

DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-1-7-15

Н. В. Климина

победитель конкурса ИНФО-2021 в номинации «Цифровая трансформация образования: основное и среднее общее образование», лицей имени Героя Советского Союза П. И. Викулова городского округа Сызрань Самарской области, Россия

ВЕБ-ПОДХОД К СОЗДАНИЮ VR-КОНТЕНТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ В VR-КВАНТУМЕ МИНИ-ТЕХНОПАРКА «КВАНТОРИУМ»*

Аннотация

В статье предложено методическое сопровождение занятий в VR-квантуме мини-технопарка «Кванториум» по созданию VR-контента с помощью веб-технологий. Описание практических работ позволяет учащимся пошагово научиться создавать виртуальные миры, формируя код в простейшем текстовом редакторе Блокнот. Создание виртуального мира напоминает создание веб-страниц на языке HTML. Платформенная независимость и доступность программного обеспечения для создания виртуальной реальности позволяют использовать такой веб-подход как в школе на занятиях мини-технопарка, так и при самостоятельной работе учащихся дома. Данный подход идеально подходит для проведения дистанционных занятий. Проведение занятий в VR-квантуме на базе предлагаемой методики будет способствовать формированию у обучающихся навыков создания VR-контента для шлемов виртуальной реальности и умения применять информационные технологии для решения творческих задач в условиях информационного общества.

Ключевые слова: виртуальная реальность, виртуальный мир, фреймворк, виртуальное пространство, сцена виртуальной реальности, управление сценой виртуальной реальности, событие, «Кванториум».

1. Технология виртуальной реальности. Спецификация WebVR API

Виртуальная, дополненная и смешанная реальности — это активно развивающиеся в настоящее время направления информационных технологий. Если некоторое время назад виртуальная реальность ассоциировалась у нас с играми и кинофильмами, то сейчас применение указанных технологий разнообразно: образование, наука, производство. И можно с уверенностью сказать, что это технологии будущего.

Виртуальная реальность (*англ.* Virtual Reality, VR) — настоящий тренд современности. С ней невероятно удобно и интересно работать. В последнее время наблюдается активный ее перенос в браузеры — современные браузеры включают в себя поддержку виртуальной и дополненной реальностей.

Спецификация **WebVR API** была представлена компанией Mozilla в 2016 году для описания программного интерфейса для работы с VR-устройствами Oculus Rift и им подобными. Разработчиками этой спецификации являются Брэндон Джонс (Brandon Jones) из компании

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2022/

Контактная информация

Климина Наталья Владимировна, учитель информатики, лицей имени Героя Советского Союза П. И. Викулова городского округа Сызрань Самарской области, Россия; *адрес:* 446001, Россия, Самарская область, г. Сызрань, ул. Степана Разина, д. 1; *e-mail:* natklimina@yandex.ru

N. V. Klimina

Lyceum named after the Hero of the Soviet Union P. I. Vikulov of the Syzran Urban District of the Samara Region, Russia

WEB APPROACH TO CREATING VR CONTENT DURING LESSONS IN THE VR QUANTUM OF THE MINI TECHNO PARK "QUANTORIUM"

Abstract

The article proposes methodological support for classes in the VR quantum of the mini technopark "Quantorium" for creating VR content using web technologies. The description of practical works allows students to learn how to create virtual worlds step by step by generating code in the simplest text editor Notepad. Creating a virtual world is like creating web pages in HTML. Platform independence and the availability of software for creating virtual reality make it possible to use such a web-based approach both at school in the mini technopark classes and when students work independently at home. This approach is ideal for distance learning. Conducting classes in a VR quantum based on the proposed methodology will help students develop the skills to create VR content for virtual reality helmets and the ability to apply information technologies to solve creative problems in the information society.

Keywords: virtual reality, virtual world, framework, virtual space, virtual reality scene control, event, "Quantorium".

Google и Джастин Роджерс (Justin Rogers) из Microsoft. WebVR API — это программный интерфейс для работы с устройствами VR: очками виртуальной реальности и прилагаемыми к ним контроллерами. Этот программный интерфейс не работает с 3D-графикой, а лишь предоставляет инструменты для рендеринга сцены, для получения информации о VR-устройстве, о его возможностях и технических характеристиках. Работа с графикой, создание сцены, установка источников света, анимация объектов и прочее реализуются программистами. 3D-мир нужно создавать, используя уже ставшие привычными веб-технологии, такие как HTML, CSS, WebGL, Canvas и т. д. [2, 5, 7].

Поддержка спецификации WebVR реализована в браузерах Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Yandex, Google Chrome и в мобильных браузерах.

Для создания VR-контента, воспроизводимого в браузере, можно использовать стандартное приложение Блокнот, фреймворк A-Frame (<https://aframe.io/>), онлайн-сервис Glitch (<https://glitch.com/>) и другие фреймворки [8–10].

2. Реализация веб-подхода к созданию VR-контента на занятиях мини-технопарка «Кванториум»

В VR-квантуме* мини-технопарка «Кванториум», организованного на базе лицея имени Героя Советского

* Квантум — направление, по которому происходит обучение (творческая лаборатория).

Союза П. И. Викулова городского округа Сызрань Самарской области, занимаются ученики VIII–IX классов. Для создания VR-контента на занятиях VR-квантума мини-технопарка «Кванториум» используется приложение Блокнот.

Создание контента виртуальной реальности начинается с создания веб-страниц: в коде прописываем подключение библиотек фреймворка A-Frame (<https://aframe.io/>) и просматриваем готовый результат в браузерах Microsoft Edge и Yandex. Платформенная независимость и доступность программного обеспечения для создания виртуальной реальности позволяют использовать такой веб-подход как в лицее на занятиях мини-технопарка, так и при самостоятельной работе учащихся дома. Данный подход идеально подходит для проведения дистанционных занятий.

