

# ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

**П.С. СЕРЕНКОВ, А.Г. КУРЬЯН,  
Д.С. ЯРОШЕВИЧ, О.А. ЛЕНКЕВИЧ**

В последнее время наблюдается повышенный интерес к новым информационным технологиям (методам и подходам) менеджмента качества. Мотивы такого интереса определяются по крайней мере двумя явно выраженными факторами. С одной стороны – все возрастающая конкуренция и соответствующие требования рынка к производителю, с другой стороны – экспансия стандартов серии 9000 версии 2000 года требует новых форм и методов мобилизации ресурсов, перестройки механизмов управления, структуры бизнеса и т. п.

Современные представления о системном управлении базируются на том, что систему нужно четко определить, контролировать, анализировать и улучшать. Одним из эффективнейших методов описания, контроля, анализа и улучшения сложных систем является метод функционально-стоимостного анализа (ФСА). Эффективность метода определяется, например, тем, что он в свое время стал отраслевым стандартом для ряда отраслей в рамках СССР. Сегодня метод ФСА в различ-

ных интерпретациях является обязательным руководством (стандартом) как для отдельных компаний мирового уровня, так и для различного рода международных ассоциаций.

В настоящей статье сделана попытка акцентировать внимание специалистов в области качества на основные моменты идеологии и методики реализации ФСА в рамках систем менеджмента качества для оценки их результативности и эффективности.

История метода ФСА уходит своими корнями в 40-е годы 20-го столетия к работам русского инженера Ю.М. Соболева на Пермском телефонном заводе и американца Л. Майлза в компании General Electric, Inc. [1]. Тогда метод ФСА применялся для совершенствования технических систем, т. е. продукции.

В 80-х годах метод ФСА широко применялся в электро-технической промышленности бывшего Советского Союза для совершенствования продукции и технологических процессов. С помощью этого метода решались как инженерные задачи улучшения конст-

рукции технических систем, так и технико-экономические задачи организации производственных процессов [2].

В тот же период в западных странах произошло разделение метода на две области применения [3]:

– в инженерной практике метод применялся для анализа и улучшения конструкции технических систем и получил название value-engineering analysis (VEA).

– в экономической практике управления производством метод применялся для учета и снижения затрат процессов и получил название Activity-Based Costing (ABC).

Сегодня в специальной литературе часто возникают дискуссии, связанные с терминологической путаницей: «Является ли ФСА, VEA и ABC одним методом или разными методами анализа?»

Для того чтобы определиться с этим вопросом, следует обратиться не к названиям метода, а к его содержанию. Содержание метода основано на следующих принципах:

**Системный подход**

Объектом анализа в рамках метода может быть выбрана конструкция, процесс, деятельность, продукция или услуга. Какой бы объект ни был взят для анализа, он рассматривается как система, которая характеризуется:

- способностью перерабатывать ресурсы и совершать полезную работу (выполнять полезные функции), т. е. потреблять стоимость и создавать добавленную стоимость;

- внутренней структурой, которая состоит из отдельных взаимосвязанных между собой компонентов.

Рассмотрение объекта анализа как системы позволяет установить причинно-следственные связи между ресурсами, поступающими на входы системы, компонентами системы и результатами, появляющимися на выходе системы.

**Функциональный подход**

В основе рассматриваемого метода лежит предпосылка о том, что для совершения полезной работы и получения полезного результата система должна выполнить определенный набор функций.

Описание системы в виде функций позволяет абстрагироваться от конкретных носителей этих функций (компонентов системы: структурных подразделений, оборудования, персонала и т. п.) и их физической и экономической природы. Функция является преобразователем входных ресурсов и создателем выходов системы.

**Стоимостная оценка функций**

Существующий регламент бухгалтерского учета и аудита

основан на разнесении стоимости по строго установленным статьям затрат, в качестве которых выступают объекты различной природы: фонд зарплаты, материалы и оборудование, командировочные расходы, накладные расходы и т. п. Отличительной особенностью этого традиционного подхода является отсутствие системности в формировании и управлении финансовыми потоками, а следовательно, системой управления организации в целом.

