

УДК 687: 658.5

## РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

<sup>1</sup>Шеромова И.А., <sup>1</sup>Старкова Г.П., <sup>2</sup>Шкарина Т.Ю.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,  
Владивосток, e-mail: Irina.Sheromova@vvsu.ru;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет»,  
Владивосток, e-mail: shkarina@yandex.ru

В статье приведены результаты аналитических исследований и построения алгоритмов процедур контроля, которые позволяют разработать единые подходы к оценке качества, включая безопасность, швейных изделий на различных этапах их жизненного цикла. Названные результаты являются основой для разработки компьютерной технологии оценки качества и экспертизы швейных изделий, предлагаемая концепция которой изложена в статье. Показано, что в общем случае для моделирования процедуры оценки качества швейных изделий может быть использована теория множеств и отношений. Это позволяет в полном соответствии с нормативной документацией формализовать данную процедуру и, тем самым, создает необходимые условия для автоматизации процесса оценки качества.

**Ключевые слова:** швейные изделия, качество и безопасность, оценка качества, подтверждение соответствия, формализация процедуры оценки качества, компьютерная технология оценки качества

## DEVELOPMENT OF COMPUTER TECHNOLOGY OF GARMENTS QUALITY ASSESSMENT

<sup>1</sup>Sheromova I.A., <sup>1</sup>Starkova G.P., <sup>2</sup>Shkarina T.U.

<sup>1</sup>Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: Irina.Sheromova@vvsu.ru;

<sup>2</sup>Far East Federal University, Vladivostok, e-mail: shkarina@yandex.ru

The paper presents the results of analytical studies and the construction of control procedures algorithms with which to develop a common approach to assessing the quality of garments, including their safety, at different stages of their life cycle. The above results are the basis for the development of garments quality assessment and examination computer technology, the inventive concept is described in the article. It is shown that in the general case for modeling the garments quality assessment procedure can be used the theory of sets and relations. This allows, in full compliance with regulatory documentation to formalize this procedure and thus creates the necessary conditions for the automated quality assessment process.

**Keywords:** garments, quality and safety, quality assurance, conformity, formalization of quality evaluation procedures, computer technology of quality assessment

Анализ единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2009 года № 982 (с изменениями на 31 июля 2014 года) и положений Технических регламента Таможенного союза ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности» и ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков», позволил сделать вывод о том, что в настоящий момент в России обязательное подтверждение безопасности швейных изделий установлено только для изделий детского ассортимента и оценивается по следующим показателям: механическим (разрывная нагрузка); химическим (предельно допустимое выделение вредных химических веществ в воздушную и (или) водную среду, перечень которых определяется в зависимости от химического состава материала и (или) назначения продукции);

биологическим (гигроскопичность, воздухопроницаемость, водонепроницаемость, напряженность электростатического поля, индекс токсичности или местно-раздражающее действие, устойчивость окраски).

Безопасность швейных изделий, предназначенных для взрослых, и показатели потребительского качества одежды любого назначения не являются объектами обязательного подтверждения соответствия. Однако производители, торговые организации и покупатели оценивают эти показатели как крайне значимые, причем для них важна как безопасность, так и потребительское качество изделий [9, 10]. Следует также отметить, что показатели потребительского качества применительно к швейным изделиям являются знаковыми при принятии решения о выпуске либо закупе их отдельных наименований. В связи с этим, существует необходимость в разработке единой методики оценки качества швейных изделий как некоторого интегрального понятия, включающего в себя потребительское качество плюс безопасность.

### Цель исследований

Целью настоящих исследований является разработка на концептуальном уровне компьютерной технологии оценки качества швейных изделий.

### Материалы и методы исследования

Объектом исследований являются швейные изделия, а его предметом – процедура оценки их качества на различных этапах жизненного цикла. При проведении исследований использовались общелогические методы и приемы (анализ, обобщение, систематизация и др.). Моделирование и формализация процедуры оценки качества базировались на принципах теории множеств и соотношений.

### Результаты исследования и их обсуждение

Современная методика оценки качества швейных изделий различного назначения должна учитывать необходимость как подтверждения их соответствия требованиям безопасности, так и оценки потребительского качества. Кроме того, она должна обеспечивать условия для проведения выше названной процедуры в автоматизированном режиме, с возможностью передачи информации по локальной информационной сети предприятия или через сеть Internet. Для решения данной задачи существует необходимость в разработке инновационных подходов не только в части формирования перечня показателей качества (при этом включение в него показателей безопасности является обязательным), но и в алгоритмизации процедуры подтверждения соответствия безопасности и оценки качества швейных изделий для принятия управленческих решений. Такая методика может быть востребована на разных этапах жизненного цикла швейного изделия, например, при промежуточном и итоговом контроле качества на предприятии, при экспертизе качества изделий, возможно, при проведении процедуры добровольной сертификации.