На *теоретических* занятиях изучается концепция создания виртуальных сцен с помощью тэгов языка фреймворка A-Frame, анализируются готовые образцы с сайта используемого фреймворка, а на *практических* занятиях происходит отработка навыков создания виртуальных сцен в приложении Блокнот.

План занятий-практикумов в технопарке приведен в таблице.

Каждая практическая работа представляет собой пошаговое руководство по созданию сцены виртуальной реальности.

Каждый модуль завершается созданием творческого мини-проекта.

В разделе 3 приведены примеры двух практических работ [1, 3, 4, 9].

Таблица

План практических занятий

№ п/п	Практические работы	Кол-во часов
Модуль 1 «Создаем виртуальное пространство и окружение»		4
1	Практическая работа 1 «Создание сцены виртуальной реальности». <i>Цель работы:</i> формирование навыков использования шаблона сцены виртуальной реальности и параметров среды для создания виртуальной местности	1
2	Практическая работа 2 «Освещение сцены виртуальной реальности». <i>Цель работы:</i> формирование навыков использования источников света для создания освещенности виртуальной местности	1
3	Практическая работа 3 «Создание панорамных сцен виртуальной реальности». <i>Цель работы:</i> формирование навыков использования панорамных фотографий для создания сцены виртуальной реальности	1
4	Практическая работа 4 «Земная поверхность в сцене виртуальной реальности». <i>Цель работы:</i> формирование навыков использования параметров плоскости для создания реалистичной земной поверхности виртуальной местности	1
Модуль 2 «Населяем виртуальный мир»		5
5	Практическая работа 5 «Базовые примитивы». <i>Цель работы:</i> формирование навыков размещения простейших 3D-объектов в виртуальной сцене и редактирования их свойств	1
6	Практическая работа 6 «Наложение текстур на объекты». <i>Цель работы:</i> формирование навыков наложения текстур на 3D-объекты в виртуальной сцене	1
7	Практическая работа 7 «Размещение трехмерных моделей на сцене». <i>Цель работы:</i> формирование навыков размещения пользовательских трехмерных моделей в виртуальной сцене	1

Окончание таблицы

№ п/п	Практические работы	Кол-во часов
8	Практическая работа 8 «Текстовые эффекты». <i>Цель работы:</i> формирование навыков использования плоских и трехмерных текстовых объектов в виртуальной сцене	1
9	Практическая работа 9 «Параметрические объекты». <i>Цель работы:</i> формирование навыков использования плоских и объемных кривых в сцене виртуальной реальности	1
	Модуль 3 «Анимация и управление сценой виртуальной реальности»	7
10	Практическая работа 10 «Анимация объектов». <i>Цель работы:</i> формирование навыков анимирования объектов в сцене виртуальной реальности	1
11	Практическая работа 11 «Управление объектами с клавиатуры». <i>Цель работы:</i> формирование навыков использования клавиш клавиатуры для управления объектами в сцене виртуальной реальности	1
12	Практическая работа 12 «Управление объектами с экрана». <i>Цель работы:</i> формирование навыков использования экранных элементов для управления объектами в сцене виртуальной реальности	1
13	Практическая работа 13 «Действие законов физики в виртуальной реальности». <i>Цель работы:</i> формирование навыков использования свойств объектов для имитации законов физики в сцене виртуальной реальности	1
14	Практическая работа 14 «Эффекты частиц». <i>Цель работы:</i> формирование навыков использования эффектов взаимодействия частиц в сцене виртуальной реальности	1
15	Практическая работа 15 «Гиперссылки в виртуальном мире». <i>Цель работы:</i> формирование навыков создания гиперсвязей в сцене виртуальной реальности	1
16	Практическая работа 16 «Управление с помощью контроллеров». <i>Цель работы:</i> формирование навыков подключения и использования контроллеров от VR-гарнитуры в сцене виртуальной реальности	1

3. Примеры практических работ VR-квантума

3.1. Практическая работа 1 «Создание сцены виртуальной реальности»

Цель работы: формирование навыков использования шаблона сцены виртуальной реальности и параметров среды для создания виртуальной местности [4, 6, 9].

Ход работы.

1. Открыть приложение Блокнот.
2. В текстовом документе разместить код веб-страницы:

```
<html>
<head>
  <title>Моя первая сцена</title>
  <script src="https://aframe.io/releases/1.2.0/aframe.min.js"></script>
  <script src="https://unpkg.com/aframe-environment-component/dist/aframe-environment-component.min.js"></script>
</head>
<body>
  <a-scene>
```

```
<a-camera>
</a-camera>
</a-scene>
</body>
</html>
```

3. Сохранить страницу в файл с расширением html.
4. Открыть файл в браузере. Признаком присутствия в виртуальном пространстве является отображение курсора мыши в виде ладони в области страницы браузера.
5. Подключить встроенный шаблон местности из библиотеки шаблонов:

```
<html>
<head>
  <title>Моя первая сцена</title>
  <script src="https://aframe.io/releases/1.2.0/aframe.min.js"></script>
  <script src="https://unpkg.com/aframe-environment-component/dist/aframe-environment-component.min.js"></script>
</head>
<body>
  <a-scene environment="preset: starry">
    <a-camera>
  </a-camera>
```

