

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

Методические указания
по выполнению самостоятельных работ

Под общей редакцией доктора технических наук,
профессора Ю.П. Скачкова

Пенза 2014

УДК 658.562.004.12
ББК 30.607В6:65.290-80
М54

*Методические указания подготовлены в рамках проекта
«ПГУАС – региональный центр повышения качества подготовки
высококвалифицированных кадров строительной отрасли»
(конкурс Министерства образования и науки Российской Федерации –
«Кадры для регионов»)*

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – доктор технических наук, профессор В.И. Логанина

М54 **Методы** оценки и управления качеством продукции: методические указания по выполнению самостоятельных работ / Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 40 с.

Содержится методика формирования показателей качества промышленной продукции, приведены методы определения весовых коэффициентов и получения комплексной оценки качества продукции, а также инструменты управления качеством продукции.

Методические указания направлены на формирование способности овладения методами оценки технического состояния строительных объектов, способности составления отчетов по выполненным работам, способности анализировать технологический процесс как объект управления.

Методические указания подготовлены на кафедре «Управление качеством и технология строительного производства» и базовой кафедре ПГУАС при ООО «Стройцентр» и предназначены для использования обучающимися по программе переподготовки «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2014
© Макарова Л.В., Тарасов Р.В., 2014

Самостоятельная работа №1

ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Цель работы:

- выработка навыков формирования единичных показателей качества промышленной продукции;
- ознакомление с основными методами определения весомости показателей качества;
- ознакомление со способами получения комплексной оценки качества продукции.

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Задание на контрольную работу является общим для всех и состоит из следующих этапов:

- выбрать объект экспертизы в соответствии с приложением А. Студент вправе предложить свой объект экспертизы.
- определить к какой группе и подгруппе промышленной продукции относится выбранный объект;
- в зависимости от того, к какой подгруппе промышленной продукции относится данный объект выбрать основные группы показателей качества;
- определить подгруппы показателей качества;
- сформировать единичные показатели качества;
- выделить наиболее важные показатели, влияющие на качество продукции в целом (не более семи);
- определить весовые коэффициенты выбранных показателей качества;
- определить экспертным методом значения выбранных показателей качества (двух продуктов одного наименования, но разных производителей);
- определить комплексные показатели качества обоих продуктов;
- сделать вывод о том, какой продукт лучше.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Вся промышленная продукция подразделяется на две подгруппы по принципу расходности и не расходности. Такое деление упрощает измерение и контроль качества продукции, поскольку каждая группа имеет более узкую (по сравнению с ранее рассмотренной номенклатурой) совокупность показателей качества. Классификация промышленной продукции представлена в табл. 1.

Классификация промышленной продукции

Промышленная продукция				
Расходуемая при использовании			Расходуемая свой ресурс	
Сырье и природное топливо (полезные ископаемые, жидкое, твердое и газообразное топливо, естественные строительные материалы, драгоценные минералы, цветы, и т.д.)	Материалы и продукция (искусственное топливо, химические продукты, материалы строительной индустрии, лесоматериалы, фотоматериалы, медицинские препараты, пищевые продукты и т.п.)	Расходные изделия (кондитерские изделия, банки консервов, жидкое топливо в бочках, баллоны с газами, проволоку и кабели в катушках и т.п.)	Неремонтируемые изделия (резисторы, конденсаторы, болты, гайки, подшипники, шестерни, кирпичи, керамические плитки и т.п.)	Ремонтируемые изделия (технологическое оборудование различных отраслей промышленности, транспортные машины, измерительные приборы, бытовые приборы, швейные и изделия, мебель и т.д.)

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

При оценке качества промышленной продукции должны в полной мере учитываться ее свойства. Показатели качества делятся на единичные и комплексные. Единичные показатели относятся к одному из свойств продукции, определяющих качество, а комплексные – сразу к нескольким. В систему показателей качества входят:

1. Показатели назначения характеризуют полезный эффект от использования продукции по назначению и определяют область ее применения. К ним относят *прочностные, теплофизические показатели и стойкость к внешним воздействиям.*

2. Показатели надежности и долговечности характеризуют степень выполнения продукцией своих функций в течение заданного срока службы в определенных условиях внешней среды с сохранением своих свойств при условии соблюдения правил эксплуатации.

Надежность – сложное свойство изделия, которое в общем случае складывается из частных свойств: долговечности, безотказности, ремонтнопригодности и сохраняемости.

Безотказностью называют свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки.

Под **долговечностью** подразумевается свойство объекта сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами на ремонт. Предельное состояние определяется разрушением объекта, требованиями безопасности или экономическими соображениями.

Ремонтопригодность – свойство изделия, характеризующее его приспособленность к восстановлению работоспособного состояния в результате предупреждения, выявления и устранения отказов. Показателями ремонтпригодности служат среднее время восстановления работоспособного состояния.

Сохраняемость характеризует свойства объекта сохранять заданные значения безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после срока хранения и транспортирования, установленного технической документацией. Сохраняемость количественно оценивают временем хранения и транспортирования до возникновения неисправности.

3. Показатели технологичности характеризуют эффективность конструкторско-технологических решений, которые должны быть направлены на достижение высокой производительности труда при минимальных затратах материалов, топлива и энергии на изготовление и ремонт продукции

4. Эргономические показатели. Эргономика изучает взаимодействие в системе «человек – среда – изделие». Эти показатели охватывают всю область факторов, влияющих на работающего человека и эксплуатируемое изделие.

Эргономические показатели подразделяют на гигиенические, антропометрические, физиологические и психологические.

Гигиенические показатели характеризуют соответствие изделия санитарно-гигиеническим нормам и рекомендациям (освещенность, температурный режим, влажность и давление, токсичности, шума и вибрации).

Антропометрические показатели характеризуют изделия, входящие в непосредственную связь с человеком.

Физиологические показатели характеризуют соответствие изделия физиологическим свойствам человека и особенностям функционирования его органов чувств.

Психологические показатели характеризуют соответствие изделия психологическим особенностям человека находящим отражение в инженерно-психологических требованиях.

5. Показатели стандартизации и унификации характеризуют степень насыщенности изделия стандартизованными и унифицированными деталями. При разработке новых изделий необходимо стремиться не только к сокращению количества составных частей, так как при прочих равных условиях качество изделия тем выше, чем меньше оно содержит составных частей.

Стандартизованными считаются части изделия, выпускаемые по государственным и отраслевым стандартам.

К унифицированным относятся части изделия, выпускаемые по стандартам предприятия.

Оригинальными называются составные части, разработанные специально для данного изделия.

6. Экономические показатели отражают затраты на разработку, изготовление и эксплуатацию продукции, а также экономическую эффективность эксплуатации. С помощью экономических показателей оценивают ремонтпригодность продукции, ее технологичность, уровень стандартизации и унификации, патентную чистоту. Экономические показатели учитывают также при составлении интегральных показателей качества продукции.

7. Эстетические показатели качества изделий характеризуют информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции, совершенство производственного исполнения. Эта группа включает следующие подгруппы показателей:

✓ Показатели *информационной выразительности* определяют способность изделия выражать своей формой эстетическое представление и культурные нормы, сложившиеся в обществе.

✓ Показатели *рациональности формы* определяют соответствие формы изделия объективным условиям его изготовления и эксплуатации, а также выраженность в форме функционально-конструктивной сущности изделия.

✓ Показатели *целостности композиции* определяют единство частей и целого, эффективность использования профессионально-художественных средств для создания

✓ полноценного композиционного решения, органичную взаимосвязь элементов формы изделия и его согласованность с ансамблем других изделий.

✓ Показатели *совершенства производственного исполнения и стабильности товарного вида* определяют эстетическое восприятие формы изделия.

8. Патентно-правовые показатели характеризуют патентную защиту и патентную чистоту продукции, они важны для определения ее конкурентоспособности. Официальными документами, свидетельствующими о степени патентной защиты и патентной чистоты, являются «Патентный формуляр» и «Карта технического уровня и качества промышленной продукции».

9. Экологические показатели характеризуют уровень вредного воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации изделия. При обосновании необходимости учета экологических показателей для оценки качества изделия проводится анализ его работы с целью выявления возможных вредных химических, механических, световых, звуковых, биологических, радиационных и других воздействий на окружающую природную среду. При выявлении таких воздействий на природу соответствующие экологические показатели включают в номенклатуру показателей, принимаемых в перечень для оценки уровня качества изделия.

