

УДК 658.5

Е.П. Бочкарева, В.Н. Волкова

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

E.P. Bockhareva, V.N. Volkova

**METHODS AND TOOLS OF COMPONENTS PROVISION
MANAGEMENT FOR MACHINE BUILDING MANUFACTURER**

Предложен подход к разработке управлению обеспечением предприятия машиностроения комплектующими изделиями на основе международных стандартов и лучших практик ведущих международных предприятий путем реализации четырех этапов цикла: планирование структуры поставщиков, оценка и выбор поставщиков, мониторинг и ранжирование, развитие поставщиков. Предложены определение «портфеля поставщиков» и инструмент планирования структуры поставщиков. Для разработки предложенного метода выбора и оценки поставщиков предприятия машиностроения использованы методы организации сложных экспертиз. Методика развития поставщиков состоит из шести этапов и основана на применении инструментов и методов, требующих непосредственного участия как поставщика, так и предприятия машиностроения.

МЕТОДЫ. ИНСТРУМЕНТЫ. МАШИНОСТРОЕНИЕ. ПОСТАВЩИК ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. ПЛАНИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОСТАВЩИКОВ. ВЫБОР ПОСТАВЩИКОВ. РАЗВИТИЕ ПОСТАВЩИКОВ. УПРАВЛЕНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ КОМПЛЕКТУЮЩИМИ ИЗДЕЛИЯМИ.

In the paper is given an approach to the management of components provision for machine building manufacturer based upon international standards and best practices of leading international companies in four steps of a cycle: Plan supplier portfolio, Select and evaluate suppliers, Monitor performance and rank suppliers, Develop suppliers. It is suggested “suppliers’ portfolio” determination and tool for planning the suppliers’ portfolio. The complex expertise methods are used for the proposed method of the machine building manufacturer suppliers’ selection and evaluation. The supplier development methodology consists of six steps and is based on different methods and tools applying of both supplier and machine building manufacturer direct involvement.

METHODS. TOOLS. MACHINE BUILDING INDUSTRY. SUPPLIER OF MACHINE BUILDING MANUFACTURER. SUPPLIER PORTFOLIO. SELECT SUPPLIERS. SUPPLIER DEVELOPMENT. COMPONENTS PROVISION MANAGEMENT.

В связи с вступлением Российской Федерации во Всемирную торговую организацию и интеграцией отечественных производителей в единое международное экономическое пространство необходимо уделять особое внимание повышению конкурентоспособности машиностроительных предприятий как системообразующей отрасли промышленности. Эксперты отмечают следующие факторы, сдерживающие рост конкурентоспособности российских машиностроительных предприятий: высокий уровень монополизации поставщиков 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 оказывающего влияние на конкурентоспособность машиностроительных предприятий.

В связи с вышеизложенным, актуальной задачей является разработка новых и адаптация существующих инструментов и методов управления обеспечением комплектующими изделиями на машиностроительных предприятиях с учетом специфики отечественной организационной культуры и накопленного мирового практического опыта. Под «управ-



лением обеспечением предприятия комплектующими изделиями», по нашему мнению, следует понимать скоординированную деятельность по руководству и управлению предприятием применительно ко всем отношениям с поставщиками комплектующих изделий данного предприятия.

Существуют общепризнанные международные подходы к построению отношений с поставщиками на основе требований международных стандартов к системам менеджмента, например, таких как ISO 9001:2008 – Системы менеджмента качества. Требования, ISO/TS 16949:2009 – Системы менеджмента качества, частных требований по применению ISO 9001:2008 для производства автомобилей и запчастей к ним, IRIS – Международный стандарт железнодорожной промышленности, AS 9100 – Аэрокосмическая серия. Системы менеджмента качества [1–3] и др. За счет внедрения и совершенствования систем менеджмента поставщиков на соответствие требованиям вышеназванных стандартов достигается стабильность производственных и управленческих процессов, которая, в свою очередь, приводит к повышению стабильности качества поставляемых комплектующих изделий поставщиками и повышению удовлетворенности потребителей.