В комплексе вопросов разработки единой методики оценки качества, отвечающей выше перечисленным требованиям, важное место занимает вопрос формализации принятия решения на основе результатов испытаний и экспертных оценок, проводимых как

в рамках формирования доказательной базы соответствия продукции требованиям нормативных документов (НД), так и при проведении оценки качества экспертными методами. При этом следует учесть, что в общем случае сущность данной процедуры принципиально не меняется как при подтверждении соответствия показателей безопасности требованиям технических регламентов, так и при оценке потребительского качества изделий. Данная процедура сводится к определению экспериментальным путем фактических значений показателей безопасности и/или качества и установлению путем сравнения их соответствия требованиям НД, а также документальному оформлению соответствия или несоответствия.

Особенностью подтверждения безопасности и оценки качества швейных изделий является неоднородность вида применяемых методов и формы представления результата применительно к различным объектам контроля. Кроме того, как показывает анализ основных нормативных документов, устанавливающих требования к показателям качества швейных изделий и методам его оценки [2–6], не существует единого перечня объектов контроля, оцениваемых при проведении различных процедур, тем или иным образом связанных с оценкой качества швейных изделий. На основании результатов проведенного анализа предложено выделить семь основных групп объектов контроля: показатели безопасности; соответствие внешнего вида изделия образцу-эталону и техническому описанию на модель; вид используемых материалов и показатели их физико-механических и физико-химических свойств; качество посадки изделия; качество изготовления изделия, включая качество применяемых материалов (наличие пороков внешнего вида); соответствие линейных измерений номинальным значениям; реквизиты товарного и контрольного ярлыков. Для каждой группы объектов проанализированы возможные методы и особенности проведения контроля, а также форма представления результата контроля. Результаты проведенных исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1

Виды объектов контроля при оценке качества швейных изделий

Объект контроля	Вид применяемых методов	Особенности контроля	Форма представления результата
1	2	3	4
Показатели безопасности	Измерительные	Для получения фактических значений показателей применяются стандартные методы испытаний и виды лабораторного оборудования	Физическая величина, выражаемая в стандартных единицах измерения

Окончание табл. 1			
1	2	3	4
Соответствие внешнего вида изделия образцу-эталону и техническому описанию на модель	Органолептические	Применяется экспертная оценка	Качественное описание признаков внешнего вида изделия
Вид используемых материалов и показатели их физико-механических и физико-химических свойств	Органолептические и измерительные методы	Для определения вида материала применяется экспертная оценка	Качественное описание признаков внешнего вида и назначения материала
		Для определения показателей свойств – стандартные методы испытаний и виды лабораторного оборудования	Физическая величина, выражаемая в стандартных единицах измерения или балльная оценка, отраженная в стандартах
Качество посадки изделия	Преимущественно органолептические с возможностью применения измерений	Экспертная оценка с применением при необходимости измерительных инструментов	Качественное описание посадки
Качество изготовления изделия, включая качества применения материалов (наличие пороков внешнего вида)	Органолептические и измерительные методы	Экспертная оценка с применением эталонов пороков и степени их выраженности и отдельного измерительного инструментария	Качественное описание пороков материалов и готовых изделий и места их расположения и физические величины, выраженные в соответствующих единицах измерения
Соответствие линейных измерений номинальным значениям	Измерительные методы	Для получения фактических значений отклонений применяются стандартные методы измерений	Физическая величина отклонения, выражаемая в стандартных единицах измерения
Реквизиты товарного и контрольного ярлыков	Органолептические методы	Экспертная оценка	Качественное описание реквизитов ярлыка

В рамках проведенного исследования была структурирована информация о возможных формах предоставления результатов оценки качества по различным объектам контроля применительно к швейным изделиям

в зависимости от принципов нормирования и методики определения соответствия. При этом выделено 4 основных группы форм представления результатов контроля, характеристика которых дана в табл. 2.