Экологические показатели техники можно разделить на три основные группы:

✓ показатели, связанные с использованием материальных ресурсов природы (ресурсоемкость изготовления продукции, показатели потребления невозполнимых материальных ресурсов при эксплуатации, при ремонтах и утилизации продукции после ее физического износа);

✓ показатели, связанные с использованием природных энергетических ресурсов (показатели расходования природных энергоносителей на всех стадиях и этапах жизненного цикла изделий);

✓ показатели, связанные с загрязнением окружающей среды (параметры различных видов загрязнений окружающей среды и ущерба от этих загрязнений на различных стадиях жизненного цикла изделий — от производства и эксплуатации до ликвидации отработавших изделий).

При оценке уровня качества технических изделий с учетом экологических показателей исходят из требований и конкретных норм по охране окружающей природной среды.

Промышленное изделие, эксплуатация которого приводит к нарушению установленных экологических требований и норм по охране природы, не может быть отнесено к продукции, превосходящей мировой уровень или соответствующей ему, независимо от того, соответствуют ли другие показатели качества такой оценке.

10. Показатели безопасности характеризуют безопасность обслуживающего персонала, а также окружающих людей в процессе эксплуатации, хранения и утилизация технических изделий.

Безопасность – это такое состояние условий труда, при котором с определенной вероятностью исключена опасность, т.е. возможность повреждения или ухудшения (профессиональные заболевания) здоровья человека.

К таким показателям относят:

✓ вероятность безопасной работы человека в течение определенного времени;

✓ время срабатывания защитных устройств;

✓ сопротивление изоляции токоведущих частей;

✓ электрическую прочность высоковольтных цепей.

Опасности для человека, возникающие при изготовлении и использовании продукции зависят от вида опасных воздействий, способа воздействия на человека и источника возникновения опасности.

Различают следующие подгруппы показателей безопасности:

✓ механической безопасности (изнашиваемость; деформируемость; коррозионная неустойчивость; способность загрязнять рабочую зону пылью и механическими отходами, шумность и виброактивность);

✓ электрическая нестабильность (электрическая агрессивность, электропроницаемость, способность поражения электрическим током);

- ✓ термическая неустойчивость (перегреваемость, переохлаждаемость, термоэлектрическая возбудимость; термохимическая агрессивность);
- ✓ склонность к возникновению пожара (способность самовозгорания, способность возгорания от внешнего источника);
- ✓ склонность к возникновению взрыва (склонность к взрыву от внутреннего источника
- ✓ определенного вида, склонность к взрыву от внешнего источника определенного вида);
- ✓ химическая активность (химическая активность, разлагаемость органических материалов, разлагаемость специальных сред);
- ✓ биологическая активность (биоразлагаемость, биоагрессивность);
- ✓ радиационная активность (излучаемость радиоактивных веществ; возбудимость электромагнитного поля).

11. Показатели транспортабельности характеризуют приспособленность продукции к перемещениям в пространстве (транспортированию), не сопровождающимся ее использованием или потреблением. Эти показатели следует выбирать с учетом конкретного вида транспорта (а иногда и конкретной разновидности транспортного средства). Основные показатели транспортабельности определяют затраты (трудовые и материальные) на операции по подготовке к транспортированию, непосредственно транспортные и завершающие весь цикл транспортирования.

При выборе основных групп показателей качества для данного изделия необходимо руководствоваться таблицей применимости показателей качества (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Применяемость показателей качества

Наименование групп показателей качества продукции	Подгруппы продукции				
	Сырье и природное топливо	Материалы и продукты	Расходные изделия	Неремонтируемые изделия	Ремонтируемые изделия
1	2	3	4	5	6
Показатели назначения	+	+	+	+	+
Показатели надежности:					
безотказности	-	-	-	+	+
долговечности	-	-	-	+	+
ремонтпригодности*	-	(+)*	-	-	+
сохраняемости	+	+	+	+	+
Эргономические	-	(+)	+	+	+
Эстетические	(+)	(+)	+	+	+
Показатели технологичности	+	+	+	+	+

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Показатели транспортабельности	+	+	+	+	+
Показатели стандартизации и унификации	-	-	(+)	+	+
Экологические	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Показатели патентно-правовые	-	(+)	+	+	+
Показатели безопасности	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Экономические					

* Вместо показателей ремонтпригодности для продуктов и материалов применяют показатели восстанавливаемости.

«+» – применяемость, «-» – неприменяемость, знак «(+)» – ограниченная применяемость соответствующих групп показателей качества.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Для выполнения данной работы рекомендуется использовать следующие методы: измерительный, регистрационный, расчетный, органолептический, экспертный и социологический методы.

Измерительный метод заключается в определении значений показателя качества продукции с помощью технических средств измерений. Этим методом пользуются для измерения и контроля подавляющего большинства показателей качества материалов, изделий и конструкций геометрических размеров, массы изделий, прочности, водопоглощения и т.д. В основе измерительного метода лежит метрология.

Регистрационный метод основывается на наблюдении и подсчете числа определенных событий, предметов или затрат. Его применяют для регистрации отказов изделия при испытаниях, подсчета числа дефектных изделий в партии и т. п.

При использовании **расчетного** метода вычисления производят на основе установленных теоретических или эмпирических зависимостей показателей качества продукции от ее параметров. Данный метод применяют главным образом при проектировании продукции, когда она не может быть еще объектом экспериментального изучения. С использованием расчетного метода устанавливают зависимости между отдельными показателями качества продукции. Расчетный метод служит для определения массы изделия (по значениям плотности и объема), прочности и других свойств.

Органолептический метод заключается в определении показателей качества продукции на основе анализа восприятия органов чувств человека. Метод применяют для измерения таких свойств продукции, которые пока не поддаются измерению с помощью приборов и аппаратов (оценка однородности цвета фасадных керамических изделий, качества интерьеров помещений, т. е. таких свойств, которые обуславливают эмоциональные воздействия на потребителей). В историческом плане органолептические методы предшествовали инструментальным, однако, до сих пор они не имеют достаточно развитой научной базы.

Оценка качества продукции производится экспертами на основе имеющегося опыта. Поэтому степень объективности, точности и достоверности оценки зависит от квалификации, опыта и способностей экспертов. Органолептический метод не исключает возможности использования технических средств, которые повышают восприимчивость и разрешающие способности органов чувств, лупа, микроскоп, микрофон и др. При органолептическом методе обычно применяют балльный способ выражения показателей качества. Для этого используют, как правило, четыре оценки качества: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «плохо». При этом оценке «плохо» всегда соответствует 0 баллов, так как целью оценки является определение уровня качества, а не степени непригодности изделия. Балльная оценка может применяться при оценке показателей качества отделки строительных изделий.

Многие стандарты на отделочные и облицовочные строительные материалы предусматривают органолептический метод оценки качества продукции. Например, одноцветность фасадных керамических плит определяют путем визуального сравнения средней пробы изделий с эталонами. Вид и качество эталонов обуславливаются изготовителем и потребителем изделий. Испытание проводят следующим образом. На деревянном щите общей площадью 1 м², установленном в вертикальном положении на открытом воздухе, размещают вперемежку с эталонными образцами отобранные в качестве средней пробы фасадные плиты лицевой поверхностью к наблюдателю. Наблюдатель находится на расстоянии 10 м от щита с плитами и невооруженным глазом рассматривает изделия при рассеянном дневном свете. Если тональность окраски испытуемых плит не выходит за пределы окраски эталонных образцов, партию считают выдержавшей испытание и плиты принимают. В противном случае всю партию бракуют.

Данный метод оценки нельзя считать вполне объективным, так как результат контроля зависит от особенностей органов чувств наблюдателя и от уровня освещенности объекта наблюдения. Совершенствование органолептического метода оценки качества продукции связано с развитием таких наук, как физиология, психология, эстетика и эргономика.

Экспертный метод определения показателей качества осуществляется на основе решения, принимаемого экспертами. Чаще всего данный метод

применим для прогнозирования уровня качества продукции. По принципу действия экспертные методы, которые также называют интуитивными, разделяются на индивидуальные и коллективные. Индивидуальные оценки применяют только тогда, когда есть весьма компетентный специалист в данной сфере деятельности. Однако чаще используют метод коллективных экспертных оценок, предполагающий определение (прогнозирование) показателей качества на основании решения группы экспертов. В ряде случаев, особенно при прогнозировании сложных объектов, когда необходимо учитывать множество взаимовлияющих факторов, мнение группы экспертов надежнее, чем индий и дуальное мнение.

