

DOI: 10.18721/JE.12309

УДК: 330.135

## УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Е.Д. Малевская-Малевиц<sup>1</sup>, С.А. Леонов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Современный зарубежный подход к проблеме менеджмента качества, широко воспринятый, изученный и применяемый в России, однозначно увязывает качество и конкурентоспособность, от которой в рыночных условиях напрямую зависит размер прибыли и рыночная стоимость предприятия. Рассмотрена схема взаимодействия элементов затрат на качество в системе менеджмента качества на предприятии. Менеджмент качества включает в себя скоординированную и взаимосвязанную деятельность по управлению, выстроенную таким образом, чтобы обеспечить надежную и бесперебойную работу организации, достижением одной из которых является минимизация затрат на качество, предполагающая применение соответствующих подходов и методов. С этой точки зрения минимизация затрат на качество может быть выражена в форме оптимизационной задачи – определение минимума функции при ряде ограничений. Цель исследования – разработка оптимизационной задачи минимизации затрат на качество. Приведена иерархия процесса управления системой менеджмента качества на предприятии, объектами управления в которой являются три основные группы факторов: продукт, производственный процесс, факторы производства. При этом сам процесс управления можно условно разделить на два этапа – анализ имеющихся результатов и управляющее воздействие. Приведена авторская классификация затрат на качество, сформирована схема взаимодействия элементов затрат на качество в системе менеджмента качества на предприятии. При этом наиболее значимым по величине элементом в составе затрат на качество является элемент профилактических затрат, так как при стабильности относительной величины затрат на контроль качества и устойчивом снижении затрат, возникающих в связи с наличием брака и затрат на качество в целом, затраты на профилактику могут возрасть. Представлена оптимизационная задача минимизации затрат на качество, которая сводится к оптимальному распределению ограниченного лимита выделенных ресурсов на улучшение производственного процесса между статьями затрат на качество. Задача решена методом динамического программирования. Оптимальное решение соответствует минимуму затрат на качество при различном распределении ресурсов.

**Ключевые слова:** затраты на качество, управление качеством, система менеджмента качества, экономика предприятия

**Ссылка при цитировании:** Малевская-Малевиц Е.Д., Леонов С.А. Управление затратами в системе менеджмента качества на предприятии // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 114–124. DOI: 10.18721/JE.12309

## COST MANAGEMENT IN QUALITY MANAGEMENT SYSTEM AT ENTERPRISES

**E.D. Malevskaia-Malevich<sup>1</sup>, S.A. Leonov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Saint-Petersburg State University of Technology and Design, St. Petersburg, Russian Federation

The modern foreign approach to the problem of quality management, widely accepted, studied and applied in Russia, unambiguously links quality and competitiveness, because the size of profit and market value of the enterprise directly depends on it in market conditions. The article considers the mechanism of minimizing the cost of quality in the construction of a quality management system in the enterprise. Quality management is regarded as an economic problem and appropriate approaches and methods should be applied to solve it. From this standpoint, minimization of cost of quality can be expressed in the form of an optimization problem that consists in determining the function minimum under a number of constraints. The goal of the study is to develop an optimization problem of minimizing the cost of quality. The article presents a hierarchical management scheme in the quality management system at the enterprise, where three main groups of factors are the objects of management: product, production process and factors of production. In our opinion, the management process itself can be divided into two categories: analysis of available results and direct control action. We have also given a classification of costs for quality, constructed a scheme of interaction of elements of costs for quality in a quality management system at an enterprise, where the element of «preventive» costs is a key element in the cost effectiveness mechanism, since the costs of prevention can increase given stable relative costs of quality control and steadily decreasing costs arising from defects and the cost of quality in general. The article presents the optimization problem of minimizing the cost of quality, which is reduced to optimal distribution of the limited limit of allocated resources to improve the production process between different groups of quality costs, the task is solved by the method of dynamic programming. The optimal solution corresponds to a minimum of costs for quality with a different allocation of resources.

**Keywords:** quality, quality management, quality management system, enterprise economics

**Citation:** E.D. Malevskaia-Malevich, S.A. Leonov, Cost management in quality management system at enterprises, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 114–124. DOI: 10.18721/JE.12309

*Введение.* Управление качеством и конкурентоспособностью имеет сегодня решающее значение для успешного развития отечественных компаний. В условиях кризисного состояния экономики и необходимости импортозамещения проблемы управления качеством являются первостепенно важными (Горбашко Е.А. и др. [2], Репин В.И. и др. [13], Ross J.E. [21]).

