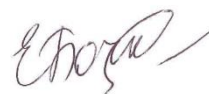


*На правах рукописи*



**БОЧКАРЕВА ЕКАТЕРИНА ПАВЛОВНА**

**ИНСТРУМЕНТЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ  
ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ КОМПЛЕКТУЮЩИМИ  
ИЗДЕЛИЯМИ**

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством  
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,  
комплексными - промышленность)

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Санкт-Петербург - 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:** доктор экономических наук, профессор **Волкова Виолетта Николаевна**

**ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:** **Кукор Борис Леонидович**

доктор экономических наук, профессор, кафедра экономики предприятия и производственного менеджмента ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», профессор

**Федотова Анна Юрьевна**

кандидат экономических наук, доцент, кафедра инноватики и экономического проектирования ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», доцент

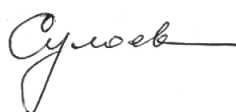
**ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный технический университет»

Защита состоится «22» мая 2014 г. в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 212.229.23 при ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» по адресу: 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29, III учебный корпус, ауд. 506.

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» и на сайте <http://www.spbstu.ru/science/defences.html>.

Автореферат разослан «16» апреля 2014 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор экономических наук,  
профессор



Сулоева С. Б.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** В связи с вступлением Российской Федерации во Всемирную Торговую Организацию и интеграции отечественных производителей в единое международное экономическое пространство необходимо уделять особое внимание повышению конкурентоспособности предприятий машиностроения, как системообразующей отрасли промышленности. Эксперты отмечают такие факторы, сдерживающие рост конкурентоспособности российских машиностроительных предприятий, как: высокий уровень монополизации поставщиков (до 95 %) и низкое качество поставляемых комплектующих и сырья в связи с низким уровнем производственной культуры (высокий уровень брака). В то же время тенденции мировой экономики свидетельствуют о постоянном увеличении значимости фактора управления обеспечением комплектующими изделиями, все более оказывающем влияние на конкурентоспособность предприятий машиностроения. Закупаемая продукция предприятиями машиностроения влияет на качество конечного продукта на 70 - 80 %, причем доля затрат на закупку составляет более 50 % от оборота предприятия, что свидетельствует о потребности в разработке и внедрении соответствующих инструментов и методов в целях повышения результативности и эффективности управления обеспечением комплектующими изделиями на предприятиях машиностроения. Под «управлением обеспечением предприятия комплектующими изделиями», по мнению автора, следует понимать скоординированную деятельность по руководству и управлению предприятием применительно ко всем отношениям с поставщиками комплектующих изделий данного предприятия.

Несмотря на важность данного вопроса, процессы закупок и взаимоотношений с поставщиками плохо формализованы и не достаточно структурированы, практически отсутствует аппарат их описания, моделирования и измерения показателей результативности процесса управления закупками. Существующие подходы зарубежных исследователей (Штефан М. Вагнера, Д. Краузе, М. Линдерса, Ф.Джонсона, А. Флинн, Г.Фирона, Дж. Джурана, Л. Стеблинга и др.) отличаются слишком большой генерализацией понятий, нечеткостью характеристик, что не дает возможности использовать их для целей практического применения в управлении процессом обеспечения комплектующими на предприятиях машиностроения. В связи с вышесказанным, актуальной задачей является исследование подходов и разработка методики применения инструментов и методов управления процессом обеспечения комплектующими изделиями на предприятиях машиностроения с учетом специфики отечественной организационной культуры и накопленного мирового практического опыта, что и обусловило выбор темы диссертационной работы.

**Целью диссертационного исследования** является разработка новых и адаптация существующих инструментов и методов управления обеспечением комплектующими изделиями предприятий машиностроения.

### **Основные задачи исследования:**

- проанализировать требования международных стандартов и текущее состояние процесса закупки на примере предприятий машиностроения и определить наиболее приоритетные задачи обеспечения комплектующими изделиями предприятия машиностроения;
- провести анализ факторов, влияющих на обеспечение предприятия машиностроения комплектующими изделиями;

- разработать метод выбора предпочтительных поставщиков;
- разработать инструмент планирования портфеля поставщиков предприятия машиностроения;
- разработать методику обеспечения развития поставщиков предприятия машиностроения.

**Объектом исследования** является предприятие машиностроения с неоднородной номенклатурой закупаемых комплектующих изделий.

**Предметом исследования** являются инструменты и методы менеджмента в процессе обеспечения комплектующими изделиями предприятия машиностроения.

**Основные методы исследования.** Для решения поставленных задач были использованы подходы и методы системного анализа (методики структуризации целей и функций систем управления, закономерности коммуникативности, эмерджентности и др.), метод решающих матриц, метод экспертных оценок, инструменты и методы менеджмента, статистические методы.

**Методологической и теоретической базой исследования** являются работы отечественных и зарубежных ученых в области управления закупками и поставками, системного анализа деятельности предприятий машиностроения, методов менеджмента качества, в области экономико-математического моделирования, международные стандарты в области систем менеджмента, нормативные документы по взаимодействию с поставщиками ряда предприятий машиностроения, англоязычная и русскоязычная периодика различных лет.

**Научная новизна диссертационного исследования:**

1. На основе требований международных стандартов уточнен цикл управления и задачи обеспечения предприятия комплектующими изделиями как функции управления машиностроительными предприятиями с неоднородной номенклатурой комплектующих.

2. Разработана классификация инструментов и методов менеджмента, основой которой является систематизация инструментов в соответствии с циклом PDCA.

3. Разработаны подход и методика анализа факторов, влияющих на обеспечение предприятия комплектующими изделиями, новизной которой является применение закономерностей теории систем и методов менеджмента – SWOT- и PEST-анализа.

4. Разработан метод выбора поставщиков на основе комбинации идей метода решающих матриц Г.С. Поспелова и метода иерархий Т. Саати, что позволяет, в отличие от известных экспертных методов, одновременно учитывать качественные и количественные показатели работы поставщиков и повысить достоверность сравнительных оценок поставщиков.

5. Разработан инструмент планирования портфеля поставщиков предприятия машиностроения, отличительной особенностью которого является сегментация поставщиков по трем критериям: объемы поставок, риск, связанный с получением комплектующих и рейтинг поставщика, что позволило обоснованно принимать решения по выбору инструментов и стратегии работы с поставщиками.

6. Обоснованы этапы обеспечения задачи, называемой в стандартах развитием поставщиков (supplier development), позволяющие организовать процессы развития взаимоотношений с поставщиками.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в развитии методологии менеджмента предприятия, направленной на улучшение механизма снабжения предприятия машиностроения необходимыми материально-техническими ресурсами, а также комплекс-

ном анализе принципов, задач, инструментов и методов управления процессом обеспечения предприятия машиностроения комплектующими изделиями. Полученные теоретические результаты, изложенные в работе, могут быть использованы при дальнейших исследованиях в области управления закупками и поставками.