**Таблица 2**  
Характеристика форм предоставления результатов контроля при оценке качества швейных изделий

группы	Форма представления результата	Примеры результатов контроля	Особенности принятия решения о соответствии
1	2	3	4
1 группа	Физическая величина, выражаемая в стандартных единицах измерения	При определении коэффициента воздухопроницаемости получено значение $230 \text{ дм}^3/\text{м}^2\text{с}$ , нормируемая величина имеет значение не менее $100 \text{ дм}^3/\text{м}^2\text{с}$ , решение принимается на основе соответствия фактического значения физической величины номинальному значению с учетом допускаемых отклонений	Решение базируется на принципах бинарной логики: «Соответствует – Да» «Не соответствует – нет»

Окончание табл. 2			
1	2	3	4
2 группа	Балльная оценка, отраженная в стандартах	При определении устойчивости окраски к стирке получено значение 4 балла, нормируемая величина имеет значение не менее 4 баллов, решение принимается на основе соответствия фактического значения балльной оценки нормативу	Решение базируется на принципах бинарной логики: «Соответствует – Да» «Не соответствует – нет»
3 группа	Качественное описание признаков	В готовом изделии лацканы женского жакета из гладкокрашенного материала цвета бордо выполнены из отделочной ткани в бордово-коричневую клетку, в техническом описании на модель указано, что лацканы, манжеты, клапаны карманов выполняются из отделочного материала, по цветовому решению сочетающегося с основным материалом, решение принимается на основе соответствия основных качественных признаков готового изделия техническому описанию на модель.	Решение базируется на принципах бинарной логики: «Соответствует – Да» «Не соответствует – нет»
4 группа	Физическая величина отклонения, выражаемая в стандартных единицах измерения	При измерении длины переда в платье отрезном по линии талии установлено, что фактическое значение измеряемой величины отличается от указанного в техническом описании на 0,4 см. Норматив отклонения $\pm 0,5$ см, решение принимается на основе соответствия фактического значения отклонения интервалу нормативных значений	Решение базируется на принципах бинарной логики: «Соответствует – Да» «Не соответствует – нет»

Как видно из табл. 2, для всех возможных форм предоставления результатов решение о соответствии фактических значений характеристик качества нормативу базируется на аналогичных принципах, соответствующих принципам бинарной логики. Это свидетельствует о возможности их использования при формировании алгоритма подтверждения соответствия безопасности и оценки потребительского качества швейных изделий, который может быть положен в основу компьютерной технологии реализации данной процедуры.

Для формализации процедуры оценки качества швейных изделий как некоего интегрального понятия нормативным требованиям введём символьные обозначения комплексной характеристики качества готовых швейных изделий ( $Y$ ), как множества некоторых видов оценок ( $U_i^j$ ), соответствующих требованиям ТР ТС и стандартов на продукцию, действующих в отношении швейных изделий [4–8]:

$$Y \supseteq \{U_i^j\}, i = \overline{1, 7}, j = \overline{1, n_k}, \quad (1)$$

где  $n$  – количество характеристик  $j$ -ого вида объекта контроля качества изделий

(см. табл. 1);  $U_1 \supseteq (u_1^{j_1})$ ,  $U_2 \supseteq (u_2^{j_2})$ ,  $U_3 \supseteq (u_3^{j_3})$ ,  $U_4 \supseteq (u_4^{j_4})$ ,  $U_5 \supseteq (u_5^{j_5})$ ,  $U_6 \supseteq (u_6^{j_6})$ ,  $U_7 \supseteq (u_7^{j_7})$  – подмножества показателей безопасности; показателей соответствия внешнего вида изделия образцу-эталону и техническому описанию на модель; показателей, характеризующих вид используемых материалов и их физико-механические и физико-химические свойства; показателей качества посадки изделия; показателей качества изготовления изделия, включая качество применяемых материалов (наличие пороков внешнего вида); показателей соответствия линейных измерений номинальным значениям; показателей качества заполнения товарного и контрольного ярлыков соответственно.

Следует отметить, что данный алгоритм учитывает особенности проведения процедур, как при подтверждении соответствия безопасности, так и при иных формах оценки качественных характеристик изделий. Его отличительной особенностью при обязательном подтверждении соответствия является тот факт, что перечисленное множество оценок (объектов контроля) качества швейных изделий,

контролируемых субъектом подтверждения соответствия (органом по сертификации (ОС) или декларантом соответствия) практически ограничивается перечнем требований ТР ТС, т.е. подмножества показателей, относящихся к потребительскому качеству в данной системе оценок отсутствуют. При постановке на производство, итоговом контроле качества готовой продукции на предприятии либо при принятии решения о закупе, выше названное множество оценок может и должно быть расширено за счет внесения в перечень контролируемых характеристик показате-

телей потребительского качества, нормативные значения которых устанавливаются стандартами, договорами и иными документами.

