

## МОБИЛЬНЫЙ БОДИСКАНЕР ДЛЯ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Полозов Д.А., студ., Довыденкова В.П., к.т.н., доц.  
Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены предпосылки разработки мобильного устройства для оцифровки фигуры человека. Представлена краткая характеристика программно-аппаратного комплекса для сканирования поверхности тела человека, разработанного на кафедре «Конструирования и технологии одежды и обуви» УО «ВГТУ» и виртуальная модель модифицированного варианта бодисканера.

Ключевые слова: 3D-технологии, сканирование, цифровой двойник, виртуальная примерка.

В индустрии моды и производстве одежды с каждым годом возрастает интерес к 3D-технологиям. 3D-модели людей могут быть использованы для визуального представления объемной формы проектируемого изделия в процессе его разработки, что позволяет проводить виртуальные примерки без необходимости изготовления образцов изделий в материале. Цифровые двойники тела могут использоваться в различных сферах жизнедеятельности человека, таких как здравоохранение, организация торговли на интернет-платформах, для изучения потребительских показателей одежды различного назначения, при проведении массовых обмеров населения, в индустрии видеоигр и т. п. В настоящее время уже существуют компьютерные программы 3D-моделирования, позволяющие проектировать одежду и сразу же выполнять виртуальную примерку на 3D-манекене.

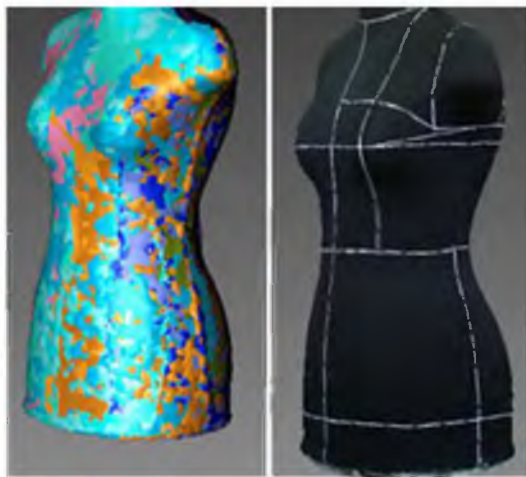
Как правило, данные программные продукты разработаны зарубежными производителями, что предусматривает необходимость приобретения лицензионных версий этих программ при их использовании на территории Республики Беларусь. Чаще всего база имеющихся цифровых двойников людей ограничена и ориентирована на европейские типы фигур, поэтому виртуальные примерки изделий, конструкция которых разработана в соответствии с размерной типологией, действующей на территории Республики Беларусь, не дают корректных результатов. Использование баз данных цифровых фигур для учебных целей (изучения технологии сканирования, обработки виртуальных сетей и генерирования аватаров, проведения бесконтактных антропометрических исследований) затруднительно или невозможно.

Приобретение портативных бодисканером зарубежного производства типа AVAone, Texel Portal VX/MX, FIT3D не решает проблемы импортозамещения. Стоимость таких систем составляет в среднем около 4 000 долларов США. Доступные для приобретения, многократно апробированные и серийно выпускаемые образцы 3D-сканеров российского и отечественного производства могут использоваться для сканирования объектов до 10 м, но при этом часто не учитывается специфика получения цифрового изображения тела человека. Областью их использования является архитектура, машиностроение и т. п.

Таким образом, важной задачей является разработка собственного варианта мобильного бодисканера для получения цифровых двойников фигуры человека. С его помощью станет возможным изучение технологии сканирования фигуры человека, обработки и генерирования изображения виртуального аватара. Цифровые двойники фигуры человека в дальнейшем смогут широко использоваться для проведения антропометрических исследований бесконтактным методом, виртуального дизайна и конструирования одежды в САПР, имеющих модуль 3D-проектирования.