**Практическая значимость исследования** выражается в разработанном методе выбора и оценки поставщиков, позволяющем обоснованно принимать решения в области управления процессом обеспечением предприятий машиностроения комплектующим изделиям и разработанном инструментарии управления взаимоотношениями с поставщиками, позволяющем повышать результативность и эффективность обеспечения предприятия машиностроения комплектующими изделиями. Сформированный и доведенный до рабочих форм методический инструментарий, разработанный в диссертации, позволяет решать задачи, стоящие перед предприятиями машиностроения в отношении управления процессом обеспечения предприятия комплектующими изделиями.

**Апробация и внедрение результатов работы.** Основные положения теоретической части и практических рекомендаций работы были представлены автором и получили одобрение на десяти международных научно-практических конференциях. По результатам исследования были направлены предложения в технический комитет Международной организации по стандартизации ISO/TC 176 WG 1 и включены в проект новой версии международного стандарта ISO 9000. Результаты исследований, выполненных в диссертационной работе, нашли практическое применение на двух промышленных предприятиях, что подтверждено соответствующими документами о внедрении.

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 15 работ, в том числе 3 публикации в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ.

**Область исследования** соответствует пунктам 1.1.1 «Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности» и 1.1.13 «Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов» паспорта специальности 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность).

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений.

## **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

**1 На основе анализа требований международных стандартов и обследования более двадцати российских и зарубежных машиностроительных предприятий уточнены задачи обеспечения предприятия комплектующими изделиями.**

На основе анализа требований международных стандартов в отношении процесса закупок и управления цепочкой поставщиков (международные стандарты серии ISO 9000, отраслевые международные стандарты в автомобильной отрасли - ISO/TS 16949, железнодорожной - IRIS, в авиакосмической - AS 9100 и др.) разработан опросник сбора объективных свидетельств в отношении процесса закупки при аудите предприятий машиностроения. В результате анализа собранной информации на примере более двадцати предприятий машиностроения России, ближнего и дальнего зарубежья сделан вывод о том, что функция материально-

технического снабжения на предприятиях машиностроения существенно влияет на показатели деятельности предприятия в целом и претерпела существенные изменения в последние годы. Определены наиболее приоритетные задачи, стоящие перед менеджерами в отношении снабжения комплектующими изделиями предприятия машиностроения, в том числе: разработка политики в отношении поставщиков (supplier policy), планирование портфеля поставщиков (supplier portfolio), разработка критериев оценки и выбора поставщиков (evaluation criteria), организация процесса оценки и выбора поставщиков (supplier evaluation), проведение мониторинга показателей работы поставщиков (supplier performance monitoring), организация и проведение аудита поставщиков (supplier audit), обеспечение развития поставщиков (supplier development), управление рисками, связанными с поставщиками (supplier risk management), обеспечение информационной поддержки процесса закупок (purchasing information support), ранжирование поставщиков, проведение конкурсов среди поставщиков (supplier ranking).

На основе рассмотренных подходов и технологий взаимодействия с поставщиками предприятий машиностроения (в том числе: Тойота, Боинг, Сименс, корпорация RAND) предложен цикл управления обеспечением комплектующими изделиями, соответствующий циклу Шухарта - Деминга PDCA: Планирование – Действие – Проверка - Корректировка (рисунок 1).



Рисунок 1 - Цикл управления обеспечением предприятия машиностроения комплектующими изделиями

Управление обеспечением предприятия комплектующими изделиями должно обеспечивать бесперебойное снабжение производства качественными ресурсами, снижение затрат на закупки и рисков возникновения несоответствий с учетом связей «поставщик - потребитель».

В общем виде задача определения портфеля поставщиков, под которым понимается совокупность всех отношений с поставщиками конкретного предприятия, может быть сформулирована следующим образом:

Характеристики портфеля поставщиков предприятия ( $S_d$ ) определяются в виде совокупности множеств.

$$S_d \equiv \langle W(A), F(B), R(C) \rangle, \quad (1)$$

где  $W$  – множество поставщиков ( $W = \{w_i\}, i = \overline{1, n}$ );  $A$  – множество свойств поставщиков ( $A = \{a_{i, ch}\}, i = \overline{1, n}, ch = \overline{1, n_{ch}}$ , где  $n_{ch}$  – количество свойств, подлежащих оценке);  $F$  – множество функций поставщиков (видов поставляемых комплектующих) ( $F = \{f_j\}, j = \overline{1, m}$ );  $B$  – множество

свойств функций ( $B = \{b_{js}\}$ ,  $j = \overline{1, m}$ ,  $s = \overline{1, m_s}$ , где  $m_s$  – количество функций);  $R$  – множество, элементы которого характеризуют взаимосвязи между элементами множеств  $W$  и  $F$  ( $R = \{r_{ij}\}$ ,  $i = \overline{1, n}$ ,  $j = \overline{1, m}$ );  $C$  – множество свойств связей между элементами ( $C = \{c_{ijl}\}$ ,  $i = \overline{1, n}$ ,  $j = \overline{1, m}$ ,  $l = \overline{1, m_l}$ ),  $m_l$  – количество связей разнородного характера, подлежащих оценке.

На основе модели обосновывается множество поставщиков  $\{w_i\}$ , необходимое для выполнения функций  $\{f_j\}$ , при этом учитывается: а) характер отношений между множеством поставщиков и множеством функций (для некоторых видов комплектующих имеется только один уникальный поставщик, некоторые поставщики производят несколько видов комплектующих, а для некоторых видов комплектующих имеется множество поставщиков); б) выполнение задач системы взаимодействия с поставщиками; в) дополнительные ограничения модели, связанные с затратами на закупки и стоимость жизненного цикла изделия; г) относительная значимость поставщиков с учетом важности выполняемых ими функций.

В результате проведенного исследования существующих инструментов и методов менеджмента предложена их классификация с учетом цикла управления обеспечением предприятия комплектующими изделиями (рисунок 2), в которой инструменты и методы менеджмента разделены на четыре группы: «Сбор данных о показателях деятельности поставщиков», «Проведение оценки поставщиков и принятие решения о выборе», «Анализ проблем при закупках», «Проведение мониторинга и постоянное улучшение показателей работы поставщика».

## **2 Проведен анализ факторов, влияющих на обеспечение предприятия машиностроения комплектующими изделиями с помощью применения нескольких подходов к анализу факторов: закономерность коммуникативности, SWOT-, PEST- анализ факторов.**

Для обеспечения полноты анализа факторов, влияющих на обеспечение предприятия комплектующими изделиями, автором предложено использовать закономерности теории систем и методы менеджмента – SWOT- и PEST-анализ. В соответствии с закономерностью коммуникативности в составе сложной среды, иницирующей факторы, выделяются (рисунок 3): надсистема, определяющая требования к проектируемой системе, ограничивающая ее деятельность (например, требования государственных и регулирующих органов); подведомственные системы, обеспечивающие деятельность рассматриваемой системы материальными, кадровыми, информационными и другими ресурсами; актуальная или существенная среда, в которой можно выделить системы, находящиеся в равноправных положениях с рассматриваемой системой: дружественную, конкурентную, и безразличную (на которую рассматриваемая система напрямую не влияет, например, экологическая среда) и внутренняя среда собственно системы. Выявленные в результате проведенного анализа факторы учтены в модели выбора поставщиков: учет связей поставщик – потребитель (уникальный поставщик  $1:1$ ; для комплектующего имеется множество поставщиков  $1:n$ , поставщик производит несколько видов комплектующих  $m:1$ ) позволяет снизить количество поставщиков; в инструменте планирования портфеля поставщиков, по одному индексу которой фиксируются значения внутреннего фактора (объем закупок), по другому – внешних (оценка риска, связанного с поставщиком), в маркере данных на диаграмме учтен рейтинг поставщика; в методике обеспечения развития поставщиков при выборе инструментов.

