

*На правах рукописи*



Кустова Ирина Вадимовна

**ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ ПУТЕМ СОГЛАСОВАНИЯ КРИТЕРИЕВ  
ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМ  
МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
И ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ**

Специальность 05.02.23 –

Стандартизация и управление качеством продукции

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Рыбинск – 2012

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева».

Научный руководитель: кандидат технических наук  
Кононов Валерий Александрович

Официальные оппоненты:

Яблонский Олег Павлович, заслуженный деятель науки РФ, доктор химических наук, профессор, руководитель системы менеджмента качества научно-исследовательского института ОАО «НИИ «Ярсинтез», квалифицированный аудитор Европейской организации по качеству;

Соколов Михаил Авангардович, кандидат технических наук, директор по качеству ОАО «КБ «Луч».

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Брянский государственный технический университет».

Защита состоится 06.02.2013 г. в 12.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.210.02 в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева» по адресу: 152934, г. Рыбинск, Ярославской области, ул. Пушкина, 53, ауд. Г-237.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева».

Автореферат разослан «28» декабря 2012 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Надеждин Игорь Валентинович

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность работы**

Решение задач, стоящих перед нашей страной в области инноваций, развития научно-технического прогресса, перехода на выпуск современной и реально конкурентоспособной продукции с российскими корнями, во многом определяет способность достичь Россией тех долгосрочных целей, которые очерчены в последнее время на высшем государственном уровне. Сама постановка этих целей признает серьезное технологическое отставание отечественных предприятий от ведущих мировых производителей наукоемких и технически сложных изделий как потребительского назначения (например, бытовая техника и электроника), так и стратегически важных для любой страны продукции авиастроения, судостроения, автостроения. Соответственно, повышение конкурентоспособности отечественных предприятий напрямую связано с проблемой качества выпускаемой ими продукции. Одним из путей решения этой проблемы является применение структурированных систем менеджмента качества, которые получили широкое распространение как в Российской Федерации, так в мире.

До 95 % ведущих отечественных машиностроительных предприятий формально подтвердили наличие действующих систем менеджмента качества посредством их сертификации в аккредитованных органах по сертификации. Аналогичная ситуация сложилась и в сфере высшего образования. По данным Министерства образования и науки Российской Федерации до 80 % высших учебных заведений нашей страны имеют в наличии сертифицированные системы менеджмента качества (СМК) или продемонстрировали наличие системы обеспечения качества подготовки специалистов в ходе процедур государственной аккредитации.

После этапа становления и апробации систем менеджмента качества встает задача повышения их эффективности и получения реальной отдачи от их функционирования. Стандарты на структурированные СМК (например, ИСО 9001:2008) требуют оценки их результативности через оценку результативности процессов СМК. Поскольку деятельность широкого круга высших учебных заведений направлена на удовлетворение потребностей конкретных промышленных предприятий машиностроения в высококвалифицированных специалистах, то актуальной является задача построения согласованной системы критериев оценки результативности процессов СМК как машиностроительного предприятия, так и ВУЗа. Целевой установкой такого согласования должно быть повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции в широком понимании данного термина.

**Объектом исследования** являются структурированные системы менеджмента качества машиностроительного предприятия и высшего учебного

заведения, построенные на требованиях совместимых нормативных документов.

**Предметом исследования** является система критериев результативности процессов СМК машиностроительного предприятия и высшего учебного заведения.

#### **Цель и задачи исследования**

Целью исследования является повышение конкурентоспособности машиностроительной продукции на основе взаимного согласования критериев оценки результативности процессов СМК машиностроительного предприятия и высшего учебного заведения.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- выявить и систематизировать факторы, влияющие на формирование критериев результативности процессов и обеспечивающие максимальную точность оценки фактической результативности с учетом целевого предназначения процесса;

- предложить механизм количественной оценки результативности процессов при наличии неполной или выборочной информации о них с использованием альтернативных данных;

- разработать концептуальную модель связи между конкурентоспособностью продукции, результативностью процессов СМК машиностроительного предприятия и процессов СМК высшего учебного заведения;

- разработать методику согласования состава и содержания критериев оценки результативности процессов предприятия и ВУЗа, обеспечивающую совершенствование деятельности ВУЗа на основе обратной связи между результативностью их систем менеджмента качества, для повышения конкурентоспособности машиностроительной продукции.

