

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук  
Департамент программной инженерии

**СОГЛАСОВАНО**

Преподаватель, департамент  
программной инженерии

**УТВЕРЖДАЮ**

Академический руководитель  
образовательной программы  
«Программная инженерия», канд. техн.  
наук, профессор ДПИ ФКН

\_\_\_\_\_ А.Н. Степанов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

\_\_\_\_\_ В.В. Шилов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Обучающее приложение по химии**

**“CheMix” на Unity**

**Руководство оператора**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.04.01-01 34 01-1-ЛУ**

**Исполнитель**

Студент группы БПИ1911

\_\_\_\_\_ / М.В. Минец /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	RU.17701729.04.01-01 34 01-1

**Москва 2020**

**УТВЕРЖДЕН**

**RU.17701729.04.01-01 34 01-1-ЛУ**

**Обучающее приложение по химии**

**“CheMix” на Unity**

**Руководство оператора**

**RU.17701729.04.01-01 34 01-1**

**Листов 11**

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.04.01-01 34 01-1				

**Москва 2020**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1.	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
1.1.	Функциональное назначение.....	3
1.2.	Эксплуатационное назначение.....	3
2.	УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	4
2.1.	Минимальный состав аппаратных устройств.....	4
2.2.	Описание функционирования программы.....	4
2.3.	Требования к персоналу (пользователю).....	4
3.	ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	5
3.1.	Установка программы.....	5
3.2.	Запуск программы и работа с приложением.....	6
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	11

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Функциональное назначение

Функциональное назначение продукта – визуализация химических реакций и уравнений, а также продуктов реакций с участием конкретных химических соединений, выбранных пользователем.

### 1.2. Эксплуатационное назначение

Приложение предназначено для пользователей разных возрастов, которые могут провести различные химические реакции без использования опасных химических веществ в образовательных целях.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## **2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Минимальный состав аппаратных устройств**

1. 10 ГБ свободного места на жёстком диске;
2. Монитор с разрешением 1024x768 или выше;
3. Смартфон или планшет на платформе Android;
4. USB кабель для подключения устройства к ПК.

### **2.2. Описание функционирования программы**

1. Операционная система Microsoft Windows 10;
2. Установленный Microsoft .NET Framework 4.6;
3. Установленная IDE Visual Studio 2019;
4. Установленная платформа Unity 2018.4.20f1 или более поздней версии;
5. Операционная система Android 4.4 KitKat или выше;
6. Android Studio 3.6.3 for Windows 64-bit.

### **2.3. Требования к персоналу (пользователю)**

Особых требований к пользователю не предъявляется.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Установка программы

Для установки программы на мобильном устройстве необходимо заранее установить на компьютер Unity3D версии 2018.4.20f1 или более поздней версии и Visual Studio 2019. После скачивания проекта, следует поместить его в корневом узле диска или в папку, подписанную на латинской раскладке. После выполнения перечисленных действий можно запустить проект в Unity3D и настроить платформу разработки и Android для сборки проекта:

1. File → Build Settings → Android → Switch Platform (рис. 1);
2. Player Settings → Editor → Any Android Device (рис. 2);
3. Прежде чем начать сборку проекта на мобильное устройство, необходимо зайти в настройки Android → Сведения о телефоне → Сведения о ПО → нажимать на поле «Номер сборки» до тех пор, пока не включится режим разработчика;
4. В разделе «Параметры разработчика» включить отладку по USB;
5. Подключить смартфон к компьютеру при помощи USB и разрешить отладку;
6. Осуществить сборку (рис. 3).