На основе анализа результатов аудитов более двадцати предприятий машиностроения России, ближнего и дальнего зарубежья на соответствие требованиям данных международных стандартов в части управления обеспечением комплектующими сделан вывод о том, что функция материально-технического снабжения на предприятиях машиностроения претерпела существенные изменения в последние годы и существенно влияет на показатели деятельности предприятия в целом. Вот наиболее приоритетные задачи, стоящие перед менеджерами, в отношении снабжения комплектующими изделиями машиностроительного предприятия:

- разработка политики в отношении поставщиков (supplier policy);
- планирование структуры 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).

Управление обеспечением предприятия комплектующими изделиями должно обеспечивать бесперебойное снабжение производства качественными ресурсами, снижение затрат на закупки и рисков возникновения несоответствий с учетом структуры связей «поставщик–потребитель». Для обеспечения полноты анализа факторов, влияющих на обеспечение машиностроительного предприятия комплектующими изделиями, воспользуемся закономерностью теории систем – закономерностью коммуникативности. В соответствии с указанной закономерностью в составе сложной среды, инициирующей факторы, выделяются (рис. 1): 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); внутренняя среда собственно системы.

В результате проведенного анализа выделены следующие наиболее значимые факторы:

- наличие неоднородных связей «поставщик–потребитель» (уникальный поставщик $1 : 1$, для комплектующего имеется множество поставщиков $1 : n$, поставщик производит несколько видов комплектующих $m : 1$);