#### **На защиту выносятся следующие положения:**

- система факторов, влияющих на формирование состава и содержания критериев результативности процессов СМК;

- математическая модель интервальной оценки значений критериев результативности процессов СМК;

- концептуальная модель связи между конкурентоспособностью продукции, результативностью процессов СМК машиностроительного предприятия и процессов СМК высшего учебного заведения;

- методика согласования состава и содержания критериев оценки результативности процессов предприятия и ВУЗа, обеспечивающую совершенствование деятельности ВУЗа на основе обратной связи между результативностью их систем менеджмента качества, для повышения конкурентоспособности машиностроительной продукции.

**Методы исследований** базируются на применении обобщения и общенаучного анализа, использовании методов структурирования, афинности, логиче-

ского анализа, теории вероятности и математической статистики, теории экспертного оценивания и квалиметрии.

#### **Научная новизна работы**

– разработана и обоснована концептуальная модель связи между конкурентоспособностью продукции, результативностью процессов СМК машиностроительного предприятия и процессов СМК ВУЗа;

– предложен метод количественной оценки результативности процессов СМК при неполной или неточной информации с использованием доверительных интервалов, получаемых на основе альтернативных данных.

#### **Практическая значимость работы**

Практическая значимость выполненного диссертационного исследования состоит в получении механизма повышения конкурентоспособности продукции машиностроения посредством учета динамики изменения необходимых знаний специалиста, реальных требований к содержанию этих знаний с учетом фактической конкурентоспособности машиностроительного предприятия и обеспечения актуальных знаний через связь процессов СМК машиностроительного предприятия и высшего учебного заведения, что обеспечивается:

– сформулированной методикой повышения конкурентоспособности продукции машиностроения на основе построения управляющей обратной связи от критериев результативности процессов предприятий, направленной на совершенствование деятельности ВУЗа через процессы его СМК, и, в частности, через создание соответствующей системы критериев оценки их результативности;

– предложенным методом численной оценки результативности процессов с использованием интервального оценивания.

#### **Апробация работы**

Основные положения и результаты диссертационной работы были представлены на IX Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством», г. Москва, 2010 г.; V Международной научно-практической конференции «Управление качеством в современной организации», г. Пенза, 2010 г.; 63 Региональной научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием посвященной 1000-летию Ярославля, г. Ярославль, 2010 г.; XIV Всероссийской конференции «Фундаментальные исследования и инновации в национальных исследовательских университетах», г. Санкт-Петербург, 2010 г.; 3 Международной научно-технической конференции «Менеджмент качества продукции и услуг», г. Брянск, 2010 г.; XVI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные техника и технологии», г. Томск, 2010 г.; X Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством», г. Москва, 2011 г.; II Международной научно-практической конференции молодых ученых аспирантов и студентов «Молодежь и общество: проблемы и перспективы развития», г. Ярославль, 2011 г.; IV

Международной научно-технической конференции «Наукоемкие технологии в машиностроении и авиадвигателестроении (ТМ – 2012), г. Рыбинск, 2012 г.

Диссертация в полном объеме обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Организация производства и управление качеством» РГАТУ имени П. А. Соловьева (г. Рыбинск, 2012 г.).

Полученные результаты внедрены на предприятиях ЗАО «Костромской завод автокомпонентов», ОАО «Завод фрикционных и термостойких материалов» в виде методики, включающей в себя рекомендации по повышению конкурентоспособности продукции через согласование критериев оценки результативности процессов СМК машиностроительного предприятия и ВУЗа и программного средства для расчета интервальных оценок.

### **Публикации**

Материалы диссертационной работы опубликованы в 14 печатных работах, в т. ч. 3 – в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК для публикации результатов научных исследований.

### **Структура и объем работы**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, 2-х приложений и списка использованных источников из 118 наименований.

Общий объем диссертации составляет 174 страницы, приведены 39 рисунков и 37 таблиц.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность выбранной темы, сформулированы цели и задачи исследования, научная новизна и практическая ценность диссертационной работы.

**В первой главе** сделан исторический обзор развития структурированных подходов к управлению качеством продукции. Приведены особенности данных подходов и выполнен анализ их достоинств и недостатков с точки зрения современного состояния науки об обеспечении качества продукции.

