**

Колледж космического машиностроения и технологии

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

**По дисциплине «Прикладное программирование»**

**Тема: «Реализация компьютерной игры типа «Марио» на C++»**

Выполнил студент

Растопчин Андрей Романович

Группа П2-17

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(подпись)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Дата сдачи работы)

Королев, 2020

Содержание

[Введение 1](#_Toc43714134)

[Глава 1. Теоретическая часть 1](#_Toc43714135)

[1.1 Описание предметной области 1](#_Toc43714136)

[1.2 Описание существующих разработок 5](#_Toc43714137)

[Глава 2. Проектная часть 8](#_Toc43714138)

[2.1 Диаграмма прецедентов 8](#_Toc43714139)

[2.2 Выбор инструментов 9](#_Toc43714140)

[2.3 Проектирование сценария 9](#_Toc43714141)

[2.4 Диаграмма классов 10](#_Toc43714142)

[2.5 Описание главного модуля 11](#_Toc43714143)

[2.6 Описание спецификаций к модулям 11](#_Toc43714144)

[2.7 Описание модулей 11](#_Toc43714145)

[2.8 Описание тестовых наборов модулей 11](#_Toc43714146)

[2.9 Описание применения средств отладки 11](#_Toc43714147)

[2.10 Анализ оптимальности использования памяти и быстродействия 11](#_Toc43714148)

[Глава 3. Эксплуатационная часть 12](#_Toc43714149)

[3.1 Руководство оператора 12](#_Toc43714150)

[3.1.1 Назначение программы 12](#_Toc43714151)

[3.1.2 Условия выполнения программы 13](#_Toc43714152)

[3.1.3 Выполнение программы 14](#_Toc43714153)

[Заключение 15](#_Toc43714154)

[Список литературы и интернет-источников 15](#_Toc43714155)

[Приложения 15](#_Toc43714156)

# Введение

Данный курсовой проект посвящен созданию 2D игры на языке C++.

Выбору такого жанра компьютерной игры, как платформер, послужили: возможность понимания основных механик создания игры и получение полезного опыта при работе с визуальной составляющей.

Цель курсового проекта заключается в понимании и использовании основных методов создания 2D-игр, изучения свободной, кроссплатформернной и мультимедийной библиотеки SFML, а также полезный опыт работы со средой разработки Microsoft Visual Studio.

Для осуществления поставленной задачи служат следующие пункты:

1. Изучение литературы, документации и программных решений по SFML и C++;
2. Подбор мультимедии и подходящих шаблонов для создания будущего персонажа;
3. Написание кода;
4. Описание руководства оператора.

# Глава 1. Теоретическая часть

## 1.1 Описание предметной области

**Платформер** - жанр компьютерных игр, в которых основной чертой игрового процесса является прыгание по платформам, лазанье по лестницам, собирание предметов, обычно необходимых для завершения уровня.

Противники (называемые «врагами»), всегда многочисленные и разнородные, обладают примитивным искусственным интеллектом, стремясь максимально приблизиться к игроку, либо не обладают им вовсе, перемещаясь по круговой дистанции или совершая повторяющиеся действия. Соприкосновение с противником обычно отнимает очки жизни у героя или вовсе отправляет в начало уровня. Чтобы справиться с противником обычно достаточно обойти его (если это необязательный персонаж) или устранить его прыгнув ему на голову или из оружия, если оно есть. Устранение противника обычно изображается символически (существо исчезает или проваливается под карту).

Уровни как правило наполнены большим количеством потайных (невидимых) комнат или бонусами, что упрощает прохождение и подогревает к нему интерес.

Игры такого жанра как правило характеризуются мультяшностью окружения и персонажей.

Путь платформеров начался в 1980-х годах с 2D графики, когда игровые консоли не были достаточно мощными, чтобы отображать трехмерную графику или видео. Они были ограничены статическими игровыми мирами, которые помещались на один экран, а игровой герой был виден в профиль. Персонаж лазал вверх и вниз по лестницам или прыгал с платформы на платформу, часто сражаясь с противниками и собирая предметы, улучшающие характеристики. Первыми играми этого типа были *Space Panic* и его последователь *Donkey Kong*, эти игры относились к аркадному жанру (Рис. 1.1. Игра Donkey Kong).



Рис. 1.1. Игра Donkey Kong.

Вскоре процесс прохождения уровня перестал быть в основном вертикальным и стал горизонтальным с появлением длинных многоэкранных прокручивающихся игровых миров. Считается, что начало этому положила выпущенная фирмой Activision в 1982 году игра *Pitfall!* (Рис. 1.2. Pitfall!) для консолей Atari 2600. Стоит отметить, что особенностью игры являась резкая смена кадров при перемещении по карте, а не всем так примычное следование камеры за игровым персонажем.

