

УДК 677.011:677.02

DOI: 10.15587/2313-8416.2016.61060

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ АНАЛИЗЕ ПРОЦЕССОВ СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

© Т. Т. Мусаева, М. Н. Нурiev

Рассмотрены вопросы применения информационных технологий при анализе процессов структурных подразделений предприятий легкой промышленности. Для проведения функционально-стоимостного анализа на предприятии подготовлена структура компьютеризованного рабочего места и изложена ее принцип работы. Функциональность компьютеризованного рабочего места проверена на текстильном предприятии. Результаты показали, что при внедрении системы менеджмента качества на текстильных предприятиях применение информационных технологий имеет хорошие перспективы

**Ключевые слова:** легкая промышленность, структурные подразделения, система менеджмента качества, функционально-стоимостной анализ, эффективность, информационные технологии

The problems of application of information technologies in the process analysis of structural subdivisions of the enterprises of light industry enterprises are considered. For the functional cost analysis in the company it was prepared a computerized structure of the workplace and its principle of operation is described. The functionality of the computerized workplace is tested for textile enterprises. The results showed that the use of information technology has good prospects at the implementation of the quality management system at the textile enterprises

**Keywords:** light industry, structural subdivisions, quality management system, functional cost analysis, efficiency, information technology

### 1. Введение

В предыдущих работах [1–3] указано, что проведение анализа процессов структурных подразделений на текстильных предприятиях очень трудоемкая работа и связано с привлечением высококвалифицированных специалистов. Поэтому подготовлены алгоритмы, как средства повышающие эффективность и ускоряющие анализ этой работы.

### 2. Постановка проблемы

На основе алгоритмов проведения функционально-стоимостного анализа (ФСА) процессов структурных подразделений текстильных предприятий предлагается компьютеризованное рабочее место (КРМ). КРМ состоит из взаимосвязанных четырех модулей, принципиальная структура которого наглядно представлена на рис. 1.

Каждый модуль компьютеризованного рабочего места или программного комплекса в отдельности может считаться одним программным решением, модуль работает самостоятельно с использованием информационной базы комплекса. База данных составляется заранее и выступает в роли первичного связывающего элемента между всеми модулями программного комплекса.

В данной статье применен объектно-направленный метод программирования. Это означает, что все действия комплекса выполняются на одном классе данных (приемов) и при помощи методов этих классов. Такой подход связан с точной детерминацией задачи, комплексной формой и с возможностью легкой декомпозиции на более мелкие подзадачи. Организованное для ФСА программное обеспечение КРМ поддерживается рабочей средой JAVA 2 Net Beans 3.4 и с применением программного языка

JAVA 2 и поддерживающей ее операционной системой Windows.



Рис. 1. Структура компьютеризованного рабочего места

### 3. Программное обеспечение базы данных ФСА в КРМ

Исходное описание базы данных предприятия строится на основе иерархии процессов (дерева процессов) структурных подразделений предприятия или диаграммы причина-следствие (диаграмма Исикавы).

На основе базы данных о качестве текстильного предприятия строится фрагмент дерева процессов СМК с учетом предъявленных к нему требований, разрабатываются программная реализация и структура базы данных. На деревообразной структуре для каждой отметки о процессах присваивается специальный идентификационный код.

В отметках о процессах существуют внутренние и наружные данные. Внутренние данные в программе предназначены для внутреннего пользования

и служат для восстановления деревообразной структуры. В каждой отметке процесса имеются ссылки к кодам других процессов и с их помощью добавляются ссылки данному процессу, подчиненному другим процессам. Наружные данные предназначены для заполнения пользователями и охватывают данные о процессах и объектах СМК.

В программе предусмотрены ряд интерфейсных решений, они предназначены для удобного заполнения пользователями существующих полей в структуре данных о процессах.

Каждый модуль программы вводит свои переменные в базы данных. Это необходимо для того, чтобы последующие модули использовали данные предыдущих модулей.

Модуль структурно-функционального анализа служит для автоматизированного проектирования процессов СМК и САДТ диаграмм активных процессов в структуре предприятия. Модуль существует в формате редактора и редактирования выполняется на уровне особенностей объектов.

Структурно-функциональный модуль содержит в своем составе все необходимые объекты, характерные для диаграмм SADT: выполняет основные функции, относящиеся к редактору (удаление, отключение, редактирование объектов); передача диаграмм к принтеру; преобразования диаграмм в графический формат и последующая его вставка в документ типа Word; сохранение проекта в своем формате; создание рамки листа и др.