Значительный вклад в развитие теории и практики систем управления качеством промышленной продукцией внесли известные советские и российские ученые и специалисты В. В. Бойцов, А. В. Гличев, Б. В. Бойцов, Г. П. Воронин, В. Г. Версан, В. В. Окрепилов, В. Ф. Безъязычный, О. П. Глудкин, О. А. Горленко и др. В последнее время исследованиями, посвященными современным системам менеджмента качества, занимались такие ученые, как Т. Д. Кожина, Э. В. Киселев, В. В. Непомилуев и др.

В главе рассмотрены особенности системного и процессного подходов к построению систем менеджмента качества высших учебных заведений, а также существующие подходы к мониторингу и измерению их процессов.

Сделан вывод о целесообразности учета существующих взаимосвязей при оптимизации взаимодействия машиностроительного предприятия и высшего учебного заведения (рисунок 1).



Рисунок 1 – Взаимосвязь процессов СМК машиностроительного предприятия и высшего учебного заведения.

На основании анализа литературных источников и объективных данных в главе 1 также сформулированы задачи исследования.

**Во второй главе** показано, что основными аспектами формирования адекватной системы критериев результативности процессов СМК являются содержательный и вычислительный.

Содержательный аспект характеризует способность критерия результативности наиболее полно и адекватно отражать сущность, содержание и целевые установки процесса.

Вычислительный аспект отражает степень точности получаемых численных значений критерия при проведении оценки результативности процесса.

В терминологическом стандарте ИСО 9000 результативность определена, как степень достижения запланированных результатов.

Если для количественной оценки результативности процесса используется единичный показатель, то критерий результативности процесса в относительном виде определяется по известной формуле:

$$E = E_a / E_p, \quad (1)$$

где  $E$  - относительный критерий результативности процесса;

$E_a$  - фактическое значение показателя результативности;

$E_p$  - планируемое значение показателя результативности.

Если для оценки результативности процесса используется комплексный показатель, то чаще всего количественная оценка критерия результативности процесса определяется известным квалиметрическим выражением:

$$E_k = \sum_{i=1}^k \alpha_i E_{ai} / \sum_{i=1}^k \alpha_i E_{pi}, \quad (2)$$

где  $E_k$  - относительный комплексный критерий результативности процесса;

$E_{ai}$  - фактическое значение  $i$ -го показателя результативности;

$E_{pi}$  - планируемое значение  $i$ -го показателя результативности;

$\alpha_i$  - коэффициент весомости для  $i$ -го показателя, определяемый из

условия  $\sum_{i=1}^k \alpha_i = 1$ .

При этом состав показателей  $E_a$  и  $E_p$  в формулах (1) и (2) как раз и отражает содержательную сторону процесса, а формирование этого состава является сложной задачей. Соответственно в работе выполнено исследование факторов, влияющих на содержательную сторону критериев оценки результативности процессов и их способность наиболее адекватно характеризовать фактическое состояние этих процессов. Фрагмент состава факторов и их взаимосвязь представлены на древовидной диаграмме (рисунок 2).