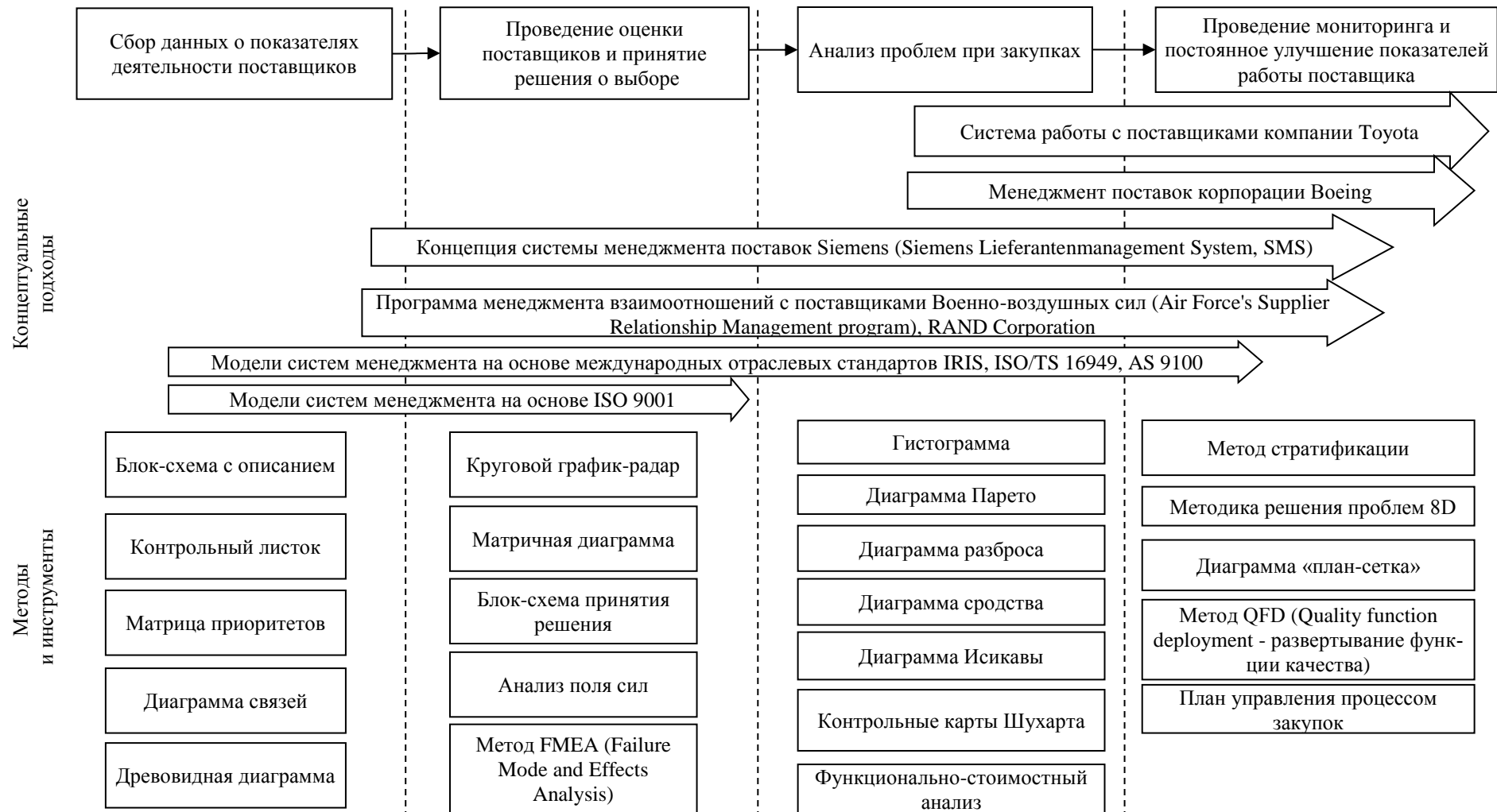


Рисунок 2 - Классификация инструментов и методов для системы взаимодействия с поставщиками



