

**ОЦЕНКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЛОГИСТИЧЕСКОГО  
УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**© 2016 Д.В. Антипов<sup>1</sup>, Ю.Г. Гушян<sup>1</sup>, Ю.С. Клочков<sup>2</sup>, Ю.С. Елисеев<sup>3</sup>, А.Н. Чекмарев<sup>3</sup><sup>1</sup> Тольяттинский государственный университет<sup>2</sup> Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого<sup>3</sup> Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С.П. Королёва (национальный исследовательский университет)

Статья поступила в редакцию 15.06.2016

Предлагается модель мониторинга системы логистического управления качеством технологического процесса, позволяющая комплексно оценить качество функционирования системы. Анализ проводится за счет расчета интегрального показателя качества, который основан на таких показателях как уровень дефектности, параметры потока по качеству, показатель сквозной мощности потока, показатель нормализованной мощности потока, показатель промежуточной мощности потока, стоимость качества и стоимость процесса.

*Ключевые слова:* мониторинг, логистическое управление качеством, экспертный анализ.

Качество выпускаемой продукции определяется технологическим процессом. На каждой операции поэтапно закладываются основные характеристики, которыми должно обладать изделие [1]. Сегодняшние подходы, используемые в вопросах обеспечения качества, сводятся к определению полученного уровня качества на последней операции технологического процесса. В случае выявления несоответствия характеристик установленным требованиям изделие либо отправляется на исправление дефекта, либо бракуется. При таком подходе предприятие тратит большие суммы на исправление и браковку продукции [2]. Здесь и затраты на дополнительный поиск причины возникновения дефекта, и затраты на исправление дефекта после того, как весь технологический процесс завершен. Если бы несоответствие было выявлено в процессе производства и были приняты меры по его устранению или в случае браковки изделия (дефект неисправим), предприятие потратит гораздо меньше средств. Такой подход можно назвать оперативным, когда качество изделия, формируемое на этапах технологического процесса, подвергается

постоянному мониторингу и как только будет обнаружено несоответствие, системы вносит корректировку в процесс и несоответствие устраняется. В этом случае качество рассматривается как единый поток, функционирующий в заданных границах. Изучением природы потоковых процессов и их управлением занимается логистика. Логистический подход применительно к управлению качеством производства продукции является на сегодняшний момент актуальным направлением [3-5]. Технологический процесс априори имеет структуру потока. Поток – последовательное движение рассматриваемых элементов. На каждой операции технологического процесса происходит постепенное формирование параметров качества будущего изделия. При комплексном подходе к оценке технологического процесса формирование качества рассматривается как сквозной процесс или, иначе говоря, поток, проникающий через все операции и отражающий в конечном итоге качество полученного продукта [6]. Для управления этим потоком необходимо определить критерии функционирования этого потока (показатели качества). По итогам оценки значений этих показателей после каждой операции технологического потока можно определить, соответствует ли формируемое качество целевому значению, заложенному в чертеже и технологической документации [7 – 8]. Потоквое представление технологического процесса и применение к нему принципов и методов логистики позволяет в режиме реального времени проводить оценку и корректировку получаемых характеристик.

Для успешного функционирования модели логистического управления качеством технологического процесса должна быть разработана система комплексной оценки, в которой будут

*Антипов Дмитрий Вячеславович, доктор технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе Института финансов, экономики и управления.*

*Гушян Юлия Георгиевна, преподаватель кафедры «Менеджмент организации».*

*Клочков Юрий Сергеевич, доктор технических наук, профессор, директор Центра мониторинга науки и образования. E-mail: klochkov\_yus@spbstu.ru*

*Елисеев Юрий Сергеевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении. E-mail: barvinok@ssau.ru*

*Чекмарев Анатолий Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении.*

отражены основные показатели деятельности в области управления параметрами качества потока. На рис. 1 модель мониторинга системы логистического управления качеством технологического процесса, основанная на оценке группы факторов управления и группы показателей объекта управления (рис. 1). В системе выделены единичные показатели, комплексные показатели, а также интегральный показатель качества [9]. В соответствии с данной моделью предприятие должно проводить мониторинг показателей, позволяющих объективно оценить систему логистического управления качеством (СЛУК) технологического процесса с позиции удовлетворенности потребителей и снижения затрат вследствие несоответствия [10].