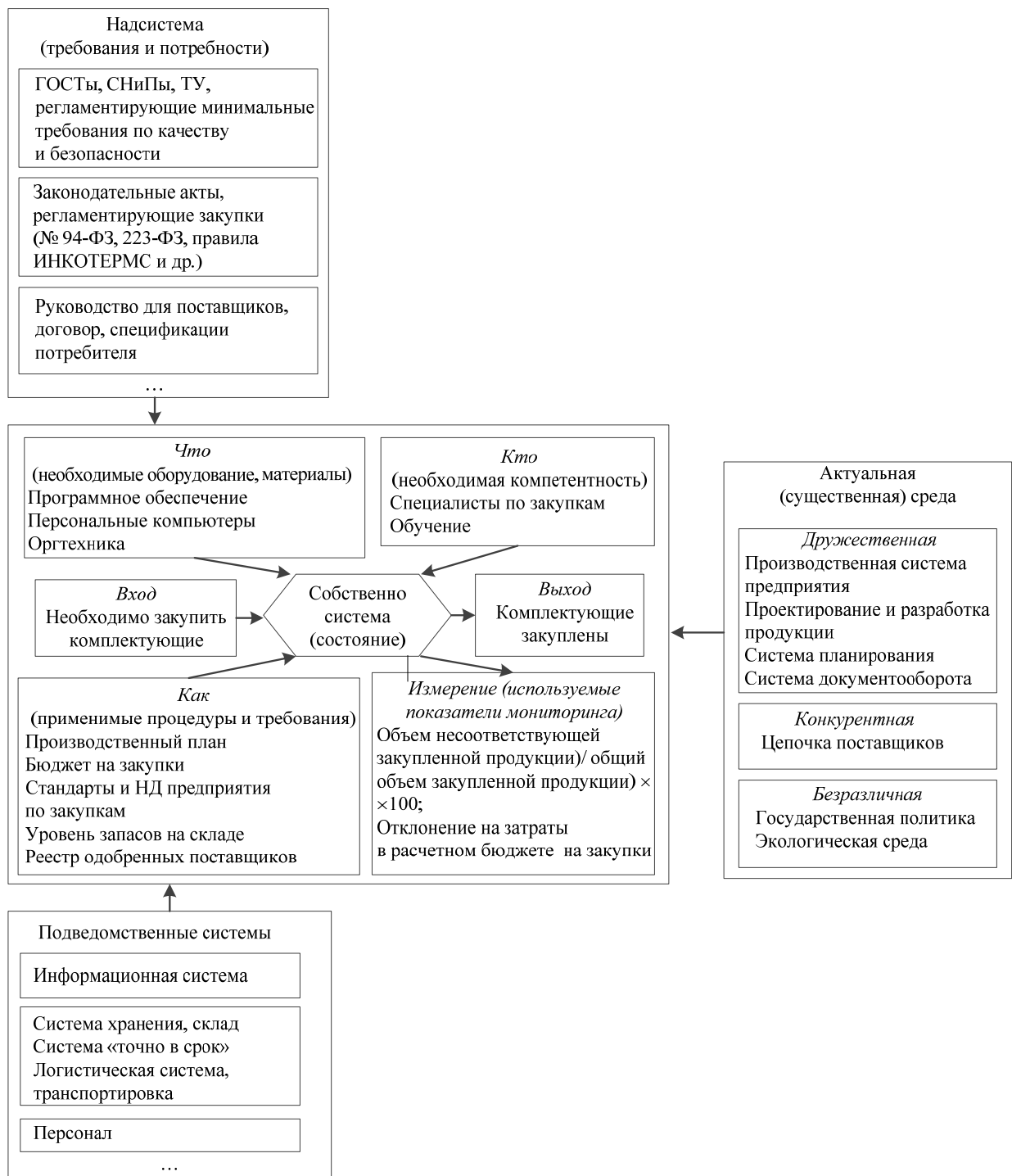


Рис. 1. Описание среды процесса закупок машиностроительного предприятия

– значительное влияние разнообразных рисков, связанных с поставщиками, на производство продукции машиностроительного предприятия;

– неоднородность развития систем менеджмента предприятий–поставщиков, что

необходимо учитывать при выборе инструментов развития поставщиков.

Анализ подходов и технологий взаимодействия с поставщиками таких ведущих предприятий, как Toyota, Boeing, Siemens, корпорации RAND, показывает, что системный

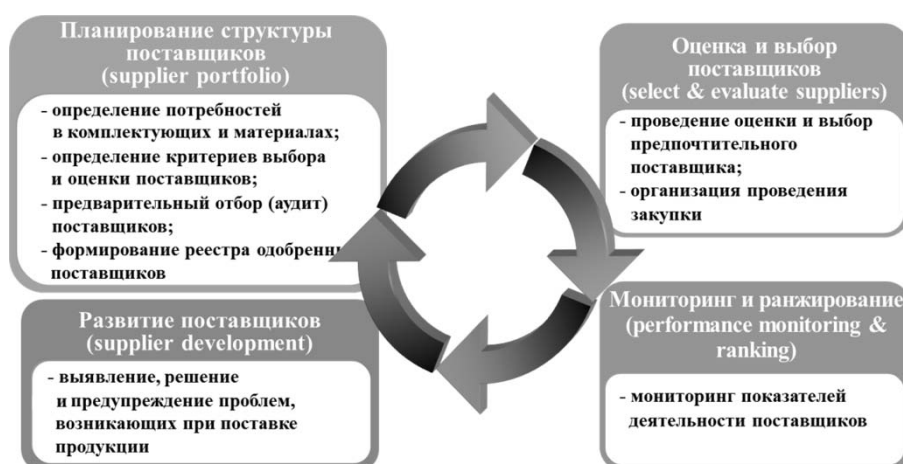


Рис. 2. Цикл управления обеспечением машиностроительного предприятия комплектующими изделиями

подход к управлению обеспечением комплектующими изделиями позволяет значительно повысить качество конечного продукта, снизить риски срывов поставок и повысить удовлетворенность конечного потребителя. Предложенный нами цикл управления обеспечением комплектующими изделиями предприятия, соответствует циклу Шухарта–Деминга PDCA: планирование – действие – проверка – корректировка (рис. 2).

