TECHNICAL SCIENCES (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

УДК 65.011.56

## ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

#### Королева Л.А., Панюшкина О.В.

ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: ludmilakoroleva@rambler.ru

В работе описан и продемонстрирован процесс формирования электронного документа «Описание проектируемого изделия» в рамках интеллектуальной системы автоматизированного проектирования одежды. Начальные этапы исследования посвящены созданию функциональной и структурно-информационной модели процесса формирования «Описания проектируемого изделия» при действии интеллектуальной обеспечение для автоматизации процесса формирования «Описания проектирование». Это позволило разработать программное обеспечение для автоматизации процесса формирования «Описания проектирование». Это позволило разработать программное обеспечение для автоматизации процесса формирования «Описания проектирование». Это позволило разработать программное обеспечение для автоматизации процесса формирования «Описания проектировение». Это позволило разработать программное обеспечение для автоматизации процесса формирования «Описания проектируемого изделия» и реализовать исследовательский прототип интеллектуальной информационной системы «Художественное проектирование» в рамках интеллектуальной САПРо. Прототип представляет собой этапы составления описания проектируемого изделия в соответствии с общепринятой последовательностью комплектования описания внешнего вида швейного изделия в автоматизированном режиме. Созданный прототип демонстрирует применимость проектируемой экспертной системы для проблемной области «Технология швейных изделий», служит проверкой правильности установления фактов, связей и стратегий рассуждения эксперта на этапе формирования «Описания проектирования фактов, овязей и стратегий рассуждения эксперта на этапе формирования» и роектирования описания в описания проектирования описания проектирования описания довжитизирования описания в рования описания на этапе формирования совения описания в условиях интеллектуальной системы автоматизирования в роектирования описания в роектирования описания проектирования описания в роектирования описания роектирования описания на этапе формирования описания на этапе формирования описания на этапе

Ключевые слова: интегрированная система автоматизированного проектирования одежды, исследовательский прототип, интеллектуальная информационная система, экспертная система, художественное проектирование, описание проектируемого изделия

### TESTING THE SOFTWARE OF INTELLECTUAL INFORMATION SYSTEM «ARTISTIC DESIGN»

#### Koroleva L.A., Panyushkina O.V.

Vladivostok State University of Economics and Service (VSUES), Vladivostok, e-mail: ludmilakoroleva@rambler.ru

The process of formation of the electronic document «Description of the designed product» using the intellectual system of the automated designing clothes is described and demonstrated in the work. Initial stages of the study are devoted to the creation of functional and structural information model of the formation of «Description of the designed product» using intelligent information systems «Artistic design». This allowed to develop software to automate the process of formation of «Description of the designed product» and implement a research prototype of intellectual information system «Artistic design» in the framework of intellectual CAD. The prototype is a description of the stages of preparation of the designed product in accordance with conventional acquisition sequence to describe the appearance of the garment in the automated mode. The created prototype demonstrates the applicability of the been designed expert system for problem area «Technology of garments» and validates the facts, relationships and strategies of expert reasoning at the stage of forming «Description of the designed product» using automated garment designing intelligent systems.

Keywords: integrated system of automated designing of clothes, a research prototype, intelligent information systems, expert system, artistic design, description of the designed product

Прототип программного обеспечения – это частичная или возможная реализация предлагаемого нового продукта. Прототипы позволяют решать три основные задачи.

Прояснение и завершение процесса формулировки требований. Используемый в качестве формулировки требований прототип представляет собой предварительную версию части системы, понимание которой вызывает затруднения. Оценка прототипа пользователями указывает на ошибки в формулировке требований, которые можно исправить без больших затрат до создания реального продукта.

Исследование альтернативных решений. Прототип, как инструмент конструирования, позволяет заинтересованным в проек-

те лицам исследовать различные варианты реализации взаимодействия пользователей, оптимизировать удобство работы и оценить возможные технические приемы. Прототипы позволяют на рабочих образцах показать, насколько осуществимы требования.

Создание конечного продукта. Использование в качестве инструмента разработки прототипа – не что иное, как функциональная реализация первичных элементов системы, которую можно превратить в готовый продукт, осуществляя последовательную цепочку небольших циклов разработки.

Цель создания прототипа – устранение неясностей на ранних стадиях процесса разработки [1].

В последнее время появилось много проектных организаций (бюро, экспериментальных цехов), которые разрабатывают техническое описание на конкретные модели под заказ предприятий, более мелких или наоборот крупных, но специализирующихся непосредственно только на пошиве одежды.