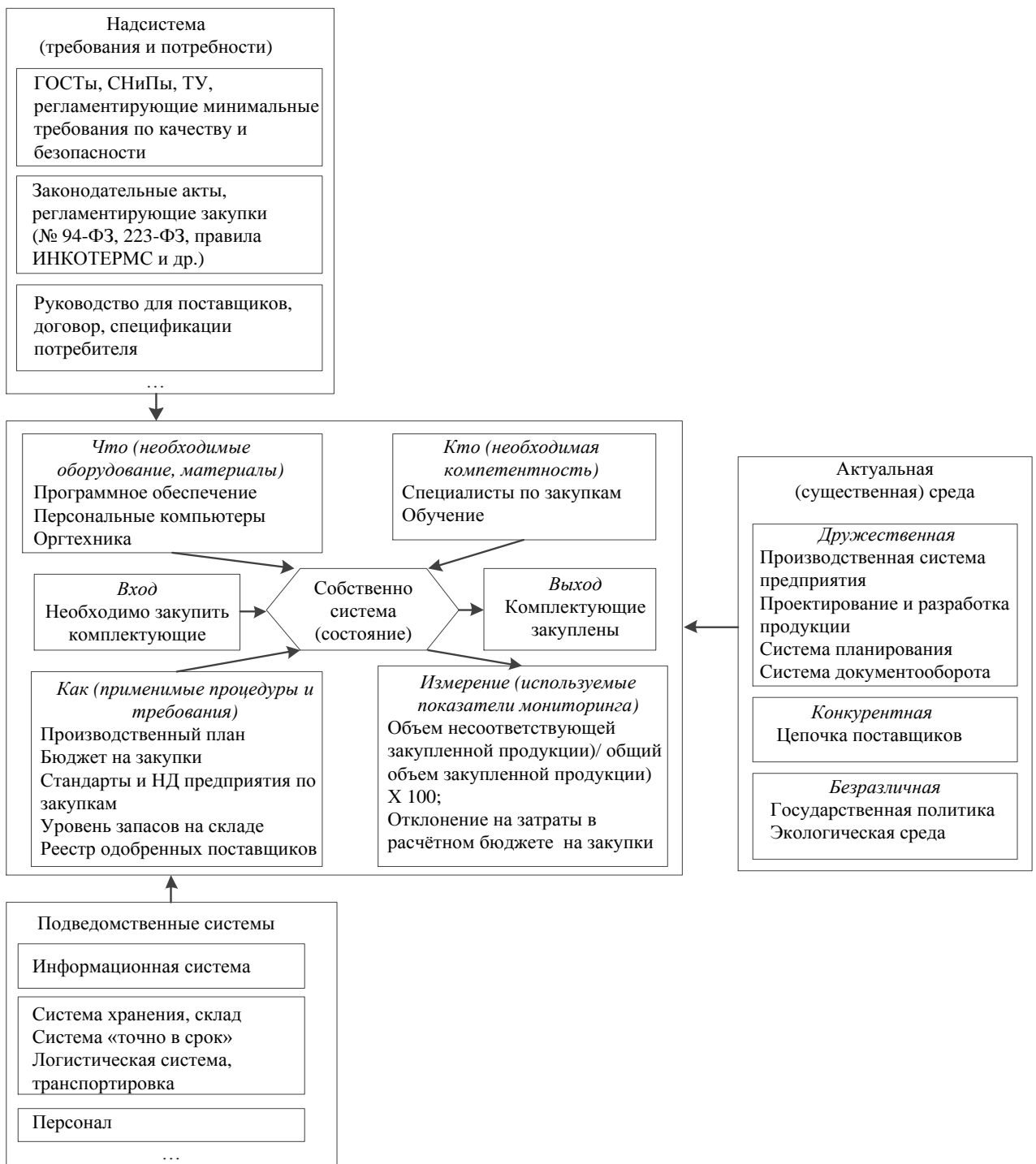


Рисунок 3 – Описание среды процесса закупок предприятия машиностроения

### 3 Разработан метод выбора поставщиков на основе комбинации метода решающих матриц Г.С. Поспелова и метода иерархий Т. Саати.

Для разработки метода выбора поставщиков предприятия машиностроения целесообразно применять методы организации сложных экспертиз, основанные на расчленении большой неопределенности на более обозримые составные части, лучше поддающиеся осмыслению и оценке.

На основе использования принципов системного анализа и признаков структуризации системного анализа рассматриваемая сложная техническая система (например, система подвески, тормозная система, система автоматической блокировки и сигнализации и

т.п.) может быть представлена в виде графической модели дерева (рисунок 4). Если можно утверждать, что система может быть произведена в случае закупки заданного качества, заданного количества и в нужное время составляющих ее подсистем  $\alpha_{1-z}$  (например, для системы подвески: колеса, рессоры, амортизаторы, ступица колеса) и компонент  $\beta_{1-m}$  (например, подшипники, автошины, шланги), то можно сделать вывод о том, что закупка комплектующих ( $\alpha_{1-z}, \beta_{1-m}$ ) и система (С) связаны между собой логическим уравнением  $C = \alpha_{1-z} \& \beta_{1-m}$ . Здесь обозначение  $\&$  используется для отображения логической операции И.

Как видно из модели выбора поставщиков, для некоторых деталей имеется только один уникальный поставщик, некоторые поставщики производят несколько видов продукции, а для некоторых видов продукции имеется множество поставщиков, учесть данный факт предлагается с помощью модели, основанной на методе решающих матриц Г.С. Поспелова.

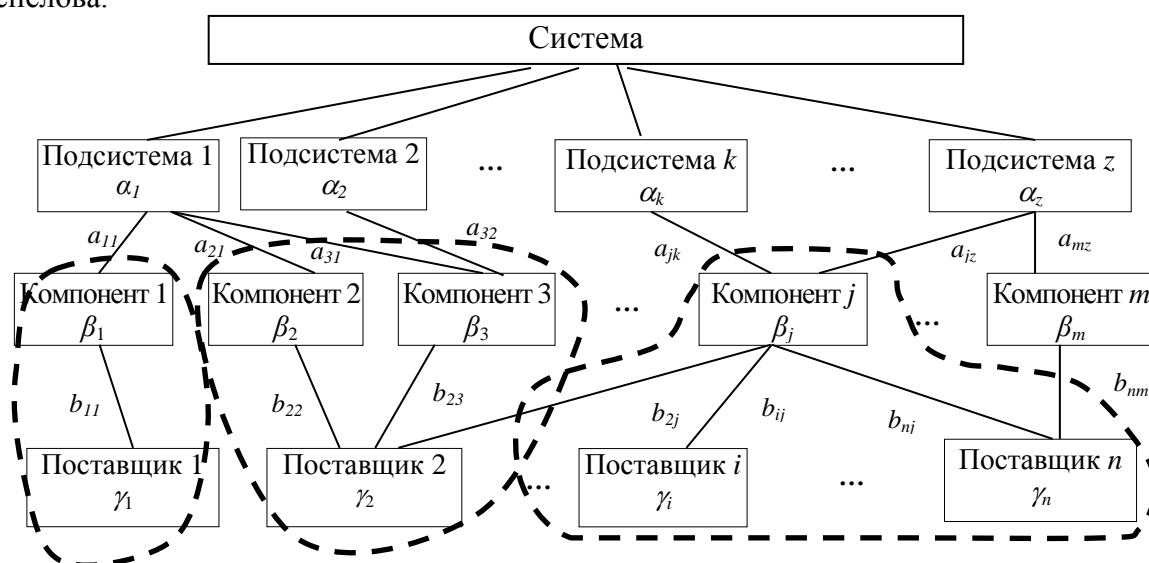


Рисунок 4 – Схема многоуровневой модели выбора поставщиков

Порядок реализации расчета с помощью метода решающих матриц приведен на рисунке 5. Решающая матрица заполняется следующим образом: экспертно определяется относительная значимость подсистем  $\alpha_k$  и оценка относительной значимости  $j$ -ого компонента для производства  $k$ -ой подсистемы.

Для повышения достоверности результатов автором предложено воспользоваться методом анализа иерархий Т. Саати для получения значений оценок  $\alpha_k$  и  $\alpha_{jk}$ . Для определения оценок сравнения эксперты пользуются классической шкалой оценки компонент метода анализа иерархий Т. Саати (от 1 до 9), где компонентам равной важности ставится в соответствие единица, при умеренном превосходстве – 3, при существенном превосходстве – 5, значительном превосходстве – 7 и очень сильном превосходстве – 9. Значения 2, 4, 6, 8 используются как промежуточные между двумя соседними компонентами, получившими оценки 1,3, 5, 7, 9 соответственно. Общее число матриц для сравнения относительной значимости  $j$ -ого компонента для производства  $k$ -ой подсистемы равно числу подсистем  $k$  плюс одна матрица для оценки важности подсистем для производства данной системы. Матрица сравнений важности подсистем 1 - 4 для производства рассматриваемой системы приведена на рисунке 6.