Планирование структуры поставщиков (supplier portfolio). На стратегическом уровне управление обеспечением комплектующими изделиями предприятия машиностроения представляет собой задачу формирования портфеля поставщиков и выбора стратегии взаимодействия с поставщиками в зависимости от текущего состояния портфеля поставщиков.

Сегментация портфеля поставщиков является исходной точкой для определения направлений и стратегий работы в определенных сегментах портфеля поставщиков. *Некритические поставщики* (1-й сегмент): имеется выбор из поставщиков, комплектующие не являются критическими с точки зрения безопасности и требований потребителей, не являются технологически сложными комплектующими. *Основные поставщики* (2-й 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-й 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-й сегмент): создание долгосрочных партнерских отношений, подтверждаемых 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.

Построение портфеля поставщиков происходит с учетом следующих показателей: объем поставок (в ден. ед.), риск, связанный с получением комплектующих и материалов от поставщика и рейтинг поставщика. Чтобы сформировать портфель поставщиков предприятия необходимо провести квантификацию показателей «риск поставщика» и «объем закупок». Оценка уровня риска поставщика вычисляется по формуле

$$P_{\gamma 1-n} = S \times O \times D, \quad (1)$$

где S – оценка значимости последствия риска; O – оценка вероятности возникновения последствия риска; D – оценка вероятности обнаружения последствия риска.

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

Квантифицированный показатель уровня рисков, связанных с поставщиком, оценивается по формуле

$$P_{\gamma_{1-n}} = 1 - \frac{P_{\gamma_{1-n}}^{\max}}{125}, \quad (2)$$

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

На основе имеющейся ретроспективной информации об объемах закупок продукции и оценках числа рисков поставщиков (табл. 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.

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 табл. 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 рис. 3.

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

- 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.

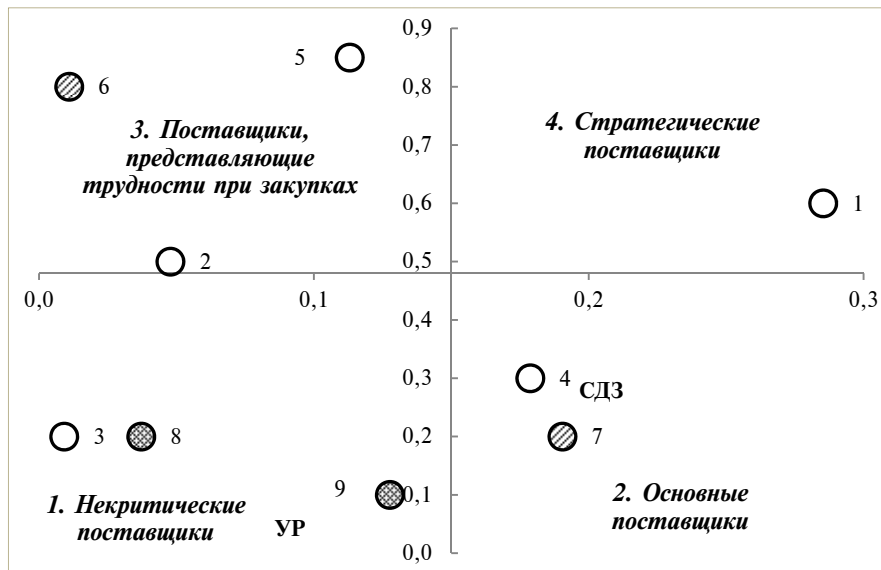


Рис. 3. Портфель поставщиков предприятия
 ○ – предпочтительные; ◐ – удовлетворительные; ● – неудовлетворительные

Оценка и выбор поставщиков (select and evaluate suppliers). Для разработки метода выбора поставщиков машиностроительного предприятия 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 сигнали-

