

СИСТЕМА VR-МУЗЕЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМГИДОМ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Масленко В.А., Малико Е.В.

Национальный детский технопарк, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Ильясова М.С. – магистр, ассистент кафедры ИПиЭ

Аннотация. В статье рассматривается процесс проектирования и программной реализации системы виртуального музея, посвящённого истории Минского автомобильного завода (МАЗ). Описана архитектура решения на базе игрового движка Unity и среды 3D-моделирования Blender. Особое внимание уделено созданию интеллектуального гида с помощью интеграции технологий OpenAI ChatGPT и Google Cloud APIs для обеспечения голосового взаимодействия в реальном времени.

Ключевые слова: виртуальная реальность, VR, искусственный интеллект, ИИ-гид, Unity, МАЗ, 3D-моделирование, ChatGPT API, Google Cloud STT/TTS

Введение. Современные технологии виртуальной реальности (VR) активно внедряются в сферу образования, культуры и просвещения. Одним из перспективных направлений является разработка виртуальных музеев, способных предоставить посетителям интерактивный и увлекательный опыт без необходимости физического присутствия. В частности, современные музеи и выставочные центры активно интегрируют виртуальные решения с целью повышения доступности экспонатов, расширения аудитории и создания интерактивной среды для пользователей.

Для Республики Беларусь Минский автомобильный завод (МАЗ) является символом инженерной мощи. Проект по созданию VR-музея техники МАЗ отличается высокой степенью новизны за счёт интеграции нескольких передовых технологий и подходов, которые в совокупности формируют уникальное пользовательское и образовательное решение [1].

Основная часть. В качестве платформы для разработки был выбран игровой движок Unity. Он представляет собой высокоуровневую компонентную систему взаимодействия, которая переводит события ввода в трёхмерные действия через пакет Unity XR Interaction Toolkit [2]. Использование версии 3.0 позволило применить новую архитектуру Input Readers для упрощения абстракции ввода.

Все 3D-модели экспонатов и окружения были созданы в программе Blender. Данный инструментарий позволил разработать детализированные цифровые копии техники, начиная от базовой геометрии и заканчивая наложением PBR-текстур для аутентичного отображения материалов [3].

Интеллектуальное взаимодействие реализовано через связку облачных сервисов:

1 Google Cloud Speech-to-Text: используется для преобразования голоса пользователя в текст в реальном времени [4].

2 OpenAI ChatGPT API: выполняет роль аналитического модуля, генерируя ответы через модель GPT-4o в режиме Chat Completions [5].

3 Google Cloud Text-to-Speech: преобразует текст в естественную речь с человекоподобной интонацией [4].

Виртуальная площадка музея организована в виде промышленного ангара, где представлены знаковые модели МАЗ: МАЗ-206, МАЗ-7310, МАЗ-500, Автозак-5336, МАЗ-537 (рисунок 1).



Рисунок 1 - Ангар с экспонатами

Рядом с каждым экспонатом размещены таблички с общей информацией об экспонате (рисунок 2).



Рисунок 2 – Общая информация о MAZ-206

Перемещение в VR реализовано методом телепортации, что является стандартом для минимизации укачивания [2]. Пользователь с помощью контроллера указывает точку назначения, после чего нажимает кнопку на контроллере – перемещение выполняется с использованием XR Interaction Toolkit. Дрон-гид (рисунок 3) сопровождает пользователя, плавно следуя за ним по локации и предоставляя необходимую информацию.



Рисунок 3 – Модель гида

Для работы искусственного интеллекта (ИИ) была создана специализированная база знаний, включающая историю завода MAZ, описание музея и его экспонатов, а также характеристики представленных моделей и их модификаций [6]. Это позволяет виртуальному гиду отвечать только на вопросы, связанные с музеем. При запросах вне темы гид уведомляет пользователя об ограничениях и предлагает задать вопросы об экспонатах или истории завода.

В качестве текстового процессора для виртуального гида была выбрана языковая модель семейства GPT, разработанная компанией OpenAI. Система реализует полный цикл

взаимодействия с пользователем: голосовое сообщение распознаётся и преобразуется в текст, после чего текстовый запрос передаётся системе ИИ. Полученный ответ обрабатывается и озвучивается, обеспечивая удобный и интуитивный формат общения.

Заключение. Разработанный проект предоставляет пользователю уникальную возможность погрузиться в виртуальный мир истории автомобильной техники МАЗ, свободно перемещаться по цифровым экспозициям и получать персонализированную информацию от интеллектуального гида в удобной форме. Такой подход позволяет не только расширить аудиторию музея, включая удалённых пользователей, но и повысить интерес к техническому наследию и образовательным направлениям, связанным с автомобилестроением и инженерией.

Благодаря модульной архитектуре, платформа обладает гибкостью в развитии, что даёт возможность дальнейшего масштабирования – добавления новых экспонатов, функций, языков и обучающих сценариев. Интеграция искусственного интеллекта обеспечивает высокую степень персонализации и адаптации под нужды разных категорий пользователей. Таким образом, реализация проекта вносит весомый вклад в цифровизацию музейной деятельности, популяризацию технических знаний и развитие интерактивных образовательных технологий.

Результаты разработки VR-музея автомобильной техники МАЗ были представлены на:

1 Областном этапе республиканского конкурса компьютерных разработок патриотической направленности «ПАТРИОТ.by» (3 место, г. Гродно и Гродненская область).

2 Районном, городском и областном этапах республиканского молодёжного проекта «100 идей для Беларуси» (дипломы победителя, г. Гомель и Гомельская область, г. Гродно и Гродненская область).

3 XXVII-ом областном конкурсе научно-технического творчества «Техноинтеллект» в Гомельском государственном университете имени Ф.Скорины.

Список литературы

1. Официальный сайт ОАО «МАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://maz.by/>. Дата доступа: 22.02.2026.
2. Unity XR Interaction Toolkit 3.0 Documentation [Electronic resource] : Unity Docs. Mode of access: <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.xr.interaction.toolkit@3.0/>. Date of access: 22.02.2026.
3. Blender 4.0 Reference Manual [Electronic resource] // Blender Foundation. Mode of access: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/>. Date of access: 11.03.2025.
4. Google Cloud Speech-to-Text & Text-to-Speech Overview [Electronic resource] : Google Cloud Documentation. Mode of access: <https://cloud.google.com/speech-to-text>. Date of access: 22.02.2026.
5. OpenAI API Documentation: Chat Completions [Electronic resource] : OpenAI. Mode of access: <https://developers.openai.com/api/reference/resources/chat/>. Date of access: 22.02.2026.

UDC 004.92–004.8

VR SYSTEM OF THE AUTOMOTIVE TECHNOLOGY MUSEUM WITH AN INTELLIGENT AI-BASED GUIDE

Maslenko U.A., Maliko E.V.

National Children Technopark, Minsk, Republic of Belarus

Ilyasova M.S. – Master of Technical Sciences, Assistant Lecturer of the Engineering Psychology and Ergonomics Department

Annotation. The article describes the design and software implementation process of a virtual museum system dedicated to the history of the Minsk Automobile Plant (MAZ). The architecture of the solution based on the Unity game engine and the Blender 3D modeling environment is presented. Special attention is given to the development of an intelligent guide through the integration of OpenAI ChatGPT technologies and Google Cloud APIs to provide real-time voice interaction.

Keywords: virtual reality, VR, artificial intelligence, AI guide, Unity, MAZ, 3D modeling, ChatGPT API, Google Cloud STT/TTS