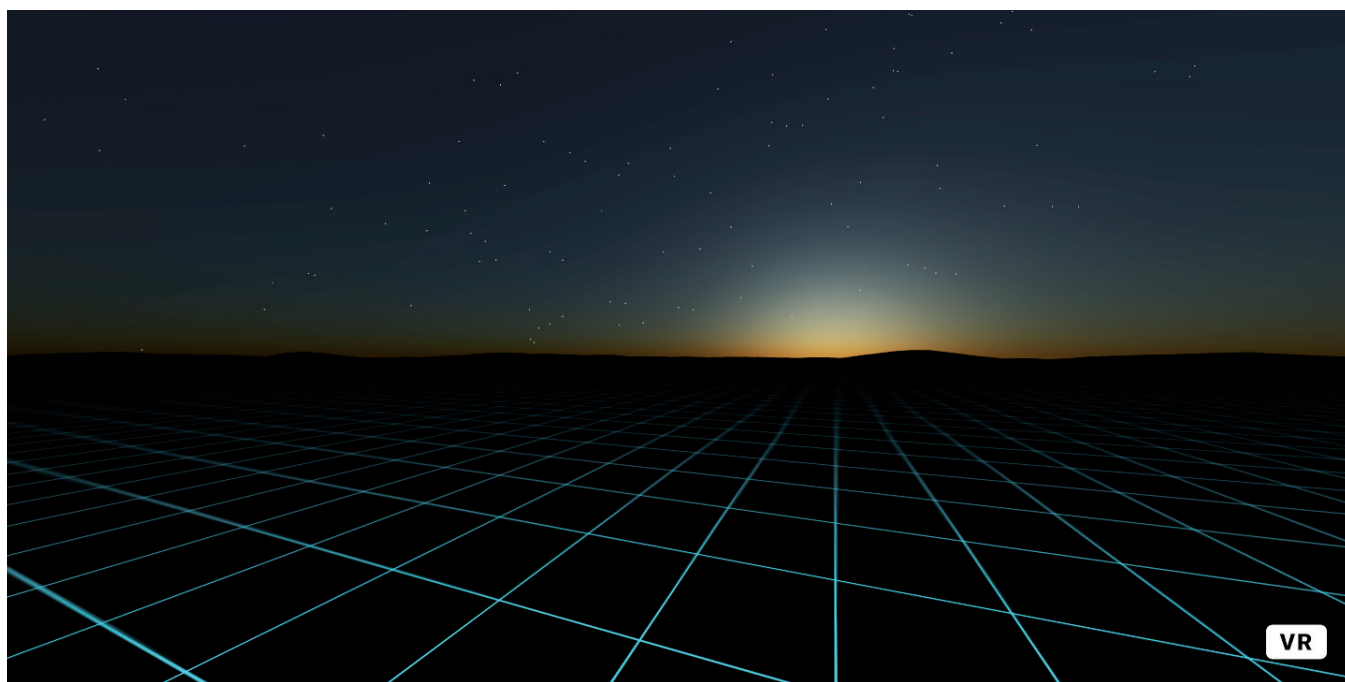


Рис. 1. Начальная виртуальная сцена

```
</a-scene>
</body>
</html>
```

6. Обновить браузер и наблюдать изменения в виртуальной сцене (рис. 1).
7. Применить другие шаблоны местности из библиотеки шаблонов.
8. Установить параметры шаблона сцены **starry**:

```
<html>
<head>
<title>Моя первая сцена</title>
```

```
<script src="https://aframe.io/
releases/1.2.0/aframe.min.js"></script>
<script src="https://unpkg.com/aframe-
environment-component/dist/aframe-
environment-component.min.js"></script>
</head>
<body>
<a-scene environment="preset: starry;
groundTexture: walkernoise; grid: none">
<a-camera>
</a-camera>
</a-scene>
```