Анализируя существующий научный задел отмеченных ученых по проблематике управления качеством на предприятии, необходимо выделить ряд научных трудов, обладающих, на наш

взгляд, особой актуальностью. Например, по основным принципам и методам построения системы управления организации, способам совмещения процессного и функционально-иерархического управления, ценные советы по построению системы менеджмента качества, соответствующей требованиям международного стандарта ISO 9001:2008 содержатся в трудах Окрепилова В.В. [8], Соколицына А.С. и др. [16], Саликова Ю.А. и др. [15], подробно изложены в таких специфических разделах ГОСТ Р 9000–2001, как управление качеством на промышленном пред-

приятности, управление качеством услуг, качеством продукции военного назначения, экономические вопросы управления качеством. Специфика управления качеством инновационного предприятия нашла отражение в трудах Родионова Д.Г. [14], Евсеевой О.А., Бабкина А.В. [3], Коваленко И.И., Соколицына А.С. [9], Mc Neil A.J. et al. [20], Норкин Р. [18], Bromiley Р. et al. [17], Макарова В.В. и др. [11].

Использование системного подхода к управлению в рамках системы менеджмента качества на предприятии обеспечивает формирование конкурентных преимуществ в рыночных условиях хозяйствования. Характерная особенность менеджмента качества в том, что задача управления качеством традиционно рассматривается как задача управления с точки зрения экономической эффективности, т. е. выбора из ряда альтернативных управленческих решений тех, которые обеспечивают в случае успешной реализации наибольший экономический эффект (Демиденко Д.С., Дуболазова Ю.А. [6]).

Целью исследования является разработка и решение оптимизационной задачи минимизации затрат на качество.

*Методика исследования.* Система менеджмента качества любого предприятия позволяет принимать решения и управляющие воздействия, как правило, многовариантные, реализуемые путем выбора наилучшего варианта из множества имеющихся. Оценка эффективности управленческих решений основывается на экономических показателях.

Признак, на основе которого идет выбор, при этом – экономический, так как рассматриваемые альтернативные варианты управленческих решений равнозначны с точки зрения получаемого результата. Предметом исследования являются управленческие и организационные отношения в процессе оптимизации затрат на качество предприятия. В том числе определение, классификация, анализ, учет затрат и результатов в системе управления качеством, экономическое обоснование управленческих решений, их оптимизация по экономическим критериям с использованием традиционных и специфических для управления качеством экономико-математических моделей. Важная роль в системе менеджмента качества в современных условиях принадлежит анализу рисков; наиболее важные из них – риски экономических потерь, бесполезных и непроизводительных затрат, возникающих от несоответствия достигнутого качества требованиям, установленным стандартами, а также вопросы мотивации, стимулирования, ценообразования, планирования в системах качества на предприятии (Антохин Ю.А. и др. [1], Леонов С.А. [10], Малевская-Малевиц Е.Д. и др. [12, 19]). В системе менеджмента качества выделяют ряд морфологических признаков классификации (элементы схемы), характеризующих объекты, методы, виды управления качеством и характер управляющих воздействий, показатели, применяемые для оценки достигнутых результатов и планирования деятельности, другие признаки. Взаимосвязь этих элементов представлена на схеме (рис. 1).

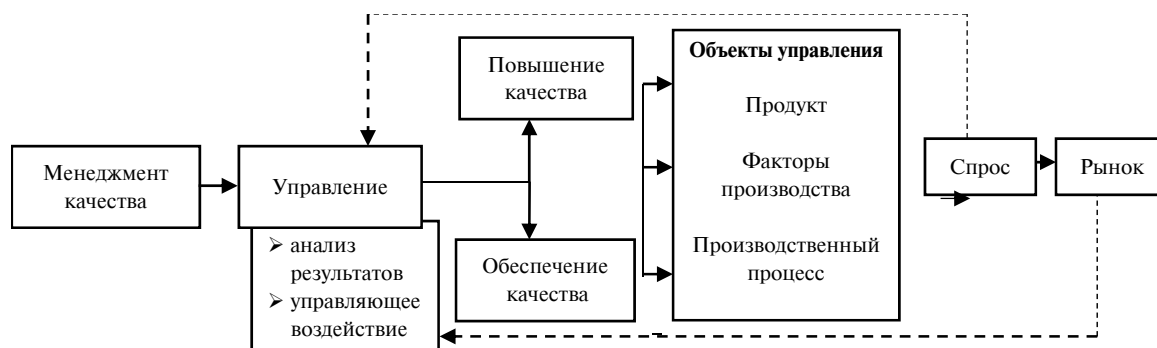


Рис. 1. Процесс управления менеджментом качества на предприятии  
 Fig. 1. The process of quality management in the enterprise