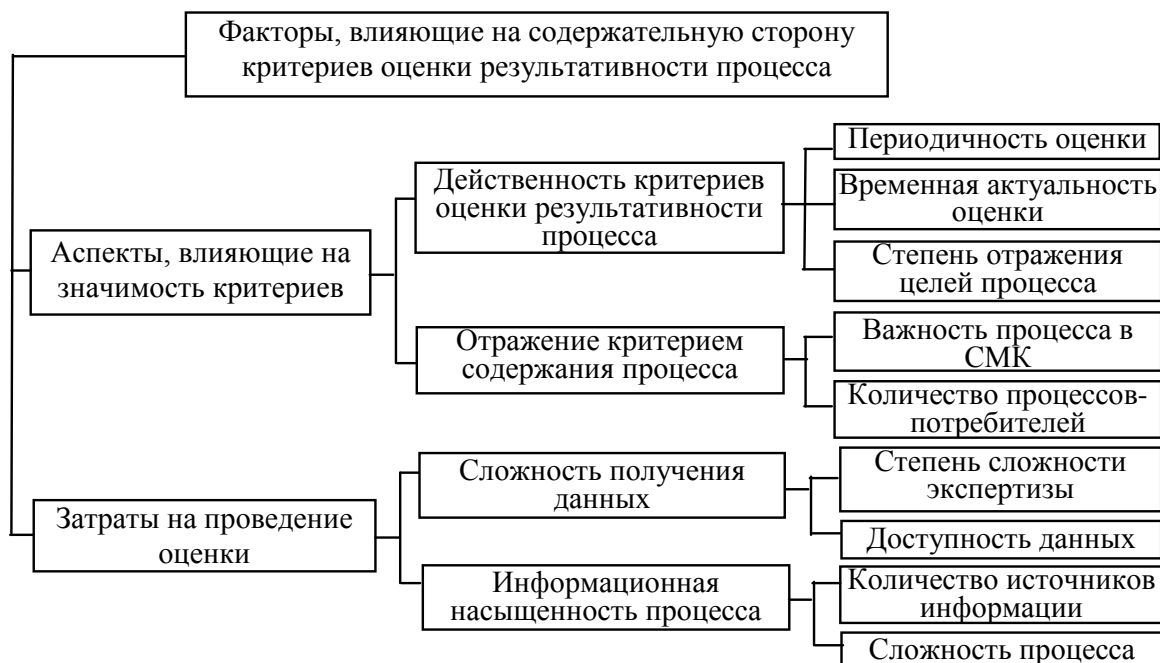


Рисунок 2 – Фрагмент древовидной диаграммы, определяющей состав факторов, влияющих на содержательную сторону критериев оценки результативности процессов СМК

**В третьей главе** проанализирован вычислительный аспект проблемы оценки результативности процессов СМК.

Один из основных недостатков формул (1), (2) связан с тем, что для расчета критериев используются точечные оценки показателей  $E_a$ . Однако эти оценки являются случайными величинами и при их прямом использовании возможны ошибки в определении состояния процессов. Получение интервальных оценок критериев результативности выполнено с использованием формул биномиального распределения:

$$P_n(x) = \frac{n!}{x(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x}, \quad (3)$$

где  $x = 0, 1, 2 \dots n$  – число реализаций элемента, определяющего критерий результативности процесса при проведении мониторинга;

$n$  – полное количество однотипных элементов, определяющих критерий результативности процессов;

$P_n(x)$  – вероятность реализации элемента, определяющего критерий результативности процесса;

$p$  – параметр биномиального распределения.

Для нахождения границ доверительного интервала правомерно задать вопрос, при каких значениях параметра биномиального значения  $p$  полученное при оценке процесса значение  $m$ , определяющее критерий результативности процесса, еще может быть объяснимо?

Учитывая статистическую природу получаемых в результате мониторинга и измерения процессов данных (а именно  $m$ ) необходимо задаться уровнем значимости  $\alpha$ , который будет определять достоверность получаемых оценок. Уровень значимости выбирают исходя из желаемой точности оценки из традиционного диапазона: 0,1; 0,05; 0,01 и т. д.

Графически смысл выше заданного вопроса можно проиллюстрировать рисунком 3 а, б для односторонних доверительных интервалов, для двустороннего доверительного интервала рисунком 3 в.