На кафедре «Конструирование и технология одежды и обуви» УО «Витебский государственный технологический университет» в рамках магистерской диссертации Н. А. Замотиным проводилась работа по созданию программно-аппаратного комплекса для получения информации о размерах и форме тела человека [1, 2]. Разработанный программно-аппаратный комплекс состоял из поворотной платформы с лазерными указателями для контроля вертикального положения тела человека (манекена), стойки с четырьмя активными сенсорами, программного обеспечения для генерирования и обработки виртуальных сетей. Результатом сканирования являлась цифровая модель фигуры человека (манекена) и возможность снятия любых вариантов размерных признаков (линейных, дуговых) бесконтактным методом (рис.1).

линейный размерный признак  
(длина плечевого ската)



а

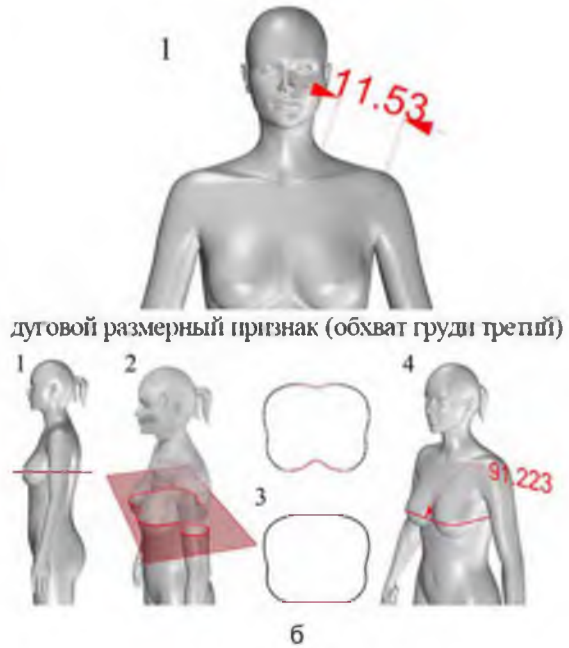


Рисунок 1 – Результат сканирования поверхности манекена программно-аппаратным комплексом, разработанным магистрантом Н.А. Замотиним (руководитель В.П. Довыденкова): а – цифровая модель манекена; б – пример бесконтактного измерения линейных и дуговых размерных признаков

Погрешность измерений, получаемых при использовании разработанного программно-аппаратного комплекса, составляла не более 1 мм, что не превышает погрешности сантиметровой ленты и является приемлемым для целей конструирования одежды [3].

В настоящее время на кафедре конструирования и технологии одежды и обуви Витебского государственного технологического университета начата работа по созданию модифицированного варианта разработанного ранее программно-аппаратного комплекса. Как и в предыдущем случае принятый к разработке вариант 3D-сканера (бодисканера) будет состоять из поворотной платформы со встроенными лазерными указателями, позволяющими определять отклонения фигуры человека (манекена) от вертикального положения во время сканирования (рис. 2).