В основе стоимостной составляющей метода ФСА лежит предпосылка о том, что, расходуя ресурсы, система переносит их стоимость на производимые продукты (услуги).

Понимание причинно-следственных связей в системе позволяет понять механизм переноса стоимости в системе. Понимание этого механизма является необходимым условием эффективного управления системой в целом.

**Оценка эффективности через соотношение значимости функций и стоимости этих функций**

В самом общем классическом смысле целью ФСА является оценка эффективности объекта, которая определяется как «ценность за деньги». В данном случае «ценность» – значимость объекта для потребителя, «деньги» – затраты поставщика.

С точки зрения управления сложной системой цель применения метода ФСА сводится к оценке, анализу и повышению эффективности системы либо за счет снижения затрат, либо за счет повышения значимости системы, либо и того, и другого.

Современный менеджмент качества для оценки бизнеса оперирует такими понятиями, как результативность и эффективность. Следует отметить, что их трактовка несколько отлична от традиционной для метода ФСА.

Согласно [4], результативность – это степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.

Эффективность – это взаимоотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

Ключевое отличие в трактовке результативности. Действительно, между «степенью реализации запланированных результатов» и «значимостью» (ценностью) объекта есть различие.

В контексте метода ФСА, рассматриваемого как инструмент менеджмента качества, результативность – это характеристика системы, определяемая как ее способность выполнять в большей или меньшей степени функции, а эффективность, – это характеристика, обратно пропорциональная затратам, поглощаемым системой для соответствующей реализации этих функций. Другими словами, для оценки эффективности системы необходимо определить соотношение между результативностью функций, которые выполняются в системе (например, системе менеджмента качества), и затратами на их выполнение.

**Вывод**

Если мы посмотреть на различные модификации метода функционально-стоимостного анализа: ФСА, VEA и ABC, можно сделать вывод, что все

эти модификации основываются на единых принципах:

- системный подход;
- функциональный подход;
- стоимостная оценка функций;
- оценка результативности и эффективности через соотношение результативности функций и их стоимостей.

Общность принципов позволяет нам говорить об общем методе функционально-стоимостного анализа.

## **1-я фаза метода ФСА – функциональная модель деятельности организации**

Организация является *a priori* сложной системой. Интуитивное представление о сложности этой системы связано с разнообразностью элементов (здания и сооружения, оборудование, люди, технологии, энергия); размерами элементов (количество станков, их масса и объем); разветвленностью связей между различными элементами и степенью их взаимодействия; стоимостью предприятия и отдельных ее элементов; сложностью задач по оценке эффективности и результативности деятельности предприятия.

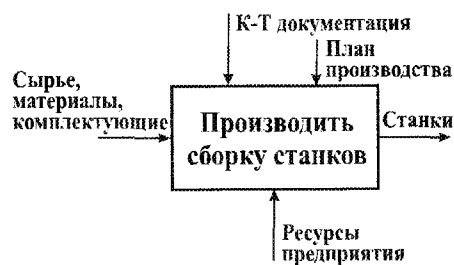
Применение метода ФСА для оценки деятельности предприятия начинается с построения функциональной модели. Для описания деятельности предприятия мы рекомендуем использовать функциональные модели по методологии (стандарту описания структуры процессов) IDEF0 [5, 6], которая предназначена для этих целей.

Деятельность предприятия состоит из множества структурированных процессов, взаимосвязанных в рамках сети процессов

предприятия [4]. Таким образом, описание сети процессов предприятия включает перечень процессов и перечень взаимосвязей между процессами.

В рамках функциональной модели для представления процесса используется понятие «функциональный блок».

На рисунке 1 приведен пример представления процесса «Производить сборку станков» в виде функционального блока.



*Рисунок 1. Представление процесса в виде функционального блока*

Стрелка «Станки», выходящая из блока, обозначает полезный результат, произведенный в рамках процесса. Стрелка «Сырье, материалы, комплектующие», входящая в блок слева, обозначает материалы, из которых в рамках процесса осуществляется сборка станков. Стрелка «Ресурсы предприятия», входящая в блок снизу, обозначает ресурсы, которые потребляются в ходе сборки станков: трудовые ресурсы, оборудование, энергия и т. п. Стрелки «План производства» и «К-Т документация» (конструкторско-технологическая документация), входящие в блок сверху, обозначают управление процессом – на основании чего выполняется процесс.