Альтернативные возможности программной системы следующие: печатание текста; вертикальность структуры; вставление указателей; вставление формы предварительного просмотра на принтере. Для создания диаграммы SADT пользователю представляется четыре типа объекта: блок, обозначение, указатели и узел.

По запросу пользователя в общем интерфейсе программного решения модуль структурно-функционального анализа в новом окне открывается проект диаграммы и здесь пользователь добавляет SADT диаграмме элементы и тем самым получают цельные диаграммы. Важный комплект элементов для построения SADT диаграмм представлен на инструментальном окне редактора достаточно полно. Удобство использования так же заключается в возможности подготовки и печатание отчетов и диаграмм.

Модуль определения затрат на процессы СМК разработана на основе учета затрат на процессы и предназначена для классификации затрат на качество, расчета затрат по категориям и видам деятельности, соответствующими формулами при формировании отчетов о затратах в целом по предприятию.

Интерфейс ввода данных выполнен в соответствии с первичной структурой поступающих со структурных подразделений предприятия информации и методу расчета затрат на качество [4–6]. Таблицы всех данных, в том числе сводная расчетная таблица по процессу, находятся в одной форме интерфейса. Информация о процессах в каждом объекте имеет формы сводных структурных таблиц данных, в которых ввод данных необходим. Расчет затрат вы-

полняется с нажатием на кнопку «Результат». Обновление базы данных происходит при закрытии окна «Свойства» процесса.

В этом модуле реализуется метод определения значимости процессов СМК. При помощи модуля решаются следующие задачи:

- определение критерия для экспертной оценки значимости процессов структурных подразделений;
- построение парных сравнительных матриц экспертных оценок; расчет показателей однородных экспертных оценок;
- критерий расчета приоритетного вектора процессов по выбранному;
- расчет итогового приоритетного вектора для всей иерархии;
- выявление процессов, нуждающихся в совершенствовании.

В программном комплексе оценка значимости процессов с целью ввода исходной информации и заполнение парно-сравнительных матриц предусмотрены интерфейсом. Интерфейс дает возможность вводить парно-сравнительные матрицы процессов по критериям, а также демонстрировать результаты расчетов приоритетных векторов процессов с кратким их описанием. В этом модуле реализован метод выбора оптимального варианта совершенствования процессов, структурных подразделений. При программной реализации метода предусмотрен совместный интерфейс пользователем.

Модуль выбора оптимального варианта совершенствования процессов СМК создает следующие возможности: построение морфологических таблиц, определение затрат и оценки результатов по альтернативам реализации процессов, поиск и выбор оптимальных вариантов совершенствования процессов, структурных подразделений предприятия.

Пользователь выбирает из программы список направлений улучшения процессов и находит альтернативные мероприятия с учетом затрат на их совершенствование. Пользователю представляется информация об эффективности того или иного альтернативного мероприятия по улучшению процессов СМК.

Представленное программное обеспечение КРМ для функционально-стоимостного анализа не является единственным решением и программным продуктом, реализованным в данной работе. Для предоставленного каждого модуля можно разработать отдельные программные продукты для использования на предприятиях.

Например, для модуля структурно-функционального анализа используется широко применяемый и эффективный программный продукт Design/IDEF3,7, программа используется для построения САДТ – диаграмм. Эту программу разработала фирма Meta Software Corporation. Программная реализация, определение затрат на процессы и значимости процессов может выполняться программой EXCEL подготовленной фирмой Microsoft Corporation.

Модуль принятие решений совершенствования процессов СМК выполнен в виде программного обеспечения DELPHI. В настоящее время предстоит

задача объединения эффективно работающих в текстильном предприятии 4-х модулей КРМ ФСА в едином программном обеспечении.

#### 4. Расчет комплексных показателей эффективности СМК

Для комплексной оценки показателей эффективности СМК в текстильных предприятиях должны быть собраны подробные сведения о функциональной деятельности предприятия, о проведении внутренних аудитов, затрат на процессы, удовлетворенности потребителей продукции и персонала предприятия, а также сведения, характеризующие технико-экономические аспекты деятельности предприятия.

Значение показателя удовлетворенности потребителей продукции текстильного предприятия получено на основе анализа опросов покупателей, что составило  $P_y=0,6$ . Эта цифра очень близка к нижней границе диапазона удовлетворенности потребителей. Кроме того, наблюдалась низкая степень удовлетворенности от уровня продукции, имеющие удовлетворительных показателей качества и низкую цену.

Установлено, что не все эксплуатационные характеристики продукции удовлетворяют потребителей, а также качества обслуживания для потребителя более важно, чем затраты в период эксплуатации продукции. Поэтому руководство предприятия должно учитывать это в будущем.