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

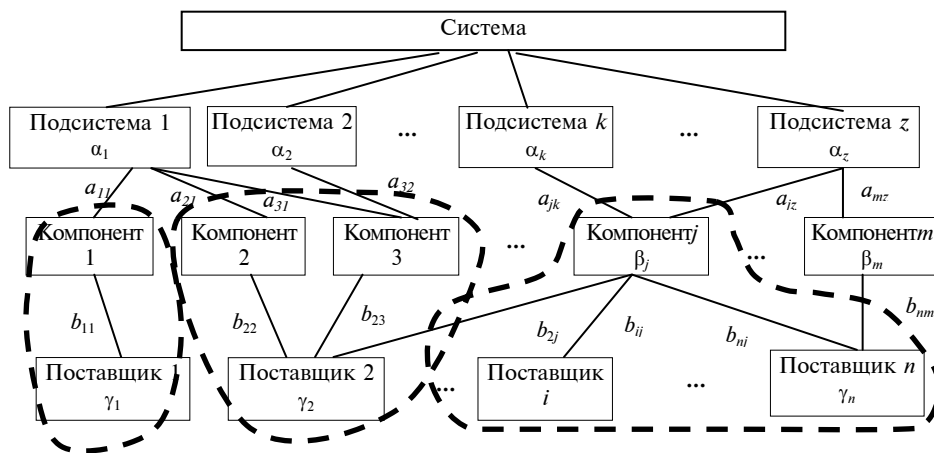


Рис. 4. Схема многоуровневой модели выбора поставщиков

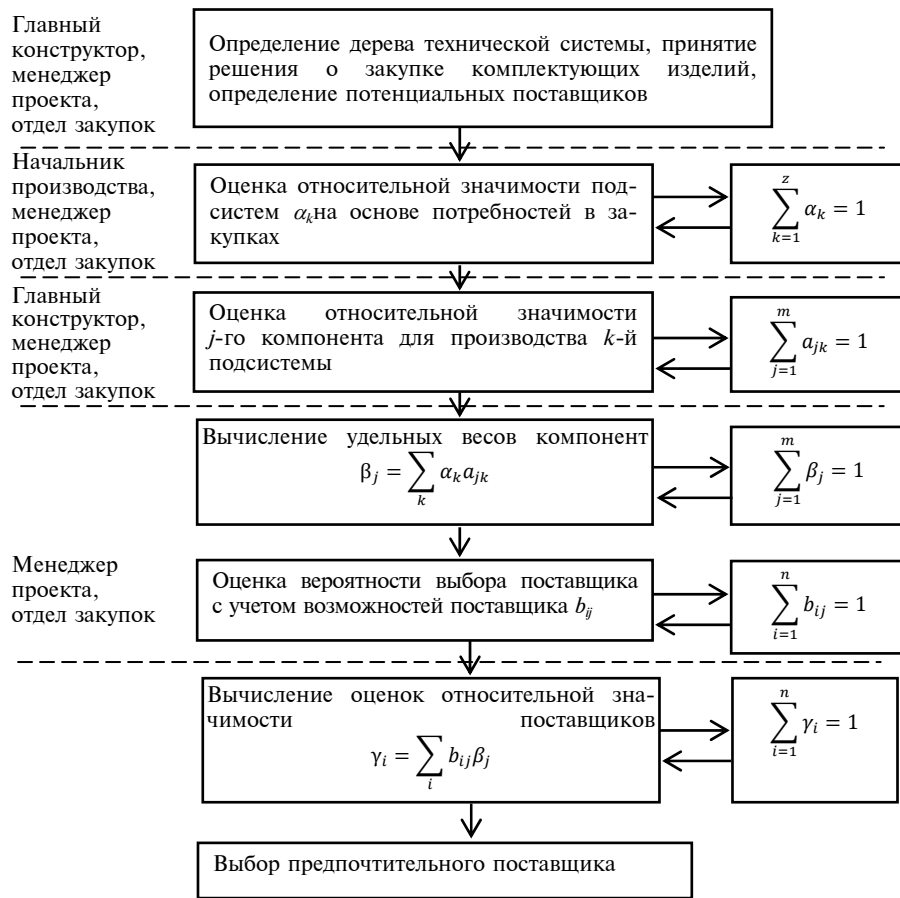


Рис. 5. Порядок оценки поставщиков и выбора предпочтительного поставщика

Как видим по 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.