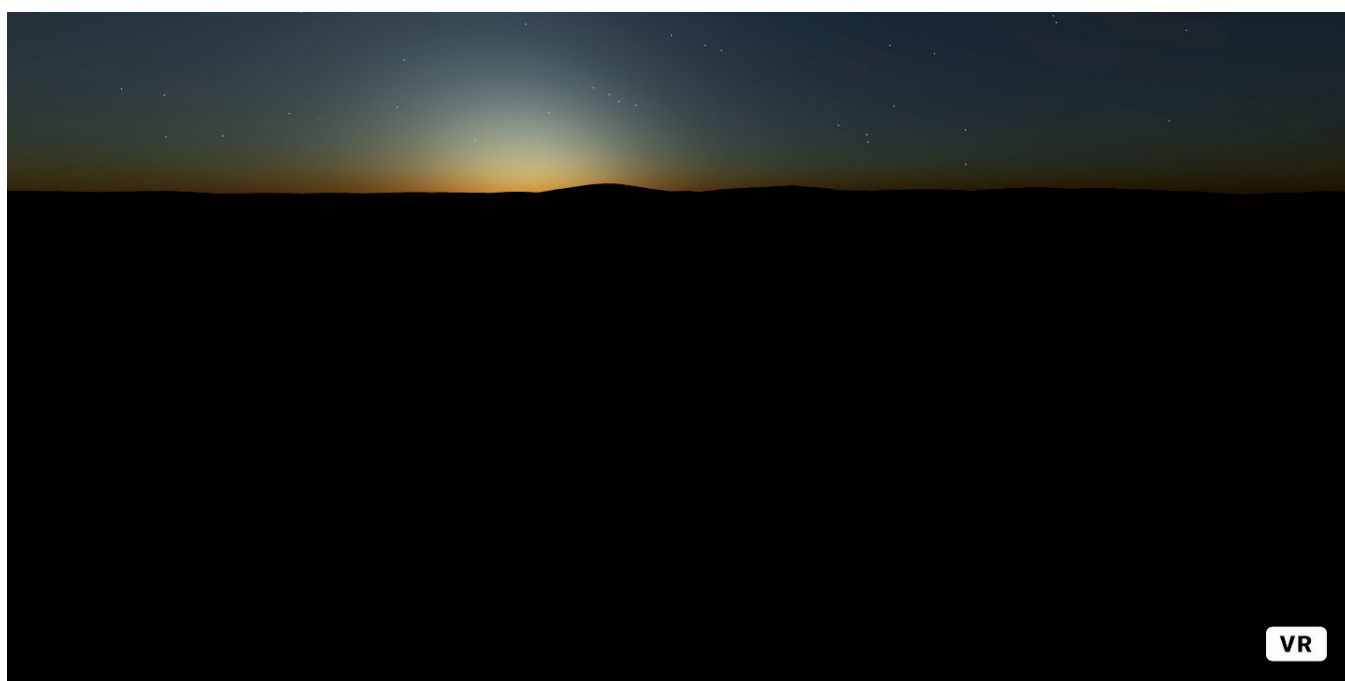


Рис. 2. Модифицированная виртуальная сцена

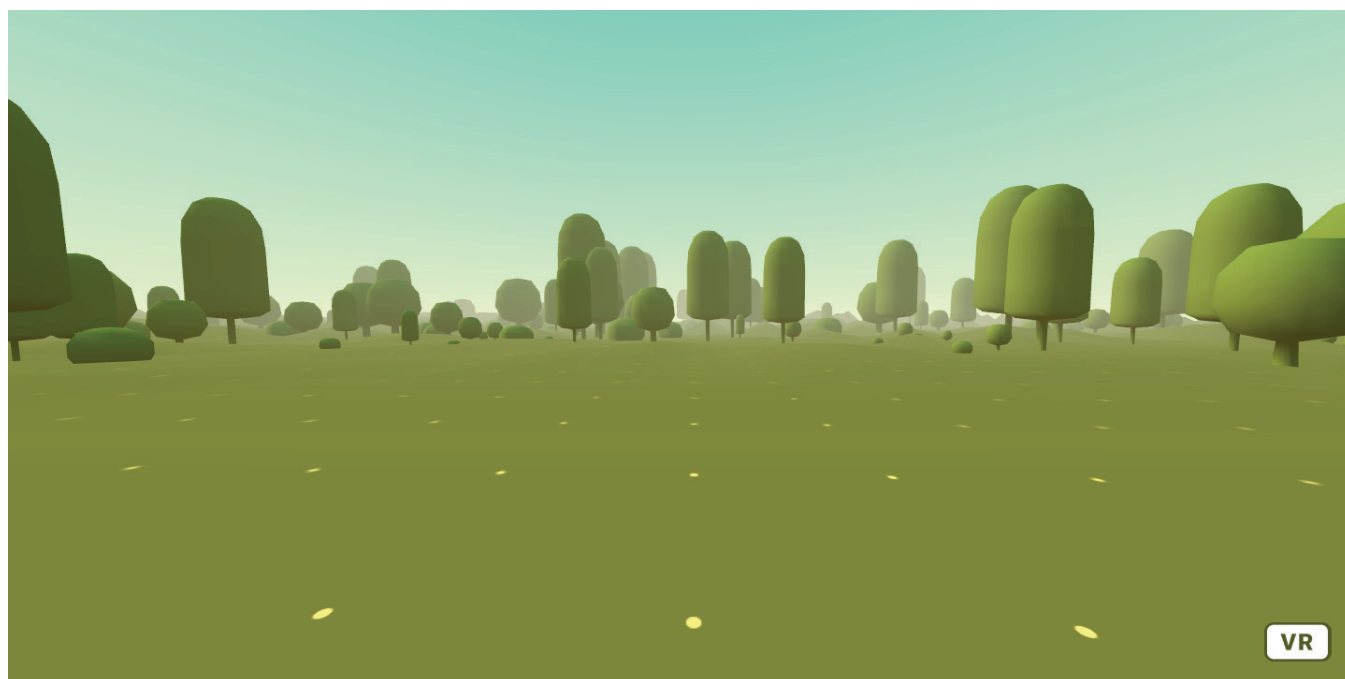


Рис. 3. Установка параметров виртуальной сцены

```
</body>
</html>
```

9. Обновить браузер и наблюдать изменения в виртуальной сцене (рис. 2).

10. Установить параметры шаблона сцены **forest**:

```
<html>
<head>
  <title>Моя первая сцена</title>
  <script src="https://aframe.io/
releases/1.2.0/aframe.min.js"></script>
  <script src="https://unpkg.com/aframe-
```

```
environment-component/dist/aframe-
environment-component.min.js"></script>
</head>
<body>
  <a-scene environment="preset: forest;
    groundTexture: walkernoise; dressingAmount:
    300; grid: dots">
    <a-camera>
    </a-camera>
  </a-scene>
</body>
</html>
```