Функциональный блок содержит наименование процесса, а также описание всех элементов предприятия, связанных с исполнением этого процесса:

– выходы процесса (продукт и/или услуга);

– входы процесса (сырье, материалы, данные), т. е. те ресурсы, которые в рамках процесса перерабатываются и превращаются в выходы;

– механизмы процесса, т. е. те ресурсы, которые не перерабатываются в рамках процесса, но непосредственно используются для его выполнения; к ним относятся основные фонды, оборудование, сотрудники и т. д.;

– управления процесса, которые определяют условия, при которых процесс исполняется.

Процессы обмениваются друг с другом ресурсами: ресурс с выхода одного процесса поступает на один из входов другого процесса. Эта связь имеет причинно-следственную природу. В рамках функциональной модели она представляется в виде стрелки, которая соединяет два функциональных блока.

На рисунке 2 приведен пример взаимодействия трех процессов в рамках деятельности по сборке станков. Каждый процесс представлен отдельным функциональным блоком. Взаимосвязи процессов представлены соответствующими стрелками, соединяющими выходы одного процесса с входами других процессов.

В любой организации есть основные процессы, т. е. те процессы, которые определяют деятельность предприятия и его взаимоотношения с потребителями и поставщиками.

Основной процесс – это процесс, выходом которого является продукт и/или услуга, пред-



Рисунок 2. Взаимосвязи между процессами

назначенная внешнему потребителю. Входами основного процесса являются сырье, материалы и данные от внешних поставщиков, из которых изготавливается продукт и/или услуга.

В организации может быть один или несколько основных процессов. Количество основных процессов определяется количеством видов продукции, которые производит предприятие. Основной процесс (как и любой другой процесс) потребляет ресурсы предприятия в качестве механизмов и управлений.

Ресурс – это любой материальный или информационный объект, который используется на предприятии для осуществления какой-то деятельности. Ресурс характеризуется стоимостью. Ресурс также характеризуется тем, что он расходуется. Его стоимость переносится определенным образом на продукцию и/или услуги.

Ресурсы на предприятии могут быть либо в готовом для использования виде, либо их нужно предварительно произвести или обработать. Во втором случае ресурс называется производным.

Например, для проектирования станка используется система автоматизированного проектирования – САПР. САПР является готовым ресурсом, имеющимся в распоряжении предприятия.

С другой стороны, при сборке станков используется инструмент, который часто ломается и изнашивается. Для того чтобы этот ресурс использовать в рамках процесса, его нужно предварительно подготовить, заточить, сделать специальный инструмент из других ресурсов.

САПР является готовым ресурсом, а инструмент для сборки тракторов – производным.

Ресурсом, который использу-

ется в качестве управления при проектировании станка, является стандарт на конструкторско-технологическую документацию (ЕСКД и ЕСТД). Этот ресурс используется на предприятии в готовом виде. Он не требует какой-либо специальной обработки.

С другой стороны, ресурс «Требования маркетинга», который представляет собой оценку потребностей рынка в тех или иных особенностях тракторов, является производным ресурсом – результатом отдельного процесса – «Проведение маркетинговых исследований».

Ресурсы, которые используются в качестве механизмов и управлений в процессах, имеют еще одну важную особенность – они расходуются, изнашиваются, морально устаревают, к ним с течением времени изменяются требования. Для их восстановления или изменения на предприятии осуществляются соответствующие процессы. Например, процессы повышения квалификации персонала; процессы, связанные с ремонтом основных фондов или оборудования.

Таким образом, в качестве механизмов процесс может использовать как готовые ресурсы, так и производные ресурсы, которые подвергаются обработке в рамках предприятия. Производный ресурс является выходом соответствующего процесса. Такой процесс называется обеспечивающим процессом.