В настоящее время для оформления технического описания обычно используют стандартные формы – бланки, которые ранее разрабатывались в соответствии со стандартами предприятий-разработчиков и предприятий-изготовителей, работающих вместе по согласованию; или предприятий, которые имели свой экспериментальный участок по разработке новых моделей [2, 4, 5].

Установлено, что процесс формирования «Описания проектируемого изделия» (ОПИ) в САПР одежды не интеллектуализирован, документ формируется специалистом в диалоговом окне путем набора текста описания с клавиатуры, отсутствует единая формализованная база данных элементов описания на изделие, содержание документа полностью зависит от уровня квалификации специалиста-эксперта [3].

Следовательно, более эффективным результатом формирования документации является использование автоматизированной среды для создания необходимой проектной документации. Учитывая информационную значимость документа «Описание проектируемого изделия» для реализации основных проектных решений интеллектуальная САПРо (ИСАПРо), целесообразно выполнить разработку программного обеспечения интеллектуальной информационной системы (ИИС) «Художественное проектирование» (ХП) в рамках интегрированной САПР одежды на этапе формирования «Описания проектируемого изделия».

Методы исследования: системный подход, методы системного анализа, методы интеграции и интеллектуализации, математического моделирования, поддержки принятия решений, объектно ориентированного анализа и проектирования.

# Результаты исследования и их обсуждение

В соответствии с функциональной и структурно-информационной моделью процесса формирования «Описания проектируемого изделия», разработано программное обеспечение и исследовательский прототип интеллектуальной информационной системы «Художественное проектирование» на этапе формирования ОПИ в рамках интегрированной САПР одежды.

В качестве примера демонстрации работы исследовательского прототипа рассмотрен вариант – формирование описания жакета. Процесс наполнения диалоговых окон производится в удобном для пользователя порядке в соответствии с общепринятой последовательностью составления описания внешнего вида. При запуске программы открывается следующее диалоговое окно – «Описание проектируемого изделия», в котором представлено деление одежды по виду опорной поверхности на «Плечевую» и «Поясную».

При нажатии клавиши «Описание изделий плечевой группы» появляется диалоговое окно «Описание изделий плечевой группы», на котором представлены основные пункты описания изделия. Параллельно открывается диалоговое окно «Технический рисунок на проектируемое изделие», данное окно открыто на протяжении всей работы над «Описанием проектируемого изделия», для удобства пользователя.

Диалоговое окно «Описание изделий плечевой группы» включает следующие клавиши: «Назначение одежды»/ «Объемно-силуэтное и композиционное построение»/ «Структурное построение»/ «Отделочные элементы»/ «Подкладка изделия»/ «Описание отрезной части».

При нажатии клавиши «Назначение одежды» появляется диалоговое окно «Назначение одежды» (рис. 1), в левой его части указаны названия позиций, которые необходимо заполнить, в данном случае последовательность заполнения не имеет принципиального значения. Составление описания жакета начинается с наполнения позиции «Класс одежды». В правой половине окна необходимо нажать на поле с выпадающим списком и выбрать необходимую характеристику, в данном случае «Бытовая».

Для наполнения позиции «Подкласс одежды» выбрана характеристика «Верхняя», ассортиментная группа – «Пальтово-костюмного ассортимента», Вид одежды – «Жакет», условия ношения -«Повседневная». Половой признак - «Женская», сезонность - «Всесезонное». При заполнении позиции «Вид материала» необходимо нажать на клавишу «Конфекционер». В дальнейшем после интеграции приложений данная клавиша производит переход в ИИС «Материаловедение», откуда экспортируется информация о виде материала и его характеристиках. В данном случае основным материалом является ткань костюмная типа габардин. В позиции «Наличие подкладки» необходимо выбрать характеристику «На подкладке», затем уточняют способ соединения подкладки с изделием -«Притачная». В позиции «Конструкция изделия» указывают, что оно не имеет отрезной части, то есть «Цельновыкроенное».