В состав экспертной группы должны входить высококвалифицированные специалисты, степень компетентности которых в данной области примерно одинакова. Экспертная группа должна состоять не менее чем из семи человек. При меньшем числе экспертов возрастает вероятность принятия случайного решения. Решение принимается путем проставления оценок (система баллов) либо голосованием экспертов и утверждается в том случае, если за него подано не менее $2/3$ голосов. Опрос экспертов проводится в несколько туров, чтобы уменьшить влияние субъективного фактора на оценку. Эксперты сначала проставляют оценки независимо друг от друга; затем, после короткого публичного обоснования выставленных каждым экспертом оценок, проводится второй тур опроса, в ходе которого эксперты опять независимо друг от друга устанавливают новые оценки. Число проводимых туров опроса в значительной мере зависит от квалификации и опыта специалистов. Однако считается, что приемлемая точность результатов получается в среднем за три тура голосования. В качестве данных для последующих расчетов принимают среднеарифметические значения, полученные на основе окончательных оценок с учетом крайних значений. При коллективной оценке истинное значение прогнозируемой величины предполагается лежащим внутри диапазона оценок, выставленных отдельными экспертами. Не рекомендуется отбрасывать оценки отдельных специалистов, которые существенно отличаются от остальных. На основе полученных значений определяют уровень качества продукта.

Социологический метод основан на сборе и анализе мнений фактических или возможных потребителей продукции. Сбор мнений осуществляют устным опросом или путем распространения анкет-вопросников, проведения конференций, выставок. Использование социологического метода на практике требует разработки научно обоснованной системы опроса и создания математических методов обработки информации, поступающей от потребителя. Социологический метод применяют для определения коэффициента весомости показателей качества продукции.

Следует иметь в виду, что для определения показателей качества реальной продукции обычно приходится использовать не один, а несколько методов, например измерительный в сочетании с органолептическим и т.п.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

С целью вычисления значений коэффициентов весомости свойств, определяющих качество оцениваемой продукции, используются следующие методы: стоимостный, вероятностный, экспертный и смешанный. Однако, на практике чаще находит применение экспертный метод оценки. В данной работе предлагается производить экспертизу, используя метод ранжирования или методику попарного сопоставления.

Способ ранжирования.

Эксперта просят расположить объекты экспертизы в порядке их предпочтения. Место, занятое при такой расстановке в ранжированном ряду, называется рангом.

Значения весовых коэффициентов в таком случае рассчитывается по формуле

$$M_j = \frac{\sum_{i=1}^n M_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{ij}}, \quad (1)$$

где n – количество экспертов;

m – число коэффициентов весомости;

M_{ij} – коэффициент весомости j -го объекта, данный i -м экспертом.

При определении весовых коэффициентов методом ранга экспертам предлагается заполнить табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Номер объекта	Номера экспертов				

За меру согласованности экспертов при этом принимается коэффициент конкордации W :

$$W = 12 \cdot S / n^2 (m^3 - m), \quad (2)$$

где S – сумма квадратов отклонений рангов каждого объекта от среднего арифметического;

n – число экспертов;

m – число объектов.

При $W=0$ можно считать, что согласованности нет, а при $W=1,0$ – полное единодушие.

Пример 1. Определить степень согласованности мнений 5 экспертов при ранжировании объектов. Результаты ранжирования 7 объектов этими экспертами приведены в табл.4.

Т а б л и ц а 4

Номер объекта	Номера экспертов					Сумма рангов	Отклонение от среднего арифметического	Квадрат отклонения от среднего арифметического
	1	2	3	4	5			
1	3	4	3	4	2	16	-4	16
2	4	2	2	3	3	14	-6	36
3	2	3	4	2	4	15	-5	25
4	6	6	5	6	6	29	9	81
5	1	1	1	1	1	5	-15	225
6	5	5	6	5	5	26	6	36
7	7	7	7	7	7	35	15	225
$P_{cp}=140/7=20$								644

Решение:

1. Находим среднее арифметическое рангов:

$$P_{cp}=(16+14+15+29+5+26+35)/7=20.$$

2. Определяем сумму квадратов отклонения от среднего арифметического:

$$S=644.$$

3. Находим коэффициент конкордации:

$$W=12 \cdot 644 / 25(343-7)=0,92.$$

4. Для величины $W=0,92$ степень согласованности можно принять вполне удовлетворительной.

Если согласованность недостаточная, то проводят тренировки, разбор ошибок и повторяют оценку меры согласованности.

Желательно, чтобы для оценок однотипной продукции экспертная комиссия формировалась из постоянных экспертов и членов рабочей группы. Это связано с тем, что в процессе работы относительно постоянной комиссии накапливается опыт работы, происходит обучение ее членов, вырабатываются общие подходы и принципы, а это повышает эффективность работы экспертной комиссии.

Далее рассчитываем коэффициенты весомости:

$$M_1=16/140=0,114; M_2=14/140=0,100; M_3=15/140=0,107; M_4=29/140=0,207; \\ M_5=5/140=0,036; M_6=26/140=0,186; M_7=35/140=0,250.$$

Проверяем условие $\sum_{i=1}^7 M_i = 1$

Способ попарного сопоставления.

При этом способе эксперт получает таблицу (табл. 5.), в которой по вертикали и горизонтали проставлены номера объектов экспертизы (показателей качества). Эксперту необходимо проставить в каждой клетке, относящейся двум сравниваемым объектам (показателям), номер того объекта (показателя), который он считает наиболее важным.

Т а б л и ц а 5

Номер объекта	1	2	3	4	5	6
1	X					
2	-	X				
3	-	-	X			
4	-	-	-	X		
5	-	-	-	-	X	
6	-	-	-	-	-	X

При попарном сопоставлении используется только верхняя часть таблицы. Расчет весовых коэффициентов производится по формуле:

$$M_j = \sum_{i=1}^n \frac{F_{ij}}{n}, \quad (3)$$

где F_{ij} – частота предпочтения i -м экспертом j -го объекта, которая определяется следующим образом:

$$F_{ij} = \frac{N_{ij}}{C}, \quad (4)$$

где N_{ij} – число предпочтений i -м экспертом j -го объекта экспертизы;

C – общее число суждений одного эксперта, связанное с числом объектов экспертизы m соотношением:

$$C = m(m-1)/2. \quad (5)$$

Пример. 2. Мнения четырех экспертов о четырех объектах экспертизы выражены следующим образом, как это показано в табл. 6-9. По сумме предпочтений каждого объекта экспертизы построить ранжированный ряд, являющийся результатом многократного измерения. Определить весомость членов ряда.

Таблица 6

Мнение 1-го эксперта

Номер объекта	1	2	3	4
1	X	1	3	1
2		X	3	2
3			X	3
4				X

Таблица 7

Мнение 2-го эксперта

Номер объекта	1	2	3	4
1	X	1	1	1
2		X	3	2
3			X	4
4				X

Таблица 8

Мнение 3-го эксперта

Номер объекта	1	2	3	4
1	X	1	3	1
2		X	2	2
3			X	3
4				X

Таблица 9

Мнение 4-го эксперта

Номер объекта	1	2	3	4
1	X	1	1	1
2		X	3	2
3			X	3
4				X

Решение.

