

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.774.6-027.31

ВОЛК  
Александра Олеговна

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРЕХМЕРНОГО  
МОДЕЛИРОВАНИЯ В ВЕБ-ПРОЕКТИРОВАНИИ И ВЕБ-ДИЗАЙНЕ**

АВТОРЕФЕРАТ  
магистерской диссертации на соискание степени  
магистра технических наук

по специальности 1–36 80 08 «Инженерная геометрия и компьютерная  
графика»

Научный руководитель  
кандидат технических наук,  
доцент  
Киселевский Олег Сергеевич

Минск 2018

Работа выполнена на кафедре инженерной и компьютерной графики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **Киселевский Олег Сергеевич**,  
кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной и компьютерной графики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент: **Калтыгин Александр Львович**,  
кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной графики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»

Защита диссертации состоится «21» июня 2018 г. года в 9<sup>00</sup> часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г.Минск, ул. П.Бровки, 6, 4 уч. корп., ауд. 804, тел.: 293-89-92, e-mail: [kafei@bsuir.by](mailto:kafei@bsuir.by).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

## ВВЕДЕНИЕ

Сотни тысяч самых разных компаний в мире используют технологии объемного компьютерного моделирования для проектирования, дизайна и производства объектов любого уровня сложности: от упаковки газированных напитков до новейших самолетов. Причем для их создания используется одно и то же ПО, позволяющее создавать трехмерные цифровые макеты будущих предметов и процессов. Раньше инженеры обходились двухмерными чертежами, но они не способны в полной мере передать устройство таких сложных механизмов как, скажем, летательные аппараты. Более того, для каждого ракурса требуется отдельный чертеж, а значит и отдельный лист бумаги.

Трехмерное моделирование прочно вошло в нашу жизнь, частично или полностью перестроив некоторые виды бизнеса. В каждой отрасли, в которую трехмерное моделирование принесло свои изменения, имеются как свои определенные стандарты, так и негласные правила. Трехмерные цифровые макеты лишены недостатков бумажных чертежей: они просматриваемы под любым углом, позволяют рассмотреть каждую мельчайшую деталь конструируемого объекта и по-настоящему мобильны: цифровые прототипы отображаются практически на любых современных устройствах, и не требуют распечатки на бумаге.

И, несмотря на то, что технологии трехмерной графики, используемые в десктопных приложениях, довольно долгое время шагают семимильными шагами, и за прошедшие 10 лет успело смениться несколько поколений 3D API и графического обеспечения, веб-разработчики не имели родной для веба технологии, позволяющей работать с 3D. Ситуация начала меняться в другую сторону, когда Apple предложила API для работы с 3D в Web. Начинание Apple поддержали Google и Mozilla, и, несколько позднее, Opera. Так родилась спецификация WebGL для работы с 3D в веб-среде.

Удобство использования веб-браузера в качестве платформы для реализации приложения состоит в том, что работа приложения не зависит от особенностей платформы, на которой оно выполняется (за исключением частных особенностей различных интерпретаторов JavaScript), что позволяет переиспользовать код приложения на разных операционных системах (Будь то MS Windows, любые из дистрибутивов Linux, GoogleWeb OS, OS X, и даже ОС мобильных устройств, например Android) реализовав минимальный набор polyfill функций. Еще один критерий, добавляющий удобства подобным web-based системам состоит в том, что очень многие приложения (Редакторы документов, чаты, медиаплееры) адаптируются к такой модели

работы, что упростит взаимодействие с пользователем – процесс его работы с приложением уже будет ему знаком по аналогии с другими приложениями.

Также использование веб-браузера позволяет упростить процесс обновления приложения, так как оно находится в централизованной локации и доступ к нему управляется сервером, который контролируется разработчиками.

В ходе выполнения магистерской диссертации был проведён тщательный библиографический и патентный поиск, итогом которого стал выбор схемы разработки приложения для трехмерного моделирования. В данной схеме отдельному анализу была подвергнута схема компонентов приложения. На основе полученных структурных схем был произведён выбор стека технологий и дана его сравнительная характеристика.

Целью данной магистерской диссертации является анализ и обзор инструментов для трехмерного моделирования в веб-среде, а также описание разработки Web-приложения. Решением данной задачи требуется анализ существующих решений на рынке трехмерного моделирования и выбора оптимальных средств разработки.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы исследования**

В настоящее время сфера трехмерного моделирования в современном мире является востребованным и развивающимся продуктом. Трехмерное моделирование используется повсюду: в промышленности, в дизайне, в архитектуре и пр.