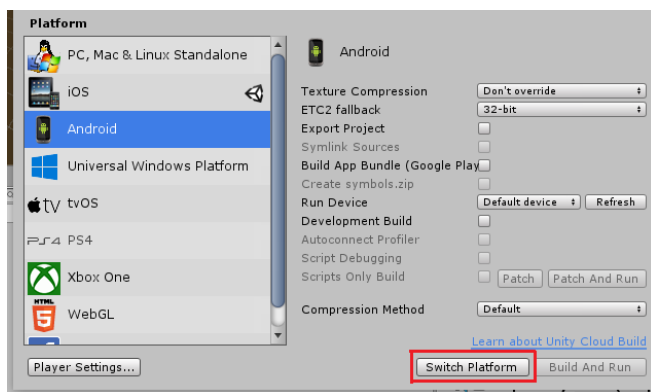


Рисунок 1 – Настройка платформы

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

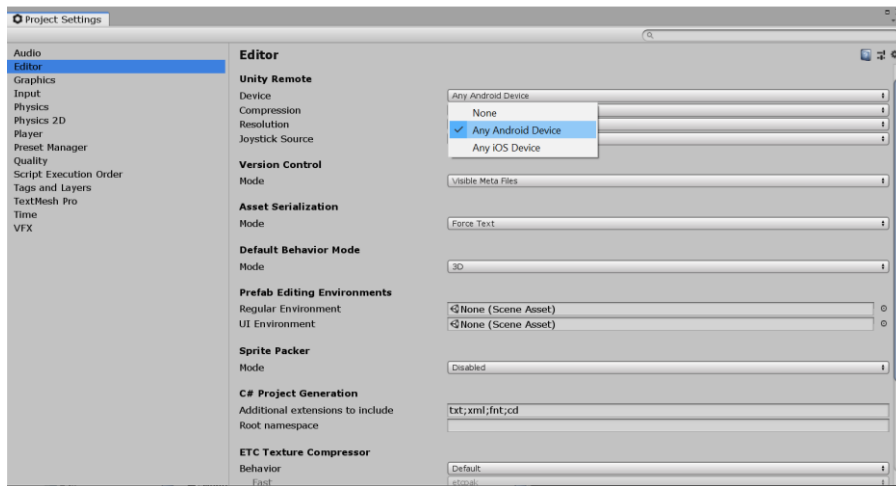


Рисунок 2 – Устанавливаем девайс в настройках

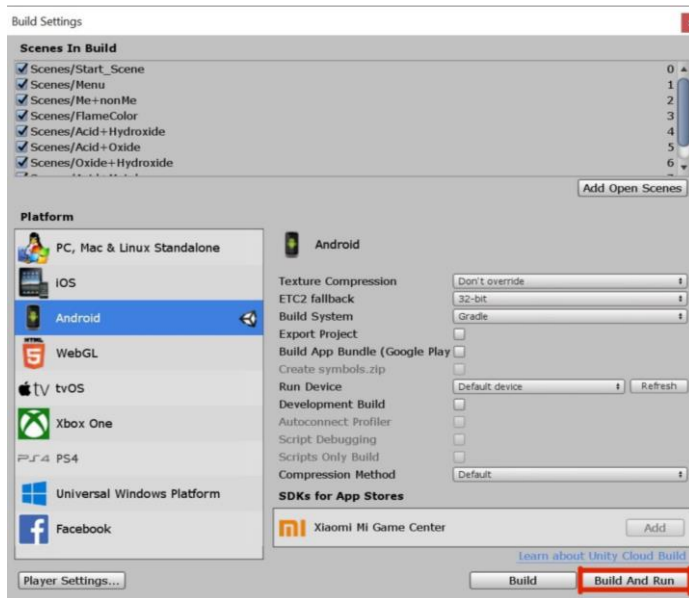


Рисунок 3 – Осуществление сборки

Вместо вышеописанного алгоритма скачивания можно скачать собранный проект (файл-формата .apk) с репозитория github: <https://github.com/Maxiiiiim/CheMixApplication>.

### 3.2. Запуск программы и работа с приложением

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Когда сборка заканчивается, приложение автоматически загружается на мобильном устройстве (рис. 4.1). После всех выполненных действий приложение загружено на смартфон и готово к эксплуатации (рис. 4.2).