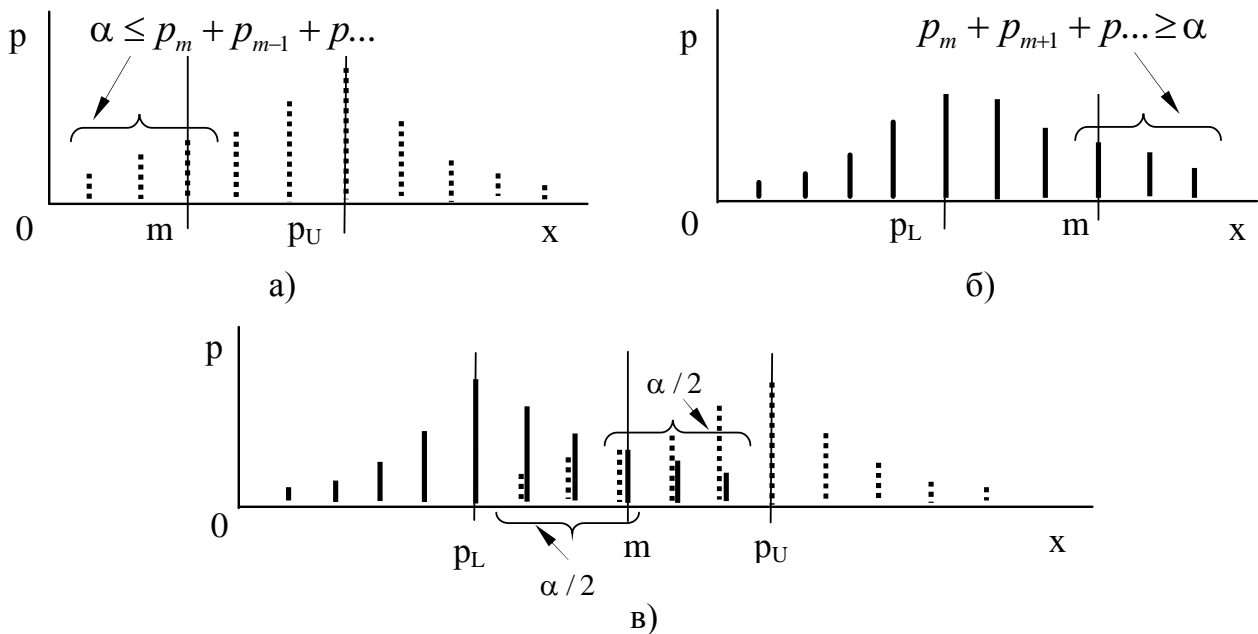


Рисунок 3 – Иллюстрация подхода для определения доверительных интервалов

Соответственно, информация, содержащаяся на рисунке 3, дает возможность сформулировать точные математические выражения, определяющие соответствующие границы доверительных интервалов.

Верхняя односторонняя граница доверительного интервала  $p_U$  для оценки предельного наибольшего значения критерия результативности процесса может быть определена из уравнения:

$$\alpha = \sum_0^{x=m} \frac{n!}{x!(n-x)!} p_U^x (1-p_U)^{n-x} . \quad (4)$$

С учетом сложности уравнения (4) его решение можно записать в общем виде следующим образом:

$$p_U = f^U(x, m, n, \alpha) . \quad (5)$$

Нижняя односторонняя граница доверительного интервала для оценки предельного нижнего наибольшего значения критерия результативности процесса может быть определена из уравнения:

$$\alpha = \sum_n^{x=m} \frac{n!}{x!(n-x)!} p_L^x (1-p_L)^{n-x}. \quad (6)$$

С учетом сложности уравнения (6) его решение можно записать в общем виде следующим образом:

$$p_L = f^L(x, m, n, \alpha). \quad (7)$$

Границы двустороннего доверительного интервала для оценки области возможных значений критериев результативности процесса можно получить по аналогии с выражениями (4) и (6) с учетом необходимости учета ошибок на двух сторонах интервала из следующих уравнений:

$$\text{для верхней границы } \alpha/2 = \sum_0^{x=m} \frac{n!}{x!(n-x)!} p_U^x (1-p_U)^{n-x}, \quad (8)$$

$$\text{для нижней границы } \alpha/2 = \sum_n^{x=m} \frac{n!}{x!(n-x)!} p_L^x (1-p_L)^{n-x}. \quad (9)$$

Соответственно границы интервала будут определяться решениями уравнений:

$$\text{верхняя граница } p_U = f^U(x, m, n, \alpha/2); \quad (10)$$

$$\text{нижняя граница } p_L = f^L(x, m, n, \alpha/2). \quad (11)$$

Известными аналитическими методами точные решения уравнений (5), (7), (10), (11) получить невозможно ввиду их сложности, поэтому автором разработана программа решения данных уравнений численным методом.

В основу данного метода положен дискретный итерационный механизм поиска приближенных решений выше приведенных уравнений, позволяющий определить значения доверительных интервалов в диапазоне изменения параметра  $p$  от 0 до 1 с двумя значащими цифрами после запятой. Этого достаточно для практической оценки критериев результативности процессов систем менеджмента качества.

