

## Использование 3D-моделей археологических объектов в веб-приложении

*Пермяков Виталий Алексеевич*

*Студент (магистр)*

Сибирский федеральный университет, Гуманитарный институт, Красноярск, Россия

*E-mail: vitalya.permyakov155@gmail.com*

Археологические объекты являются бесценными источниками информации об истории и культуре человечества. Однако они часто хрупки, редки и труднодоступны, что затрудняет их изучение исследователями и общественностью. Технология 3D-моделирования становится все более популярной в области археологии, поскольку она позволяет создавать подробные виртуальные представления археологических объектов, которые можно рассматривать под разными углами, делиться ими с другими и анализировать без риска повреждения исходного объекта. Веб-приложение, использующее 3D-модели археологических объектов, может предоставить доступ к этим артефактам исследователям, студентам и широкой общественности, предоставляя новые возможности для открытий и обучения.

Нашей целью является создание веб-приложения, которое позволяет пользователям легко получать доступ к 3D-моделям археологических объектов и манипулировать ими. Требовалось проанализировать существующие решения и определить технологии которые предоставят простоту, скорость и надежность в разработке подобного веб-приложения.

Для определения технологий с помощью которых можно разработать подобное веб-приложение был проведен поиск и анализ существующих с возможностью загрузки и визуализации 3D-моделей: Sketchfab» (<https://sketchfab.com/>), p3d.in (<https://p3d.in/>), «AUTODESK Viewer» (<https://viewer.autodesk.com/>), «Online 3D Viewer» (<https://3dviewer.net/>), «Clara.io» (<https://clara.io/>), «Ephemera» (<http://ephemera.cyi.ac.cy/>), «Three.js Model Viewer» (<https://adjan93.github.io/threejs-model-viewer/>).

Анализ показал, что в большинстве представленных ресурсов использовалась WebGL (Web Graphics Library) - библиотека программного обеспечения, предназначенная для визуализации интерактивной трехмерной графики и двумерной графики в любых современных веб-браузерах. Основным методом взаимодействия с WebGL, и преобладающим в проанализированных веб-приложениях является библиотека Three.js, предоставляющая высокоуровневый API для работы с 3D-графикой в веб-браузерах. Так же было определено, что пользовательский интерфейс в большинстве представленных веб-приложений построен на базе JavaScript фреймворка React. Проанализированные веб-приложения содержали общедоступную галерею моделей, функции настройки моделей, текстуры и сцены, возможность интеграции моделей на внешние веб-сайты, поддержку большинства форматов 3D-моделей, демонстрировали удовлетворительную скорость на настольных компьютерах и мобильных устройствах и имели оптимизированный под мобильные устройства интерфейс.

После проведения анализа было решено использовать все вышеперечисленные технологии: WebGL, Three.js, React. Веб-приложение Sketchfab было выбрано в качестве концептуальной и функциональной отправной точки, поскольку оно демонстрировало большее количество функций для настройки моделей, текстур и сцен и не требовало обширных знаний в области 3D-моделирования. Требовалось реализовать уникальный функционал, актуальный для археологического сообщества, который не уступал бы функциям Sketchfab и был разработан независимо от коммерческих организаций.

Изначально планировалось, что веб-приложение будет поддерживать такие форматы 3D-моделей, как FBX, OBJ и GLTF /GLB. Однако из-за большого количества полигонов и текстур в высоком разрешении, которые часто имеют оцифрованные объекты, размер файла может быть значительным, что приводит к снижению скорости загрузки и производительности. Чтобы решить эту проблему, наше веб-приложение поддерживает и визуализирует исключительно формат 3D-моделей GLB, который обеспечивает наилучшие результаты с точки зрения скорости загрузки и производительности в веб-браузерах. Однако в дальнейшем планируется интеграция функций конвертирования в GLB других форматов моделей. Пользователи смогут загружать такие форматы как FBX, OBJ, BLEND, и благодаря конвертированию в GLB будут сохранены скорость загрузки и производительность приложения.

На момент написания этого текста весь функционал веб-приложения еще не реализован. Разработаны такие функции как загрузка и визуализация 3D-моделей, загрузка и изменение текстур, добавление аннотаций к моделям, функции настройки освещения, измерения размеров модели, настройки постобработки, настройки сцены, такие как фон, функция среза модели по осям координат. В дальнейшем будет вестись работа над оптимизацией веб-приложения для предоставления наилучших результатов скорости работы, а также добавление поддержки FBX, OBJ и BLEND форматов моделей в GLB формат.