Объектами управления в системе менеджмента качества на предприятии, как показано на рисунке, будут продукт, производственный процесс и факторы производства (труд, материалы, технология и т. д.). Сам процесс управления, по нашему мнению, можно условно разделить на две составляющие – анализ имеющихся результатов и непосредственно управляющее воздействие. Анализ достигнутых результатов в системе менеджмента качества осуществляется с использованием информации, выполняющей в системе роль «обратной связи» – это информация о непосредственно управляемом объекте, а также рыночная информация, характеризующая спрос на продукты, цены и другая рыночная информация (пунктирные линии на рисунке), прямо или косвенно характеризующая конкурентоспособность продукции предприятия и тем самым эффективность управления в системе качества на предприятии.

Управляющие воздействия в системе менеджмента качества направлены на поддержание или сохранение достигнутых результатов управления/качества продукта, к ним относят: планирование качества производимого продукта, ориентированное на требования потребителей, формирование фактического качества, обеспечение, контроль и оценку качества, сохранение и улучшение качества конечного продукта.

Важно отметить, что в системе менеджмента качества на предприятии различают понятия «улучшение качества» и «обеспечение уже достигнутого в организации уровня качества». При этом под улучшением качества обычно понимают улучшение показателей, применяемых в самой системе, для количественной оценки достигнутых или планируемых результатов управления.

В системе менеджмента качества должен быть представлен и сам процесс управления, включающий основные элементы, такие как анализ достигнутых результатов управления, выработку управляющих воздействий в форме мероприятий, направленных на преодоление рисков или причин нежелательных отклонений фактического результата управления от реально

достигнутого, а также повторную оценку результата.

*Постановка и описание задачи исследования.* Вопросы формирования и управления затратами на качество традиционно рассматриваются в экономике качества; выявление, анализ и оптимизация этих затрат – самостоятельное направление в системе менеджмента качества предприятия. В общем смысле затраты на качество необходимы для обеспечения удовлетворенности потребителя продукцией или услугами, производимыми предприятием. Также можно позиционировать затраты на качество как условное наименование экономического механизма обоснования и оптимизации управленческих решений в системе менеджмента качества на предприятии.

Существуют различные классификации затрат на качество, самая известная из них – классификация Джурана–Фейгенбаума, в соответствии с которой затраты делятся на четыре составляющие: затраты на предупредительные мероприятия, т. е. связанные с предотвращением возможности возникновения брака, и затраты, направленные на его снижение или полное предотвращение; затраты на контроль, т. е. на определение и подтверждение достигнутого уровня качества; затраты на внутренние дефекты, если запланированный уровень качества не достигнут; затраты на внешние дефекты, которые вынуждено понести предприятие для достижения необходимого уровня качества продукции, после возврата этой продукции потребителем [2, 9].

Сумма всех перечисленных затрат дает представление о необходимой величине затрат на качество. Другую классификацию затрат на качество предложил Ф. Кроусби. Согласно этой классификации затраты делятся всего на две составляющие – затраты на несоответствие, которые возникают на предприятии вследствие того, что выпускаемый продукт не соответствует качеству, и затраты на соответствие, т. е. поддержание качества продукта соответствующего качества. Обобщая вышеперечисленные варианты классификации затрат на качество предприятия, можно выделить следую-

шие три основные группы затрат: 1) «профилактические» затраты, представляющие собой затраты организации на выполнение действий по устранению причин или профилактике возникновения потерь от «низкого» качества выполнения основных или вспомогательных операций «производственного» процесса; затраты на разработку системы действий по исключению или сокращению в производственном процессе потерь от несоответствующего выполнению операций производственного процесса, т. е. сокращение брака продукции и других сверхнормативных технологических потерь. К данной составляющей затрат на качество относятся только управленческие затраты, тогда как их реализация осуществляется в функциональных подразделениях организации; 2) затраты на контроль и оценку качества, представляющие собой затраты на выполнение всех видов контроля и оценки качества элементов производственного процесса, т. е. качество продукта, производственного процесса, факторов производства; 3) затраты предприятия от ненадлежащего качества элементов производственного процесса (Демиденко Д.С. [4, 5, 7]).

Вся величина затрат на качество складывается из перечисленных выше трех составляющих. При этом в процессе управления составляющие элементы затрат могут изменяться по величине,

но при неизменной структуре затрат на качество положительной тенденцией для предприятия является снижение общей величины затрат на качество по отношению к объему продукции и величине совокупных операционных затрат.

