминации, F -критерия Фишера и ошибки аппроксимации (0,99, 3252,02 и 5,1% соответственно).

Для построения более качественной модели на следующем этапе предлагается исключить два параметра, имеющих наиболее слабую связь с результирующим фактором, – это X_3 и X_4 , и построить новое уравнение регрессии:

$$\hat{y} = 16613,53 + 0,9517x_1 - 0,0862x_2 - 1,2101x_5 - 0,93662x_6. \quad (2)$$

Из уравнения (2) следует, что установлены: наличие прямо пропорциональной связи между X_1 и результирующим показателем, а коэффициент корреляции для данных параметров, равный значению 0,71, характеризует тесноту связи между ними как сильную; наличие обратной связи между X_2 и результирующим показателем; обратная зависимость между X_5 и результирующим показателем.

В табл. 2 представлены значения основных показателей и параметров, рассчитанных при использовании метода корреляционно-регрессионного анализа с помощью пакета EXCEL. Согласно полученным данным, уравнение ре-

грессии можно оценить как удовлетворяющее критерию для признания его как качественной модели, описывающей взаимосвязь между исходными параметрами. Это подтверждает значение коэффициента детерминации (R -квадрат) и F -критерия Фишера, а также то, что большинство коэффициентов регрессии согласно t -статистике являются статистически значимыми.

На рис. 3 представлено графическое сопоставление фактических значений прибыли от продаж с их расчетными значениями, рассчитанными по данным уравнения (2).

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ позволил авторам выявить зависимость между прибылью от продаж и сбытовыми, производственными, управленческими, интеграционными, ресурсными факторами и факторами складирования и управления запасами. В результате были определены направление и теснота связи (уровень корреляции) между целевыми параметрами. Как показал анализ ОАО «Роберт Бош Саратов», наиболее тесная связь наблюдается между прибылью от продаж и сбытовыми факторами, а также производственными факторами. Направление связи является положительным только для сбытовых факторов, для параметров же производственных, интеграционных и управленческих факторов связь обратно пропорциональная. Не совсем явная обратная взаимосвязь установлена между факторами складирования и управления запасами и результирующим показателем.

На рис. 4 представлена схема модели оценки влияния факторов на деятельность ЛС.



Таблица 2

Результаты корреляционно-регрессионного анализа для ОАО «Роберт Бош Саратов» с помощью пакета EXCEL

Регрессионная статистика											
Множественный R	0,998271333										
R-квадрат	0,996545654										
Нормированный R-квадрат	0,995732867										
Стандартная ошибка	4580,109591										
Наблюдения	22										
Дисперсионный анализ											
	df	SS	MS	F	Значимость F						
Регрессия	4	1,03E+11	25720063265	1226,084	1,13E-20						
Остаток	17	3,57E+08	20977403,87								
Итого	21	1,03E+11									
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Верхние 95%	Нижние 95%	Верхние 95,0%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%		
У-пересечение	16613,53112	10141	1,63825381	0,119743	-4782,11	4782,11	38009,17	-4782,11	38009,17		
Переменная X 1	0,951692611	0,019554	48,66875093	1,07E-19	0,910436	0,910436	0,992949	0,910436	0,992949		
Переменная X 2	-0,086224064	0,045238	-1,906017904	0,0737	-0,18167	0,18167	0,009219	-0,18167	0,009219		
Переменная X 5	-1,210128146	0,047462	-25,49687423	5,48E-15	-1,31026	1,31026	-1,10999	-1,31026	-1,10999		
Переменная X 6	-0,936566153	0,020805	-45,01646384	4,01E-19	-0,98046	0,98046	-0,89267	-0,98046	-0,89267		



Рис. 3. Сравнение фактических и расчетных значений прибыли от продаж ОАО «Роберт Бош Саратов» по результатам регрессионного анализа