Для определения удовлетворенности персонала был проведен опрос, в котором участвовали 113 работников из 7 структурных подразделений предприятия. Показатель удовлетворенности работников был не достаточно велик ( $P_{уп}=0,6$ ). Руководству текстильного предприятия рекомендовано осуществлять комплекс мероприятий для усиления мотивации персонала.

#### 5. Результаты исследований

На исследуемом предприятии в течении года после внедрение СМК были проведены 4 аудиторских проверки. Результаты аудитов были анализированы, определены эффективность и результативность предупреждающих и корректирующих мероприятий. Спустя год после аудитов значение показателя составило  $P_{ва}=0,83$ , что является достаточно высоким показателем, свидетельствующим об эффективности внутренних аудитов. Для дальнейшего улучшения

деятельности предприятия рекомендованы различные предложения и мероприятия.

Для расчета экономических показателей предприятия экономические показатели анализированы до и после разработки СМК. В табл. 1 приведены экономические показатели предприятия за период 2011–2013 гг. Как видно, за этот период количество прибыли и объем продаж все время увеличивался. Для расчета экономической эффективности СМК на предприятии применены относительные показатели и в результате получено  $P_e=0,94$ . Следовательно, с точки зрения экономической эффективности, предприятие поднялось на высокий уровень.

В соответствии с методом определения уровня внедрения СМК на предприятии отделом качества проведен процесс самооценки. Установлено, что наименьший уровень внедрения СМК на предприятии наблюдается при внедрении процессов жизненного цикла продукции. Значение  $P_e=0,78$  показывает, что внедрение СМК на предприятии находится еще в неполном состоянии. Но эта оценка близка к высокому уровню внедрения.

На основе расчетов затрат на качество значение показателя результативности процессов составила  $P_e=0,72$ , что показывает на недостаточную эффективность процессов на предприятии. Руководству предприятия рекомендованы процессы и деятельности, нуждающиеся в улучшении.

Комплексный показатель результативности СМК на текстильном предприятии рассчитан на основе достигнутых удельных показателей результативности (табл. 2).

На основе данных текстильного предприятия указанных в табл. 1 можно рассчитать комплексный показатель результативность СМК:

$$P_{СМК}=1/6(0,6+0,64+0,83+0,94+0,78+0,72)=0,75.$$

Для более наглядного представления комплексной оценки СМК, на рис. 2 показатели представлены в виде гистограмм. Отметим, что, так как комплексная оценка результативности СМК определяется впервые, то сравнение его с базовым показателем не возможно. Поэтому уровень результативности СМК предприятия оценивается по нормативному показателю СМК, равному единице (рис. 2).

Таблица 1

Экономические показатели деятельности предприятия

Годы	Объем продаж по фактическим ценам, ман.	Общая прибыль от продаж продукции, ман.	Валовый и другие активы, ман.	Себестоимость продукции, ман.
2011	2403340	392220	1252815	211112
2012	3222560	440760	1472390	286956
2013	4396880	837560	1577510	355932

Таблица 2

Показатели результативности процессов СМК

Показатели результативности СМК	Обозначение показателей	Значения показателей
Удовлетворенность потребителя	$P_{упот.}$	0,6
Удовлетворенность персонала	$P_{упер.}$	0,64
Результативность внутренних аудитов	$P_{ва.}$	0,83
Экономическая эффективность СМК	$P_{э.}$	0,94
Степень внедрения СМК	$P_{св.}$	0,78
Результативность процессов	$P_{рп.}$	0,72

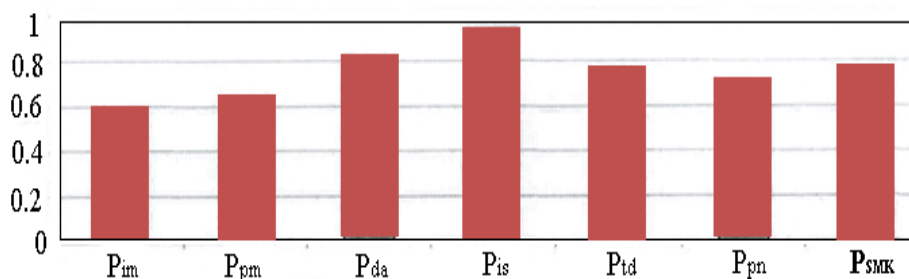


Рис. 2. Комплексная оценка эффективности СМК предприятия

Значение показателя результативности  $P_{СМК} = 0,75$  показывает, что СМК на предприятии достаточно эффективна, и эта оценка близка к верхнему интервалу результативности СМК. Руководству предприятия предложено обратить пристальное внимание на процессы, нуждающиеся в улучшении и на процессы, имеющие низкую результативность. В первую очередь, надо выяснить причины низкой удовлетворенности персонала и потребителей и разработать мероприятия по их увеличению [7–10].

