

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию *Петросовой Ирины Александровны* на тему:
**«РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВНЕШНЕЙ
ФОРМЫ ОДЕЖДЫ НА ОСНОВЕ ТРЕХМЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ»**,
представленную в диссертационный совет Д212.144.01 при ФГОБУ ВПО
«Московский государственный университет дизайна и технологии»
на соискание ученой степени *доктора технических наук*
по специальности *05.19.04 – «Технология швейных изделий»*

Актуальность избранной темы.

На Международном экономическом форуме 2014 г. в Санкт-Петербурге отмечалось, что развитие цифровых технологий носит взрывной характер, при этом в современной глобальной политике высокотехнологические разработки стали рассматриваться как инструмент международного влияния, что обуславливает особенную значимость создания отечественных информационно-технических продуктов, отличающихся радикальной научной новизной в области цифрового виртуального проектирования объектов.

В условиях высокой конкуренции товаров особое значение приобретает способность предприятий швейной промышленности взаимодействовать с широким кругом поставщиков и покупателей, используя современные информационные технологии. Росту эффективности производства способствует системная модернизация производственного оборудования и внедрение инновационных технологий компьютерного проектирования одежды. Однако до сих пор виртуальная визуализация проектируемых изделий на фигурах потребителей не отличалась должной степенью достоверности, что не позволяло использовать интерактивное виртуальное трехмерное проектирование изделий в промышленных условиях. Среди основных причин сложившейся ситуации можно выделить две: во-первых, отсутствие методологии корректного виртуального представления фигур потребителей, трехмерных моделей проектируемых изделий из заданных материалов и технологии достоверной виртуальной примерки одежды на выбранных фигурах; во-вторых, недостаточная разработанность методологического и технического обеспечения инструментария объективного контроля соответствия проектных и материальных решений изделий. Все это позволяет говорить об *актуальности* решаемых в диссертационном исследовании научных проблем. Кроме того, некоторая ограниченность технологических возможностей и высокая стоимость представленных на рынке систем технического зрения (трехмерных сканеров), которые могут рассматриваться как один из наиболее удачных вариантов технических средств для решения целого ряда задач практического внедрения 3D САПР, обуславливают необходимость разработки отечественной технологии виртуального представления внешней формы фигуры человека и образцов проектируемых изделий на основе технологии 3D сканирования.

Исходя из выше изложенного, выбранная тема диссертационной работы Петросовой И.А является **актуальной**, а проведенное исследование позволит усовершенствовать процессы проектирования и оценки качества посадки одежды и создаст условия для широкомасштабного внедрения трехмерных компьютерных технологий в швейную отрасль.

Наиболее значимыми результатами исследования, обладающими несомненной **научной новизной**, являются следующие положения:

1. Разработана научная концепция процесса проектирования внешней формы одежды на всех этапах промышленного жизненного цикла изделия, включая виртуальное представление промышленной коллекции на фигурах потребителей, которая направлена на сокращение сроков выхода на рынок и реализации новой продукции.
2. Разработана новая методология изучения объектов сложной формы, позволившая повысить точность измерений широкого спектра параметров поверхности объектов, включая человеческие фигуры и образцы одежды, отличающаяся цифровым форматом данных и достоверным виртуальным 3D представлением объектов.
3. Разработана теория «мурометрии», отражающая основные аспекты бесконтактного исследования, оцифровки и измерения сложных пространственных объектов на основе универсальности и открытости предлагаемых методов.
4. Разработано математическое обеспечение алгоритма определения координат точек поверхности фигуры человека и одежды на основе информации о поверхности измеряемого объекта, полученной считывающими устройствами.
5. Предложен принципиально новый виртуальный измерительный инструмент, представляющий собой модуль автоматического математического преобразования информации о координатах всех точек поверхности исследуемого объекта в цифровые данные виртуальной среды.
6. Разработаны методы формирования виртуальных измерительных инструментов на основе считывания в каждой метке: 1) изменения пропорционального содержания и интенсивности трёх различных цветов; 2) формы и величины контрастных геометрических фигур; 3) графических примитивов в виде двух линий различной толщины, разделённых пробелом, соответствующих определенным цифрам, то есть элементов штрих-кодов.
7. Разработан метод проектирования внешней формы одежды, обеспечивающий достоверность виртуального представления 3D моделей фигур и проектируемых изделий в САПР одежды на основе сопоставления дискретной модели объекта и облака точек, полученного в результате 3D сканирования.
8. Предложены количественные критерии и метод объективной оценки антропометрического соответствия проектируемых швейных изделий параметрам заданных фигур в статике и в динамике путем автоматизированного сопоставления установленного перечня параметров одежды, лекал, эскиза и фигуры человека, отраженных в виртуальной среде.