Рисунок 4.1 – Экран загрузки

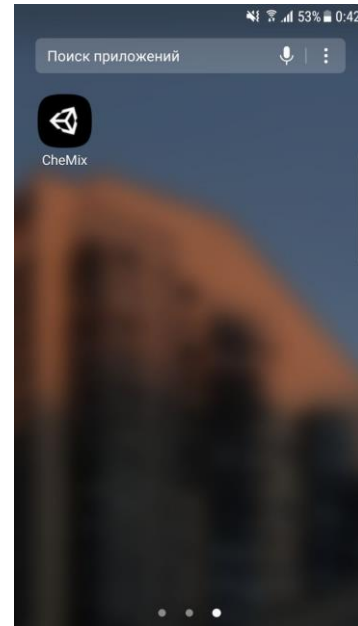


Рисунок 4.2 – Иконка приложения

Первая сцена – это сцена с предложением пользователю начать игру (рис. 5). При нажатии на кнопку, находящейся на этой сцене пользователь переходит на следующую сцену, где ему предлагается выбор между семью сценами (рис. 6):

- 1) Взаимодействие кислоты и металла;
- 2) Взаимодействие металла и неметалла;
- 3) Взаимодействие кислоты и гидроксида;
- 4) Определение цвета пламени
- 5) Взаимодействие оксида и гидроксида;
- 6) Взаимодействие кислоты и оксида;
- 7) Определение цвета индикаторов в разных средах.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



В каждой из этих семи сцен присутствует кнопка выхода в меню, где можно выбрать другую сцену.



Рисунок 5 –Первая сцена



Рисунок 6 – Вторая сцена

В сценах взаимодействия двух химических соединений похожий интерфейс. Пользователю необходимо нажатием выбрать химических вещества, которые он хотел смешать между собой. После нажатия кнопки «Tap to mix» пользователь может увидеть визуализацию химической реакции, включая физическое свойство и цвет продукта реакции (рис. 7).

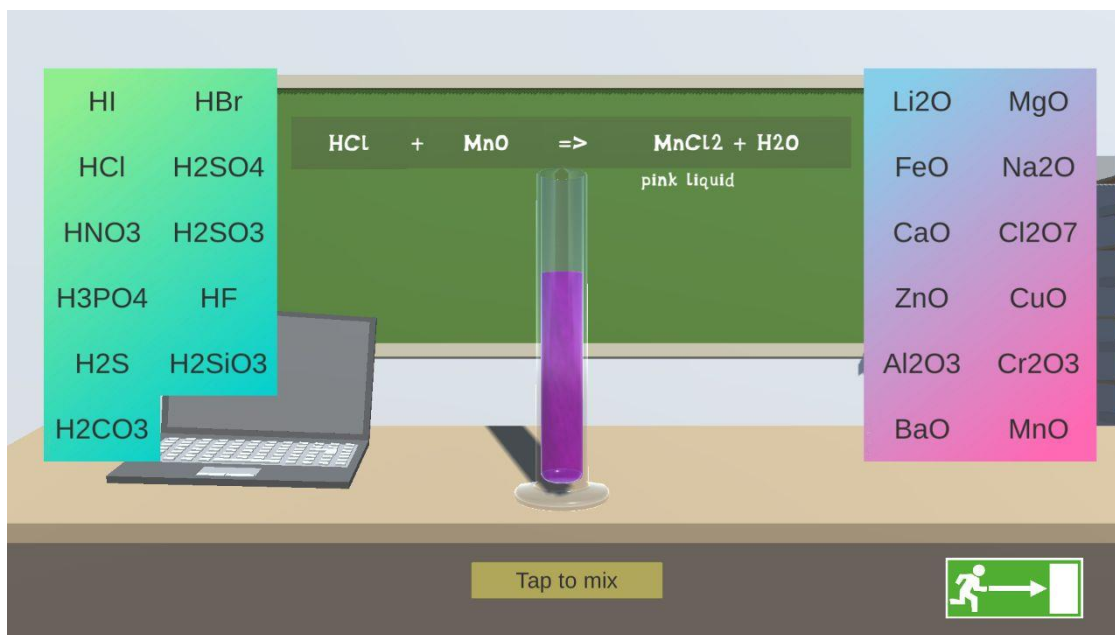


Рисунок 7 – Сцена взаимодействия двух химических веществ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

В сцене определения цвета пламени пользователю предлагается внести любой представленный металл нажатием на него в пламя, которое визуализировано на сцене и меняет цвет в зависимости от выбранного металла (рис. 8)