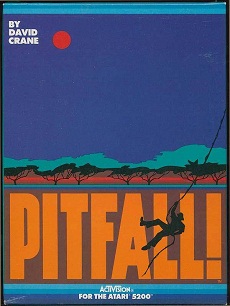


Рис. 1.2. Игра Pitfall!

В 1985 году фирма «Nintendo» выпустила для приставки Nintendo Entertainment System революционный платформер Super Mario Bros. (Рис. 1.3 Игра Super Mario Bros.)

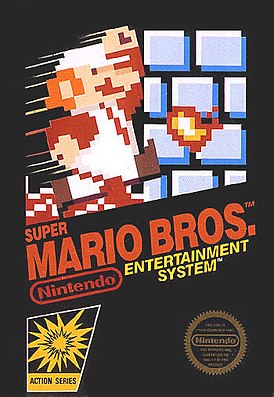


Рис. 1.3. Игра Super Mario Bros.

Игра была наполнена большими и сложными уровнями, и стала примером для последующих создателей игр, и даже сегодня многие люди считают её одной из самых лучших видеоигр.

**Трёхмерный платформер** - геймплей, включающий все три измерения, или использование трёхмерных полигонов в реальном времени для отрисовки уровней и героев, или и то и другое. Появление трёхмерных платформеров принесло изменение конечных целей некоторых платформеров. В большинстве двумерных платформеров игроку нужно было достичь на уровне только одной цели, однако во многих трёхмерных платформерах, каждый уровень необходимо прочесывать, собирая кусочки головоломок (*Banjo-Kazooie*) или звезды *Super Mario 64* (Рис. 1.4. Игра Super Mario 64.).



Рис. 1.4. Игра Super Mario 64.

**Изометрические платформеры** - поджанр и дву-, и трёхмерных платформеров. Они отображают трёхмерную сцену с помощью двумерной графики, которая отображает мир с жёстко ориентированной камеры без учёта перспективы. И хотя изометрические платформеры не были первыми изометрическими играми, ранними примерами изометрических платформеров в мире аркадных автоматов является игра 1983 года *CongoBongo* (Рис. 1.5. Игра Congo Bongo.)



Рис. 1.5. Игра Congo Bongo.

***Super Mario*** - серия компьютерных игр в жанре платформер, издаваемых компанией Nintendo. Часть медиафраншизы Mario. Первая игра в серии - *Super Mario Bros.* - вышла в 1985 году, последняя - *Super Mario Maker 2* - в 2019 году. Серия *Super Mario* является основной линейкой игр в своей франшизе.

Особо можно отметить [*Super Mario 64*](https://ru.wikipedia.org/wiki/Super_Mario_64), эта часть стала первой игрой с трехмерной графикой во франшизе.

## 1.2 Описание существующих разработок

**Jet Fire** - игра жанра платформер основной целью которой является увеличение пройденного расстояния (Рис. 1.6. Игра Jet Fire).

Игра вызывает тягу к получению все новых и новых рекордов, а возможность улучшения персонажа посредством сбора монет во время игры еще больше подкрепляет интерес к игре.

Из улучшений программной составляющей хотелось бы предложить увеличение скорости персонажа, более резкие падение и прыжок, а также возможность перемещения персонажа вперед, но и назад.



Рис. 1.6. Игра Jet Fire.

Ссылка на источник: <http://flashdozor.ru/play-53367.html>

**Toto Double Trouble** - игра жанра платформер и представляет собой игру сделанную исключительно для 2 игроков, целью которых является вместе дойти до конца уровня (Рис. 1.7. Игра Toto Double Trouble).

Персонажи полностью зависят друг от друга и ни один, ни второй не смогут дойти до конца без взаимопомощи.

Плюсом игры является необходимость обдумывания своих действий и работа в команде, а также сложность, которая растет с каждым новым уровнем.

А из минусов стоит отметить необходимость нахождения второго игрока непосредственно за одним компьютером с первым, так как персонажи управляются с одного компьютера.



Рис. 1.7. Игра Toto Double Trouble.

Источник игры: <http://flashdozor.ru/play-53360.html>

# Глава 2. Проектная часть

## 2.1 Диаграмма прецедентов

Происходит взаимодействие игрока с персонажем (Mario).

В свою очередь персонаж взаимодействует с объектами и другими персонажами (Рис. 2.1. Диаграмма прецедентов):

1. Взаимодействие с блоком выдающем монеты приводит к получению очков, которые прибавляются к счету игрока.
2. Взаимодействие с “Противником” приводит к его устранению и как следствию получения очков.
3. Взаимодействие с блоком выдающем грибы приводит к подбору гриба персонажем игрока и временному усилению персонажа (неуязвимости).

