

Взаимодействие между компонентами организовано через унифицированный программный интерфейс, что обеспечивает слабую связность модулей и возможность их расширения без изменения базовой архитектуры.

Разработанный движок предоставляет высокоуровневый API для создания и управления объектами сцены, задания трансформаций (перемещение, вращение, масштабирование), настройки визуальных параметров и обработки пользовательского взаимодействия. Это позволяет существенно сократить объём прикладного кода и стандартизировать структуру 3D-приложений.

Для проверки практической применимости предложенного решения на базе движка было реализовано демонстрационное трёхмерное приложение, включающее динамическую сцену с управляемой камерой и системой освещения.

Заключение. В работе исследованы возможности клиентских веб-технологий для обработки и визуализации 3D-графики. Разработан клиентский 3D-движок, упрощающий процесс создания интерактивных трёхмерных приложений в браузере и демонстрирующий эффективность применения WebGL и современных веб-стандартов. Полученные результаты подтверждают перспективность использования браузерных технологий для разработки полнофункциональных 3D-систем, а также возможность дальнейшего расширения движка за счёт поддержки виртуальной реальности и других современных интерфейсов взаимодействия.

1 Ермоченко, С.А. Проектирование программного обеспечения: методические рекомендации / С.А. Ермоченко, Е.А. Корчевская; М-во образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», Каф. прикладного и системного программирования. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2023. – 51 с. URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/39662> (дата обращения: 10.02.2026).

2 Three.js Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://threejs.org/docs/> – Дата обращения: 10.02.2026.

3 WebGL Specification [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.khronos.org/webgl/> – Дата обращения: 12.02.2026.

РАЗРАБОТКА VR-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КРАНИОТОМИИ НА ПЛАТФОРМЕ UNITY

Пастухов А.Ю.,

магистрант 1 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Шлапаков С.А., канд. физ.-мат. наук, доцент

С развитием высокотехнологичной медицины планирование сложных нейрохирургических вмешательств, таких как краниотомия, требует максимальной точности и наглядности. Традиционные 2D-снимки МРТ и КТ не всегда дают полное представление о пространственном расположении опухолей и сосудов. В связи с этим актуальной является задача разработки VR-приложения, позволяющего хирургу проводить виртуальную «репетицию» краниотомии в иммерсивной среде.

Целью работы является разработка методики интеграции VR-технологий в процесс предоперационной подготовки для повышения точности хирургического планирования и снижения рисков при проведении краниотомии.

Материал и методы. Для разработки использовались следующие технологии:

- 3D Slicer: для сегментации медицинских данных формата DICOM и генерации первичных полигональных сеток.
- Blender: для репотологии, оптимизации сетки и текстурирования моделей с целью обеспечения высокой производительности в VR.
- Unity: в качестве основного игрового движка для сборки сцены и настройки взаимодействия.
- C#: для написания скриптов манипуляции инструментами и навигации в виртуальном пространстве.

Результаты и их обсуждение. Процесс разработки включал этап конвертации медицинских снимков в высокоточные 3D-модели. С помощью 3D Slicer были выделены критические структуры: кости черепа, корковые отделы и патологические образования. В Blender проведена оптимизация моделей (снижение количества полигонов без потери анатомической точности), что позволило добиться стабильной частоты кадров (FPS) в VR-шлеме.

В среде Unity был реализован интерактивный интерфейс, через который хирург может:

1. Масштабировать и вращать анатомическую модель головы пациента.
2. Настраивать прозрачность слоев (кожа, кость, мозг) для локализации очага.
3. Выбирать оптимальную точку входа и траекторию выполнения краниотомии.

В приложении реализована функция симуляции разреза и удаления костного лоскута, что помогает заранее оценить объем необходимого вмешательства и снизить риски интраоперационных осложнений.

Заключение. В результате работы предложен подход к подготовке нейрохирургических операций с использованием VR. Совместное применение 3D Slicer и Blender в связке с современными VR-гарнитурами позволяет создавать высокоточные индивидуальные модели, что значительно повышает качество предоперационного планирования краниотомии.

1 Бабкин, А. В. Разработка системы модульных VR-сценариев в Unity с использованием XR Interaction Toolkit / А. В. Бабкин // Научный журнал. – 2025. – № 163. – С. 12–18.

2 Шевцова, Е. А. AR и VR технологии в медицине / Е. А. Шевцова, О. С. Безнос // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 109-14. – С. 101–104.

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ФОНДА КАФЕДРЫ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА И ТЕХНИЧЕСКОЙ ГРАФИКИ ВГУ ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА

Пиглюк И.В.,

студент 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Булгакова Н.В., ст. преподаватель

Кафедрой декоративно-прикладного искусства и технической графики (ДПИ и ТГ) Витебского государственного университета имени П.М. Машерова собран богатый художественный фонд, который представляет собой уникальное собрание объектов декоративно-прикладного искусства, воплощающих традиции Витебской художественной школы. В 1986 году был создан музей студенческих работ, выполненных в учебных мастерских: швейных, столярных, художественной обработки дерева, мастерской художественного конструирования, художественной обработки металла, художественной обработки тканей, мастерской керамики [1]. Фонд десятилетиями пополняется уникальными работами (живопись, скульптура, керамика), но из-за ограниченности выставочных площадей большая часть коллекции остается в запасниках или мастерских. Традиционные методы учета (бумажные журналы или разрозненные таблицы) не позволяют эффективно систематизировать экспонаты, осуществлять быстрый поиск по автору или технике исполнения, а также демонстрировать объемные объекты с разных ракурсов.

Цифровая трансформация высшего образования и культуры, обозначенная в государственных программах, требует создания доступных и удобных инструментов для работы с наследием [2]. На кафедре ДПИ и ТГ уже накоплен цифровой контент (фотографии, 3D-модели), но отсутствует единая система для его фильтрации, экспонирования и привязки к физическим объектам.

Цель работы – создание веб-приложения для централизованного учета и наглядной презентации фонда кафедры ДПИ и ТГ ВГУ имени П.М. Машерова. Для достижения цели решались задачи: анализ требований, проектирование модели данных и архитектуры, выбор технологического стека, разработка и тестирование системы.