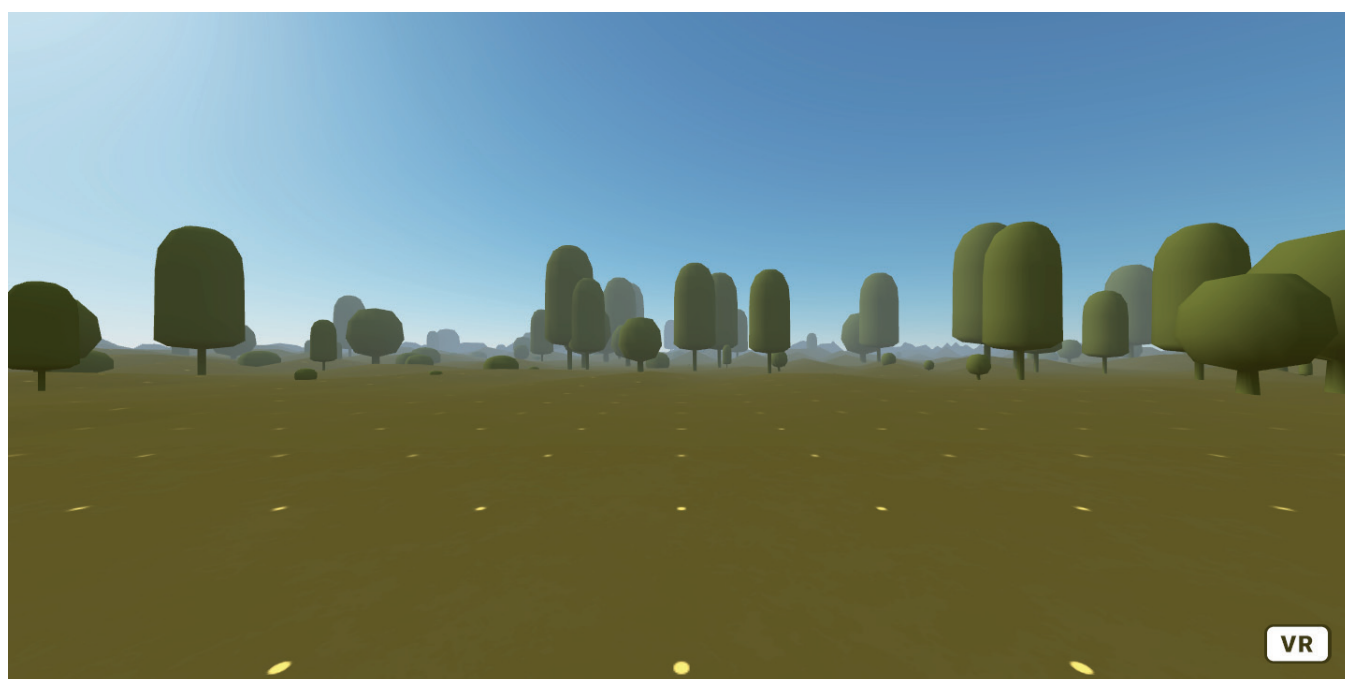


Рис. 4. Установка параметров неба виртуальной сцены

11. Обновить браузер и наблюдать изменения в виртуальной сцене (рис. 3).

12. Добавить реалистичное небо:

```
<html>
<head>
  <title>Моя первая сцена</title>
  <script src="https://aframe.io/
releases/1.2.0/aframe.min.js"></script>
  <script src="https://unpkg.com/aframe-
environment-component/dist/aframe-
environment-component.min.js"></script>
</head>
<body>
  <a-scene environment="preset: forest;
    groundTexture: walkernoise; dressingAmount:
    300; grid: dots; skyType: atmosphere">
    <a-camera>
  </a-camera>
  </a-scene>
</body>
</html>
```

13. Обновить браузер и наблюдать изменения в виртуальной сцене (рис. 4).

3.2. Практическая работа 6

«Наложение текстур на объекты»

Цель работы: формирование навыков наложения текстур на 3D-объекты в виртуальной сцене [1, 8–10].

Ход работы.

1. Открыть приложение Блокнот.
2. В текстовом документе разместить код веб-страницы:

```
<html>
<head>
```

```
<script src="https://aframe.io/
releases/1.2.0/aframe.min.js"></script>
<script src="https://unpkg.com/aframe-
environment-component/dist/aframe-
environment-component.min.js"></script>
</head>
<body>
  <a-scene>
  </a-scene>
</body>
</html>
```

3. На сцену добавить фоновое изображение из файла из интернет-хранилища в Glitch:

```
<html>
<head>
  <script src="https://aframe.io/
releases/1.2.0/aframe.min.js"></script>
  <script src="https://unpkg.com/aframe-
environment-component/dist/aframe-environment-
component.min.js"></script>
</head>
<body>
  <a-scene>
    <a-sky src="https://cdn.glitch.me/
490595e5-3824-4948-90bd-3815c33733b3/
stars.jpg?v=1640024974052">
  </a-sky>
  </a-scene>
</body>
</html>
```

4. Открыть файл в браузере и наблюдать изменения в виртуальной сцене (рис. 5).
5. Добавить к сцене земную поверхность с текстурой из изображения из файла интернет-хранилища в Glitch и установить атрибуты плоскости:

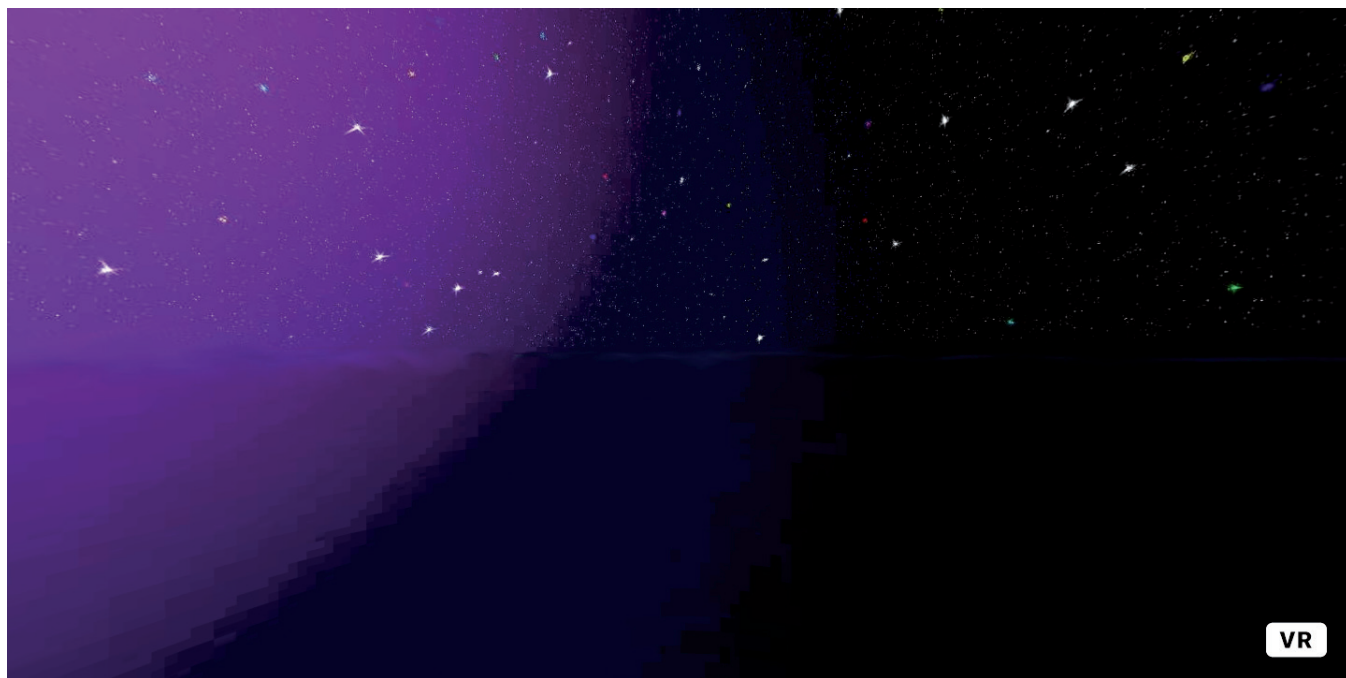


Рис. 5. Фоновое изображение из файла

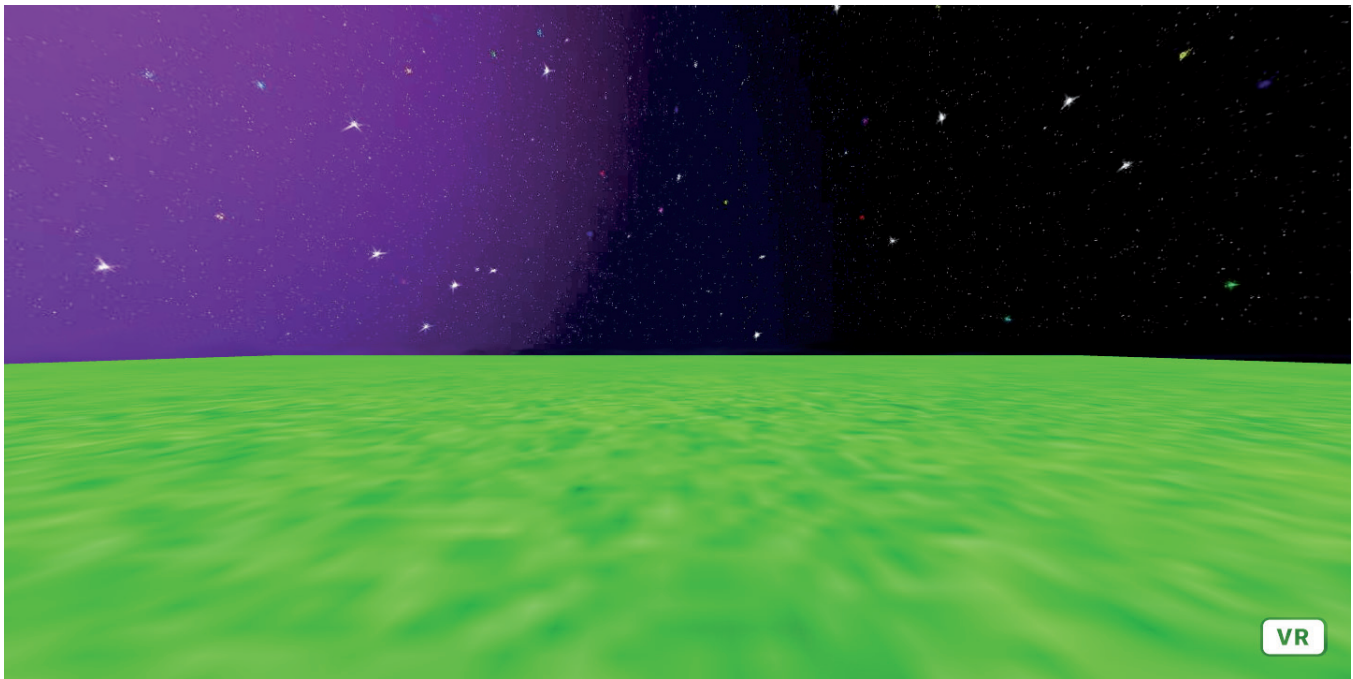


Рис. 6. Текстура травы из файла

```
<html>
<head>
  <script src="https://aframe.io/
releases/1.2.0/aframe.min.js"></script>
  <script src="https://unpkg.com/aframe-
environment-component/dist/aframe-
environment-component.min.js"></script>
</head>
<body>
  <a-scene>
    <a-sky src="https://cdn.glitch.me/
490595e5-3824-4948-90bd-3815c33733b3/
stars.jpg?v=1640024974052">
  </a-sky>
  <a-plane
    width="100"
    height="100"
    position=" 0.00 0.00 0.00"
    rotation="-90 0 0"
    material="src: https://cdn.glitch.me/
490595e5-3824-4948-90bd-3815c33733b3/grass.
jpg?v=1640024958852";
    repeat: 100 100; ">
  </a-plane>
</a-scene>
</body>
</html>
```

6. Сохранить файл, обновить страницу в браузере и наблюдать изменения в виртуальной сцене (рис. 6).