**В четвертой главе** представлен алгоритм повышения конкурентоспособности машиностроительной продукции посредством согласования критериев оценки результативности процессов систем менеджмента качества машиностроительного предприятия и высшего учебного заведения. В основу алгоритма был положен метод развертывания функции качества QFD (Quality Function Deployment), использование которого позволило установить значимые взаимосвязи между показателями конкурентоспособности продукции машиностроения, процессами предприятия и процессами высшего учебного заведения. Данный алгоритм представлен на рисунке 4. В укрупненном виде он состоит из пяти этапов.

Этап 1. Установление детальной связи между показателями конкурентоспособности продукции и процессами СМК машиностроительного предприятия, что позволяет на данном этапе выделить ключевые процессы, важные для достижения необходимой конкурентоспособности. Это включает формирование перечня показателей конкурентоспособности с учетом особенностей деятельности предприятия.

Этап 2. Основной целью этапа является формирование набора критериев результативности процессов СМК предприятия, которые наиболее полно характеризуют состояние и потенциал этих процессов. Наиболее эффективное использование цикла PDCA в отношении процессов возможно только при наличии адекватного состава критериев результативности. Это дает возможность назначения целевых значений для этих критериев, достижение которых обеспечит достижение заданного уровня конкурентоспособности выпускаемой продукции машиностроения.

Этап 3. Главная задача, решаемая на данном этапе, – это выделение факторов, которые определяют результативность процессов СМК машиностроительного предприятия, факторы и их важность определяются исходя из влияния данных факторов на достижение целевых значений критериев результативности процессов СМК предприятия.

Такой подход позволяет ранжировать содержательную часть, характеризующую специфику предприятия, в зависимости от особенностей продукции предприятия, его процессов, целевых показателей результативности процессов, фактической конкурентоспособности предприятия.

Этап 4. Выделение процессов СМК высшего учебного заведения и их факторов результативности, которые оказывают прямое влияние на факторы, определяющие результативность процессов СМК машиностроительного предприятия.

Особенностью данного шага является учет следующих важных моментов:

- содержательная сторона факторов влияния формируется как в результате профессиональной деятельности сотрудников предприятия, так и в рамках различных видов взаимодействий машиностроительного предприятия и высшего учебного заведения по развитию профессиональных навыков;

- профессиональные знания сотрудников имеют особую структуру, которая определяется видом профессиональной деятельности сотрудника, сложностью решаемых им задач, необходимым уровнем образования.

Этап 5. Формирование набора критериев результативности процессов системы менеджмента качества ВУЗа и определение методов их расчета.

Реализация данного алгоритма позволяет сформировать систему взаимосвязанных критериев результативности процессов систем менеджмента качества машиностроительного предприятия и высшего учебного заведения.