1. Число предпочтений i -м экспертом j -го объекта экспертизы:

$$K_{1,1} = 2; K_{2,1} = 3; K_{3,1} = 2; K_{4,1} = 3;$$

$$K_{1,2} = 1; K_{2,2} = 1; K_{3,2} = 2; K_{4,2} = 1;$$

$$K_{1,3} = 3; K_{2,3} = 1; K_{3,3} = 2; K_{4,3} = 2;$$

$$K_{1,4} = 0; K_{2,4} = 1; K_{3,4} = 0; K_{4,4} = 0.$$

2. Общее число суждений одного эксперта

$$C = \frac{m(m-1)}{2} = \frac{4(4-1)}{2} = 6.$$

3. Частота предпочтения i -м экспертом j -го объекта экспертизы F_{ij}

$$F_{1,1} = \frac{2}{6} = 0,33; F_{2,1} = \frac{3}{6} = 0,5; F_{3,1} = \frac{2}{6} = 0,33; F_{4,1} = \frac{3}{6} = 0,5;$$

$$F_{1,2} = \frac{1}{6} = 0,17; F_{2,2} = \frac{1}{6} = 0,17; F_{3,2} = \frac{2}{6} = 0,33; F_{4,2} = \frac{1}{6} = 0,17;$$

$$F_{1,3} = \frac{3}{6} = 0,5; F_{2,3} = \frac{1}{6} = 0,17; F_{3,3} = \frac{2}{6} = 0,33; F_{4,3} = \frac{2}{6} = 0,33;$$

$$F_{1,4} = \frac{0}{6} = 0; F_{2,4} = \frac{1}{6} = 0,17; F_{3,4} = \frac{0}{6} = 0; F_{4,4} = \frac{0}{6} = 0.$$

4. Весовой коэффициент j -го объекта экспертизы, по общему мнению всех экспертов:

$$M_1 = \frac{1}{4} \left(\frac{2}{6} + \frac{3}{6} + \frac{2}{6} + \frac{3}{6} \right) = \frac{10}{24};$$

$$M_2 = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{2}{6} + \frac{1}{6} \right) = \frac{5}{24};$$

$$M_3 = \frac{1}{4} \left(\frac{3}{6} + \frac{1}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6} \right) = \frac{8}{24};$$

$$M_4 = \frac{1}{4} \left(\frac{0}{6} + \frac{1}{6} + \frac{0}{6} + \frac{0}{6} \right) = \frac{1}{24}.$$

5. Сумма рангов

$$\sum_{j=1}^m M_j = \frac{10}{24} + \frac{5}{24} + \frac{8}{24} + \frac{1}{24} = \frac{24}{24} = 1.$$

6. Ранжированный ряд объектов экспертизы имеет вид: №4; №5; №3; №1 равноценны.

Способ двойного попарного сопоставления.

При двойном попарном сопоставлении заполняется нижняя и верхняя части таблицы, при этом методика расчета весовых коэффициентов остается тем же самым, кроме расчета числа суждений экспертов. В этом случае число суждений экспертов определяется следующим образом:

$$C = m(m-1).$$

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

С целью проведения сравнительного анализа нескольких образцов продукции необходимо получить комплексную оценку их качества.

Для примера рассмотрим столешницу на основе жесткого пенополиуретана (ППУ) размером 3050×600×36...38 по сравнению с другими представленными на рынке изделиями, выполняющими те же функции. Для расчета показателя технического уровня продукции (ТУП) берутся четыре показателя (надежности, технологичности, безопасности и транспортабельности), остальные шесть показателей (назначения, эргономичности, эстетичности, стандартизации и унификации, патентно-правовые и экологические) не рассматриваются. Абсолютные показатели качества изделия, принятых для сравнительного анализа указаны в табл.10.

Т а б л и ц а 10

Абсолютные показатели качества изделий

Показатели качества	Материал основы изделия							
	ДСП толщина 26	ДСП толщина 36	МДФ	Сотовые заполнители	ДСП (облицовка из искусственного камня)	Цельный искусственный камень	Цельный натуральный камень	ППУ
Надежность (влагостойкость)	1	1	1	1	3	5	5	4
Технологичность (износ режущего инструмента)	3	3	4	2	4	5	5	2
Безопасность (пожаробезопасность)	1	1	2	1	3	4	5	3
Транспортабельность (вес изделия, кг)	35	50	65	28	60	95	165	22
Средняя цена, \$/м ²	20	27	37	32	110	180	210	29

Для расчета комплексного показателя качества данной продукции введено несколько групп потребителей со своими весовыми коэффициентами, полученными экспертным методом (табл.11).

Т а б л и ц а 11

Коэффициенты весомости показателей качества

Показатели качества	Экспертная оценка показателей (значимость) для групп потребителей					
	Население с низким доходом	Население со средним доходом	Обеспеченные слои населения	Крупные и средние производители мебели	Мелкие производители мебели	Оптовики
Надежность (влагостойкость)	0	0,38	0,5	0,33	0	0,03
Технологичность (износ режущего инструмента)	0	0	0	0,33	0,46	0
Безопасность (пожаробезопасность)	0	0,12	0,5	0	0	0
Транспортабельность (вес изделия, кг)	0,13	0,12	0	0,01	0,08	0,32
Средняя цена, \$/м ²	0,87	0,38	0	0,33	0,46	0,65

Обобщенный показатель качества вычисляется по формуле:

$$K_j^{(0)} = \sum_{i=1}^n M_{ij} K_{ij},$$

где $j=1 \dots 6$ – группы потребителей;

n – количество показателей качества, учитываемых при расчете технического уровня;

M_{ij} – коэффициент весомости каждого i -го показателя качества j -й группы потребителей;

K_{ij} – относительный показатель качества продукции, вычисляется по следующим формулам:

$$K_{ij} = \frac{P_j}{P_{j(\max)}},$$

если увеличение показателя P_j повышает ТУП (показатель 1 и 3);

$$K_{ij} = \frac{P_{j(\min)}}{P_j},$$

если увеличение P_j приводит к снижению ТУП (показатель 2, 4 и 5).

Потребительская полезность изделия считается по следующей формуле

$$\Pi = \frac{K_j^{(O)}}{K_{j(\max)}^{(O)}}.$$

Результат расчетов сводим в табл. 12.

Т а б л и ц а 12

Сводная таблица результатов расчета

Материал основы изделия	ДСП толщина 26	ДСП толщина 36	МДФ	Сотовые заполнители	ДСП (облицовка из искусственного камня)	Цельный искусственный камень	Цельный натуральный камень	ППУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Население с низким доходом								
Комплексный показатель качества изделия	0,952	0,702	0,564	0,646	0,206	0,127	0,1	0,73
Потребительская полезность изделия, %	100,0	73,7	54,0	67,9	21,6	13,3	10,5	76,7
Население со средним доходом								
Комплексный показатель качества изделия	0,555	0,434	0,366	0,432	0,413	0,546	0,552	0,758
Потребительская полезность изделия, %	73,2	57,3	48,3	57,0	54,5	72,0	72,8	100,0
Обеспеченные слои населения								
Комплексный показатель качества изделия	0,2	0,2	0,3	0,2	0,6	0,9	1	0,7
Потребительская полезность изделия, %	20,0	20,0	30,0	20,0	60,0	90,0	100,0	70,0
Крупные и средние производители мебели								
Комплексный показатель качества изделия	0,622	0,534	0,413	0,61	0,427	0,501	0,495	0,832

Окончание табл. 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Потребительская полезность изделия, %	74,7	64,2	49,5	73,4	51,2	60,0	59,1	100,0
Мелкие производители мебели								
Комплексный показатель качества изделия	0,817	0,683	0,506	0,810	0,343	0,254	0,238	0,857
Потребительская полезность изделия, %	95,3	79,7	59,0	94,5	40,0	29,6	27,8	100,0
Оптовики								
Комплексный показатель качества изделия	0,857	0,628	0,466	0,664	0,254	0,176	0,135	0,792
Потребительская полезность изделия, %	100,0	73,3	54,4	77,6	29,8	20,9	16,0	92,9

Самостоятельная работа №2 ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

Цель работы:

- ознакомление с традиционными методами управления качеством;
- ознакомление с новыми и новейшими инструментами качества.

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Задание на контрольную работу является общим для всех и состоит из следующих этапов:

- выбрать объект экспертизы и проблему, которую необходимо решить;
- выбрать инструмент качества, позволяющий решить поставленную задачу;
- сделать вывод.

ИНСТРУМЕНТЫ КАЧЕСТВА

Эффективное управление выпуском качественной и конкурентоспособной продукции, в том числе и строительного назначения, предполагает планирование, управление, обеспечение и улучшение качества. С учетом многообразия инструменты качества принято делить на три большие группы: простые методы; новые инструменты; новейшие инструменты.

Простые инструменты качества образуют эффективную систему методов контроля и анализа качества. К ним относятся: контрольный листок, гистограмма, метод стратификации, причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы), диаграмма Парето, диаграмма разброса (рассеивания) и контрольные карты процессов. Описание каждого метода с указанием преимуществ и недостатков представлено в табл. 13.

Т а б л и ц а 13

Простые инструменты качества

Наименование метода	Описание метода [1]	Преимущества и недостатки
1	2	3
Контрольный листок	Имеет единую форму для регистрации и подсчета данных, получаемых в результате наблюдений или испытаний контролируемых показателей в течение определённого времени. Данные могут быть целочисленными и интервальными. Основное назначение – представление информации в простом и удобном виде, с учетом распределения данных по категориям, показывающим, как часто возникают события.	<u>Преимущества:</u> легкость применения, упорядочение значений для работы с другими методами, применение одной формы для регистрации. <u>Недостатки:</u> Событие остается не зарегистрированным, если оно не определено в контрольном листе.