7. Добавить куб на сцену и наложить на куб текстуру из изображения из файла интернет-хранилища в Glitch и установить атрибуты куба:

```
<html>
<head>
  <script src="https://aframe.io/
```

```
releases/1.2.0/aframe.min.js"></script>
  <script src="https://unpkg.com/aframe-
environment-component/dist/aframe-
environment-component.min.js"></script>
</head>
<body>
  <a-scene>
    <a-sky src="https://cdn.glitch.me/
490595e5-3824-4948-90bd-3815c33733b3/
stars.jpg?v=1640024974052"></a-sky>
    <a-plane
      width="100"
      height="100"
      position=" 0.00 0.00 0.00"
      rotation="-90 0 0"
      material="src: https://cdn.glitch.me/
490595e5-3824-4948-90bd-3815c33733b3/grass.
jpg?v=1640024958852";
      repeat:100 100; ">
    </a-plane>
    <a-box src="https://cdn.glitch.me/490595e5-
3824-4948-90bd-3815c33733b3/
bubbles.jpg?v=1640024935328"
      width = "1" height = "1" depth = "1"
      position="-10 2 -10"
      rotation="0 60 60"
      scale="3 3 3">
    </a-box>
  </a-scene>
</body>
</html>
```

8. Сохранить файл, обновить страницу в браузере и наблюдать изменения в виртуальной сцене (рис. 7).

9. Установить источники освещения — фоновый и точечный:

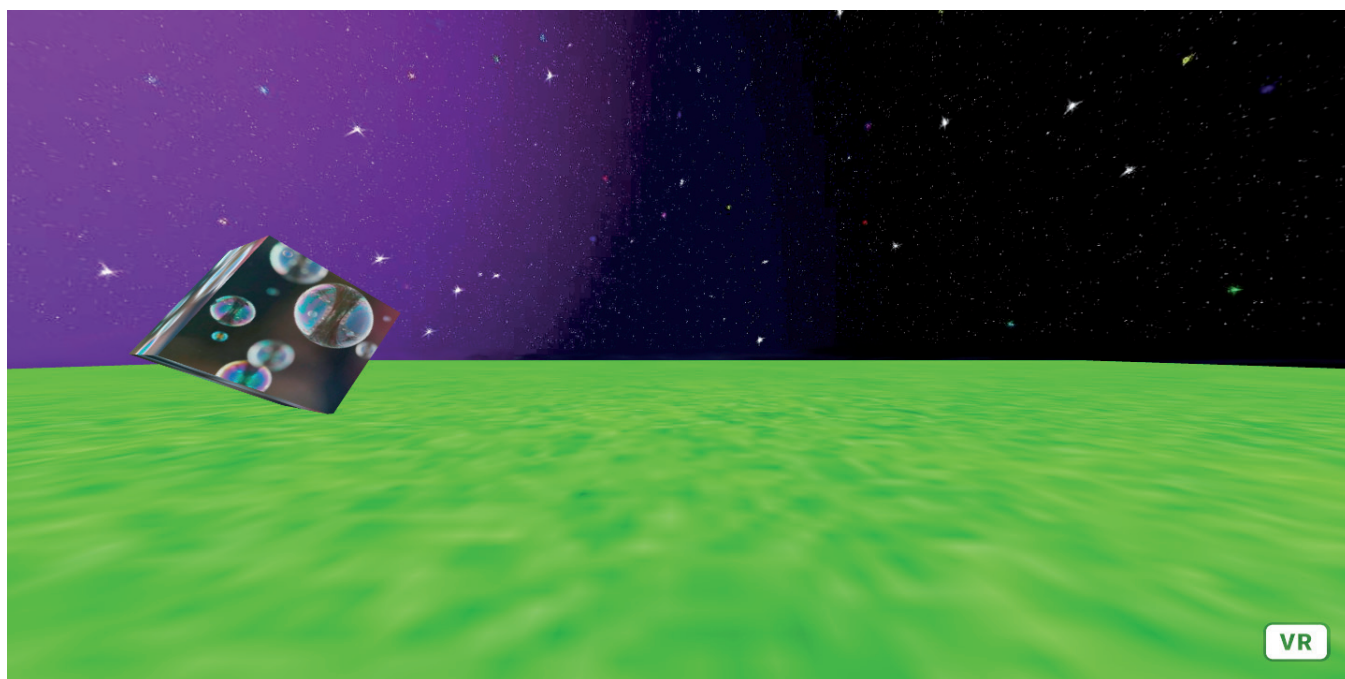


Рис. 7. Текстурированный куб

```

<html>
  <head>
    <script src="https://aframe.io/
releases/1.2.0/aframe.min.js"></script>
    <script src="https://unpkg.com/aframe-
environment-component/dist/aframe-
environment-component.min.js"></script>
  </head>
  <body>
    <a-scene>
      <a-sky src="https://cdn.glitch.me/
490595e5-3824-4948-90bd-3815c33733b3/
stars.jpg?v=1640024974052"></a-sky>
      <a-plane
width="100"
height="100"
position=" 0.00 0.00 0.00"
rotation="-90 0 0"
material="src: https://cdn.
glitch.me/490595e5-3824-4948-90bd-
3815c33733b3/grass.jpg?v=1640024958852";
repeat:100 100; ">
    </a-plane>
    <a-box src="https://cdn.glitch.me/