По аналогии с механизмами процесс может использовать в качестве управления как готовые, так и производные ресурсы. Производный ресурс является результатом соответствующего

шего процесса. Процесс, на выходе которого производится ресурс для управления другим процессом, называется управляющим процессом.

Для того, чтобы в рамках функциональной модели IDEF0 сети процессов определить, к какому типу относится процесс, следует проанализировать характер связи между функциональными блоками.

Если выход функционального блока, описывающего в модели некоторый процесс, связан с механизмом другого функционального блока, то рассматриваемый процесс является обеспечивающим.

Если выход функционального блока, описывающего в модели некоторый процесс, связан с управлением другого функционального блока, то рассматриваемый процесс является управляющим.

В том случае, когда выход функционального блока связан с входом другого функционального блока, то эти функциональные блоки относятся к одному и тому же процессу.

Согласно СТБ ИСО 9000-2000, процесс – это совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы.

Процесс может быть простым или сложным. Основными факторами, определяющими сложность процесса, являются ресурсы, потребляемые в рамках процесса. Чем больше различных видов ресурсов связано с процессом, тем более сложную структуру этот процесс имеет.

Сложный характер причинно-следственных связей между ресурсами и функциями пред-

приятия предопределяет и сложный механизм переноса стоимости этих ресурсов и формирования добавленной стоимости результата на выходе процесса.

В функциональной модели IDEF0 для представления состава и структуры процесса используется принцип декомпозиции. Смысл этого принципа приведен на рисунке 3.

Функциональный блок, описывающий процесс, детализируется и представляется в виде дочерней диаграммы (карты) процесса. На диаграмме состав и структура процесса представляются набором взаимосвязанных функциональных блоков, описывающих частные виды деятельности – подпроцессы по созданию продукции.

В результате декомпозиции происходит упрощение систе-

мы: каждый функциональный блок на дочерней диаграмме имеет более простую структуру, чем функциональный блок, который представляет процесс в целом.

Отдельный вид деятельности в рамках процесса в свою очередь может состоять из еще более простых видов деятельности. Детализация процесса может осуществляться до тех пор, пока внутренняя структура видов деятельности не станет простой. После упрощения причинно-следственные связи между ресурсами становятся понятными и доступными для анализа.

## 2-я фаза метода ФСА – модель стоимости деятельности организации

Традиционная система учета затрат в организации не оперирует процессами и их взаимо-