Составляющая затрат от ненадлежащего качества при эффективной системе управления качеством должна уменьшаться. Составляющая затрат на контроль качества с увеличением объема продаж предприятия будет пропорционально увеличиваться. Эффективное использование всех перечисленных затрат может приводить к уменьшению совокупных затрат на качество.

Схема формирования суммарных затрат на качество, а также взаимное влияние элементов затрат при их позитивной динамике в целом можно представить в виде рис. 2.

Как следует из схемы, ключевым элементом затрат на качество являются «профилактические» затраты, так как при стабильности относительной величины затрат на контроль качества как неотъемлемого составного элемента производственного процесса и устойчивом снижении затрат/потерь от наличия брака и дефектов под влиянием профилактических затрат затраты на качество в целом могут возрастать в том случае, если темп роста профилактических затрат выше темпа снижения потерь от низкого качества.

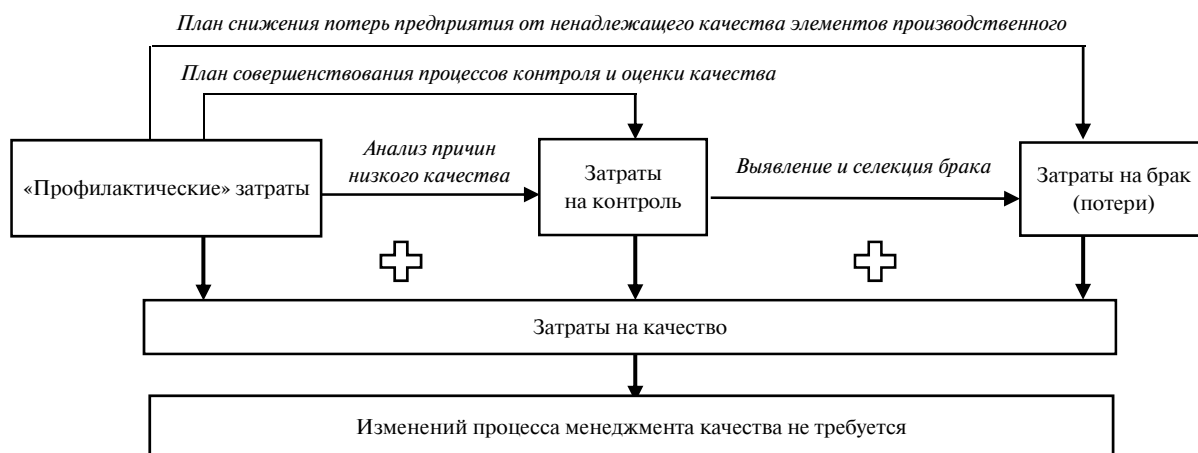


Рис. 2. Схема взаимодействия элементов затрат на качество в системе менеджмента качества на предприятии

Fig. 2. The scheme of interaction of elements of the cost of quality in the quality management system at the enterprise

*Результаты исследования.* Можно заключить, что менеджмент качества рассматривается как экономическая проблема и для ее решения должны применяться соответствующие подходы и методы. С этой точки зрения минимизация затрат на качество может быть выражена в форме следующей оптимизационной проблемы. Необходимо найти минимум целевой функции при ряде ограничений:

$$\left[ Q(X) \left( C(Y) + \left( \frac{1}{A(Z)} - 1 \right) + \frac{a(1-F)}{A(Z)} \right) \right] \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$X + Y + Z + F = B, \quad 0 \leq X, Y, Z, F \leq B.$$

Здесь  $X, Y, Z, F$  – маржинальные (дополнительные) плановые затраты предприятия на совершенствование производства по направлениям:  $X$  – маржинальные переменные затраты ресурсов на увеличение количества выпускаемой продукции;  $Y$  – маржинальные затраты на осуществление мер по снижению прямых производственных издержек на изготовление единицы продукции (переменных, на единицу продукции) кроме затрат на качество.

Здесь и далее рассматриваются только переменные затраты на качество, т. е. прямые расходы производственных ресурсов или факторов производства на изготовление продукции по нормам в соответствии с требованиями применяемых технологических процессов. Не рассматриваются косвенные или постоянные по отношению к объему производства продукции издержки или затраты ресурсов, хотя по имеющимся данным предприятий они составляют значительную долю текущих затрат на качество. Причина в том, что экономические модели оптимизации производства строятся на неоклассических принципах маржинального экономического анализа, который не рассматривает постоянные издержки при анализе текущих производственных затрат (маржинальные постоянные затраты равны 0). Постоянные затраты могут рассматриваться в рамках инвестиционного анализа при оценке эффективности инвестиционных проектов, направленных на совершенствование процессов управления в системах качества. Однако задача минимизации затрат на качество традиционно рассматривается как проблема управления текущими производственными затратами. Здесь мы не отступаем от этого правила.