Продолжение табл. 13

1	2	3
Гистограмма	Гистограммой называют ступенчатую фигуру, состоящую из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длиной h , а высоты представляют собой плотность частоты. Гистограмма служит для обобщения цифровых значений и отображает зависимость частоты попадания параметров в определенный интервал значений	<u>Преимущества:</u> наглядность, простота использования и применение; позволяет легко найти пути решения проблемы. <u>Недостатки:</u> модель, построенная по малым выборкам, не позволяет сделать достоверные выводы
Метод стратификации	Этот метод позволяет разделить полученные значения на подгруппы по определенному признаку	<u>Преимущества:</u> наглядность, простота освоения и применения. <u>Недостатки:</u> низкая эффективность при проведении анализов сложных процессов
Диаграмма Исикавы	Применяется при разработке и непрерывном совершенствовании продукции. Она обеспечивает системный подход к определению фактических причин возникновения неполадок	<u>Преимущества:</u> является основой для обсуждения разнообразных причин возникновения проблемы; позволяет группировать причины в самостоятельные категории; легко осваиваемая и применима. <u>Недостатки:</u> метод является слишком нечетким и объемным; нельзя представить причинно-следственные связи в соединении друг с другом
Диаграмма Парето	Диаграмма является графическим прототипом правила Парето. Правило показывает, что значительное число дефектов возникает из-за не определенного числа причин. Используется при выявлении наиболее существенных факторов, влияющих на возникновение несоответствий. Диаграмма Парето и правило Парето позволяют отделить важные факторы от малозначимых и несущественных	<u>Преимущества:</u> в первую очередь устраняются наиболее значимые проблемы; легка для применения и понимания. <u>Недостатки:</u> сложно оценить значимость проблем, если не учитывается стоимость последствий

1	2	3
Диаграмма разброса	Показывает характер взаимодействия между двумя переменными. Необработанные данные изображаются как функция двух переменных, между которыми существует взаимосвязь. Взаимосвязь может быть положительной, отрицательной, либо отсутствовать вообще	<u>Преимущества:</u> наглядность и простота оценки. <u>Недостатки:</u> при построении сложной диаграммы возможны неправильные выводы
Контрольные карты	Используется для контроля состояния производственного процесса во времени и организации внесения изменений в ход процесса до того, как он выйдет из-под контроля. В случае статистически неуправляемого процесса проводятся корректирующие мероприятия	<u>Достоинства:</u> при наличии значимых проблем принимается решение до того, как начнется выпуск дефектной продукции; позволяет улучшить показатели качества. <u>Недостатки:</u> сложность выбора типа контрольных карт

Помимо представленных выше инструментов существуют новые, усовершенствованные инструменты управления качеством, такие как: мозговая атака (штурм), диаграмма сродства, диаграмма связей, древовидная диаграмма, матричная диаграмма (таблица качества), стрелочная диаграмма, поточная диаграмма, матрица приоритетов. Все эти инструменты позволяют решать проблемы управления качеством путем анализа фактов, представленных не в численной, а в какой-либо другой форме. Описание каждого метода представлено в табл. 14.

Т а б л и ц а 14

Новые инструменты качества

Наименование метода	Описание метода	Преимущества и недостатки
1	2	3
Мозговая атака (штурм)	Форма коллективного творчества решения поставленных проблем. Метод широко применяется в различных сферах трудовой деятельности. Метод мозгового штурма - это генерирование идей в короткий временный отрезок времени, выдвижение новых идей, нахождение решений в сложных ситуациях. Наиболее продуктивно метод работает в группах, при коллективном творчестве с учетом взаимодействия участников группы [2]	<u>Преимущества:</u> для предложения новых идей не требуется привлекать высококвалифицированных экспертов; прост в использовании и понимании; <u>Недостатки:</u> сложность формирования рабочей группы

Продолжение табл. 14

1	2	3
<p>Диаграмма средства</p>	<p>Диаграмма предназначена для упорядочивания большого количества качественных данных. Группировка осуществляется по принципу родственности информации. Отдельная группа представляет собой группу, выделенную по определенному признаку, присущему только для данной группы. Если необходимо сопоставить большое количество неоднородных факторов, тяжело охватить связь данных, когда выполняется работа в команде, то применяется диаграмма средства.</p> <p>В большинстве случаев диаграмма средства необходима для обработки результатов «мозгового штурма»</p>	<p><u>Преимущества:</u> наглядность и простота использования данных.</p> <p><u>Недостатки:</u> субъективность распределения данных</p>
<p>Диаграмма связей</p>	<p>Диаграмма связей – это инструмент управления качеством, основанный на определении логических взаимосвязей между данными. Применяется для сопоставления причин и следствий по определенной исследуемой проблеме. Диаграмма связей может быть использована совместно с диаграммой средства. При применении данного метода решаются комплексные проблемы в ситуации, когда действует множество факторов.</p> <p>Для построения диаграммы необходимо сформировать рабочую группу, так как этот инструмент является «плодом» коллективной работы</p>	<p><u>Преимущества:</u> структурированный подход к анализу комплексных взаимодействий.</p> <p><u>Недостатки:</u> полагаются на субъективные суждения о факторах взаимосвязи; слишком сложная и трудная для восприятия</p>
<p>Древовидная диаграмма</p>	<p>Диаграмма предназначена для распределения причин рассматриваемой проблемы на различных уровнях. Диаграмма представляет собой «дерево», в основании которой находится исследуемая проблема. Применение древовидной диаграммы необходимо в случае, когда нужно определить и упорядочить все важные причины проблемы</p>	<p><u>Преимущества:</u> наглядность и простота использования и применения; легкое сочетание с другими инструментами качества.</p> <p><u>Недостатки:</u> субъективность расположения элементов</p>

1	2	3
Матрица приоритетов	Инструмент, с помощью которого причины можно ранжировать по степени важности. Применение данного инструмента позволяет выявить наиболее важные данные при оценке проблемы. Основное назначение метода – распределение различных наборов элементов в порядке значимости, установление важности между этими элементами	<u>Преимущества:</u> возможность объективно оценить значимость данных. <u>Недостатки:</u> достаточно трудоемкий
Стрелочная диаграмма	Диаграмма применяется после выявления значимых проблем, требующих решения, а также планирования определенных сроков выполнения всех работ для реализации поставленной цели. Наглядное графическое отображение обеспечивает своевременное достижение поставленных целей	<u>Достоинства:</u> наглядность, простота освоения и применения. <u>Недостатки:</u> нет правил отбора и оценки эффективности вариантов выполнения работ
Поточная диаграмма	Инструмент представляет графическое изображение этапов процесса. При рассмотрении связи этапов процесса, часто можно выявить источники неприятностей	<u>Достоинства:</u> наглядность представляемой информации <u>Недостатки:</u> сложность построения при описании трудоемких процессов
Матричная диаграмма	Позволяет определить связь между элементами. Она выглядит как таблица, которая включает элементы, между которыми нужно установить связь. Когда необходимо установить степень взаимосвязи между причинами, то матричная диаграмма является полезным инструментом качества	<u>Достоинства:</u> наглядное графическое представление; возможность быстро оценить силу взаимосвязи; <u>Недостатки:</u> ограниченность числа сопоставляемых элементов

К самым новейшим инструментам управления качеством относятся:

- разворачивание функции качества (QFD-анализ);
- бенчмаркинг;
- анализ форм и последствий отказов (FMEA-анализ);
- анализ деятельности подразделений;
- система "Ноль дефектов";
- система "Точно вовремя";
- функционально-стоимостной анализ.

Описание, преимущества и недостатки новейших инструментов представлены в табл. 15.