	-					
класс одежды	бытовая	-		~		
Тодкласс одежды	верхняя	•				
	пальтово-костюмно	▼ s ono	жакет	•	повседневная	-
	Ассортиментная гру	nna	Вид одежды		Условия ношения	
Половой признак	женская	•				
Сезонность	всесезонное	•				
Вид материала	Конфекционе	p				
Наличие подкладки	на подкладке	•	притачная	•		
Варианты ношения изделия	одностороннее	•		Ŧ		
Конструкция изделия	цельновыкроенное	-		Ŧ		
	Опи	сание от	резной части			

Рис. 1. Диалоговое окно ИИС «Художественное проектирование» на этапе формирования «Описания проектируемого изделия»: назначение одежды

йлүэт	полуприлегающий	-		-	
•					
Степень прилегания	Конструтивные прибавк	И			
	Композицио	онно	е построение		
Уровень линии талии	естественный	•			
Уровень линии низа	ниже линии талии на_(см)	•	20		
Линия плеча	естественной длины	•	спрямленная	-	
	по длине		по конфигурации		
	повышенная	•	четко читаемый	•	
	по уровню		характер перехода от пл	еча к рукаву	
Средства формообразования	вытачки	•	неразрезные	•	
	форма подреза		оформление		
		•		•	

Рис. 2. Диалоговое окно ИИС «Художественное проектирование» на этапе формирования «Описания проектируемого изделия»: объемно-силуэтное и композиционное построение

После заполнения всех необходимых позиций в диалоговом окне «Назначение одежды», необходимо нажать клавишу «Готово», программа автоматически закроет окно и произведет возврат в диалоговое окно «Описание изделий плечевой группы».

В диалоговом окне «Описание изделий плечевой группы» при нажатии клавиши «Объемно-силуэтное и композиционное построение» появляется диалоговое окно «Объемно-силуэтное и композиционное построение» (рис. 2).

Диалоговое окно «Объемно-силуэтное и композиционное построение» имеет деление на следующие позиции: силуэт/степень прилегания/уровень линии талии/уровень линии низа/линия плеча (по длине, по конфигурации, по уровню, характер перехода

от плеча к рукаву) / средства формообразования.

Для женского жакета выбор характеристик выглядит следующим образом: силуэт – «Полуприлегающий»; степень прилегания – выбор рекомендуемых конструктивных прибавок; уровень линии талии – «Естественный»; уровень линии низа – «Ниже линии талии на 20 см» (числовая характеристика длины заполняется пользователем с клавиатуры); линия плеча – «Естественной длины, повышенная, спрямленная, четко читаемый переход от плеча к рукаву»; средства формообразования – «Вытачки, разрезные/рельефы». После заполнения всех позиций необходимо нажать клавишу «Готово», программа автоматически закрывает диалоговое окно.

Далее в диалоговом окне «Описание изделий плечевой группы» необходимо нажать клавишу «Структурное построение», после чего откроется аналогичное диалоговое окно. Диалоговое окно «Структурное построение» включает следующие клавиши: «Перед»/«Спинка»/«Рукав-пройма»/ Горловина»/«Застежка»/«Карман»/«Конст руктивно–декоративные детали». При нажатии на клавишу «Перед» осуществляется переход в диалоговое окно «Описание переда» (рис. 3).

Детали 🔤	таль переда 🗸 🗸 🗸				
Конструктивные срез	зы				
Вытачки срезы					
	в пройну	-	1/2	-	
indi pygnole borrowor		-			
🔽 талиевые вытачки		-		-	
боковые вытачки		-		-	
0					
Линия низа					
Линия низа фигурная	•				
Линия низа фигурная конфигурация лички низа	•	участков	вертикальных члененя	ล้	
Линия низа фигурная конфигурация линии низа Линия раруза	•	участков	вертикальных члененя	ลั	
Линия низа фигурная конфигурация линии низа Линия верха	• оформление наковых	участков	вертикальных членен	ล์	
Линия низа фигурная конфигурация линки низа Линия верха	• оформление наковки	участков	вертикальных члененя	ลำ	
Линия низа фигурная конфигурация линии низа Линия верха конфигурация линии верха	<ul> <li>оформление наконах</li> <li>оформление верхних</li> </ul>	участков	вертикальных членен 1 вертикальных членен	ล์	
Линия низа фигурная конфигурация лички низа Линия верха конфигурация лички верха	<ul> <li>оформление ноюзки</li> <li>оформление верхних</li> </ul>	участков с участков	вертикальных членен вертикальных членен	47 204	L

Рис. 3. Диалоговое окно ИИС «Художественное проектирование» на этапе формирования «Описания проектируемого изделия»: описание переда