Каждый конкретный  $j$ -ый подвид объекта контроля качества готового изделия, а также требуемый перечень логических действий эксперта ОС (при подтверждении соответствия) или контролера на предприятии (при контроле качества готовой продукции), для последующей формализации процесса удобно представить в виде некоторого подмножества символов и их отношений:

$$U_1 \supseteq (u_1^1; u_1^2; \dots; u_1^{n_1}); U_2 \supseteq (u_2^1; u_2^2; \dots; u_2^{n_2}); U_3 \supseteq (u_3^1; u_3^2; \dots; u_3^{n_3}); U_4 \supseteq (u_4^1; u_4^2; \dots; u_4^{n_4});$$

$$U_5 \supseteq (u_5^1; u_5^2; \dots; u_5^{n_5}); U_6 \supseteq (u_6^1; u_6^2; \dots; u_6^{n_6}); U_7 \supseteq (u_7^1; u_7^2; \dots; u_7^{n_7}). \quad (2)$$

Если принять во внимание установленный при проведенном исследовании факт, что все элементы рассматриваемого множества характеристик могут определяться только как «да-нет» и использовать логическую функцию «эквивалентности» [1] «да $\Leftrightarrow$ 1», а «нет $\Leftrightarrow$ 0», то процедура принятия решения по соответствию органолептических и инструментальных показателей нормативным требованиям качества может быть в общем случае записана в виде следующей логической функции:

$$Y = \left( \bigwedge_{i=1}^7 U_i = 1 \vee 0 \right), \quad (3)$$

где  $\wedge$ ,  $\vee$  – соответственно знаки бинарных функций логического умножения «И» и сложения «ИЛИ».

Анализируя формулу записи (3), можно видеть, что принимаемые при этом решения могут быть внесены в базу данных как в соответствии с нормативными требованиями к каждому отдельному подвиду объектов контроля (показателю качества), так и ко всем видам объектов контроля качества посредством выполнения логических операций.

Для всех показателей каждой группы объектов контроля независимо от формы предоставления результатов при соответствии нормативным требованиям «да» автоматически по умолчанию вносится как код «1», а при несоответствии – «нет» как код «0». Итак, в формируемых программными средствами результатах комплексной оценки качества фиксируются типы несоот-

ветствий и их количество для каждого вида и подвида объекта контроля.

На основе полученной информации и при условии равенства «1» логического произведения (3) изделие считается соответствующим требованиям качества, что является основанием (одним из оснований) для оформления, в том числе в автоматическом режиме, соответствующих документов (например, декларации о соответствии, контракта на закуп или договора купли-продажи и т.п.). При наличии несоответствий некоторых органолептических и измерительных показателей характеристик безопасности и/или качества изделий или объектов контроля требованиям НД могут быть приняты другие управленческие решения.

Лица, принимающие соответствующие решения, а также все заинтересованные стороны получают информацию, сформированную по результатам оценки качества, по локально-информационной сети или через сеть Internet. С учетом данной информации оформляются требуемые документы, например декларация соответствия, передаваемая на утверждение и регистрацию в ОС, либо разрабатывается план корректирующих мероприятий по управлению качеством выпускаемой продукции.

### Заключение

Проведенные исследования информационного содержания нормативных документов, регламентирующих безопасность и качество швейных изделий, показали, что в общем случае представляется

возможным использовать теорию множеств и отношений для моделирования процедуры оценки их качества. Это позволяет в полном соответствии с нормативной документацией формализовать данную процедуру и, в конечном итоге, разработать компьютерную технологию для реализации методики оценки качества швейных изделий, пригодной для использования на различных этапах их жизненного цикла.

#### Список литературы

1. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. – СПб.: Лань, 2010. – 608 с.
2. ГОСТ 4103-82 Изделия швейные. Методы контроля качества. – М.: Стандартинформ, 2007. – 23 с.
3. ГОСТ 12566-88 Изделия швейные бытового назначения. Определение сортности. – М.: Стандартинформ, 2006 – 16 с.
4. ГОСТ 25294-2003 Одежда верхняя платьенно-блузочного ассортимента. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2006. – 8 с.
5. ГОСТ 25295-2003 Одежда верхняя пальтово-костюмного ассортимента. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2006. – 11 с.
6. ГОСТ Р 53915-2010 Изделия для новорожденных и детей ясельной группы. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2011. – 11 с.
7. ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» (с изменениями на 27 ноября 2012 года). – Утвержден решением Комиссии Таможенного союза № 797 от 23 сентября 2011 года.
8. ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности». – Утвержден решением Комиссии Таможенного союза № 876 от 9 декабря 2011 г.
9. Старкова Г.П. Моделирование процессов проектирования швейно-трикотажных изделий / Г.П. Старкова, И.А. Шеромова // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10, Ч. 1. – 68–72.
10. Шеромова И.А. Проблемы повышения качества швейно-трикотажных изделий / И.А. Шеромова, О.А. Дремлюга, А.С. Железняков // Швейная промышленность. – 2012. – № 6. – С. 31–32.