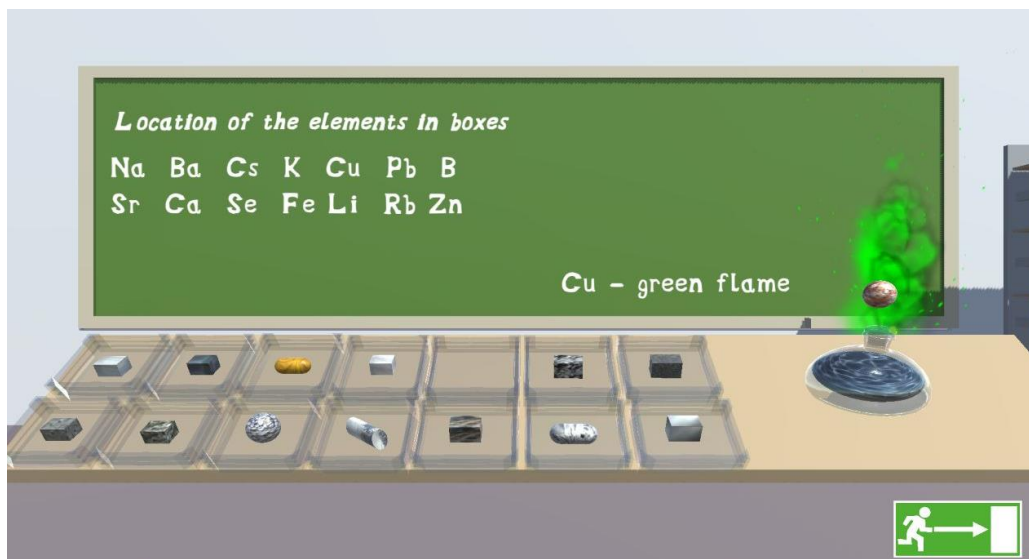


Рисунок 8 – Сцена определения цвета пламени

В сцене определения цвета индикатора в разных средах пользователю предоставляется выбор между тремя видами индикаторов: лакмус, фенолфталеин, метиловый-оранжевый. При нажатии на определенную кнопку, в колбах появляются окрашенные индикаторы, в соответствующих средах: кислой, нейтральной и щелочной (рис. 9).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

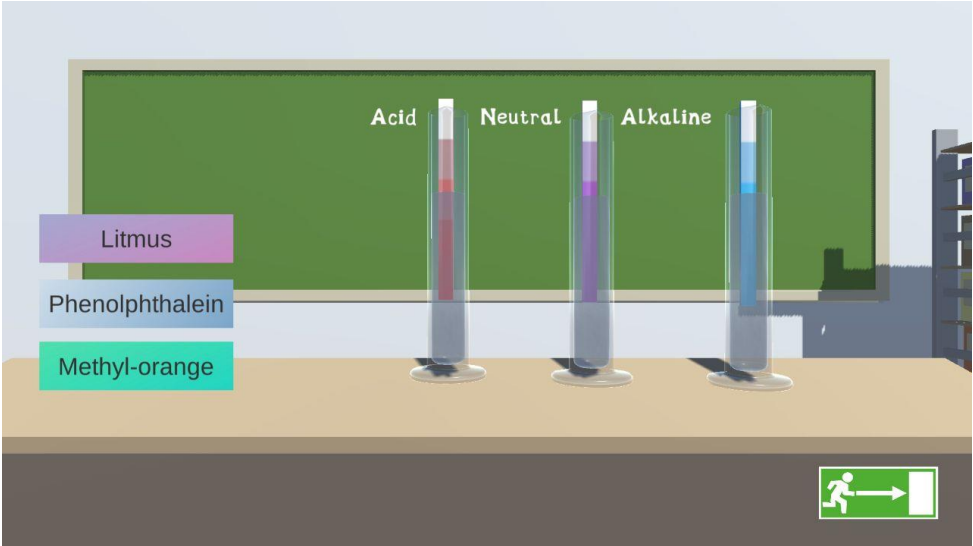


Рисунок 9 – Сцена определения цвета индикаторов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

[illegible]