Использование трехмерного моделирования при помощи веб-технологий является актуальной темой, так как удобство использования веб-браузера в качестве платформы для реализации приложения состоит в том, что работа приложения не зависит от особенностей платформы, на которой оно выполняется, что позволяет переиспользовать код приложения на разных операционных системах, и с помощью сервера приложение позволит реализовать быстрый децентрализованный рендеринг на базе облачных сервисов, позволяя пользователям относительно слабым компьютерам или переносным устройствам рендерить детализированную трехмерную сцену в высоком разрешении за малый промежуток времени..

### **Цель и задачи исследования**

Целью данной магистерской диссертации является анализ и обзор инструментов для трехмерного моделирования в веб-среде, а также описание разработки Web-приложения

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- анализ существующих решений в области трехмерного моделирования
- выбор оптимальных средств разработки с учетом существующих критериев
- разработка Web-приложения для трехмерного моделирования
- оценка пути дальнейшей оптимизации потребляемых ресурсов и пути дальнейшего развития проекта

**Объектом и предметом** исследования является анализ, описание и обоснованный выбор инструментов для разработки веб-приложения для трехмерного моделирования.

**Область исследования.** Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1–36 80 08 «Инженерная геометрия и компьютерная графика».

### **Теоретическая и методологическая основа исследования**

В основу диссертации легли результаты известных исследований российских и зарубежных проектировщиков в области разработки, проектирования веб-приложений.

### **Научная новизна**

Работа открывает направление исследований в области развития современных информационных и Web-технологий, применения информационных и Web-технологий в трехмерном моделировании. Выявлены, обоснованы и описаны преимущества определенных информационных технологий как инструмента для отображения и создания трехмерных моделей.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Анализ необходимого стека технологий удовлетворяющего последним требованиям развития веб-приложений.
2. Создание и обоснование компонентной модели приложения.
3. Потенциальные направления развития разработанной системы.

### **Теоретическая значимость**

Теоретическая значимость диссертации заключается в том, что в ней предложен подход к разработке удовлетворяющего последним тенденциям развития технологий веб-приложения для трехмерного моделирования, изучены все аспекты и технологии для проектирования приложения. Представлена компонентная модель приложения, демонстрирующая взаимодействие между его компонентами.

#### **Апробация и внедрение результатов исследования**

Результаты исследования были представлены на 54-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР.

#### **Публикации**

Основные положения работы и результаты диссертации изложены в опубликованной работе общим объемом 2п.л., в том числе в сборнике материалов 54-й СНТК за 2018 г., авторским объемом 2п.л.

**Структура и объем работы.** Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Работа состоит из введения, трёх глав и заключения и библиографического списка. Общий объем диссертации – 65 страницы. Работа содержит 16 рисунков. Библиографический список включает 30 наименований.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во **введении** рассмотрено современное состояние сферы трехмерного моделирования.

В **общей характеристике работы** сформулированы ее цель и задачи, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, представлены положения, выносимые на защиту, приведены сведения о личном вкладе соискателя, апробации результатов диссертации и их опубликованность, а также, структура и объем диссертации.

В **первой главе** рассматриваются обзор современных технологий построения систем разработки веб-приложения

Во **второй главе** приведено проектирование программных модулей приложения

В **третьей главе** представлена разработка программных модулей приложения

В **четвертой главе** произведен анализ проведенной работы и потенциальные направления развития разработанной системы

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В подведение итогов данной работы будет произведен анализ реализованных задач, постановка которых была осуществлена в секции теоретического дизайна системы, оценены перспективы развития разработанной системы и приведены доводы в пользу значимости и востребованности подобного рода системы на современном рынке средств разработки трехмерной графики.

В результате выполнения работы была достигнута поставленная цель и выполнены поставленные задачи, а именно: проведено исследование современных web-технологий, разработан проанализированы подходы для создания web-приложения для трехмерного моделирования. В заключение можно отметить перспективность данного направления в свете тенденций развития информационных технологий и сферы 3D моделирования в целом. Рынок приложений для 3D моделирования пока еще не насыщен продуктами, позволяющими портативный доступ к подобному инструментарию, а децентрализованность такой системы позволит реализовать инновативный способ монетизации (оплата серверного времени на рендеринг, единая лицензия для всех платформ).

### **Список опубликованных работ**

Разработка системы распознавания номеров транспортных средств - / А. О.Волк – Архив 54-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, 2018 г. – 2с.