Единичные показатели характеризуют качество процессов логистического управления, могут являться показателями результативности отдельных сотрудников [11]. Группа факторов управления характеризует качество принимаемых управленческих решений в области логистического управления качеством (табл. 1).

Группа показателей объекта управления характеризует степень выполнения требований к параметрам качества потока и влияет на удовлетворенность внешних потребителей (табл. 2).

Комплексные групповые показатели эффективности функционирования модели логистического управления качеством определяется путем свертки единичных показателей с помощью

коэффициентов весомости каждого показателя по функциональной зависимости (1):

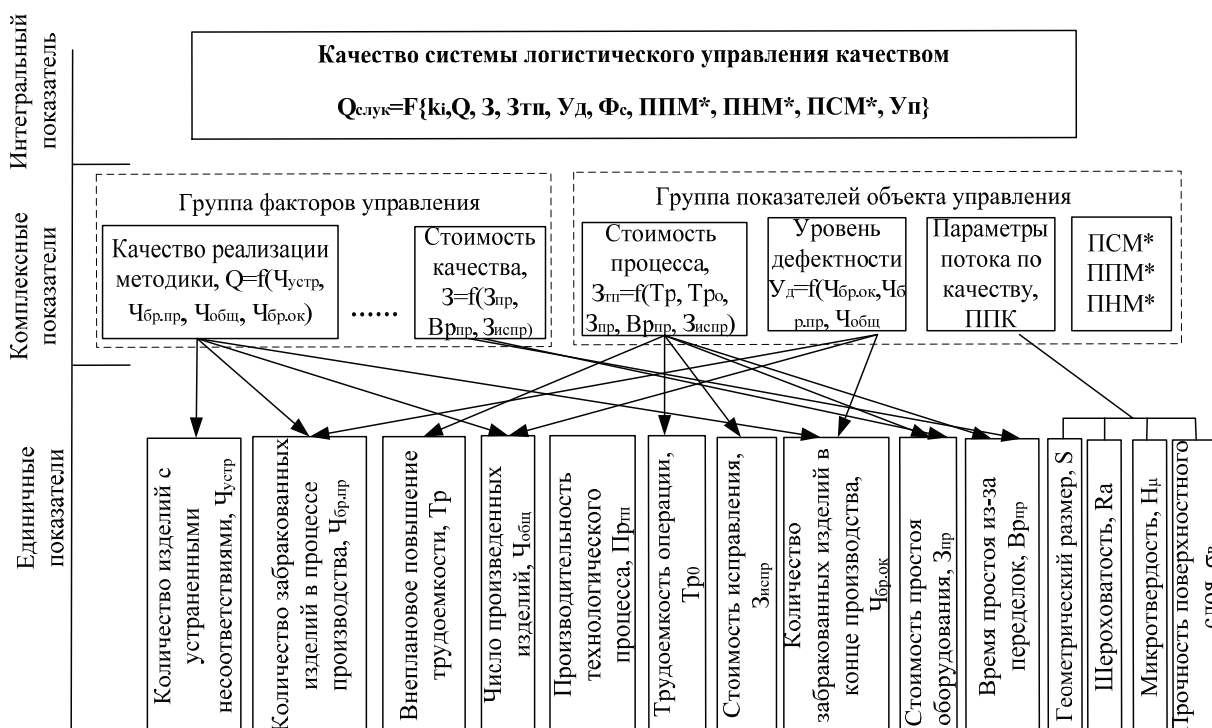
$$K = \sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot \Pi_i, \quad (1)$$

где K – комплексный показатель; n – число учитываемых показателей;  $\lambda_i$  – коэффициент весомости i-го показателя качества;  $\Pi_i$  – i-й показатель качества (единичный, нормированный, т.е. сведенный к одной единице измерения).

Коэффициенты весомости определены экспертным путем. Поскольку все факторы управления являются равнозначными, то коэффициенты весомости были распределены практически поровну. Значение коэффициента весомости для фактора «Удовлетворенность потребителя» несколько выше, чем у двух других факторов, поскольку выполнение требований потребителя является первоочередной задачей любого предприятия [2]. Для группы показателей объекта управления наиболее значимым являются показатели уровня дефектности и параметры потока по качеству, так как деятельность по логистическому управлению качеством направлена в первую очередь на достижение этих показателей.