Новейшие инструменты качества

Наименование метода	Описание метода	Преимущества и недостатки
1	2	3
Развертывание функции качества	Инструмент представляет собой системный подход к проектированию, который основан на четком понимании потребностей потребителя. Перед развертыванием функции качества стоит главная задача – перевод субъективных показателей качества в набор технических характеристик. QFD является одним из эффективных методов «расстановки приоритетов» в процессе создания продукции [3]	<u>Достоинства:</u> Хороший способ идентификации ожиданий потребителей; максимальное использование ресурсов предприятия; Командная работа. <u>Недостатки:</u> Проведение между фазами построения большого количества параллельных действий, а внутри фазы – промежуточных действий
Бенчмаркинг	Бенчмаркинг – это процесс сравнения деятельности своего предприятия с лучшими компаниями в отрасли с реализацией и внедрением изменений для достижения и сохранения конкурентоспособности	<u>Достоинства:</u> возможность оценки стратегии и целей деятельности предприятия по сравнению с более успешными аналогичными организациями; <u>Недостатки:</u> необходимость сравнения большого количества данных о деятельности предприятий для выявления новых решений
Анализ форм и последствий отказов (FMEA-анализ)	Метод, применяется для определения дефектов или несоответствий, а также причин их возникновения в процессе производства или оказания услуги. Он применяется для выявления проблем до того момента, как они проявятся и приведут к негативным последствиям [4]	<u>Достоинства:</u> системная идентификация возможных отказов процессов, в том числе и неочевидных форм; оценка последствий и критичности потенциальных форм отказа; возможность принятия решения в команде. <u>Недостатки:</u> трудоемкость анализа и описания сложных процессов
Анализ деятельности подразделений	Анализ деятельности подразделений – основное средство, которое помогает рабочим понять причастность к процессу улучшения деятельности производства. Данный инструмент качества помогает оценить всю деятельность предприятия, определить и оценить основные виды работ, и подробно рассмотреть каждый из них. Основное уделяется отношениям между поставщиком и потребителем; работам, осуществляемым в рамках подразделения [3]	<u>Достоинства:</u> сотрудники активно участвуют в процессе совершенствования выполняемых работ; может быть использована система мотивации; развивается способность к самосовершенствованию личности и вырабатываются лидерские черты характера; возможность работников самостоятельно управлять работой подразделения [3]. <u>Недостатки:</u> процедура анализа в некоторых случаях требует временной приостановки деятельности всего предприятия или отдела

1	2	3
Система "Ноль дефектов"	Система «Ноль дефектов» направлена на достижение нулевого уровня дефектов. Система базируется на следующих принципах: ориентация на предупреждение появления дефектов; направление усилий на сокращение уровня дефектности в производстве; понимание того, что качество работы компании определяется качеством производственных процессов, и качеством деятельности непроизводственных подразделений [3]	<u>Достоинства:</u> возможность сокращения уровня дефектности в производстве; возможность формулирования целей в области качества на длительный срок
Система "Точно вовремя"	Концепция основывается на философии качества, в соответствии с которой любая фаза производства заканчивается изготовлением качественной продукции. По концепции, запасы которые не были использованы в установленный срок, являются непроизводственными расходами и составляют издержки производителя [3, 5]	<u>Достоинства:</u> сокращение затрат, необходимых для управления запасами; возможность освобождения производственных площадей; сокращение объема нереализованного товара при сокращении спроса; сокращение объема партий выпускаемой продукции; снижение количества дефектов [5]. <u>Недостатки:</u> снижение возможности исправить возникший и пропущенный на следующую операцию брак; сильная зависимость производства от качества работы поставщиков; слабые возможности удовлетворить внезапно повысившийся спрос
Функционально-стоимостной анализ	Инструмент позволяет оценить реальную стоимость продукта или услуги Цель ФСА состоит в обеспечении правильного распределения средств, выделяемых на производство[3, 6]	<u>Достоинства:</u> точное знание стоимости продукции; качественная реализация управленческих решений; выявление операций, не способствующих повышению ценности товара. <u>Недостатки:</u> невозможность точной оценки издержек производства отдельного продукта; процесс может оказаться излишне детализированным; отсутствие специальных программных средств [3]

Пример. Наиболее эффективным методом установления причин недостаточного уровня качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции является такой инструмент качества как диаграмма связей. Анализ возможностей повышения уровня качества, на примере продукции строительного назначения (плиты перекрытий), представлен на рис. 1.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения ряда мероприятий направленных на повышение уровня качества рассматриваемой продукции, а именно, обновление базы средств измерений, испытаний и использование современных методов контроля. Кроме того, установлено, что на конкурентоспособность выпускаемой продукции могут повлиять такие факторы как недостаточный опыт и низкая квалификация персонала, задействованного в процессе производства продукции, мотивация сотрудников, наличие бракованной продукции на выходе с технологической линии, а также возможное несоблюдение техники безопасности при выполнении работ.

Пример. Рассмотрим методы повышения уровня качества продукции ООО «Строительные материалы», г. Пенза. Успешное функционирование и развитие предприятия в рыночной экономике требует особенного подхода к формированию его конкурентной стратегии. Конкурентная стратегия предприятия ориентирована на достижение конкурентных преимуществ, обеспечивающих наилучшее и устойчивое финансовое положение предприятия, а также завоевание прочных позиций на рынке. Схема определяющих факторов стратегического успеха предприятия, основанного на достижении конкурентных преимуществ, учитываемых при формировании конкурентных стратегий, представлена на рис. 2.

Первым этапом формирования конкурентной стратегии является постановка целей. Наиболее удобный инструмент для применения на практике – построение целевой модели в виде древовидного графа (дерево целей) (рис. 3). Дерево целей дает комплексное представление и отвечает требованию наглядности.

В качестве генеральной цели принято управление качеством в долгосрочной перспективе. Далее по иерархии цели разделяются на функциональные системы, взаимосвязанные между собой: изучение рынка и прогнозирование потребительской способности, оценка уровня качества, создание материально-технической базы, вовлечение персонала в процесс управления качеством.

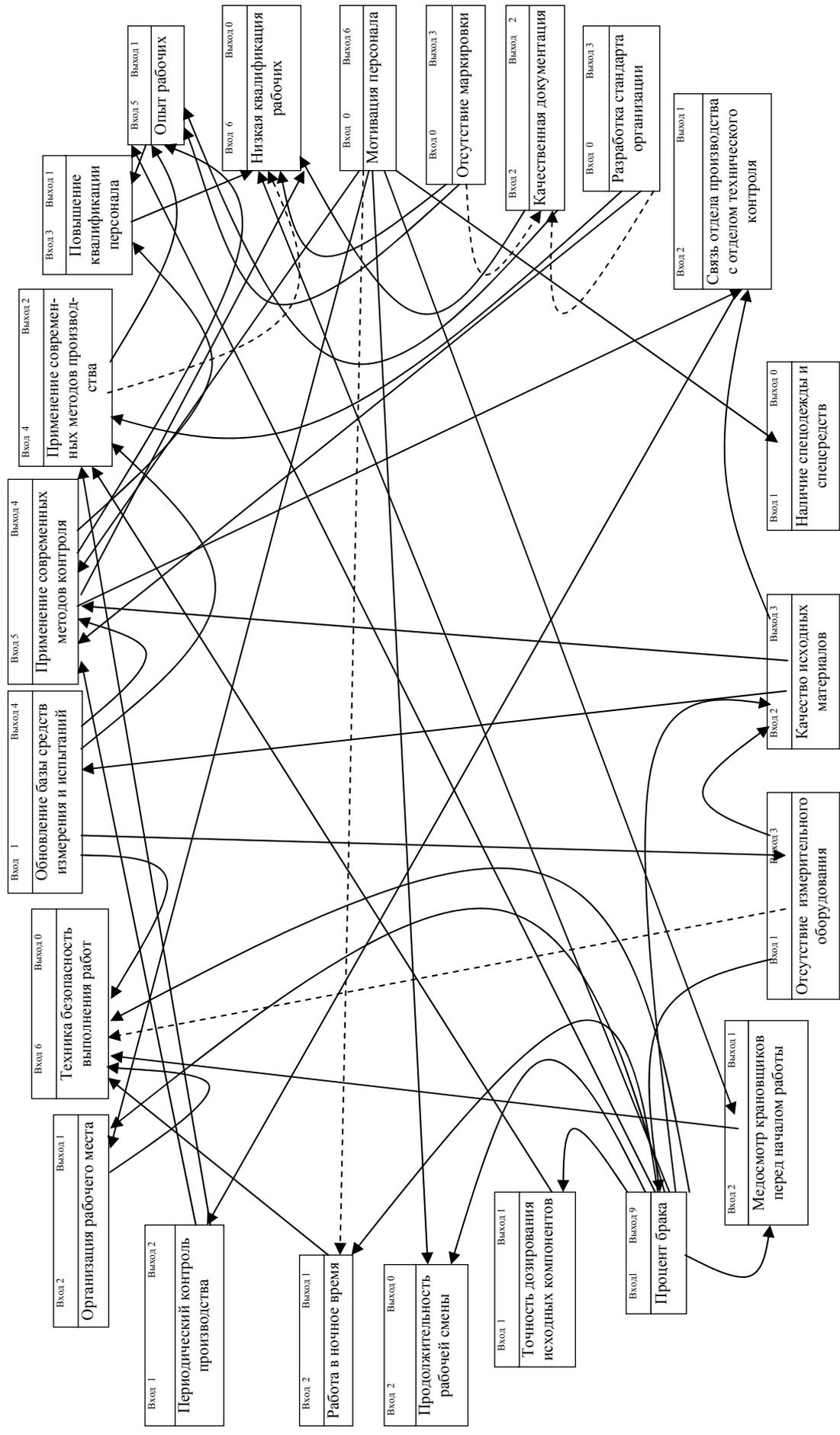


Рис. 1. Диаграмма связей «Повышение уровня качества плит перекрытий»

Цели системы «Изучение рынка и прогнозирование потребительской способности» направлены на достижение желаемых результатов. В качестве наиболее приоритетных целей выделены:

- повышение конкурентоспособности;
- увеличение рынка сбыта;
- регулирование взаимоотношений между потребителем и производителем.