$Z$  – маржинальные затраты в производстве на снижение или компенсацию действия факторов несоответствия качества продукции установленным стандартам или прямые производственные издержки на повышение выхода годной продукции (здесь и далее будем называть эти затраты затратами на улучшение процесса производства);  $F$  – маржинальные затраты в производстве на осуществление мер по снижению текущих производственных затрат на процессы контроля и оценки качества.

Примем, что преобразование (трансформация) дополнительных производственных издержек на совершенствование производства в требуемые результаты описывается рядом производственных функций:

$Q(X)$  – производственная функция (в классическом понимании), отражает количество выпускаемой продукции в зависимости от затрат производственных факторов; при заданном плановом выпуске продукции предполагается  $X = 0$ ,  $Q(X) = Q = \text{const}$  – задано планом.

При этом предположении минимизация затрат на качество сводится к нахождению минимума следующей функции при ряде ограничений:

$$\left[ C(Y) + \left( \frac{1}{A(Z)} - 1 \right) + \frac{a(1-F)}{A(Z)} \right] \rightarrow \min, \quad (2)$$

$$Y + Z + F = B, \quad 0 \leq Y, Z, F \leq B,$$

где  $B$  – установленный лимит расходов на совершенствование производства.

$$A(Z) = A_0 + KZ. \quad (3)$$

где  $A(Z)$  – производственная функция, отражает трансформацию дополнительных производственных издержек на совершенствование производства в требуемый результат в форме уменьшения количества продукции, не отвечающей установленным стандартам качества (повышение выхода годного) продукта;  $A_0$  – первоначальный уровень выхода годного продукта, имевший место до выделения ресурсов на повышение качества производственного процесса;  $K$  – предельный норматив повышения выхода годного продукта, показывающий, на сколько повысится выход годной продукции при выделении на совершенствование

производственного процесса одной денежной единицы дополнительно. Очевидно, что если средства на совершенствование процесса не выделяются, качество процесса остается на прежнем уровне, а если все средства выделенного лимита расходуются по данному направлению, то повышение качества производственного процесса будет максимально возможным:

$$a(F) = a(1 - F), \quad (4)$$

где  $a(F)$  – производственная функция, отражает трансформацию дополнительных производственных издержек на совершенствование процессов контроля и оценки качества в форме снижения текущих производственных затрат на процессы контроля и оценки. Здесь предполагается, что затраты  $Y, F, Z$  выражаются в долях выделенного лимита ресурсов  $B$ . Относительно затрат на контроль и оценку качества сделано предположение (не вполне реалистичное), что направление всех выделенных ресурсов на данное направление может обеспечить нулевой уровень этих затрат;  $a$  – предельный уровень снижения затрат на контроль и оценку качества при выделении на эти цели одной дополнительной единицы ресурсов:

$$C(Y) = C_0 + mY. \quad (5)$$

Здесь  $C(Y)$  – прямые издержки на изготовление единицы продукции (кроме затрат на качество);  $m$  – предельное снижение текущих издержек производства при выделении на эти цели одной дополнительной денежной единицы.

Для расчета реальных составляющих затрат на качество предлагаются следующие формулы:

$$Z_6 = Q \left( \frac{1}{y + kx} - 1 \right), \quad Z_k = \frac{Q}{y + kx} a(1 - x), \quad (6)$$

$$Z = Z_6 + Z_k.$$

Обозначения и численные значения для рассматриваемого расчетного примера приведены в табл. 1.

В табл. 1 выделенная величина затрат на улучшения ( $x$ ) «пробегают» все значения с принятым числовым интервалом от 0 до величины выделенного лимита.

Таблица 1

Исходные данные для расчетного примера  
The source data for the calculated example

Показатель	Обозначение	Численное значение
Количество продукции по плану (ед.)	$Q$	1
Выход годного продукта без улучшений (доли ед.)	$Y$	0,7
Затраты на контроль единицы продукции (доли ден. ед.)	$A$	0,4
Мультипликатор выхода годного продукта (доли ед./доп. ден. ед.)	$K$	0,3

Оптимизационная задача минимизации затрат на качество сводится к оптимальному распределению ограниченного лимита выделенных ресурсов затрат на улучшение производственного процесса между статьями затрат на качество. Эта задача может быть традиционно решена методом динамического программирования. Выбор метода решения оптимизационной задачи объясняется целочисленностью переменных – расходы по статьям затрат на качество должны точно соответствовать плановым. Шагами решения являются отдельные статьи затрат на качество. На первом шаге рассматривается случай выделения всего лимита затрат величиной 1 ед. денежных средств на улучшение мер по преодолению причин несоответствующего качества ( $Z_6$ ). На втором шаге присоединяются расходы на оценку качества ( $Z_k$ ) и на третьем – затраты на сокращение производственных затрат, кроме затрат на качество. В рассматриваемом примере принят шаг изменения переменных, равный 0,1 от величины средств, выделенных на улучшение.