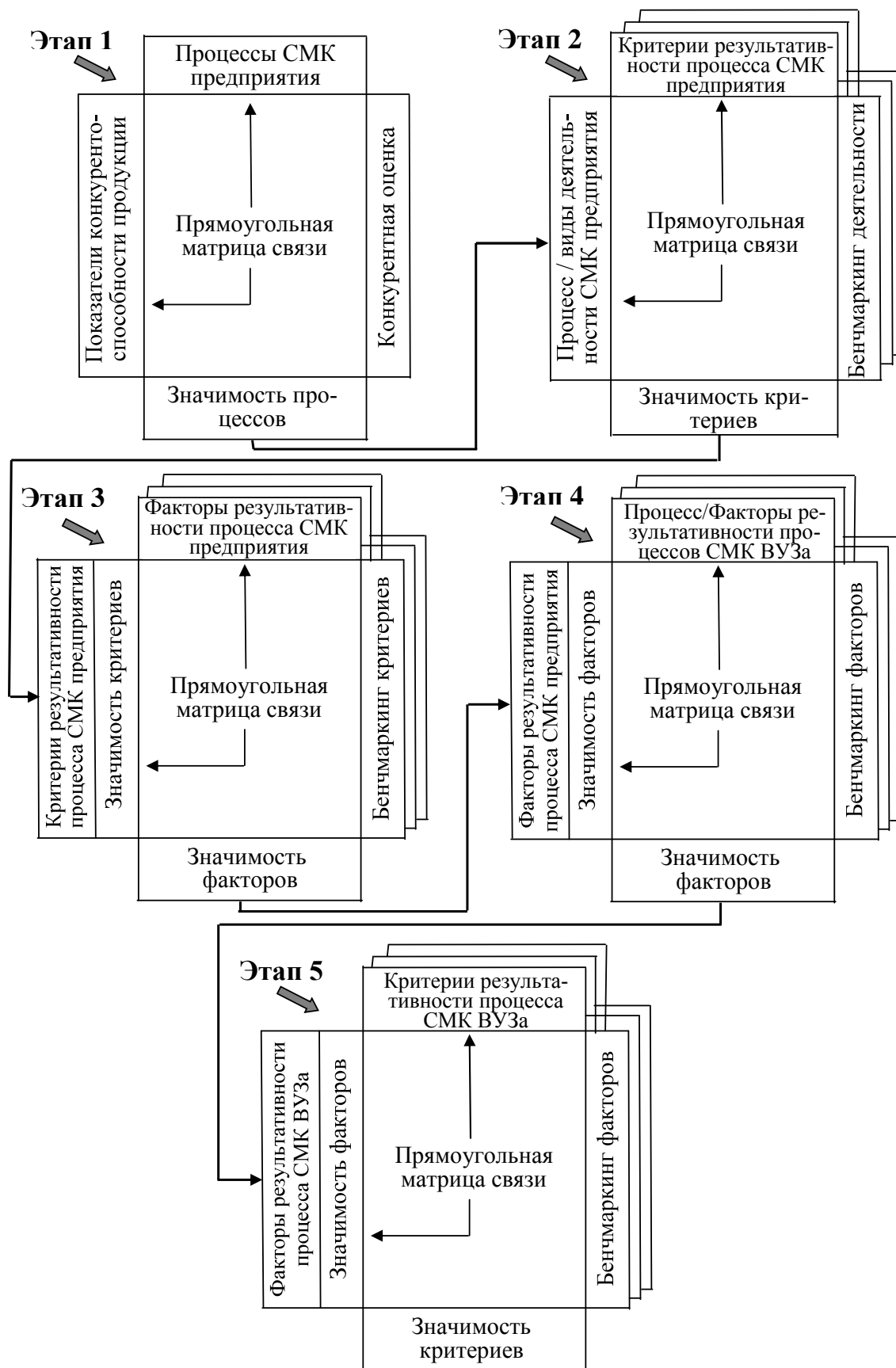


Рисунок 4 – Алгоритм согласования критериев результативности процессов СМК машиностроительного предприятия и ВУЗа

**В приложениях** приведены методика согласования критериев оценки результативности процессов систем менеджмента качества машиностроительного предприятия и ВУЗа для повышения конкурентоспособности продукции и программа для расчета доверительных интервалов значений критериев оценки.

**Выводы по работе:** в результате выполненной работы получены следующие выводы:

– наиболее эффективной формой взаимодействия между ВУЗом и предприятием через процессы СМК является создание согласованной системы критериев оценки результативности процессов, которая позволит через обратную связь обеспечивать получение предметных целевых профессиональных компетенций или осуществлять оперативные коррекции в деятельности СМК ВУЗа при их недостаточном получении сотрудниками предприятия;

– фактически существует обратная связь между результативностью СМК промышленных предприятий и СМК ВУЗов;

– точечные оценки результативности процессов не могут обеспечить достаточную достоверность при управлении ими и совершенствовании, т. к. обладают значительной степенью неопределенности. Более адекватную информацию можно получить через использование интервальных оценок;

– профессионализм сотрудников предприятий оказывают ключевое влияние на результативность процессов системы менеджмента качества;

– учитывая долговременное сотрудничество ВУЗов и промышленных предприятий по подготовке и профессиональному развитию сотрудников этих предприятий, процессы СМК ВУЗов и их результативность в значительной мере определяют уровень конкурентоспособности продукции.

## **СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ:**

1 **Кустова, И. В.** Использование кумулятивных интервальных оценок параметров продукции и процессов при выполнении мониторинга и измерений в системах менеджмента качества. / И. В. Кустова, Д. В. Кононов // Вестник РГА-ТА имени П. А. Соловьева: научный журнал. – 2011. – № 1 (19). – С. 188–192.