втачной	базовый	•	
пониженный 🗸			
ных швов и вытачек	двухшовный	•	с локтевым и передним 👻
класогческая 👻	]		
гладкий 🗸	-		
рилегания	пряной	•	
длинный до запястья 👻	0		
-	.]		прямая
оформление нижних участк	ов вертикальн. членений		Конфигурация линии низа
	втачной • поноженный • ных швов и вытачек класонческая • гладной • рилегания длиеный до запястья • офориление никовых участи	втачной Сазовый поннокенный С ных ШВОВ И ВЫТАЧЕК класогческая С гладной С рилегания пряной длинный до запястыя С с	втачной Сазовый Понносенный Сазовый Сазовый Савухшовный Са

Рис.4. Диалоговое окно ИИС «Художественное проектирование» на этапе формирования «Описания проектируемого изделия»: описание рукава-проймы

🕽 Описание кармана (2.3	.6)			
Перечень элементов	Принадлежность детали	перед	•	симметрично на детали пере 👻
Карман 1	Местоположение	верхние	•	
	Вид карманов	прорезные	•	с обтачкой с двуня обтачкае 👻
	Конструкция	плоские	•	
	Направление входа в карман	горизонтальный	•	
	Конфигурация входа в карман	прямой	•	
Побавиль				
Удалить				

Рис. 5. Фрагмент диалогового окна ИИС «Художественное проектирование» на этапе формирования «Описания проектируемого изделия»: описание кармана

	Место	положение	срезь	al .		-		
1	Перед	Брюки и пояс	Рукав	Воротник	Клапан	Листочка	Карман и внутренний срез	
	<ul> <li>Серхивий срез входа в просезиой корнан</li> <li>нонный срез входа в просезиой корнан</li> <li>условный срез входа в накладной корнан</li> <li>условный срез входа в накладной корнан</li> <li>соловный срез настрадного карнана</li> <li>боковые срезы накладного карнана</li> <li>никный срез накладного карнана</li> </ul>						Внутренний срез дополнительной детали	
	Вид ко	онструктив	но-ден	коратив емные	ной дет	али	клапан	•
		IOUMO MOCT	ополо	жения				
	Уточн	тепие мест						
Добавить	Уточн	ение мест						

Рис. 6. Диалоговое окно ИИС «Художественное проектирование» на этапе формирования «Описания проектируемого изделия»: конструктивно-декоративные детали

Диалоговое окно «Описание переда» включает следующие позиции: детали/ конструктивные срезы/линия низа/линия верха. Для жакета произведен следующий выбор характеристик: детали – «Деталь переда»; конструктивные срезы – «Нагрудные, талиевые, боковые вытачки», «Срезы рельефов»; Линия низа – «Фигурная».

После нажатия клавиши «Готово» программа закрывает диалоговое окно «Описание переда» и переходит назад в диалоговое окно «Структурное построение». Далее в диалоговом окне «Структурное построение» следует нажать на клавишу «Спинка», после нажатия открывается диалоговое окно «Описание спинки».

Организация диалогового окна «Описание спинки» аналогична окну «Описание пере-

да» (рис. 3) и включает следующие позиции: детали/конструктивные срезы/линия низа/ линия верха. Для жакета произведен следующий выбор характеристик: детали – «Деталь спинки»; конструктивные срезы – «Талиевые вытачки, вытачка по среднему срезу спинки, боковые вытачки»; линия низа – «Прямая».

После нажатия клавиши «Готово» программа закрывает диалоговое окно «Описание спинки» и переходит назад в диалоговое окно «Структурное построение».

Далее в диалоговом окне «Структурное построение» необходимо нажать на клавишу «Рукав-пройма», после нажатия открывается диалоговое окно «Описание рукавапроймы» (рис. 4).

Диалоговое окно «Описание рукавапроймы» включает следующие позиции: покрой рукава/уровень линии проймы/ расположение вертикальных швов и вытачек/ высота оката/рельеф по окату/объем рукава и степень прилегания/длина рукава/линия низа. Для описания жакета произведен следующий выбор характеристик: покрой рукава – «Втачной, базовый»; уровень линии проймы – «Пониженный»; расположение вертикальных швов и вытачек – «Двухшовный с локтевым и передним швами»; высота оката – «Классическая»; рельеф по окату – «Гладкий»; объем рукава и степень прилегания – «Прямой», длина рукава – «Длинный до запястья»; линия низа – «Прямая».