Порядок реализации расчета с помощью метода решающих матриц приведен на рис. 5. Решающая матрица заполняется следующим образом: экспертно определяется относительная значимость подсистем α_k и оценка относительной значимости j -го компонента для производства k -й подсистемы.

Для повышения достоверности результатов предлагаем воспользоваться методом анализа иерархий Т. Саати для получения значений оценок α_k и α_{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 1, 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 -го компонента для производства k -й 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 рис. 6.

Аналогично рассчитываются матрицы сравнения важности компонент относительно производства каждой из подсистем и проверяется согласованность суждений ЛПР. Получившиеся значения оценок a_k и a_{jk} используются для вычисления β_j (рис. 7).

	П1	П2	П3	П4	Собственный 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
				Σ	5,048	1,000
Проверка согласованности						
1,982	1	λ_{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		

Рис. 6. Матрица оценки важности подсистем для рассматриваемой системы

Под-система	Нормированные значения компонент				
	Вес	K1	K2	K3	Σ
П1	0,464	0,353	0,061	0,586	1,000
П2	0,268	0,665	0,000	0,335	1,000
П3	0,059	1,000	0,000	0,000	1,000
П4	0,209	0,686	0,314	0,000	1,000
β_j	0,545	0,094	0,361		1,000

Рис. 7. Расчет значений β_j

Мониторинг и ранжирование (performance monitoring and ranking). Потенциальную возможность поставки i -м поставщиком j -го компонента предлагаем определять на основе показателей работы поставщиков. Как показал обзор научных исследований [4], посвященных оценке поставщиков, наиболее важными критериями оценки работы поставщиков являются: качество продукции, доставка (время выполнения заказа, доставка в срок), стоимость (цена).

Для удобства использования 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 поставляе-

мых комплектующих и материалов предлагается оценивать с помощью показателя «уровень соответствующей продукции»:

$$УСП = \frac{O - D}{O}, \quad (3)$$

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

$$СП = \frac{O - C}{O}, \quad (4)$$

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

$$ОЦ = 1 - \frac{Ц_{\gamma_{1-n}} - Ц_{\beta_{1-m}}^{\min}}{Ц_{\beta_{1-m}}^{\min}}, \quad (5)$$

где $Ц_{\gamma_{1-n}}$ – цена, предлагаемая поставщиком γ_{1-n} ; $Ц_{\beta_{1-m}}^{\min}$ – минимальная цена из имеющихся предложений поставщиков на компонент β_{1-m} .