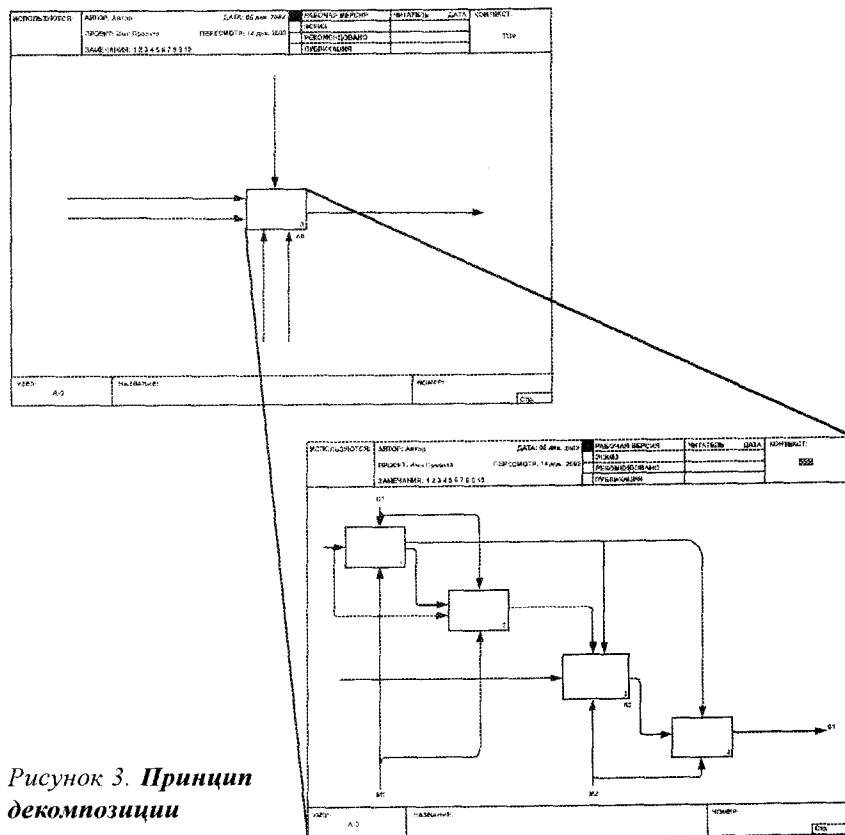


Рисунок 3. Принцип декомпозиции сложного процесса

действиями. Объектами учета затрат являются ресурсы, приобретаемые предприятием для своей деятельности: затраты на труд, амортизация оборудования, основных фондов, стоимость сырья и материалов, административные расходы и т. п. Такая система учета затрат позволяет эффективно учитывать затраты в рамках простых причинно-следственных связей.

Например, между сырьем и готовой продукцией существует простая причинно-следственная связь: сырье превращается в продукт, соответственно, стоимость сырья полностью переносится в стоимость продукта.

Между ресурсами, которые используются в качестве механизмов и управлений, причинно-следственные связи имеют более сложную природу. Из-за этого в традиционной системе учета затрат невозможно прямым способом определить, каким образом стоимость управленческого персонала переносится в стоимость конечной продукции. Мы знаем, что без управления предприятие не может работать, но мы не видим, как именно управление превращается в конечный результат.

В рамках метода ФСА стоимость ресурсов учитывается по месту их использования в рамках сети процессов.

### Стоимость процесса

Для того, чтобы представить процедуру определения стоимости процесса, рассмотрим упрощенный процесс. Он представлен на рисунке 4.

Приведенная на рисунке модель процесса включает последовательность из двух функций.

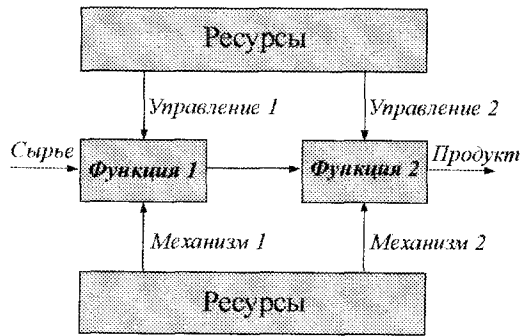


Рисунок 4. Схематическая модель процесса

Результат выполнения каждой функции в рамках процесса определяется тем, какое сырье используется (вход), каким инструментом это сырье обрабатывается (механизм) и по каким правилам (управление). Все перечисленные отношения представлены на функциональной модели.

Рассмотрим, что происходит со стоимостью. На вход процесса подается сырье со своей заранее известной стоимостью. На выходе процесса появляется продукт, который является результатом преобразования сырья. При этом стоимость продукта на выходе каждой функции процесса всегда больше стоимости сырья на входе. Добавление стоимости происходит за счет того, что часть стоимости механизма и часть стоимости управления переносится на сырье в процессе его обработки (преобразования). Функции процесса поглощают стоимость механизма и управления и переносят ее на продукт. Таким образом, стоимость процесса определяется как сумма стоимостей механизмов и управлений этого процесса.

В рамках процесса мы имеем дело с тремя стоимостями:

стоимостью сырья на входе процесса, стоимостью процесса и стоимостью продукта на выходе процесса. Последняя стоимость также называется себестоимостью. При этом стоимость продукта связана со стоимостью функции следующим соотношением

$$C_{\text{продукт}} = C_{\text{процесс}} + C_{\text{сырье}}$$

При этом стоимость процесса есть суммарная стоимость функций, из которых состоит этот процесс.

$$C_{\text{процесс}} = \sum_{i=1}^N C_{\text{Функция}(i)},$$

где  $N$  – количество функций в процессе.