Шаг 1.

$$\min Z_6(X) = Z_6(X), \quad 0 \leq X \leq 1,$$

$$\min Z_k(X) = Z_k(X), \quad 0 \leq X \leq 1.$$

Шаг 2.

$$Z = \min[Z_k(y) + Z_6(x - y)], \quad (7)$$

$$0 \leq y \leq x, \quad 0 \leq x \leq 1.$$

Шаг 3.

$$\min[c(y) + Z(x - y)],$$

$$0 \leq y \leq x, \quad 0 \leq x \leq 1.$$

Таблица 2

Решение расчетного примера

Calculation Example Solution

x		0,000	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000
	3k/3б	0,571	0,493	0,421	0,354	0,293	0,235	0,182	0,132	0,085	0,041	0,000
0,000	0,429	1,000	0,922	0,850	0,783	0,722	0,664	0,611	0,561	0,514	0,470	0,429
0,100	0,370	0,941	0,863	0,791	0,724	0,663	0,605	0,552	0,502	0,455	0,411	
0,200	0,316	0,887	0,809	0,737	0,670	0,609	0,551	0,498	0,448	0,401		
0,300	0,266	0,837	0,759	0,687	0,620	0,559	0,501	0,448	<b>0,398*</b>			
0,400	0,220	0,791	0,713	0,641	0,574	0,513	0,455	0,402				
0,500	0,176	0,747	0,669	0,597	0,530	0,469	0,411					
0,600	0,136	0,707	0,629	0,557	0,490	0,429						
0,700	0,099	0,670	0,592	0,520	0,453							
0,800	0,064	0,635	0,557	0,485								
0,900	0,031	0,602	0,524									
1,000	0,000	0,571										
З <sub>опт</sub>		1,000	0,922	0,850	0,783	0,722	0,663	0,597	0,551	0,498	0,448	0,398

Решение приведенного примера представлено в расчетной табл. 2.

Таким образом, оптимизационная задача минимизации затрат на качество сводится к оптимальному распределению ограниченного лимита выделенных ресурсов затрат на улучшение производственного процесса между статьями затрат на качество, как это видно из табл. 2. Задача решена методом динамического программирования. Оптимальное решение приведено в нижней строке таблицы, где отражен минимум затрат на качество при различных вариантах распределения ресурсов. Минимальное значение затрат (отмечено звездочкой в таблице и соответствует значению 0,398) соответствует распределению ресурсов в соответствующей пропорции – 70 % на расходы на оценку качества, 30 % на меры по преодолению причин несоответствующего качества.

*Выводы.*

1. Обобщая приведенные классификации затрат на качество на предприятии, сформулируем

следующие группы затрат, разделив их на два основных: «профилактические» затраты, представляют собой затраты организации на выполнение действий по устранению или профилактике причин возникновения потерь от «низкого» качества выполнения основных или вспомогательных операций «производственного» процесса; затраты на разработку системы действий по исключению или сокращению в производственном процессе дефектов или других потерь от несоответствующего выполнения операций производственного процесса, т. е. сокращение брака продукции и других сверхнормативных технологических потерь. Подобная классификация позволяет провести факторный анализ общего объема затрат на качество продукции и оптимизировать его.

2. В рассмотренном процессе формирования суммарных затрат на качество отражено взаимное влияние элементов затрат при их позитивной динамике в целом, при этом ключевым в схеме взаимодействия элементов затрат на качество является элемент «профилактических» затрат,



так как при стабильности относительной величины затрат на контроль качества и устойчивом снижении затрат, возникающих в связи с наличием брака и затрат на качество в целом, затраты на профилактику могут возрастать.

3. Разработанная оптимизационная задача минимизации затрат на качество сводится к оптимальному распределению ограниченного лимита выделенных ресурсов затрат на улучшение производственного процесса между статьями затрат на качество и может найти применение в процессах менеджмента качества на предприятии.

4. Апробация результатов исследования проиллюстрирована на условном примере, который наглядно показывает процесс нахождения оптимального распределения ограниченных ресурсов между различными статьями затрат на качество.