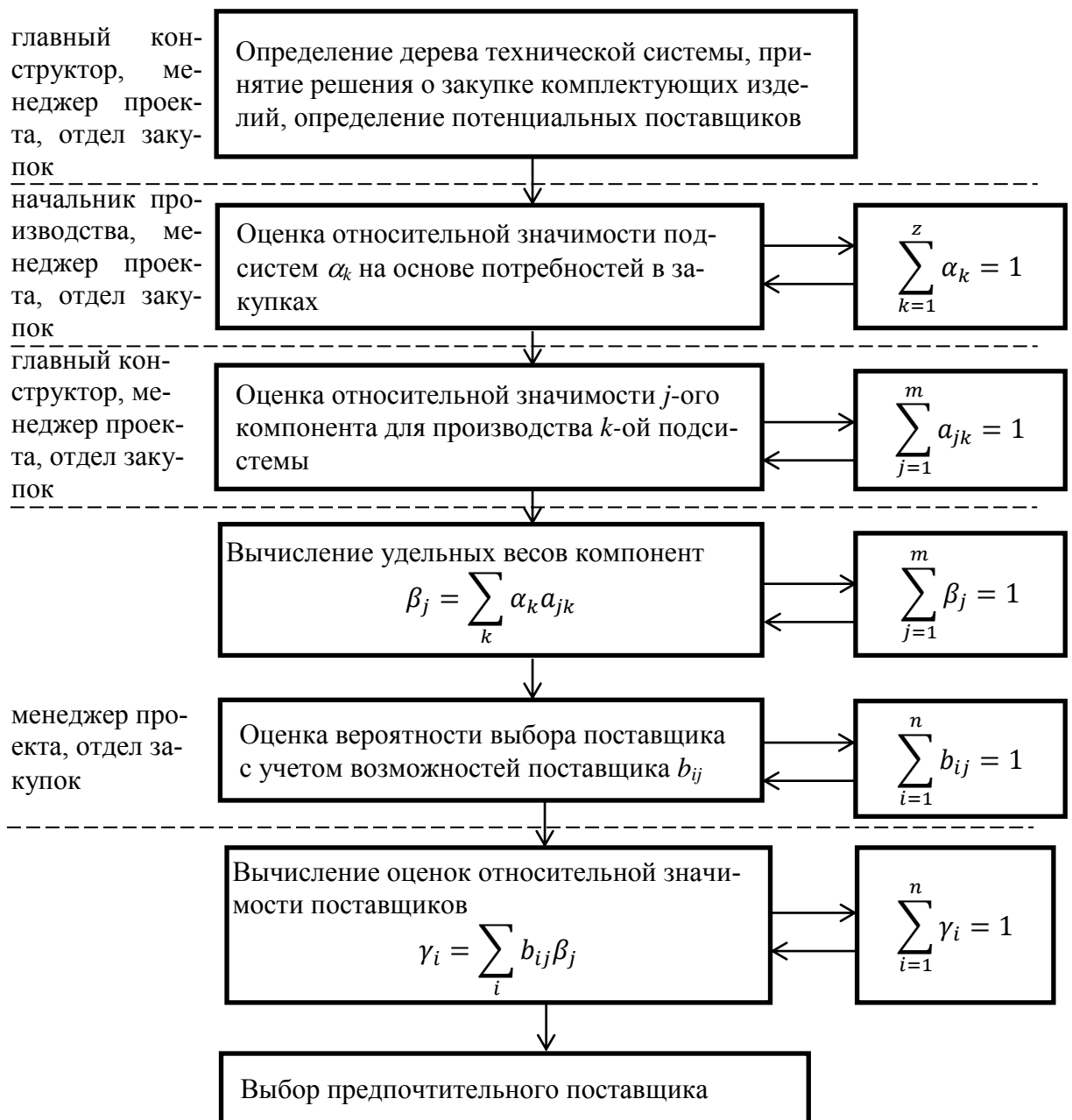


Рисунок 5 – Порядок оценки поставщиков и выбора предпочтительного поставщика

	П1	П2	П3	П4	Собстве- нный вектор	Вес			
П1	1,00	3,00	5,00	2,00	2,340	0,464			
П2	0,33	1,00	5,00	2,00	1,351	0,268			
П3	0,20	0,20	1,00	0,20	0,299	0,059			
П4	0,50	0,50	5,00	1,00	1,057	0,209			
				$\Sigma$	<b>5,048</b>	1,000			
Проверка согласованности									
	1,982	1 $\lambda_{max}$	4,238						
	1,137	1 n	4						
	0,247	1 ИС	0,079						
	0,871	1 R	0,900						
		ОС	0,088	< 0,1 – уровень согласованности приемлем					

Рисунок 6 - Матрица оценки важности подсистем для рассматриваемой системы

Аналогично рассчитываются матрицы сравнения важности компонент относительно производства каждой из подсистем, и проверяется согласованность суждений ЛПР. Получившиеся значения оценок  $\alpha_k$  и  $\alpha_{jk}$  используются для вычисления  $\beta_j$  (рисунок 7).

Подсистемы	Вес	Нормированные значения компонент			$\Sigma$
		К1	К2	К3	
<b>П1</b>	0,464	0,353	0,061	0,586	1,000
<b>П2</b>	0,268	0,665	0,000	0,335	1,000
<b>П3</b>	0,059	1,000	0,000	0,000	1,000
<b>П4</b>	0,209	0,686	0,314	0,000	1,000
<b><math>\beta_j</math></b>		<b>0,545</b>	<b>0,094</b>	<b>0,361</b>	1,000

Рисунок 7 – Расчет значений  $\beta_j$

Потенциальную возможность поставки  $i$ -м поставщиком  $j$ -го компонента автором предложено определять на основе показателей работы поставщиков. Как показал обзор научных исследований (Thanaraksakul, W. and B. Phruksaphanrat (2009), "Supplier Evaluation Framework Based on Balanced Scorecard with Integrated Corporate Social Responsibility Perspective," Proceedings of the MultiConference of Engineers and Computer Scientists, Volume 2, March 18-20, Hong Kong), посвященных оценке поставщиков, наиболее важными критериями оценки работы поставщиков являются: качество продукции, доставка (время выполнения заказа, доставка в срок), стоимость (цена).

Для удобства использования в модели, расчет показателей проводится таким образом, чтобы полученные значения находились в интервалах от 0 до 1, где 0 – очень плохое значение показателя, свидетельствующее о срывах поставок поставщиком, близкое или равное единице значение – свидетельствует о добросовестном выполнении своих обязательств поставщиком. Качество поставляемых комплектующих и материалов предлагается оценивать с помощью показателя «уровень соответствующей продукции»:

$$УСП = \frac{O - Д}{O}, \quad (2)$$

где  $O$  – общее число поставок определенного номера детали за месяц,  $Д$  - сумма всех дефектных деталей определенного номера от данного поставщика. Показатель «своевременность поставок» учитывает соблюдение объема и сроков поставок продукции:

$$СП = \frac{O - С}{O}, \quad (3)$$

где  $O$  – общее число поставок,  $С$  – число поставок с нарушениями сроков. Сравнение ценовых предложений поставщиков производится с помощью показателя «относительная цена предложения»:

$$ОЦ = 1 - \frac{Ц - Ц_{\min}}{Ц_{\min}}, \quad (4)$$

где  $Ц$  - цена, предлагаемая поставщиком  $\gamma_{l-n}$ ,  $Ц_{\min}$  - минимальная цена из имеющихся предложений поставщиков компонент  $\beta_{l-m}$ .

В основе оценки результативности системы управления поставщиками лежит мониторинг представленных показателей поставщиков.

На рисунке 8 представлен пример реализации предлагаемого метода оценки и выбора поставщиков.