Соответственно, стоимость функции есть сумма стоимостей механизма и управления

$$C_{\text{функция}} = C_{\text{механизм}} + C_{\text{управление}}$$

### Стоимость механизма

Как уже отмечалось выше, в качестве механизма может использоваться как готовый ресурс, так и производный. Производный ресурс есть результат выполнения какого-то обеспечивающего процесса. Тип ресурса имеет значение при определении его стоимости.

Стоимость механизма – это стоимость потребляемого ресурса. В том случае, когда речь идет о готовом ресурсе, его стоимость нам известна. Как правило, в системе учета затрат предприятия учитывается стоимость ресурса, потребляемого предприятием в целом за отчетный период времени. Так, стоимость ресурса «труд» учитывается в виде «фонда заработной платы», стоимость расходования основных фондов

учитывается в виде «амортизационный фонд». При этом в системе учета затрат не учитывается стоимость ресурса, потребляемого отдельным процессом или функцией.

Стоимость механизма, для которого используется готовый ресурс, определяется путем распределения общей стоимости ресурса между процессами и функциями [7]. В основе такого распределения лежит понятие «носитель стоимости» (носитель затрат, или в английском языке – cost driver). Носитель затрат – это фактор, определяющий количество ресурсов, потребляемых процессом или функцией. Посредством носителя затрат устанавливается причинно-следственная и количественная взаимосвязь между ресурсом и функциями и процессами, в которых он используется (расходуется).

Например, при выполнении Функции 1 оборудование требует 1 кВт·ч электроэнергии. Фактор, который определяет потребление энергии, – количество потребленной энергии, которое, в свою очередь, определяется временем выполнения функции и мощностью оборудования. Зная стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, можно определить стоимость электроэнергии, поглощаемой Функцией 1.

В случае, когда механизмом является производный ресурс, его стоимость равна стоимости процесса, в рамках которого этот ресурс производился (обрабатывался). По сути такой ресурс является внутренним продуктом предприятия. Для механизма, в котором используется производный ресурс, стоимость

механизма будет определяться через себестоимость ресурса в рамках процесса-поставщика.

## Стоимость управления

Управление также является ресурсом, который предприятие приобретает, производит и использует в своей деятельности.

Управление так же, как и механизм, может являться простым или производным ресурсом.

В этом случае, когда для управления используется простой ресурс, его стоимость заранее известна и основная проблема возникает при распределении этой стоимости по конкретным процессам и функциям.

Для нормативной или конструкторско-технологической документации стоимость за единицу времени может быть рассчитана по времени актуальности подобной документации или времени, в течение которого, должна быть окуплена (амортизирована) стоимость приобретения. На предприятии принято решение приобрести право на производство некоего продукта. Это право покупается на срок 5 лет. Стоимость комплекта конструкторско-технологической документации составляет \$2,000,000. Стоимость лицензии – \$3,000,000. Стоимость управления для приобретаемой технологии составит  $(\$2,000,000 + \$3,000,000)/5$  лет  $\approx 496$  \$/час. Т. е. для того чтобы окупить затраты на приобретение документации и лицензии, компания должна учитывать при производстве продукции, выпускаемой за один час, сумму \$496. Эта сто-

имость должна быть определенным образом разнесена по всем функциям процесса выпуска продукции.

В случае, если предприятие занимается самостоятельной разработкой проектной документации, то очень важно правильно выстроить всю цепочку взаимосвязанных процессов.

Например, одна из функций маркетингового процесса заключается в выяснении требований потребителей к продукции. Эти требования могут оформляться в виде специальных документов и передаваться администрации предприятия. Администрация предприятия, в свою очередь, может принять решение о необходимости модернизации выпускаемой продукции и проведении необходимых опытно-конструкторских работ. Результатом проведения опытно-конструкторских работ являются документы, описывающие новую продукцию и содержащие необходимые руководящие указания по организации процесса производства. Т. е. цепочка процессов по разработке документации может начинаться в процессах имеющих самое отдаленное отношение к производственному процессу.

Приведенные примеры управления достаточно абстрактны. Их цель состоит в том, чтобы показать, что стоимость может возникнуть в любом процессе предприятия и доставляться в основные процессы в виде дополнительной стоимости управления. При этом доставка стоимости может осуществляться или непосредственно с выхода какого-либо процесса или через другие обеспечивающие или управляющие процессы.