Значимость для науки результатов исследований заключается в теоретическом и научном обосновании решения научной проблемы визуализации информации о внешней форме одежды и фигуры человека при виртуальном проектировании изделий на основе технологии 3D сканирования, оценки качества проектных решений одежды, представленных в цифровом виде на основе автоматизированного сопоставления объективных количественных критериев и интерактивного визуального анализа субъективных качественных критериев.

Практическое значение результатов работы Петросовой И.А. обусловлено разработкой методического, информационного, технического и программного обеспечения технологии и системы 3D сканирования; методики виртуальной автоматизированной оценки антропометрического соответствия проектируемых швейных изделий путем сопоставления параметров эскиза и 3D модели фигуры человека для последующей корректировки лекал; способа автоматизированного виртуального сравнения внешней формы готового изделия с любой индивидуальной или типовой фигурой для обеспечения онлайн-продаж промышленной продукции; образцов стационарной и мобильной систем 3D сканирования, применение которых позволило улучшить качество посадки проектируемых изделий, повысить удовлетворенность потребителей продукцией конкретных производителей, увеличить продажи выпускаемой ими продукции и эффективность швейного производства. Особенно важно подчеркнуть, что большинство из достигнутых результатов имеет соответствующее документальное подтверждение.

Диссертационная работа Петросовой И.А. имеет строгую последовательную структуру, целостный и законченный характер, лишена логических противоречий, написана грамотным научным языком, легко читается. Содержание диссертационной работы последовательно раскрывает все аспекты темы, характеризуется стройностью и четкостью изложения. **Научные положения, выводы и рекомендации диссертации** в области разработки систем технического зрения и трехмерного проектирования внешней формы одежды **отличаются высокой степенью обоснованности** и позволяют считать, что соискатель хорошо разбирается в рассматриваемой проблеме.

Диссертация отвечает заявленным цели и задачам исследования, а тема работы соответствует заявленной научной специальности. Автореферат и опубликованные соискателем работы отражают основное содержание диссертации.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, базирующихся на современных методах исследований, получения и обработки данных. Результаты исследования обсуждались на российских и международных научных конференциях и внедрены в практическую деятельность предприятий, что подтверждено соответствующими актами.

Наряду с этим по работе Петросовой И.А. имеются некоторые *замечания*.

1. Аналитическая часть работы, которая отражена в главах 1 и 2, излишне большая по объему представления информации. Было бы целесообразным представить материал данной части диссертации в более систематизированном виде, что позволило бы упростить восприятие приведенной и проанализированной информации и более четко проиллюстрировать сделанные исходя из результатов анализа выводы.
2. Один из параграфов диссертации (п. 2.2) посвящен анализу мировой практики виртуального трехмерного представления поведения материалов в одежде на фигуре человека, однако в экспериментальной части исследования не приведены какие-либо результаты оценки качества посадки виртуальных 3D моделей из различных материалов. Проведение таких исследований позволило бы повысить степень достоверности результатов оценки качества посадки изделий на фигуре, прежде всего, на индивидуальной, при проведении виртуальной примерки.
3. Не вполне понятно, почему в стационарном варианте разработанной системы 3D сканирования угол между считывающими устройствами равен 15° , а в мобильном варианте угол поворота составляет 10° . Не ясно, почему необходимо при использовании мобильной системы увеличить число считываемых координат точек поверхностей, ведь это увеличивает затраты времени на проведение измерений. На первый взгляд шаг поворота платформы то же должен составлять 15° .
4. Массовые антропологические обследования, результаты которых описаны в п. 4.4, с. 269 – 275, проводились для населения Таджикистана, при этом непонятно, почему автором не предпринимались попытки для проведения аналогичных исследований в России.
5. Исследования о корректности выбора месторасположения конструктивных членений (глава 5, п. 5.2) проведены применительно к изделиям только из трикотажного полотна определенной структуры. В связи с этим общие закономерности, выделенные на с. 291, нельзя считать абсолютно достоверными, так как их необходимо проверить и в изделиях из материалов других структур и способов производства.
6. Проведенный автором критический анализ известных решений в исследуемой области свидетельствует о новизне технологических решений мирового уровня, однако в работе нет свидетельств о международном патентовании и о коммерческом экспорте технологий.
7. Эффективность практического применения предлагаемой технологии для индивидуального промышленного пошива изделий и интенсификации интернет-продаж выпускаемой одежды очевидна, однако непонятно, насколько полезно использование технологий 3D сканирования для типичных российских швейных предприятий. Также было бы целесообразным для доказательства ценовых преимуществ разработанного технического решения провести сравнительный анализ стоимостных характеристик существующих и предлагаемой систем 3D сканирования.