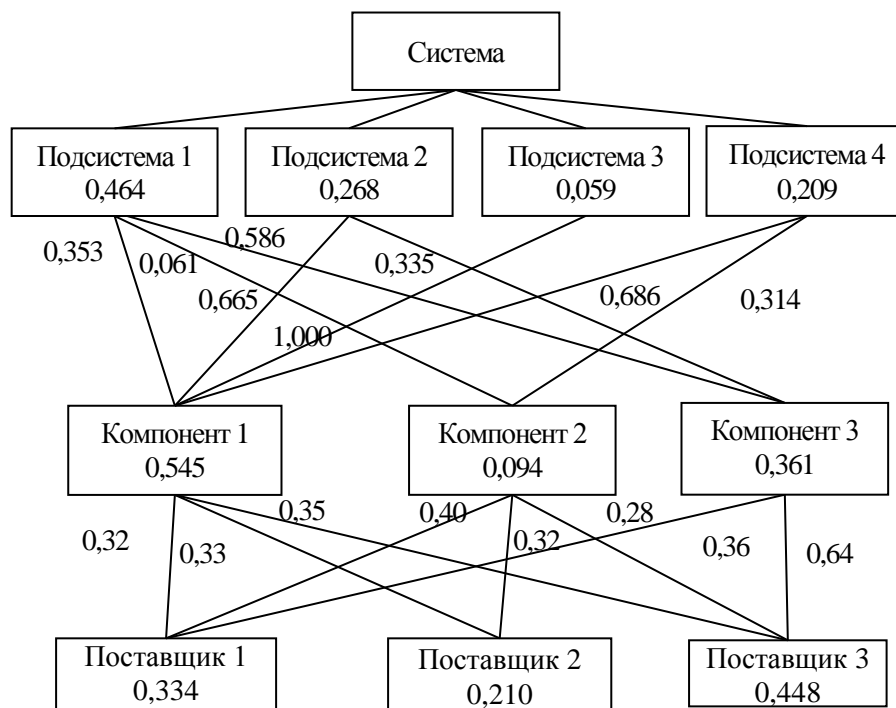


Рисунок 8 - Оценка поставщика методом решающих матриц

Получившиеся оценки относительной значимости поставщиков ( $\gamma_1, \dots, \gamma_n$ ) целесообразно использовать ЛПР при принятии решения о выборе поставщика и о продолжении сотрудничества.

**4 Предложен инструмент планирования портфеля поставщиков предприятия машиностроения, отличительной особенностью которого является сегментация поставщиков по трем критериям: объемы поставок, риск, связанный с получением комплектующих и рейтинг поставщика.**

На стратегическом уровне управление обеспечением комплектующими изделиями представляет собой задачу формирования портфеля поставщиков и выбора стратегии взаимодействия с поставщиками в зависимости от текущего состояния портфеля поставщиков. Построение портфеля поставщиков происходит с учётом следующих показателей: объем поставок (в ден. ед.), риск, связанный с получением комплектующих и материалов от поставщика и рейтинг поставщика (рисунок 9).

Сегментация портфеля поставщиков является исходной точкой для определения направлений и стратегий работы в определенных сегментах портфеля поставщиков. **Некритические поставщики** (1-ый сегмент): имеется выбор из поставщиков, комплектующие не являются критическими с точки зрения безопасности и требований потребителей, не являются технологически сложными комплектующими. **Основные поставщики** (2-ой сегмент): как правило, имеются конкурентные предложения от нескольких поставщиков, поставщики отбираются на основе установленных критериев. Объем спроса на данные виды комплектующих позволяет достаточно быстро произвести смену поставщиков без потери качества. **Поставщики, представляющие трудности при закупках** (3-ий сегмент): зависимость от поставщиков высока. Возможными инструментами для снижения рисков являются, например, долгосрочные договоры о поставках, интенсивная работа по снижению рисков или согласованные в договоре страховые запасы. Необходимо проведение работ по расширенному поиску альтернативных поставщиков и развитию поставщиков. **Стратегические поставщики** (4-ый сегмент): создание долгосрочных партнерских отношений, под-

тверждаемых подписанием долгосрочных договоров о сотрудничестве, использованием профессиональных механизмов логистического планирования, оптимизацией процессов, прозрачностью затрат, а также использованием механизмов для согласованного определения цены. Ежегодно проводится оценка совместной работы. Реализуются совместные проекты по разработке новых продуктов, от реализации которых выигрывают, как предприятие, так и поставщики.

Чтобы сформировать портфель поставщиков предприятия необходимо провести квантификацию показателей «риск поставщика» и «объем закупок». Количественная оценка риска поставщика вычисляется путем определения приоритетного числа рисков (ПЧР) данного поставщика по формуле:

$$ПЧР = S \times O \times D, \quad (5)$$

где  $S$  – балл значимости последствия риска;  $O$  – балл вероятности возникновения последствия риска;  $D$  – балл вероятности обнаружения последствия риска. В диссертационной работе подробно описана предлагаемая методика оценки и снижения рисков, связанных с поставщиками, которая включает следующее: реестр потенциальных рисков поставщиков; шкалы определения баллов значимости последствия риска, баллов вероятности возникновения последствия риска, баллов вероятности обнаружения последствия риска; инструкцию о порядке оценки рисков поставщика включая шаблоны для проведения оценки рисков поставщика. Квантифицированный показатель уровня рисков, связанных с поставщиком оценивается по формуле:

$$УР = 1 - \frac{ПЧР_{\max}}{125}, \quad (6)$$

где  $ПЧР_{\max}$  – максимальное ПЧР поставщика  $\gamma_{1-n}$  из таблицы оценки рисков, связанных с данным поставщиком. В качестве квантифицированного показателя объема закупок выбрана доля закупаемой продукции у поставщика  $\gamma_{1-n}$  в общем объеме закупок.

На основе имеющейся ретроспективной информации об объемах закупок продукции и оценках числа рисков поставщиков (таблица 1) для всех поставщиков нынешнего и потенциально будущего портфеля поставщиков предприятия машиностроения рассчитываются значения средней доли закупок в общем объеме закупок и уровень рисков поставщика.

Таблица 1 – Значения доли закупок у поставщика в общем объеме и уровня рисков

Поставщик	Рейтинг поставщика (Р)	Уровень риска (УР)	Доля закупок в общем объеме (ДЗ)				Средняя доля закупок (СДЗ)
			1	2	3	4	
1	88%	0,60	0,27	0,25	0,34	0,29	0,29
2	89%	0,50	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
3	87%	0,20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	90%	0,30	0,16	0,24	0,16	0,16	0,18
5	95%	0,85	0,12	0,10	0,11	0,12	0,11
6	83%	0,80	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01
7	80%	0,20	0,18	0,22	0,16	0,20	0,19
8	45%	0,20	0,06	0,00	0,05	0,04	0,04
9	44%	0,10	0,15	0,13	0,12	0,12	0,13

На полученную координату поставщика в портфеле поставщиков предлагается нанести интегрированную оценку показателей работы поставщика (отношение среднегодовой оценки поставщика, рассчитанной методом решающих матриц к максимальному значению) в соответствии с градацией, представленной в таблице 2.