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

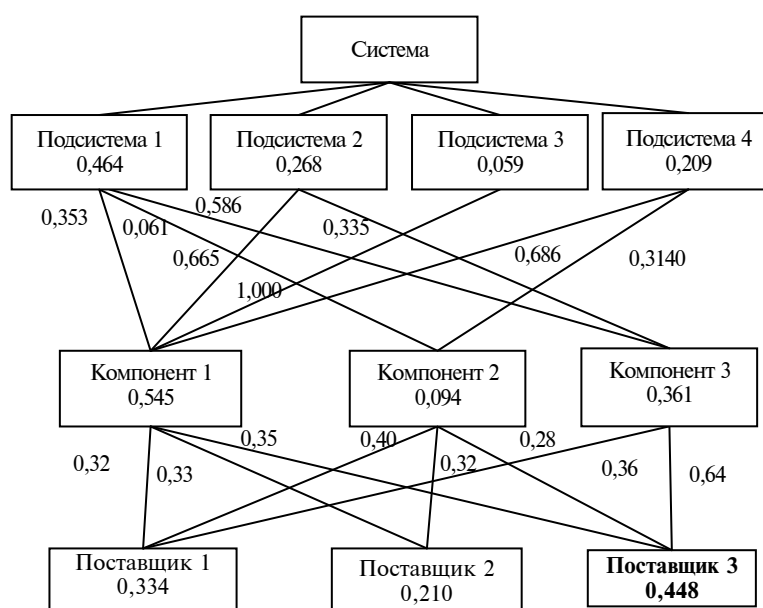


Рис. 8. Оценка поставщика методом решающих матриц

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

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

Развитие поставщиков (supplier development). Под развитием поставщиков мы понимаем любые усилия предприятия, направленные на поощрение поставщиков к постоянному совершенствованию качества продукции и процессов, чтобы ключевые показатели совокупности портфеля поставщиков машиностроительного предприятия (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 машиностроительного предприятия.

На основе исследования существующих практик развития поставщиков [6] можно выделить следующие инструменты развития поставщиков:

- использование двух 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.

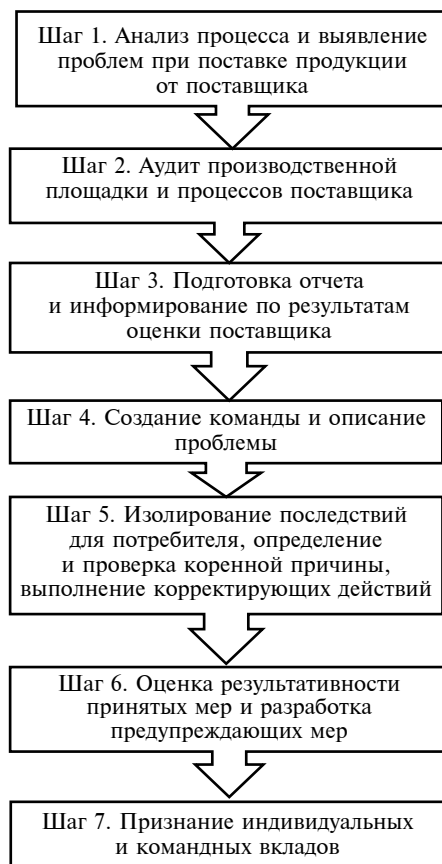


Рис. 9. Пошаговое описание методики развития поставщиков

Наибольшее влияние на такие ключевые показатели поставщика, как поставка в срок – 39 % и качество (меньшее количество дефектов, возвратов во время гарантий-

ного периода) – 24 % [5], оказывают меры 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 рис. 9 представлена схема пошаговой методики обеспечения развития поставщиков машиностроительного предприятия на основе многофункционального подхода и применения инструментов, предусматривающих непосредственное участие предприятия машиностроения в процессе постоянного совершенствования продукции и технологических процессов предприятия–поставщика комплектующих изделий.

Таким образом, управление обеспечением поставщиков комплектующими изделиями на основе цикла, включающего четыре этапа: планирование структуры поставщиков (supplier portfolio), оценка и выбор поставщиков (select and evaluate suppliers), мониторинг и ранжирование (performance monitoring and ranking), развитие поставщиков (supplier development) с помощью предложенных инструментов и методов позволит повысить качество комплектующих изделий от поставщиков, удовлетворенность потребителей конечным продуктом и уровень конкурентоспособности предприятий отечественного машиностроения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ISO 9001:2008. Quality management systems – Requirements [Текст]. 4-е изд. Введ. 13.11.2008 г.
2. ISO/TS 16949:2009. Quality management systems – Particular requirements for the application of ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations [Текст]. 3-е изд. Введ. 12.06.2009 г.
3. AS 9100. Quality Management Systems – Requirements for Aviation, Space and Defense Organizations [Текст]. 3-е изд. Введ. 15.01.2009 г.
4. **Thanaraksakul, W.** (2009), Supplier Evaluation Framework Based on Balanced Scorecard with Integrated Corporate Social Responsibility Perspective [Text] / W. Thanaraksakul, B. Phruksaphanrat // Proceedings of the MultiConference of Engineers and Computer Scientists, Vol. 2, March 18–20, Hong Kong).
5. **Krause, Daniel R.** Developing a World-Class Supply Base [Text] / Daniel R. Krause, Robert B. Handfield. Tempe, Ariz.: Center for Advanced Purchasing Studies, 1999. 78 p.
6. **Krause, D.R.** Supplier Development: Current Practices and Outcomes [Text] / D.R. Krause // International Journal of Purchasing and Materials Management. 33(2). (1997). P. 12–19.
7. International Railway Industry Standard (IRIS) [Текст]. 2-е изд. Введ. 01.01.09.
8. **Волкова, В.Н.** Методы организации сложных экспертиз [Текст]: учеб. пособие / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. Изд. 4-е. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. 128 с.
9. **Волкова, В.Н.** Теория систем и системный анализ [Текст]: учебник для вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. М.: Изд. дом «Юрайт», 2010. 679 с. (Университеты России).