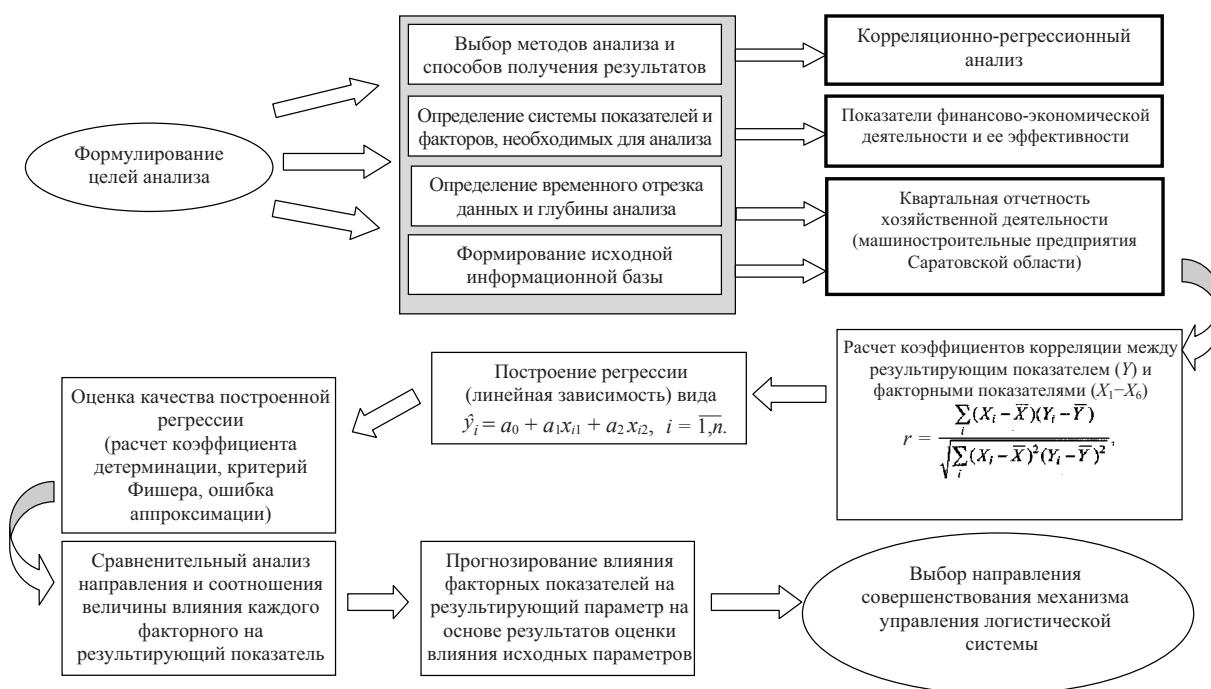


Рис. 4. Схема модели оценки влияния факторов на деятельность логистической системы

Результаты

Результатами проведенного исследования является разработанная модель механизма адаптивного управления факторами среды ЛС, которая дает возможность раскрыть природу всех взаимосвязей, проследив цепочки причин и следствий, встречно влияющих на значение моделируемых параметров, что позволит перевести условия функционирования системы в качественно новое состояние, обеспечивающее

устранение проблемных зон, более эффективное использование имеющихся ресурсов, и гарантирует стабильность функционирования. Использование корреляционно-регрессионного анализа, а именно полученная модель по результатам оценки связи между исследуемыми параметрами, позволит в дальнейшем конкретной ЛС спрогнозировать уровень ключевых показателей, характеризующих эффективность производственно-хозяйственной деятельности системы.



Список литературы

1. 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.
2. Рахманина И. А., Чистопольская Е. В. Теоретико-методологические аспекты исследования логистических систем // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2013. Т. 13, вып. 3, ч. 1. С. 310–315.
3. Рахманина И. А. Моделирование оптимального функционирования производственно-сбытовой деятельности логистической системы // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2014. Т. 14, вып. 2, ч. 1. С. 337–344.
4. Мокшин В. В., Якимов И. М. Метод формирования модели анализа сложной системы // Информационные технологии. 2011. № 5. С. 46–51.
5. Мифтяхетдинов И. Эффективность функционирования международных логистических систем // РИСК. 2010. №1. С. 38–42.

System Analysis of Environmental Factors in the Operation of Logistics System

I. A. Gorjacheva

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov,
77, Politechnicheskaya str., Saratov, 410054, Russia
E-mail: rahmaninaia@mail.ru

M. S. Shilovskaya

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov,
77, Politechnicheskaya str., Saratov, 410054, Russia
E-mail: pakinamariya@gmail.com

Introduction. The growing uncertainty of the business environment, increased business risks requires search methods and mechanisms of control destabilizing factors influencing the level of achievement of the purposes of the logistics system and the achievement of its resulting indicators within the established setting, which is particularly important to enhance the operation of complex systems. **Theoretical analysis.** During the operation of the logistics system should be achieved stability, efficiency and competitiveness of its most desirable state. The objective function of this process is to increase the strategic economic potential of the system, which in turn is the basis

for sustainable optimal functioning logistics system in a constantly changing environment. Change of medium components can reduce the likelihood of achieving the established logistics system settings and requires the construction of a control system destabilizing factors and to develop a mechanism of adaptive their management. Logistics management process of neutralization of disturbances is a clear identification of signals of the environment and the development of adaptive control actions can reduce the negative impact on the resulting performance logistics system, improve the accuracy of prediction of its parameters and reduce the risks of industrial and economic activity. **Results.** The result of applying the proposed model adaptive control mechanism for environmental factors logistics system is to achieve the highest possible system performance predictability, instant tracking signal for possible changes and the development of true management actions to neutralize the destabilizing factors of the environment.

Key words: model of the mechanism of adaptive control environmental factors, logistics management, logistics system, efficiency.

References

1. Anisimov S., Kolobov A., Omelchenko I. [et al]. *Proektirovanie integrirovannyh proizvodstvenno-korporativnyh struktur: jeffektivnost', organizacija, upravlenie* [Design of integrated production and corporate structures: efficiency, organization, management. Ed. by A. Kolobov, A. Orlov]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2006. 728 p.
2. Rakhmanina I. A., Chistopolskaya E. V. Teoretiko-metodologicheskie aspekty issledovaniia logisticheskikh sistem [Theoretical and methodological aspects of the study of logistics systems]. *Izv. Saratov Univ. (N.S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2013, vol. 13, iss. 3, pt. 1, pp. 310–315.
3. Rakhmanina I. A. Modelirovanie optimal'nogo funktsionirovaniia proizvodstvenno-sbytovoi deiatel'nosti logisticheskoi sistemy [Modeling the Optimal Functioning of the Supply Logistics System Activity]. *Izv. Saratov Univ. (N.S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2014, vol. 14, iss. 2, pt. 1, pp. 337–344.
4. Mokshin V. V., Iakimov I. M. Metod formirovaniia modeli analiza slozhnoi sistemy [Method of forming a model of a complex system analysis]. *Informatsionnye tekhnologii* [Information technology], 2011, no. 5, pp. 46–51.
5. Miftiakhhetdinov I. Effektivnost' funktsionirovaniia mezh-dunarodnykh logisticheskikh sistem [The effectiveness of international logistics systems]. *RISK*, 2010, no. 1, pp. 38–42.