Таблица 2 – Градация интегрированной оценки поставщика в зависимости от набранного рейтинга

Набранный рейтинг	Интегрированная оценка поставщика	Условное обозначение
0-50%	неудовлетворительный	⊗
50%-85%	удовлетворительный	⊙
85%-100%	предпочтительный	○

Портфель поставщиков предприятия предлагается представлять в виде диаграммы с помощью прикладного пакета Excel «Мастер диаграмм», в которой по оси абсцисс откладывают значения средней доли объема закупок по каждому поставщику, по оси ординат – риск, связанный с поставщиком. В качестве границ между низкими и высокими показателями принимается средний уровень риска и средний уровень оценок средней доли поставок соответственно. Графическое представление портфеля поставщиков представлено на рисунке 9.

На основе анализа полученного портфеля поставщиков производится выбор стратегии работы с поставщиками предприятия машиностроения:

- элементы портфеля сегмента 4 «стратегические поставщики» - оберегать и укреплять управление цепочкой поставок и инвестировать в совместное развитие;
- снижать издержки по процессам, переходить на аутсорсинг и снижать объемы закупок у элементов сегмента 1 «некритические поставщики» (в случае если не будет выявлено веских причин для их сохранения);
- для элементов сегмента 2 «основные поставщики» использовать многие источники, установить жесткий контроль затрат и создать закупочные пулы;
- снижать риски поставщиков сегмента 3, специально изучить и установить, не смогут ли они при известных капиталовложениях превратиться в поставщиков систем с большими объемами закупок.

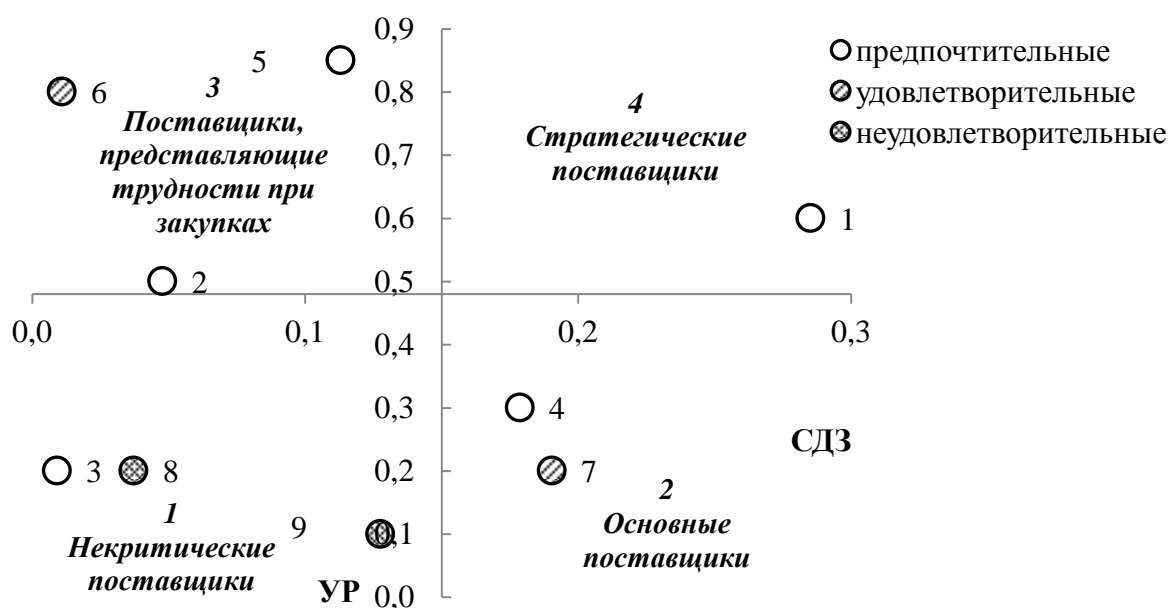


Рисунок 9 - Портфель поставщиков предприятия

## 5 Разработана методика обеспечения развития поставщиков предприятия машиностроения.

Под развитием поставщиков (supplier development) в данном исследовании понимается следующее: любые усилия предприятия, направленные на поощрение поставщиков к постоянному совершенствованию качества продукции и процессов, чтобы ключевые показатели совокупности портфеля поставщиков предприятия машиностроения (например, время выполнения заказа) постоянно улучшались.

Инициативы предприятия по развитию поставщиков должны быть в первую очередь направлены на тех, которые отнесены к группе стратегических поставщиков в общем портфеле поставщиков предприятия машиностроения.

На основе исследования существующих практик развития поставщиков (Krause, D.R. (1997), "Supplier Development: Current Practices and Outcomes", International Journal of Purchasing and Materials Management, 33(2). P. 12-19) можно выделить следующие инструменты развития поставщиков:

- использование 2 и более поставщиков для закупки одного вида комплектующего с целью создания соревнования между поставщиками;
- обещание каких-либо выгод для поставщика в настоящем или будущем;
- проведение оценки поставщика и предоставление поставщику информации по результатам оценки;
- сертификация поставщика (например, на соответствие ISO 9001), таким образом, надзорные аудиты проводятся на регулярной основе;
- посещение производственных площадей поставщика представителями предприятия (аудит поставщика);
- признание достижений поставщика, проведение конкурсов;
- помощь в улучшении показателей качества продукции и процессов с помощью работы в команде и проведения обучения персонала поставщика;
- посещение производственных площадей предприятия представителями поставщика для более глубокого понимания использования частей, материалов и компонентов;
- письменные или вербальные просьбы покупателя поставщику повысить какие-либо показатели результативности.

Наибольшее влияние на такие ключевые показатели поставщика, как поставка в срок - 39% и качество (меньшее количество дефектов, возвратов во время гарантийного периода) - 24% (Krause, Daniel R., Robert B. Handfield, Developing a World-Class Supply Base, Tempe, Ariz.: Center for Advanced Purchasing Studies, 1999. 78 p.) оказывают меры