Можно заключить, что менеджмент качества рассматривается как экономическая проблема и для ее решения должны применяться соответствующие подходы и методы. С этой

точки зрения минимизация затрат на качество может быть выражена в форме представленной оптимизационной проблемы – необходимости найти минимум функции при ряде ограничений.

Обобщая положения, характеризующие состояние современных систем менеджмента качества на предприятиях, можно утверждать, что эффективная система менеджмента качества – залог конкурентоспособности любого предприятия. В условиях цифровой экономики требования к системам менеджмента качества также меняются. Меняется и сущность затрат на качество, так как производство переходит из материальной сферы в цифровую. Дальнейшие исследования предполагают адаптацию существующих критериев оценки эффективности систем менеджмента качества на предприятиях, разработку модели управления затратами на качество с учетом особенностей процессов цифровизации.

НШ – 3792.2018.6

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Антохина Ю.А., Леонов С.А., Леонова Т.И. Управление затратами на качество в университете // Стандарты и качество. 2015. №. 5. С. 67–71. 2014.
- [2] Горбашко Е.А., Войтоловский Н.В., Ухова Н.Н. Менеджмент качества и конкурентоспособности. СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1998.
- [3] Евсеева О.А., Бабкин А.В. Формирование методики оценки эффективности государственной поддержки малых и средних предприятий // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2014. №. 6.
- [4] Демиденко Д.С. Экономические модели оптимизации качества: кол. моногр. СПб.: Изд-во Культ-Информ. 2014.
- [5] Демиденко Д.С., Леонова Т.И., Бабарин М.С. Экономическая модель оптимизации качества // Стандарты и качество. 2014. №. 7. С. 66–70.
- [6] Демиденко Д.С., Дуболазова Ю.А. Методы финансирования инновационного развития промышленного производства // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10, №. 3. С. 219–227. DOI: 10.18721/ЖЕ.10319
- [7] Демиденко Д.С., Родионов Д.Г., Малевская-Малевич Е.Д. Определение оптимального плана по качеству для предприятий и организаций // Экономика и предпринимательство. 2016. №. 12-3. С. 1015–1021.
- [8] Окрепилов В.В. Менеджмент качества. М., 2007.
- [9] Коваленко И.И., Соколицын А.С. Исследование проблем оценки и страхования производственных рисков // Дискурс. 2017. С. 72.
- [10] Леонов С.А. Оценка качества деятельности университета на основе статистических методов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. № 1 (355). С. 153–159.
- [11] Макаров В.В., Протасов С.Н., Стародубов Д.О. Использование совокупности методов контроля для объективной оценки качества услуг мобильной связи // Проблемы современной экономики. 2017. №. 2. С. 202–204.
- [12] Малевская-Малевич Е.Д., Варламова Д.В., Заборовский Д.А. Управление качеством в научно-

образовательных организациях: методы и инструменты // Экономика и предпринимательство. 2017. № 12-4 (89-4). С. 1253–1258.

[13] **Репин В., Елиферов В.** Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. Litres, 2017.

[14] **Родионов Д.Г., Николова Л.В.** Системная оптимизация риска инновационной программы региона // Реструктуризация экономики и инженерное образование: проблемы и перспективы развития. 2015. С. 78–86.

[15] **Саликов Ю.А., Самогородская М.И.** К вопросу оценки и анализа стоимости качества продукции предприятия // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2017. Т. 79, №. 1 (71).

[16] **Соколицын А.С., Иванов М.В., Соколицына Н.А.** Совершенствование организационно-экономических

механизмов управления корпоративными промышленными фирмами. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015.

[17] **Bromiley P. [et al.]**. Enterprise risk management: Review, critique, and research directions // Long range planning. 2015. Vol. 48, no. 4. P. 265–276.

[18] **Hopkin P.** Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing effective risk management. Kogan Page Publishers, 2017.

[19] **Goetsch D.L., Davis S.B.** Quality management for organizational excellence. Upper Saddle River, NJ : Pearson, 2014.

[20] **McNeil A.J., Frey R., Embrechts P.** Quantitative risk management: Concepts, techniques and tools. Princeton university press, 2015.

[21] **Ross J.E.** Total quality management: Text, cases and readings. Routledge, 2017.

[22] ГОСТ Р. 9000–2001. Системы менеджмента качества // Основные положения и словарь. 2001. Т. 1.

**МАЛЕВСКАЯ-МАЛЕВИЧ Екатерина Данииловна.** E-mail: mmed11@yandex.ru

**ЛЕОНОВ Сергей Андреевич.** E-mail: sergey-leonov@mail.ru

*Статья поступила в редакцию: 04.07.2018*

## REFERENCES

[1] **Yu.A. Antokhina, S.A. Leonov, T.I. Leonova,** Upravleniye zatratami na kachestvo v universitete, Standarty i kachestvo, 5 (2015) 67–71. 2014.