10. **Овчаренко, Н.А.** Методологические подходы к созданию и развитию конкурентной среды в промышленности России [Текст] / Н.А. Овчаренко // Известия Санкт-Петербургского университе-

та экономики и финансов. 2011. № 4. С. 20–26.

11. **Штефан, М. Вагнер.** Управление поставщиками [Текст] / М. Вагнер Штефан; пер. с нем.; под ред. А.Г. Ахметзянова. М.: КИА-центр, 2006. 128 с.

REFERENCES

1. ISO 9001:2008. Quality management systems – Requirements. 4-e izd. Vved. 13.11.2008.
2. ISO/TS 16949:2009. Quality management systems – Particular requirements for the application of ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations. 3-e izd. Vved. 12.06.2009.
3. AS 9100. Quality Management Systems – Requirements for Aviation, Space and Defense Organizations. 3-e izd. Vved. 15.01.2009.
4. **Thanaraksakul W.** and **Phruksaphanrat B.** (2009), Supplier Evaluation Framework Based on Balanced Scorecard with Integrated Corporate Social Responsibility Perspective. *Proceedings of the MultiConference of Engineers and Computer Scientists*, vol. 2, March 18–20, Hong Kong).
5. **Krause Daniel R., Robert B.** Handfield. *Developing a World-Class Supply Base*, Tempe, Ariz.: Center for Advanced Purchasing Studies, 1999. 78 p.
6. **Krause D.R.** Supplier Development: Current Practices and Outcomes. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 33(2), 1997, pp. 12–19.
7. International Railway Industry Standard (IRIS). 2-e izd. Vved. 01.01.2009.
8. **Volkova V.N., Denisov A.A.** Metody organizatsii slozhnykh ekspertiz: ucheb. posobiye. Izd. 4-e. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2010. 128 s. (rus)
9. **Volkova V.N., Denisov A.A.** Teoriya system i sistemnyy analiz: uchebnik dlya vuzov. Moscow, ID Yurayt, 2010. 679 s. (Universitety Rossii). (rus)
10. **Ovcharenko N.A.** Metodologicheskiye podkhody k sozdaniyu i razvitiyu konkurentnoy sredy v promyshlennosti Rossii. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo universiteta ekonomiki i finansov*. 2011. № 4. S. 20–26. (rus)
11. **Shtefan M. Vagner.** Upravleniye postavshchikami, per. s nemets. pod red. A.G. Akhmetzyanova. M.: KIA tsentr, 2006. 128 s. (rus)

БОЧКАРЕВА Екатерина Павловна – аспирант кафедры «Информационные системы в экономике и менеджменте» Инженерно-экономического института Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29. E-mail: ekaterina.bochkareva@yahoo.com

BOCHKAREVA Ekaterina P. – St. Petersburg State Polytechnical University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg, Russia. E-mail: ekaterina.bochkareva@yahoo.com

ВОЛКОВА Виолетта Николаевна – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, профессор.

195251, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: violetta_volkova@list.ru

VOLKOVA Violetta N. – St. Petersburg State Polytechnical University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg, Russia. E-mail: violetta_volkova@list.ru