После нажатия клавиши «Готово» программа закрывает диалоговое окно «Описание рукава-проймы» и переходит назад в диалоговое окно «Структурное построение».

Далее в диалоговом окне «Структурное построение» необходимо нажать на клавишу «Горловина», после нажатия открывается диалоговое окно «Описание горловины».

Диалоговое окно «Описание горловины» включает следующие позиции: тип застежки/форма горловины/изменение конфигурации горловины/способ обработки горловины. Для описываемого изделия произведен следующий выбор характеристик: тип застежки – «Открытая»; форма горловины – «V-образная»; изменение конфигурации горловины – «Углубление по переду»; способ обработки горловины – «С воротником».

После нажатия клавиши «Готово» программа закрывает диалоговое окно «Описание горловины» и переходит назад в диалоговое окно «Структурное построение».

Далее в диалоговом окне «Структурное построение» необходимо нажать на клавишу «Застежка», после нажатия открывается диалоговое окно «Описание застежки».

Диалоговое окно «Описание застежки» включает следующие позиции: месторасположение/конфигурация края застежки/ форма застежки/ вид застежки. Для жакета произведен следующий выбор характеристик: месторасположение – «Центральная»; конфигурация края застежки – «Прямая»; форма застежки – «Плоская»; вид застежки – «На петли и пуговицы», вид петли – «Обметанная, прямая».

После нажатия клавиши «Готово» программа закрывает диалоговое окно «Описание застежки» и переходит назад в диалоговое окно «Структурное построение».

Далее в диалоговом окне «Структурное построение» необходимо нажать на клавишу «Карман», после нажатия открывается диалоговое окно «Описание кармана» (рис. 5). В левой части диалогового окна «Описание кармана» располагается перечень описываемых элементов. При нажатии клавиши «Добавить» в перечне элементов появляется элемент «Карман 1», повторное нажатие добавит еще один элемент «Карман 2» и т.д.

Диалоговое окно «Описание кармана» включает следующие позиции: принадлежность детали/местоположение/вид карманов/конструкция/направление входа в карман/конфигурация входа в карман. Для жакета произведен следующий выбор характеристик: принадлежность детали – «Перед, симметрично на детали переда»; местоположение – «Верхние»; вид карманов – «Прорезные с двумя обтачками»; конструкция – «Плоские»; направление входа в карман – «Горизонтальный»; конфигурация входа в карман – «Прямой».

После нажатия клавиши «Готово» программа закрывает диалоговое окно «Описание кармана» и переходит назад в диалоговое окно «Структурное построение». Далее в диалоговом окне «Структурное построение» необходимо нажать на клавишу «Конструктивно-декоративные детали», после нажатия открывается диалоговое окно «Конструктивно-декоративные детали» (рис. 6).

В левой части диалогового окна «Конструктивно-декоративные детали» располагается перечень описываемых элементов. При нажатии клавиши «Добавить» в перечне элементов появляется элемент «1», повторное нажатие добавит еще один элемент – «2» и т.д. Диалоговое окно «Конструктивно-декоративные детали» включает следующие позиции: местоположение/вид конструктивно-декоративной детали/уточнение местоположения (в нестандартных случаях).

В позиции местоположение необходимо указывать «Срезы» или «Детали», в зависимости от выбранной характеристики вкладки выбора будут различны. Для описываемого изделия произведен следующий выбор характеристик: элемент «1» – местоположение – «Срезы/верхний срез входа в прорезной карман»; вид конструктивно-декоративной детали – «Несъемный клапан»; элемент «2» – местоположение – «Срезы/срез горловины»; Вид конструктивно-декоративной детали – «Несъемный воротник».

После нажатия клавиши «Готово» программа закрывает диалоговое окно «Описание конструктивно-декоративных деталей» и переходит назад в диалоговое окно «Структурное построение». Далее в диалоговом окне «Структурное построение» необходимо нажать на клавишу «Готово», после нажатия открывается диалоговое окно «Описание изделий плечевой группы».