Интегральный показатель качества системы логистического управления качеством технологического процесса определяется по формуле (2):

$$Q_{слук} = \frac{k_1 Q + k_2 Y_d + k_3 ППК + k_4 ПСМ^* + k_5 ППМ^* + k_6 ПНМ^* + k_7 Y_n}{k_8 Z + k_9 Z_m}, \quad (2)$$



ПСМ\*, ПНМ\*, ППМ\* - уточненные показатели сквозной, Z – стоимость качества; промежуточной и нормализованной мощности; Z<sub>тп</sub> – стоимость процесса; Y<sub>d</sub> – уровень дефектности; ППК – параметры потока по качеству; Q – качество реализации методики; k<sub>i</sub> – коэффициент весомости i-го показателя качества; Y<sub>n</sub> – удовлетворенность потребителя;

Рис. 1. Система показателей оценки эффективности функционирования СЛУК

**Таблица 1.** Группа факторов управления

№	Наименование показателя	Методика расчета
1	2	3
1.	Качество реализации методики	<p>Определяется по формуле:</p> $Q = \frac{Ч_{устр} + Ч_{год}}{Ч_{устр} + Ч_{бр.пр} + Ч_{бр.ок} + Ч_{год}},$ <p>где <math>Ч_{устр}</math> – количество изделий с устраненными несоответствиями, <math>Ч_{бр.пр}</math> – количество забракованных изделий в процессе производства, <math>Ч_{бр.ок}</math> – количество забракованных изделий в конце производства, <math>Ч_{год}</math> – количество изделий принятых с первого раза.</p>
2.	Стоимость качества, руб.	<p>Затраты на обеспечение требуемого уровня качества. Оцениваются в соответствии с моделью затрат на качество:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– затраты на соответствие;</li> <li>– затраты на предупреждение;</li> <li>– затраты на контроль и оценку;</li> <li>– затраты на несоответствие;</li> <li>– затраты от внутренних отказов;</li> <li>– затраты от внешних отказов.</li> </ul>
3.	Уровень удовлетворенности	<p>Определяется экспертным путем через оценку нескольких составляющих:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– число рекламаций;</li> <li>– несоблюдение сроков поставки;</li> <li>– стоимость продукции выше потребительской.</li> </ul>

**Таблица 2.** Группа показателей объекта управления

№	Наименование показателя	Методика расчета
1	2	3
1.	Стоимость процесса	<p>Определяется несколькими составляющими:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– относительное увеличение трудоемкости операций;</li> </ul> $\Delta_{тр} = \frac{T_{p0}}{T_p},$ <p>где <math>T_{p0}</math> – трудоемкость операции, <math>T_p</math> – внеплановое повышение трудоемкости.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– часть затрат на качество, направленная на получение заданных параметров качества на операциях технологического процесса.</li> </ul>
2.	Уровень дефектности	<p>Определяется по формуле:</p> $Уд = \frac{Ч_{бр.ок}}{Ч_{общ}},$ <p>где <math>Ч_{бр.ок}</math> – количество забракованных изделий в конце производства, <math>Ч_{общ}</math> – общее число произведенной продукции.</p>
3.	Параметры потока по качеству	<p>Рассматриваются через отношение запланированных значений показателей к фактическим.</p>
4.	ПСМ* ППМ* ПНМ*	<p>Формулы расчета этих показателей рассмотрены в п. 3.1. Для расчета этих показателей необходима информация по количеству изделий с устраненными и неустраняемыми изделиями.</p>

где  $Q$  – качество реализации методики,  $У$  – уровень дефектности, ППК – параметры потока по качеству; ПСМ\* – уточненный показатель сквозной мощности потока, ПНМ\* – уточненный показатель нормализованной мощности потока,

ППМ\* – уточненный показатель промежуточной мощности потока, З – стоимость качества, руб.,  $З_{тп}$  – стоимость процесса,  $k_i$  – коэффициент весомости  $i$ -го показателя качества.