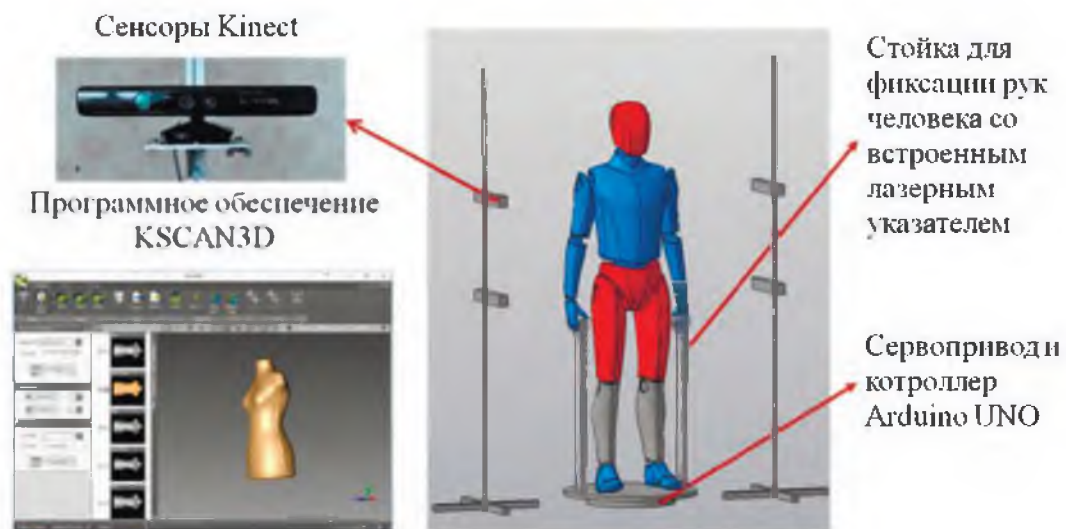


Рисунок 2 – Виртуальная модель модифицированного варианта мобильного бодисканера для оцифровки фигуры человека

Конструктивное решение модифицированного варианта 3D-сканера предполагает наличие двух стоек с закрепленными сенсорами для увеличения скорости сканирования и точности получаемого изображения. Сенсоры будут иметь возможность регулировки по высоте, что позволит оцифровывать любые выбранные участки тела человека. Для вращения платформы планируется использовать сервопривод, а также контроллер, регулирующий скорость и направление вращения. Предусмотрено дополнительное оснащение поворотной платформы стойками для фиксации рук человека в заданном положении.

Возможность получения цифровой модели фигуры человека открывает широкие перспективы для дальнейших научных и учебно-методических разработок в комплексе с программами трехмерного моделирования, активно развивающимися и создающими огромные перспективы для виртуального дизайна и уменьшения количества проработочных образцов при производстве одежды.

#### Список использованных источников

1. Довыденкова, В. П. Программно-аппаратный комплекс для получения информации о размерах и форме тела человека / В. П. Довыденкова, Н. А. Замотин // *Материалы докладов 50-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки* : в 2 т. Том 2. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – С. 147–149.
2. Замотин, Н. А. Разработка программно-аппаратного комплекса для 3D-сканирования фигуры человека / А. Н. Замотин // *Сборник материалов IV этапа республиканского фестиваля молодежной вузовской науки «Моделирование в технике и экономике»*, Витебск, 23-24 марта, 2016 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2016. – С. 502–504.
3. Замотин, Н. А. Основные источники ошибок, влияющие на точность 3D-модели, полученной при помощи 3D-комплекса для сканирования фигуры человека / Н. А. Замотин // *Сборник материалов часть I всероссийской научной студенческой конференции с международным участием «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2017)*, Москва, 04-06 апреля, 2017 г. / ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н. Косыгина». – Москва, 2017. – С. 50–51.

УДК 685.34

## СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОБМЕРА СТОП

**Семенова У.В., студ., Карасева А.И., к.т.н., доц., Костылева В.В., д.т.н., проф.**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

*Реферат. В статье рассмотрены различные типы оборудования и методы бесконтактных обмеров стоп для проведения антропометрических исследований, проектирования внутренней формы обуви, а также дистанционного подбора готовой обуви потребителем.*

Ключевые слова: антропометрия, обувь, методы обмеров, стопы, биомеханика, цифровые технологии.

На сегодняшний день существует множество способов и аппаратуры для обмера формы и размеров стоп. Создаются новые способы и приборы, совершенствуются созданные ранее. Анализ существующих методов показал, что для получения антропометрической информации со стопы целесообразно использовать бесконтактные методы обмера, основанные на фотографическом методе (рис. 1 а, б) [1].

В России интенсивно совершенствуется бесконтактный метод «световых сечений» с использованием ЭВМ, обеспечивающий автоматический обмер формы и размера стопы, за рубежом также развивается метод обмера стоп на основе использования лазерного трехмерного сканирования (рис. 1 в). Для определения истинных размеров стопы по их фотоснимкам в фотографируемом пространстве должны располагаться метки с точными пространственными координатами. В платформе, используемой в работе [2], роль таких меток выполняют строго