Назначение одежды	Жакет/ пальтово-костюмного ассортимента/ повседневный/ бытовой/ демисезонный/ женский/ на подкладке, притачная/ односторонний	
Объемно- силуэтное и композиционное построение	Полуприлегающего силуэта (прибавки)' ниже линии тални наcм/ линия талии естественная' линия плеча естественной дляны, с естественным наклоном, повышенная, с четко читаемым переходом. Средства формообразования: неразрезные вытачки/ срезы: боковой срез, срезы рельефа.	
Структурное построение	Перед: Детали: левая часть детали переда, правая часть детали переда, центральная часть детали переда. Конструктивные срезы: вытачки: нагрудные вытачки, участок перевода в срезы рельебов; срезы: срез горловины, плечевой срез, срез проймы, боковой срез, срез низа, срез борта, срез лацкана, срез рельефа из плечевого среза. Линия низа: пррыая. Застежка: бортовая, центральная, прямая, плоская, на петли и путовицы; вид петли:	

Рис. 8. Фрагмент диалогового окна ИИС «Художественное проектирование» на этапе представления итогового документа

В диалоговом окне «Описание изделий плечевой группы» выбирается клавиша «Отделочные элементы», после нажатия открывается диалоговое окно «Отделочные элементы».

В левой части диалогового окна «Отделочные элементы» располагается перечень описываемых элементов. При нажатии клавиши «Добавить» в перечне элементов появляется элемент «Отделочный элемент 1», повторное нажатие добавит еще один элемент «Отделочный элемент 2» и т.д. Диалоговое окно «Отделочные элементы» включает слелующие позиции: назначение/вил отделки/ местоположение/длина/количество/уточнение местоположения (в нестандартных случаях). В позиции местоположение необходимо указывать «Срезы» или «Детали», в зависимости от выбранной характеристики вкладки выбора будут различны. Для жакета произведен следующий выбор характеристик: элемент - «Отделочный элемент 1»; назначение - «Декоративное оформление»; вид отделки - «На поверхности деталей/ отделочные строчки», местоположение -«Срез низа переда, срез лацкана, срез уступа лацкана, бортовой срез/ срез низа рукава/ срезы отлета, срезы концов воротника/ срез низа спинки» (рис. 7).

После нажатия клавиши «Готово» программа закрывает диалоговое окно «Отделочные элементы» и переходит назад в диалоговое окно «Описание изделий плечевой группы». Нажатие клавиши «Подкладка изделия» в диалоговом окне «Описание изделий плечевой группы» открывает диалоговое окно «Подкладка изделия». Диалоговое окно «Подкладка изделия» включает следующие позиции: принадлежность детали/ уровень линии низа/вид материала. Для жакета произведен следующий выбор характеристик: уровень линии низа – «Ниже линии талии на 15 см», вид материала – «Однородная». Для возвращения в диалоговое окно «Описание изделий плечевой группы» следует нажать клавишу «Готово», программа закрывает диалоговое окно «Подкладка изделия». После нажатия клавиши «Готово» в диалоговом окне «Описание изделий плечевой группы» программой формируется итоговый документ (рис. 8).

Таким образом, описан и продемонстрирован процесс формирования электронного документа «Описание проектируемого изделия» в рамках интегрированной САПР одежды. Полученное описание может быть скорректировано пользователем. Информация из ИИС «Художественное проектирование» передается в другие системы ИСАПРо («Технология швейных изделий», «Материаловедение швейного производства», «Конструирование швейных изделий»). Следовательно, в ходе разработки исследовательского прототипа протестировано программное обеспечение ИИС «Художественное проектирование» в рамках ИСАПРо, сформирован и визуализирован процесс составления «Описания проектируемого изделия» в автоматизированном режиме.

#### Список литературы

1. Вигерс Карл, Битти Джой. Разработка требований к программному обеспечению. Пер. с англ. – М.: Издательство «Русская редакция»; СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 736 с.: ил.

2. Зайцева Т.А., Слесарчук И.А., Данилова О.Н. Проектирование поясной одежды с улучшенными эргономическими показателями для людей с ограниченными двигательными возможностями // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–2; URL: http://science-education. ru/ru/article/view?id=22871 (дата обращения: 04.07.2016).

3. Королева Л.А. Моделирование процессов интеллектуальной информационной системы «Художественное проектирование» в рамках интегрированной САПР одежды / Л.А. Королева, А.В. Подшивалова, О.В. Панюшкина, К.О. Шевчук // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–1. – С. 18–23.

4. Разработка технического описания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.twirpx.com/file/934237/

5. Техническая документация на изготовление швейных изделий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://shei-sama.ru/publ/tekhnologija\_zhenskoj\_i\_ detskoj\_ljogkoj\_odezhdy/glava\_10/4\_tekhnicheskaja\_ dokumentacija/34-1-0-177.