В результате, разработана модель мониторинг-

га системы логистического управления качеством технологического процесса, позволяющая комплексно оценить качество функционирования системы. Полученные оценки позволяют осуществить действия по совершенствованию системы логистического управления качеством.

Система отражает взаимосвязь между выделенными группами показателей: выполнение единичных показателей влияет на достижение комплексных показателей качества, которые позволяют обеспечить интегральное качество системы, выраженное через удовлетворенность потребителей.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипов Д.В., Гушян Ю.Г. Разработка алгоритма оперативного вмешательства в технологический процесс в системе логистического управления качеством производства машиностроительных изделий // Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2012. Т. 18. № 2. С. 478-483.
2. Сачков И.Ю., Антипов Д.В., Гушян Ю.Г. Концепция логистического управления качеством технологического процесса // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2012. № 44 (303). С. 174-179.
3. Клочков Ю.С. Анализ производимого качества бизнес-процессом // В Сборнике: Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Материалы 70-й юбилейной Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР 2012 года. Самарский государственный архитектурно-строительный университет. 2013. С. 302-303.
4. Клочков Ю.С. Элемент планирования в системах качества // В сборнике: Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Материалы 70-й юбилейной Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР 2012 года. Самарский государственный архитектурно-строительный университет. 2013. С. 303-304.
5. Клочков Ю.С. Развитие модели построения дома качества // Сертификация. 2013. № 3. С. 19-23.
6. Клочков Ю.С., Волгина А.Д., Карсунцева А.А., Селзнева Т.С., Газизулина А.Ю. Разработка модели сертификации продукции на основе QFD // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2013. № 4 (26). С. 111-113.
7. Рыжаков В.В., Рыжаков М.В., Клочков Ю.С., Холуденева А.О. Менеджмент качества продукции на основе соотношения «стоимость-качество» в приложениях // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2013. № 3 (25). С. 251-255.
8. Барвинок В.А., Клочков Ю.С., Самохвалов В.П., Стрельников Е.А. Управление процессами систем менеджмента качества на предприятиях машиностроения // Самара, 2012.
9. Барвинок В.А., Самохвалов В.П., Кулаков Г.А., Рыжаков В.В., Клочков Ю.С. Методика управления рисками в процессах систем менеджмента качества на примере деятельности аэропорта // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета). 2012. № 4 (35). С. 240-246.
10. Клочков Ю.С. Оценка современного потребителя в системе менеджмента качества: примеры, подходы, решения. Монография. Самара: М-во образования и науки РФ, Самарский гос. областной ун-т (Наяновой), 2011.
11. Клочков Ю.С. Анализ процессов систем менеджмента качества со значимой долей самоорганизации // Стандарты и качество. 2011. № 5. С. 56-59.

### ASSESSMENT OF FUNCTIONING OF THE LOGISTICS QUALITY MANAGEMENT

© 2016 D.V. Antipov<sup>1</sup>, Y.G. Ghushian<sup>1</sup>, Y.S. Klochkov<sup>2</sup>, Y.S. Eliseev<sup>3</sup>, A.N. Chekmarev<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Togliatti State University

<sup>2</sup> Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

<sup>3</sup> Samara National Research University named after Academician S.P. Korolyov

The model of logistic monitoring quality management process system that enables comprehensive assessment of the quality of functioning of the system. The analysis is performed by calculating the integral quality index that is based on such parameters as the defect rate, the flow parameters on the quality indicator through-flow capacity, normalized power flow indicator, a flow rate of intermediate power, quality and cost of the process costs.

**Keywords:** monitoring, logistics quality management, expert analysis.

*Dmitry Antipov, Doctor of Technics, Associate Professor, Deputy Director for Research of the Institute of Finance, Economics and Management.*

*Yuliya Ghushian, Lecturer at the Organisation Management Department*

*Yury Klochkov, Doctor of Technics, Professor, Director of Science and Education Monitoring Center. E-mail: klochkov\_yus@spbstu.ru*

*Yury Eliseev, Doctor of Technics, Professor, Head at the Aircrafts Construction and Quality Management Department. E-mail: barvinok@ssau.ru*

*Anatoly Chekmarev, Doctor of Technics, Professor at the Aircrafts Construction and Quality Management Department.*