### 6. Выводы

Подготовлен алгоритм автоматизированного рабочего места для анализа процессов структурных подразделений, реализуемый программным обеспечением, а также изложены принципы работы модулей. Функциональность компьютеризированного рабочего места проверено при проведении функционально-стоимостного анализа на текстильном предприятии. Результаты комплексной оценки эффективности показали, что применение информационных технологий при внедрении СМК на текстильном предприятии имеет хорошие перспективы.

### Литература

1. Моисеев, Н. Н. Функционально-стоимостной анализ в машиностроении [Текст] / Н. Н. Моисеев. – М.: Машиностроение, 2007. – 320 с.
2. Карпунин, М. Г. Основы теории и практики функционально-стоимостного анализа [Текст] / М. Г. Карпунин. – М.: Высшая школа, 2008. – 192 с.
3. Менеджмент качества и обеспечение качества продукции на основе международных стандартов ИСО [Текст]. – СПб.: Стандарты, 2009. – 403 с.
4. Карпунин, М. Г. Основы функционально-стоимостного анализа [Текст] / М. Г. Карпунин, Б. И. Мауданчик. – М.: Энергия, 2005. – 174 с.
5. Методика формирования системы оценки затрат на качество продукции [Текст]. – М.: ВНИИС, 2005. – 159 с.

6. Аверченко, В. И. Проектирование технологических процессов на основе системного подхода [Текст] / В. И. Аверченко, О. А. Горленко. – Брянск: БИТМ, 2007. – 188 с.

7. Андрейчиков, А. В. Компьютерная поддержка системы менеджмента качества продукции [Текст] / А. В. Андрейчиков. – М.: Машиностроение, 2008. – 476 с.

8. Мусаева, Т. Т. Стандартизация производства – как фактор повышения конкурентоспособности товаров [Текст] / Т. Т. Мусаева // Научные труды. – АЗТУ, 2012. – № 1. – С. 4.

9. Леонов, Т. И. Управление затратами в системе качества промышленного предприятия [Текст]: автореф. дисс... д-ра. экон. наук / Т. И. Леонов. – СПб, 2000. – 32 с.

10. Львов, Д. С. Экономика качества продукции [Текст] / Д. С. Львов. – М.: Экономика, 2002. – 256 с.

### References

1. Moiseev, N. N. (2007). Funkcional'no-stoimostnoj analiz v mashino-stranienii. Moscow: Mashinostraenie, 320.
2. Karnunin, M. G. (2008). Osnovy teorii i praktiki funkcional'no-stoimostnogo analiza. Moscow: Vysshaja shkola, 192.
3. Menedzhment kachestva i obespechenie kachestva produkcii na osnove mezhdunarodnyh standartov ISO (2009). Sankt-Peterburg: Standarty, 403.
4. Karpunin, M. G., Maudanchik, B. I. (2005). Osnovy funkcional'no-stoimostnogo analiza. Moscow: Jenergija, 174.
5. Metodika formirovaniya sistemy ocenki zatrat na kachestvo produkcii (2005). Moscow: VNIIS, 159.
6. Avertchenko, V. I., Gorlenko, O. A. (2007). Proektirovanie tehnologicheskikh processov na osnove sistemnogo podhoda. Brjansk: BITM, 188.
7. Andrejchikov, A. V. (2008). Komp'yuternaja proderzhka sistemy menedzhmenta kachestva produkcii. Moscow: Mashinostraenie, 476.
8. Musaeva, T. T. (2012). Standartizacija proizvodstva – kak faktor povysheniya konkurentosposobnosti tovarov. Nauchnye trudy. AzTU, 1, 4.
9. Leonov, T. I. (2000). Upravlenie zatratami v sisteme kachestva promyshlennogo predpriyatija. Sankt-Peterburg, 32.
10. L'vov, D. S. (2002). Jekonomika kachestva produkcii. Moscow: Jekonomika, 256.

*Дата надходження рукопису 19.01.2016*

**Магеммадали Нуреддин оглы Нуриев**, доктор технических наук, профессор, кафедра «Стандартизация и сертификация», Азербайджанский государственный экономический университет, ул. Истиглалият, 6, г. Баку, Азербайджан, AZ1001

**Тарана Тахир кызы Мусаева**, преподаватель, кафедра «Стандартизация и сертификация», Азербайджанский государственный экономический университет, ул. Истиглалият, 6, г. Баку, Азербайджан, AZ1001