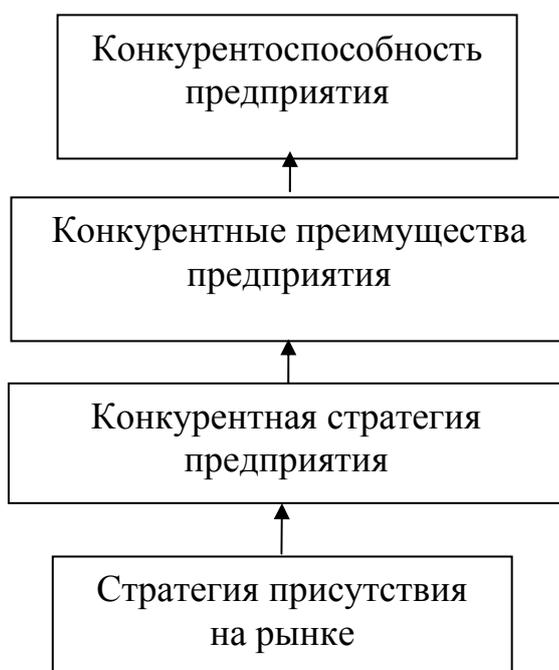


Рис. 2. Схема определяющих факторов конкурентоспособности предприятия

Эти цели взаимосвязаны между собой. Повышение конкурентоспособности повлечет за собой увеличение доли рынка, так как потенциальные клиенты не только будут узнавать предприятие, но и будут отдавать предпочтение именно ему.

Цели системы «Оценка уровня качества» направлены на оценку качества. В качестве наиболее приоритетных целей выделены:

- оценка основных показателей качества и их статистический анализ;
- статистический анализ точности и стабильности технологического процесса.

В системе «Создание материально-технической базы» выделены следующие цели:

- эффективное использование нормативных документов на всех этапах жизненного цикла продукции;
- управление документацией;
- создание стандартов организации.

Цели системы «Персонал» направлены на работу с трудовым коллективом. Здесь можно выделить:

- стимулирование деятельности рабочих;
- обучение персонала;
- технологическое оснащение.

С экономической точки зрения люди являются чрезвычайно дорогим ресурсом, который должен использоваться с максимальной эффективностью. Но нельзя, что существует и моральный фактор. Таким образом, опорными точками стратегии управления персоналом в современных условиях становятся:

- надбавки к заработной плате;
- премирование;
- ответственность;
- профессиональное развитие.

Отсюда вытекают следующие подцели в системе «Персонал»:

- развитие организационной культуры (поможет сплотить коллектив, повысит общую заинтересованность в труде, улучшит моральный климат коллектива, будет способствовать повышению качества обслуживания);
- аттестация, повышение квалификации, набор и обучение учеников (обеспечит предприятие квалифицированными кадрами);
- создание эффективной системы оплаты труда, материального и нематериального стимулирования (повысит общую заинтересованность в труде, уменьшит текучесть кадров, повысит отдачу труда).

Стратегия управления персоналом может быть как подчиненной по отношению к стратегии организации в целом, так и в совмещенной с ней. В данном конкретном случае стратегия управления персоналом подчиняется общей стратегии организации.

Для реализации перечисленных целей разрабатывается план мероприятий и составляется смета расходов по каждому мероприятию к проекту в целом.

План мероприятий для конкурентных преимуществ:

1. Управление персоналом
2. Ежегодная аттестация
3. Ежегодный набор и обучение учеников
4. Повышение квалификации
5. Внедрение новой системы оплаты труда
6. Разработка бренда
7. Выпуск нового вида продукции
8. Реклама в прессе
9. Технические мероприятия
10. Современное оборудование
11. Своевременный ремонт и наладка

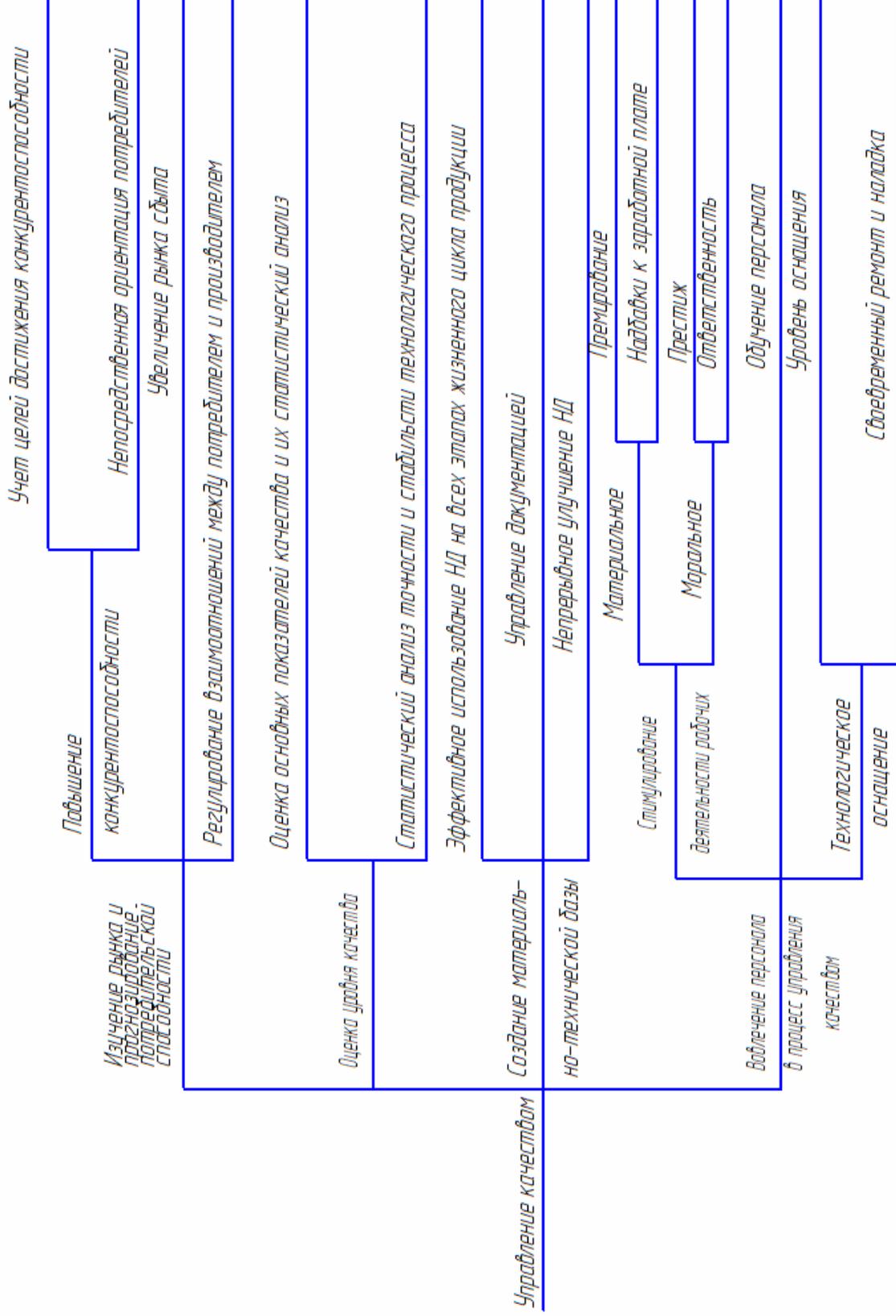


Рис. 3. Дерево целей

Для управления качеством продукции необходимо провести SWOT-анализ.