## Порядок работ по ФСА сети процессов для оценки результативности и эффективности

Проведение ФСА сети процессов предприятия включает следующие этапы:

1. Построение функциональных моделей сети процессов организации.

2. Проведение функционального анализа и идентификация отдельных процессов: основ-

ных, обеспечивающих, процессов управления;

3. Определение стоимости механизмов и управлений для каждого процесса:

а) в том случае, когда для механизма или управления используется готовый ресурс, поставляемый внешним поставщиком, для расчета его стоимости используются исходные данные, имеющиеся в системе учета затрат предприятия.

б) в том случае, когда речь идет

о стоимости производного ресурса, предварительно необходимо определить стоимость процесса, в рамках которого этот ресурс обрабатывается или создавался.

4. Определение стоимости процессов и их результатов, в том числе, себестоимости продуктов и/или услуг, производимых основными процессами предприятия.

5. Анализ результативности и эффективности процессов и принятие решений.

### Заключение

Проведение ФСА является трудоемкой, однако окупаемой деятельностью. Главная особенность метода ФСА – абсолютная гармонизация с процессным подходом к менеджменту, что делает его пригодным для целей оценки результативности и эффективности систем менеджмента качества.

Особенностью проведения ФСА является также то, что нельзя правильно определить стоимость основного процесса, не определив предварительно стоимость обеспечивающих процессов и процессов управления. Из-за этой особенности метода ФСА его внедрение часто входит в противоречие со стремлением менеджеров компании фокусироваться на основных процессах предприятия, отодвигая на второй план процессы управления и обеспечивающие процессы.

Мы бы хотели акцентировать внимание на еще одном аспекте метода ФСА: при его проведении выявляются причинно-следственные связи, которые определяют перенос стоимости с ресурсов на продукты. Метод ФСА не дает ответа на вопрос, как изменять эти причинно-следственные связи, чтобы улучшить деятельность предприятия, но дает возможность увидеть, где эти причинно-следственные связи являются «плохими». Метод ФСА является необходимым шагом на пути улучшения деятельности предприятия с точки зрения результативности и эффективности.

### Литература

1. Справочник по функционально-стоимостному анализу. / Под ред. М.Г. Карпунина, Б.И. Майданчика. М.: Финансы и статистика, 1988, 431 с.
2. Герасимов В.М., Литвин С.С. Учет закономерностей развития техники при проведении функционально-стоимостного анализа технологических процессов. //Практика проведения функционально-стоимостного анализа в электротехнической промышленности. //Для разработки новой и совершенствования действующей технологии, для рационализации управления и организации производства// Под ред. М.Г. Карпунина. М.: Энергоатомиздат, 1987
3. Кузьмина Е.А., Кузьмин А.М. Функционально-стоимостной анализ и метод ABC. Методы менеджмента качества. № 12, 2002. М.: РИА Стандарты и качество, 2002
4. СТБ ИСО 9000-2000. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. Госстандарт, Минск, 2001
5. Р50.1.028-2001. Методология функционального моделирования. Госстандарт России, 2001
6. ТК РБ 4.2-Р-05-2001. Методика и порядок работ по определению, классификации и идентификации процессов. Описание процессов на базе методологии IDEF0. Методические рекомендации. НТК по стандартизации «Управление качеством» Госстандарта РБ, 2001
7. Концепции и принципы управленческого учета. Методические рекомендации. М.: Министерство экономического развития России, 2001

**Павел Степанович СЕРЕНКОВ**,  
зав. кафедрой «Стандартизация,  
метрология и информационные  
системы» (СМИС) БНТУ

**Андрей Георгиевич КУРЬЯН**,  
начальник отдела реинжиниринга  
ЗАО «ОРИЕНТСОФТ-ПР»

**Дмитрий Станиславович  
ЯРОШЕВИЧ**,  
ведущий инженер ЗАО  
«ОРИЕНТСОФТ-ПР»

**Ольга Александровна  
ЛЕНКЕВИЧ**,  
преподаватель кафедры  
СМИС БНТУ