2 **Кустова, И. В.** Формирование системы критериев оценки результативности процессов в высшем учебном заведении с учетом изменяющихся потребностей машиностроительного предприятия. / И. В. Кустова // Вестник РГАТУ имени П. А. Соловьева: научный журнал. – 2011. – № 2 (21). – С. 175–179.

3 **Кустова, И. В.** Повышение качества продукции через построение согласованной системы критериев оценки результативности процессов систем менеджмента качества высшего учебного заведения и машиностроительного предприятия. / И. В. Кустова // Вестник РГАТУ имени П. А. Соловьева: научный журнал. – 2011. – № 2 (21). – С. 200–206.

**Основные публикации в прочих научных изданиях и материалах конференций:**

4 **Кононов, В. А.** Формирование методики оценки результативности процессов в системе менеджмента качества вуза. / В. А. Кононов, И. В. Кустова // Вестник РГАТА имени П. А. Соловьева: научный журнал. – 2009. – № 1 (15). – С. 181–186.

5 **Кононов, В. А.** Система менеджмента качества ГОУ ВПО «Рыбинская государственная авиационная технологическая академия имени П. А. Соловьева». / В. А. Кононов, Э. В. Киселев, И. В. Кустова, Н. В. Горячева, М. Е. Ильина // Вестник РГАТА имени П. А. Соловьева: научный журнал. – 2009. – № 1 (15). – С. 186–190.

6 **Кононов, В. А.** Оценка результативности системы менеджмента качества высшего учебного заведения. / В. А. Кононов, И. В. Кустова // Сборник статей V Международной научно-практической конференции «Управление качеством в современной организации» – Пенза: Приволжский дом знаний, февраль 2010 – С. 59–61.

7 **Кустова, И. В.** Мониторинг системы менеджмента качества вуза. / И. В. Кустова // Материалы девятой Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством» / ГОУ ВПО «МАТИ» – Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского: тез. докл. – М.: МАТИ, 2010. – С. 168–170.

8 **Кустова, И. В.** Отражение профессиональных компетенций и степени их достижения в критериях результативности СМК вуза. / И. В. Кустова // 63 региональная научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов: тез. докл. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2010. – С. 440.

9 **Кустова, И. В.** Реализация системного подхода к оценке результативности подготовки специалистов авиационного вуза. / И. В. Кустова // Фундаментальные исследования и инновации в национальных исследовательских университетах: мат. XIV Всер. конф. Т. 2. – СПб.; Из-во Политех. Ун-та, 2010. – С. 324.

10 **Кустова, И. В.** Разработка модели измерения и оценки результативности процессов системы менеджмента качества вуза. / И. В. Кустова // Менеджмент качества продукции и услуг: материалы 3-й междунар. науч.-техн. конф.: в 2 т. – Брянск: БГТУ, 2010. – Т.2 – С. 270.

11 **Кустова, И. В.** Повышение качества производства авиационных двигателей через совершенствование оценки результативности процессов подготовки специалистов. / И. В. Кустова // Современная техника и технологии: Сборник трудов XVI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3-х т. Т. 3 / НИТПУ. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – С. 442.

12 **Кононов, В. А.** Применение интервальных оценок параметров распределений дискретных случайных величин в менеджменте качества. / В. А. Кононов, И. В. Кустова, Д. В. Кононов // Сборник материалов десятой Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством», / ГОУ ВПО «МАТИ» – Российский государственный технологический университет имени К. Э. Циолковского – М.: МАТИ, 2011. – С. 322.

13 **Кустова, И. В.** Повышение качества продукции машиностроения посредством совершенствования процессов управления человеческими ресурсами. / И. В. Кустова, Д. В. Кононов // Молодежь и общество: проблемы и перспективы развития. Материалы II Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Ярославль: ЯФ МФЮА, 2011. – С. 340.

14 **Кононов, В. А.** Повышение конкурентоспособности продукции машиностроительного предприятия через комплексное повышение результативности процессов системы менеджмента качества ВУЗа. / В. А. Кононов, И. В. Кустова, // Материалы IV Международной научно-технической конференции «Наукоемкие технологии в машиностроении и авиадвигателестроении». Ч. 2 / Рыбинск: РГАТУ имени П. А. Соловьева, 2012. – С. 402–407.