Цель SWOT-анализ – сформулировать основные направления развития предприятия через систематизацию имеющейся информации о сильных и слабых сторонах фирмы, а также о потенциальных возможностях и угрозах.

Задачи SWOT-анализа:

1. Выявить сильные и слабые стороны по сравнению с конкурентами;
2. Выявить возможности и угрозы внешней среды;
3. Связать сильные и слабые стороны с возможностями и угрозами;
4. Сформулировать основные направления развития предприятия.

В качестве основных факторов SWOT – анализа выделяют:

1. Потенциальные внутренние сильные стороны (S): четко проявляемая компетентность, адекватные финансовые источники, высокое искусство конкурентной борьбы, хорошее понимание потребителей, четко сформулированная стратегия, использование экономии на масштабах производства, ценовое преимущество, собственная уникальная технология, надежная сеть распределения, высокое искусство НИОКР и др.

2. Потенциальные внутренние слабости (W): потеря некоторых аспектов компетентности, недоступность финансов, отсутствие анализа информации о потребителях, слабый участник рынка, отсутствие четко выраженной стратегии, непоследовательность в ее реализации, высокая стоимость продукции, устаревшая технология, слабые позиции в НИОКР и др.

3. Потенциальные внешние благоприятные возможности (O): обслуживание дополнительных групп потребителей, ввод новых рыночных сегментов, расширение диапазона товаров, благодушные конкуренты, снижение торговых барьеров, благоприятные экономическая, политическая и социальная обстановки, доступность ресурсов и др.

4. Потенциальные внешние угрозы (T): ослабление роста рынка, неблагоприятные демографические изменения, увеличение продаж заменяющих товаров, изменение вкусов и потребностей покупателей, ожесточение конкуренции, появление иностранных конкурентов с товарами низкой стоимости, неблагоприятный сдвиг в курсах валют, усиление требований поставщиков, законодательное регулирование цены и др.

В настоящее время можно выделить следующие основные направления развития SWOT-анализа:

1. Отображение в модели динамических изменений фирмы и ее конкурентной среды;
2. Учет результатов анализа фирмы и ее конкурентной среды с использованием классических моделей стратегического планирования;
3. Разработка SWOT моделей с учетом различных сценариев развития ситуаций на рынке.

SWOT-анализ применяется для:

✓ Анализа факторов конкурентного окружения. В настоящее время в рамках технологий стратегического планирования SWOT-анализ рассматривается как отдельный этап оценки и структурирования информации, собранной в соответствии с классическими моделями PEST, моделями Портера и т.д.

✓ Планирование реализации стратегий.

✓ Конкурентной разведки.

На практике SWOT-анализ часто составляется для каждого ведущего конкурента и для отдельных рынков. Это раскрывает относительные силы и слабости компаний, ее способности по борьбе с угрозами и использованию возможностей. Как правило, SWOT-анализ, т.е. анализ сильных и слабых сторон организации, возможностей и угроз, исходящих из окружающей среды, проводится с помощью вспомогательных таблиц (матриц). Простейшая форма представления результатов SWOT-анализа приведена в табл. 16.

Т а б л и ц а 16

Матрица SWOT

	Возможности	Угрозы
Сильные стороны	СИВ	СИУ
Слабые стороны	СЛВ	СЛУ

Т а б л и ц а 17

Матрица SWOT-анализа

Сильные стороны	Возможности
<ul style="list-style-type: none"> - Репутация на рынке (товар конкурентоспособен и пользуется массовым спросом конечных потребителей благодаря качеству) - Высокая степень соблюдения договорных обязательств, как в отношении поставщиков, так и в отношении потребителей - Высокая и стабильная оплата труда - Развитая сбытовая система 	<ul style="list-style-type: none"> - Увеличение рынка сбыта - Обучение персонала (технические навыки, технология продаж, маркетинговые исследования) - Покупка нового оборудования - Расширение номенклатуры выпускаемой продукции
Слабые стороны	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> - Низкая заинтересованность рядовых сотрудников в развитии предприятия - Устаревшее оборудование - Слабый маркетинг - Небольшая номенклатура выпускаемой продукции - Стандартные методы продвижения продукции на разных рынках - Не проводятся маркетинговые исследования по изучению новых каналов сбыта - Недоступность финансов, необходимых для изменения стратегии 	<ul style="list-style-type: none"> - Рост налогов - Появление конкурентов с товарами низкой стоимости - Усиление требований потребителей

Таблица 18

Формулирование проблемного поля в рамках SWOT – матрицы

		Сильные стороны					Слабые стороны					
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Угрозы	Рост налогов	Репутация на рынке	Высокая степень соблюдения договорных обязательств, как в отношении поставщиков, так и в отношении потребителей	Развитая бытовая система	Высокая и стабильная оплата труда	Низкая заинтересованность рядовых сотрудников в развитии предприятия	Устаревшее оборудование	Слабый маркетинг	Стандартные методы продвижения продукции на разных рынках	Не проводятся маркетинговые исследования по изучению новых каналов сбыта	Недоступность финансов, необходимых для изменения стратегии	Небольшая номенклатура выпускаемой продукции
	Появление иностранных конкурентов с товарами низкой стоимости		Принятие правильных решений в области менеджмента предприятия				Усиление контроля качества					

Продолжение табл. 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Усиление требований потребителей (кондитерские фабрики др.)									Проведение маркетинговых исследований по изучению каналов сбыта		
Увеличение рынка сбыта							Повышение квалификации персонала в области маркетинга				
Обучение персонала (технические навыки, технология продаж, маркетинговые исследования)					Участвие в конкурсах						
ВОЗМОЖНОСТИ											

Окончание табл. 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Покупка нового оборудования											Увеличение номенклатуры выпускаемой продукции и повышение качества выпускаемой
Расширение номенклатуры выпускаемой продукции			Укрепление позиций предприятия как на внешнем, так и на внутреннем рынках					Увеличение объемов производства			

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Азгальдов, Г.Г. Общие сведения о методологии квалиметрии [Текст] / Г.Г. Азгальдов // Стандарты и качество. – 1994. – №4. – С.24-29.
2. Горчаков, Г.И. Основы стандартизации и управления качеством продукции промышленности строительных материалов [Текст]: учеб. пособие для вузов / Г.И. Горчаков, Э.Г. Мурадов. – М.: Высшая школа, 1987. – 335 с.
3. Методические указания к выполнению контрольных работ по «Квалиметрии и управлению качеством» для студентов специальности 072000 «Стандартизация и сертификация» заочной формы обучения [Текст]/ Д.Н. Хамханова. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. – 35 с.
4. Рыжак, В.В. Основы оценивания качества продукции [Текст]: учеб. пособие / Рыжак В.В., Моисеев В.Б., Пятирублевый Л.Г.. – Пенза: Изд-во Пенз. технол. ин-та, 2001. – 271 с.
5. Технология экспертной оценки [Текст]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Квалиметрия и управление качеством» / Л.В. Макарова. – Пенза: ПГУАС, 2003. – 16 с.
6. Федюкин, В.К. Методы оценки и управления качеством продукции [Текст]: учебник / В.К. Федюкин, В.Д. Дурнев, В.Г. Лебедев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», Рилант, 2001. – 328 с.
7. Шишкин, И.Ф. Квалиметрия и управление качеством [Текст]: учебник / И.Ф. Шишкин, В.М. Станякин. – М.: Изд-во ВЗПИ, 1992. – 255 с.

Приложение А

Номер варианта	Промышленная продукция
1	Асфальтобетон
2	Гофрированный картон
3	Деревянные оконные конструкции
4	Керамический кирпич
5	Окна из ПВХ
6	Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные
7	Плиты балконов железобетонные
8	Силикатный кирпич
9	Сухая строительная смесь
10	Цементно-песчаный кирпич
11	Эмаль ПФ-115

Учебное издание

Макарова Людмила Викторовна
Тарасов Роман Викторович

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ
И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ**

Методические указания по выполнению самостоятельных работ
Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова

В авторской редакции
Верстка Н.В. Кучина

Подписано в печать 10.06.2014. Формат 60x84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 2,325. Уч.-изд.л. 2,5. Тираж 80 экз.
Заказ № 186.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.