Отмеченные выше замечания не принципиальны и не снижают общей ценности выполненных исследований.

Заключение.

Диссертационная работа Ирины Александровны Петросовой на тему «Разработка методологии проектирования внешней формы одежды на основе трехмерного сканирования» является *научно-квалификационной работой*, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема достоверной визуализации информации о внешней форме одежды и фигуры человека и оценки качества виртуальных трехмерных проектных решений одежды, что способствует повышению удовлетворенности населения продукцией отечественных производителей и имеет важное социально-экономическое и хозяйственное значение, а также изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения по созданию систем трехмерного сканирования, внедрение которых имеет существенное значение для освоения системных информационных технологий и модернизации легкой промышленности, выпуска конкурентоспособной наукоемкой продукции мирового уровня и вносит значительный вклад в инновационное развитие страны.

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о *личном вкладе* автора диссертации в науку. Оформление работы соответствует требованиям, установленным Министерством образования РФ.

Предложенные автором диссертации решения *строго аргументированы и критически оценены* с глубокой степенью проработки по сравнению с другими известными решениями ведущих ученых из различных стран мира в области цифровых технологий, САПР и систем технического зрения.

В диссертации Петросова И.А. ссылается на 564 источника материалов, заимствованных для сравнительного анализа отдельных результатов, что надлежащим образом отражено приведенными в работе ссылками на библиографический список. В диссертации отмечены результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и в соавторстве.

Основные научные результаты диссертационной работы соискателя опубликованы в 14 статьях в рецензируемых научных изданиях из перечня Министерства образования и науки РФ, а также изложены в четырех патентах на изобретения и двух свидетельствах на программу для ЭВМ, зарегистрированных в установленном порядке.

Выводы и рекомендации Петросовой И.А., полученные в диссертации, имеют важное значение для совершенствования современных технологий автоматизированного проектирования одежды, углубления фундаментальных научных исследований в области трехмерного виртуального проектирования объектов сложных форм и инновационного развития отечественной швейной промышленности. Можно *рекомендовать использовать научные результаты* диссертационного исследования на малых, средних и крупных швейных предприятиях различного профиля, и особенно на работающих в области

промышленного изготовления одежды на индивидуальные фигуры, имеющих дистанционно удаленные подразделения или подрядчиков, а также заинтересованных в онлайн-продажах своей продукции.

Диссертационная работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук в соответствии с критериями, указанными в п.9 Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор – *Петророва Ирина Александровна* заслуживает присуждения ученой степени *доктора технических наук* по специальности *05.19.04 – «Технология швейных изделий»*.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор
кафедры сервисных технологий ФГБОУ ВПО
«Владивостокский государственный
университет экономики и сервиса»

Подпись И.А. Шеромовой заверяю.
Начальник Управления
кадровой и социальной политики ВГУЭС

 И.А. Тарасенко

Адрес: 690014, г. Владивосток, ул. Гоголя 41
Сайт университета: www.vvsu.ru




И.А. Шеромова
02.06.2014г.