```

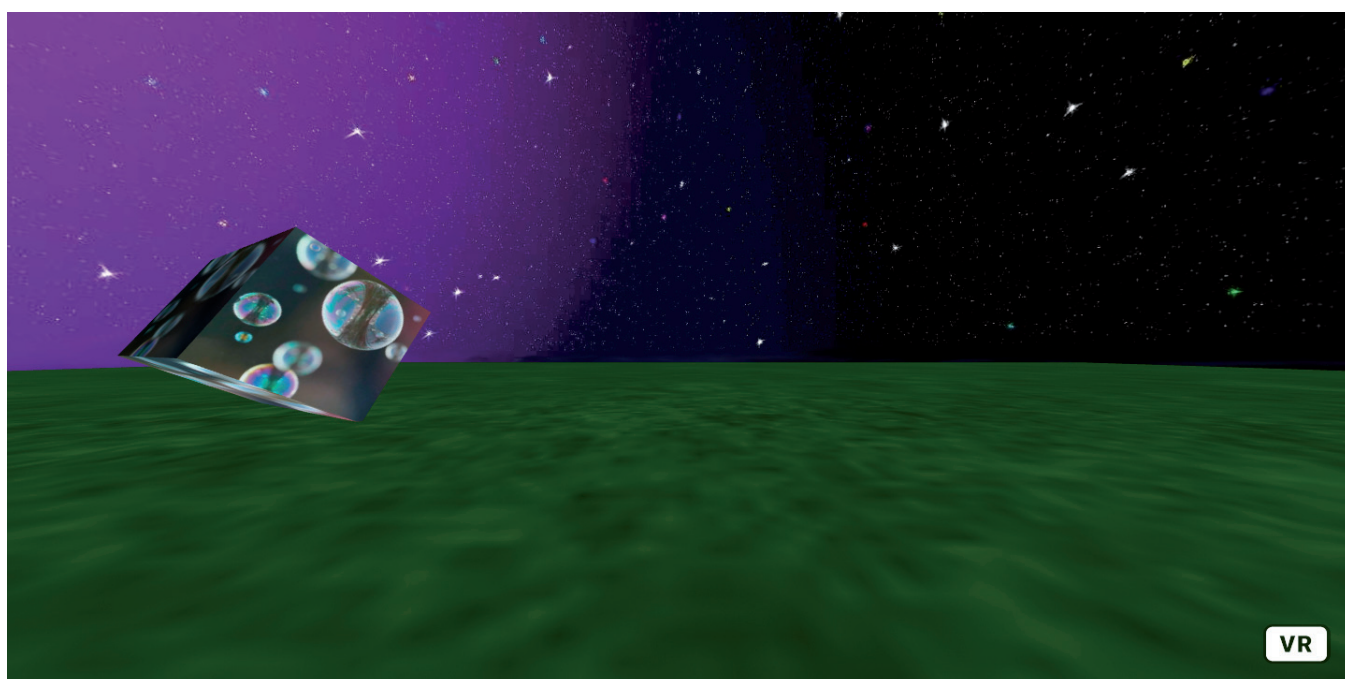


Рис. 8. Итоговая сцена

```
490595e5-3824-4948-90bd-3815c33733b3/
bubbles.jpg?v=1640024935328"
width = "1" height = "1" depth = "1"
position="-10 2 -10"
rotation="0 60 60"
scale="3 3 3">
</a-box>
<a-light type="ambient"
  color="#445451"></a-light>
<a-light type="point" intensity="5"
  position="2 5 5"></a-light>
</a-scene>
</body>
</html>
```

10. Сохранить файл, обновить страницу в браузере и наблюдать изменения в виртуальной сцене (рис. 8).

4. Заключение

С поставкой в школы нового современного оборудования технопарков «Кванториум» обучающиеся получили возможность овладеть перспективными информационными технологиями, одной из которых является технология виртуальной реальности. Создание иммерсивного приложения с WebVR API удобно, универ-

сально и является хорошей альтернативой десктопным приложениям типа Unity.

Список источников

1. Библиотека изображений Flickr. <https://www.flickr.com/>
2. Коловоротный С. В. Виртуальная реальность: манипулирование временем и пространством. <https://cyberpsy.ru/articles/virtual-realityl-time-space/>
3. Настоящая виртуальная реальность на веб-сайтах: живые примеры и обзор инструментов разработки. <https://tproger.ru/articles/web-vr/>
4. Разработка виртуальной реальности. Как стать VR-разработчиком? https://codernet.ru/articles/drugoe/razrabotka_virtualnoj_realnosti_kak_stat_vr-razrabotchikom/
5. Руководство по виртуальной реальности для веб-разработчиков. <https://lpgenerator.ru/blog/2017/11/13/rukovodstvo-po-virtualnoj-realnosti-dlya-veb-razrabotchikov/>
6. Смолин А. А., Жданов Д. Д., Потемин И. С., Меженнин А. В., Богатырев В. А. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности: учебное пособие. СПб.: Университет ИТМО, 2018. 59 с. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2321.pdf>
7. A-Frame: самый простой способ принести виртуальную реальность в Интернет сегодня. <https://coderlessons.com/articles/veb-razrabotka-articles/a-frame-samyi-prostoi-sposob-prinesti-virtualnuiu-realnost-v-internet-segodnia>
8. A-Frame. Фреймворк. <https://aframe.io/>
9. A-Frame Examples. <https://stemkoski.github.io/A-Frame-Examples/>
10. Glitch. Среда разработки. <https://glitch.com>