[2] **Ye.A. Gorbashko, N.V. Voytolovskiy, N.N. Ukhova,** Menedzhment kachestva i konkurentosposobnosti. SPb.: Izd-vo SPbUEF, 1998.

[3] **O.A. Yevseyeva, A.V. Babkin,** Formirovaniye metodiki otsenki effektivnosti gosudarstvennoy podderzhki malyykh i srednikh predpriyatiy, Izvestiya Irkutskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii, 6 (2014).

[4] **D.S. Demidenko,** Ekonomicheskkiye modeli optimizatsii kachestva: koll. monografiya. SPb.: Izd-vo Kult-Inform, 2014.

[5] **D.S. Demidenko, T.I. Leonova, M.S. Babarin,** Ekonomicheskaya model optimizatsii kachestva, Standarty i kachestvo, 7 (2014) 66–70.

[6] **D.S. Demidenko, Yu.A. Dubolasova,** Methods of financing the innovative development of industrial production, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 10 (3) (2017) 219–227. DOI: 10.18721/JE.10319

[7] **D.S. Demidenko, D.G. Rodionov, Ye.D. Malevskaya-Malevich,** Opredeleniye optimalnogo plana po kachestvu dlya predpriyatiy i organizatsiy, Ekonomika i predprinimatelstvo, 12-3 (2016) 1015–1021.

[8] **V.V. Okrepilov,** Menedzhment kachestva. M., 2007.

[9] **I.I. Kovalenko, A.S. Sokolitsyn,** Issledovaniye problem otsenki i strakhovaniya proizvodstvennykh riskov, Diskurs, (2017) 72.

[10] **S.A. Leonov,** Otsenka kachestva deyatelnosti universiteta na osnove statisticheskikh metodov, Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Tekhnologiya tekstilnoy promyshlennosti, 1 (355) (2015) 153–159.

[11] **V.V. Makarov, S.N. Protasov, D.O. Starodubov,** Ispolzovaniye sovokupnosti metodov kontrolya dlya obyektivnoy otsenki kachestva uslug mobilnoy svyazi, Problemy sovremennoy ekonomiki, 2 (2017) 202–204.

[12] **Ye.D. Malevskaya-Malevich, D.V. Varlamova, D.A. Zaborovskiy,** Upravleniye kachestvom v nauchno-obrazovatelnykh organizatsiyakh: metody i instrument, Ekonomika i predprinimatelstvo, 12-4 (89-4) (2017) 1253–1258.

[13] **V. Repin, V. Yeliferov,** Protsessnyy podkhod k upravleniyu. Modelirovaniye biznes-protsessov. Litres, 2017.

[14] **D.G. Rodionov, L.V. Nikolova,** Sistemnaya optimizatsiya riska innovatsionnoy programmy regiona, Restrukturizatsiya ekonomiki i inzhenernoye obrazovaniye: problemy i perspektivy razvitiya, (2015) 78–86.

[15] **Yu.A. Salikov, M.I. Samogorodskaya,** K voprosu otsenki i analiza stoimosti kachestva produktsii predpriyatya, Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy, 79 (1 (71)) (2017).

[16] **A.S. Sokolitsyn, M.V. Ivanov, N.A. Sokolitsyna,** Sovershenstvovaniye organizatsionno-ekonomicheskikh mekhanizmov upravleniya korporativnymi promyshlennymi firmami. SPb.: Izd-vo Politekhnicheskogo un-ta, 2015.

[17] **P. Bromiley [et al.]**, Enterprise risk management: Review, critique, and research directions, Long range planning, 48 (4) (2015) 265–276.

[18] **P. Hopkin**, Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing effective risk management. Kogan Page Publishers, 2017.

[19] **D.L. Goetsch, S.B. Davis**, Quality management for organizational excellence. Upper Saddle River, NJ: pearson, 2014.

[20] **A.J. McNeil, R. Frey, P. Embrechts**, Quantitative risk management: Concepts, techniques and tools. Princeton university press, 2015.

[21] **J.E. Ross**, Total quality management: Text, cases, and readings. Routledge, 2017.

[22] GOST R. 9000–2001. Sistemy menedzhmenta kachestva, Osnovnyye polozheniya i slovar, 1 (2001).

**MALEVSKAIA-MALEVICH Ekaterina D.** E-mail: mmed11@yandex.ru

**LEONOV Sergey A.** E-mail: sergey-leonov@mail.ru