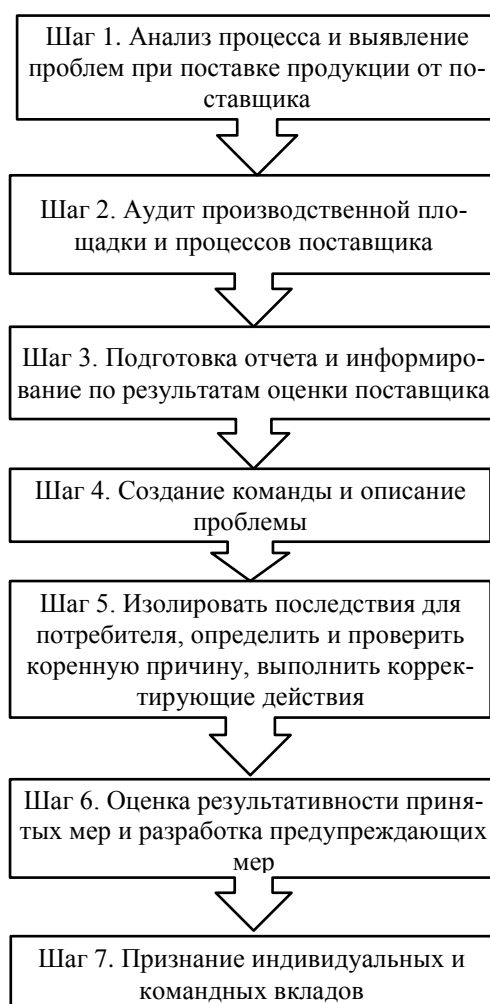


Рисунок 10 - Шаги методики обеспечения развития поставщиков



по развитию поставщиков, предусматривающие непосредственное участие предприятия (direct involvement approach), например, аудит поставщика, помощь в улучшении показателей качества продукции и процессов путем работы в команде и проведении обучения. На рисунке 10 представлены шаги методики обеспечения развития поставщиков машиностроения на основе многофункционального подхода и применения инструментов, предусматривающих непосредственное участие предприятия машиностроения в процессе постоянного совершенствования продукции и технологических процессов предприятия – поставщика комплектующих изделий.

#### **Основные результаты исследования:**

1 Обобщены требования международных стандартов в отношении процесса закупки и взаимодействия с поставщиками и уточнены понятие и задачи управления обеспечением предприятия машиностроения комплектующими изделиями.

2 На основе обследования более двадцати российских и зарубежных машиностроительных предприятий определен цикл управления обеспечением комплектующими изделиями, обеспечивающий результативность и эффективность системы материально-технического снабжения предприятия.

3 Проведен анализ факторов, влияющих на обеспечение предприятия комплектующими изделиями с помощью применения нескольких подходов к анализу факторов: закономерность коммуникативности, SWOT-, PEST- анализ факторов, что позволило обеспечить полноту выявления факторов, которые учтены в модели выбора поставщиков, инструменте планирования портфеля поставщиков и методике обеспечения развития поставщиков.

4 Предложена классификация инструментов менеджмента, применимых в решении задач управления обеспечением предприятия машиностроения комплектующими изделиями, отличительной особенностью которой является систематизация инструментов в соответствии с циклом PDCA. Применение классификации обеспечивает обоснованность выбора инструментов в конкретных условиях, что позволяет повысить результативность и эффективность управления обеспечением предприятия машиностроения комплектующими изделиями.

5 Разработан метод выбора поставщиков на основе комбинации метода решающих матриц Г.С. Поспелова и метода иерархий Т. Саати, что позволяет, в отличие от известных экспертных методов, одновременно учитывать качественные и количественные показатели работы поставщиков и повысить достоверность сравнительных оценок поставщиков.

6 Разработан инструмент планирования портфеля поставщиков предприятия машиностроения, отличительной особенностью которого является сегментация поставщиков по трем критериям: объемы поставок, риск, связанный с получением комплектующих и рейтинг поставщика, что позволило обоснованно принимать решения по выбору инструментов и стратегии работы с поставщиками.

7 Разработана методика обеспечения развития поставщиков, особенностью которой является объединение выбранных инструментов и методов в систематизированную совокупность шагов, что позволяет обеспечить повышение качества поставок комплектующих и устойчивость системы управления предприятием машиностроения.

8 На основе проведенных исследований разработаны и приняты в технический комитет Международной организации по стандартизации ISO/TC 176 предложения в рабочий проект новой редакции международного стандарта ISO 9000.

9 Разработанные в диссертации и инструменты и методы управления процессом обеспечения предприятия комплектующими изделиями были экспериментально исследованы и приняты для практического применения на предприятиях ОАО «КАМАЗ» и ОАО «Радиоавионика».

#### **ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ (всего – 15):**

##### **В изданиях, рекомендованных ВАК РФ:**

1. **Бочкарева, Е. П.** Инструменты и методы управления обеспечением машиностроительного предприятия комплектующими изделиями [Текст] / Е. П. Бочкарева, В. Н. Волкова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. - 2013. - № 6–1 (185). - С. 258–268. (0,5 п.л. автора).

2. **Бочкарева, Е. П.** Системный подход к управлению поставщиками предприятия машиностроительного комплекса [Текст] / Е. П. Бочкарева // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. - 2012. - № 4 (151). - С. 114-117. (0,2 п.л. автора).

3. **Бочкарева, Е. П.** Аудит как механизм оценки и совершенствования работы поставщиков [Текст] / Е. П. Бочкарева // Стандарты и качество. - 2013. - № 4. - С. 60-63. (0,4 п.л. автора).

##### **В ведущих журналах отрасли (7 публикаций, в том числе):**

4. **Бочкарева, Е. П.** IRIS как средство обеспечения качества и безопасности продукции, поставляемой для нужд железнодорожной промышленности [Текст] / Е. П. Бочкарева // Управление качеством. – 2012. - № 7. - С. 67-70. (0,2 п.л. автора).

5. **Бочкарева, Е. П.** Подходы к управлению рисками: международная практика [Текст] / Е. П. Бочкарева // ISO 9001. Разработка, внедрение, сертификация, улучшение системы менеджмента качества: справочник / под ред. Т. В. Костровой. – СПб., 2012. – Разд. 6.24. – С. 1-48. (1,6 п.л. автора).

6. **Бочкарева, Е. П.** В чем ценность аудита по IRIS? [Текст] / Е. П. Бочкарева // РСП Эксперт. – 2012. - №10(42). - С. 53-55. (0,2 п.л. автора).

7. **Бочкарева, Е. П.** Контролируемые поставки как мера управления поставщиками предприятия машиностроения [Текст] / Е. П. Бочкарева // ПромТранс. – 2013. - № 2. - С.16-21. (0,4 п.л. автора).

##### **В сборниках трудов международных конференций (5 публикаций, в том числе):**

8. **Бочкарева, Е. П.** Задачи системы взаимодействия с поставщиками автомобильной промышленности на основе международных стандартов [Текст] / Е. П. Бочкарева // Системный анализ в проектировании и управлении: сб. науч. тр. / XIV Междунар. науч.-практ. конф. Ч. I. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. - 2010. – С. 131-132. (0,1 п.л. автора).

9. **Бочкарева, Е. П.** Управление поставщиками машиностроительной отрасли на основе международных стандартов [Текст] / Е. П. Бочкарева, В. Н. Волкова // XXXIX Неделя науки СПбГПУ: сб. науч. тр. / Междунар. науч.-практ. конф. Ч. VII. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. - 2010. – С. 454-456. (0,1 п.л. автора).

10. **Бочкарева, Е. П.** Современные тенденции в области управления поставщиками [Текст] / Е. П. Бочкарева, В. Н. Волкова // XL Неделя науки СПбГПУ: сб. науч. тр. / Междунар. науч.-практ. конф. Ч. VII. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – С. 485-487. (0,2 п.л. автора).

11. **Бочкарева, Е. П.** Анализ факторов, влияющих на качество поставок [Текст] / Е. П. Бочкарева // XLI Неделя науки СПбГПУ: сб. науч. тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Ч. VII. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – С. 552-555. (0,2 п.л. автора).