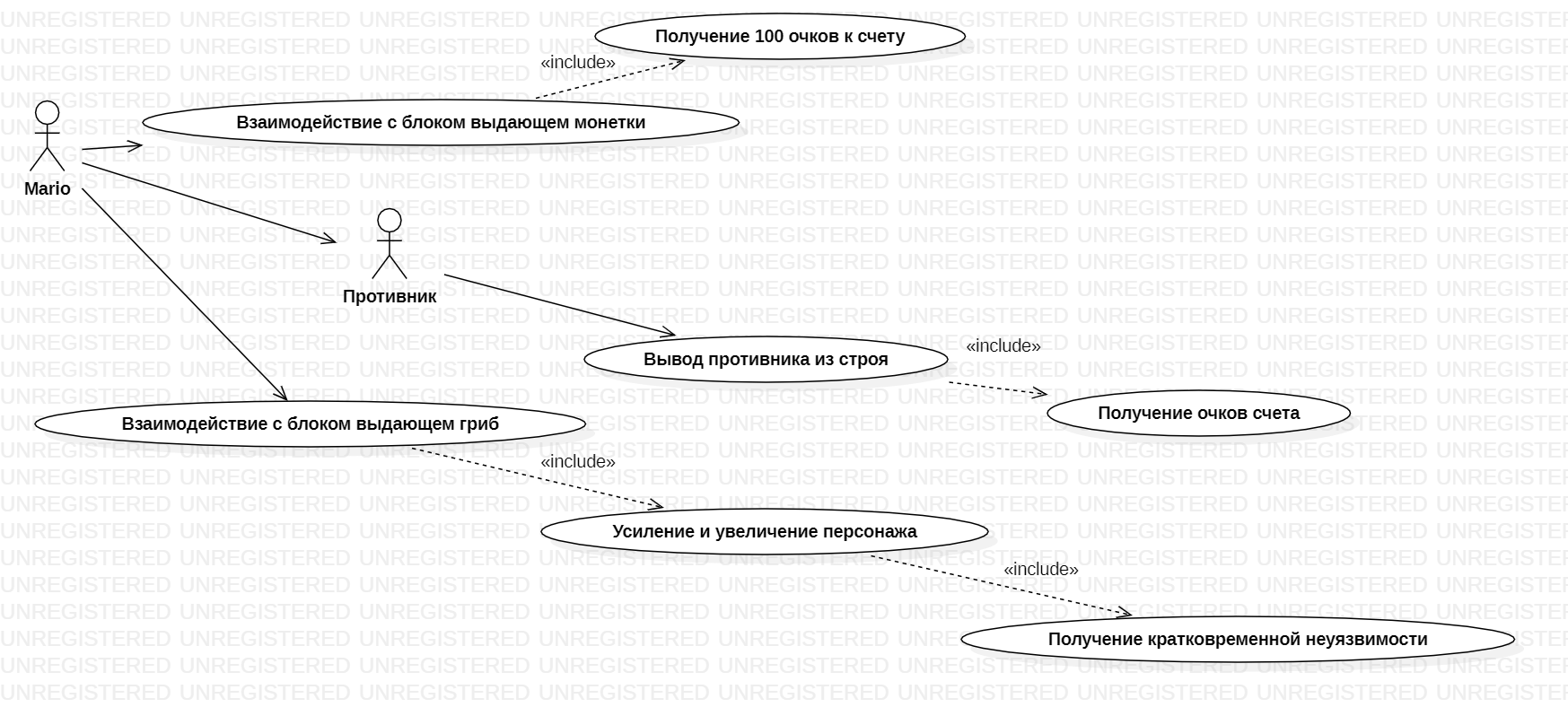


Рис. 2.1. Диаграмма прецедентов.

## 

## 2.2 Выбор инструментов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Критерии** | **CodeBlocks** | **Microsoft Visual Studio** |
| Участие в корпоративном проекте | 8 | 10 |
| Простота сопровождения | 10 | 8 |
| Наличие библиотек | 7 | 10 |
| Наличие документации на русском языке | 6 | 10 |
| Скорость разработки и т.д. | 8 | 9 |
| Итого: | 39 | 47 |

Исходя из составленных оценок, был выбран Microsoft Visual Studio.

## 2.3 Проектирование сценария

Работа сценария строится следующим образом (Рис. 2.2. Сценарий):

1. Происходит соединение с программой (запуск);
2. Дальше мы попадаем в главный модуль, от куда уже осуществляется работа с персонажами игры (Игрок и Противник) и картой;
3. При работе с персонажем “Игрок” происходит его отрисовка, проверка на столкновения, и реализация движения персонажа по кадрам.
4. При работе с персонажем “Противник” происходит все тоже самое, что и с персонажем “Игрок”;
5. Работая с модулем “Карта” происходит создание макета, по которому в дальнейшем, будет визуализирована карта.

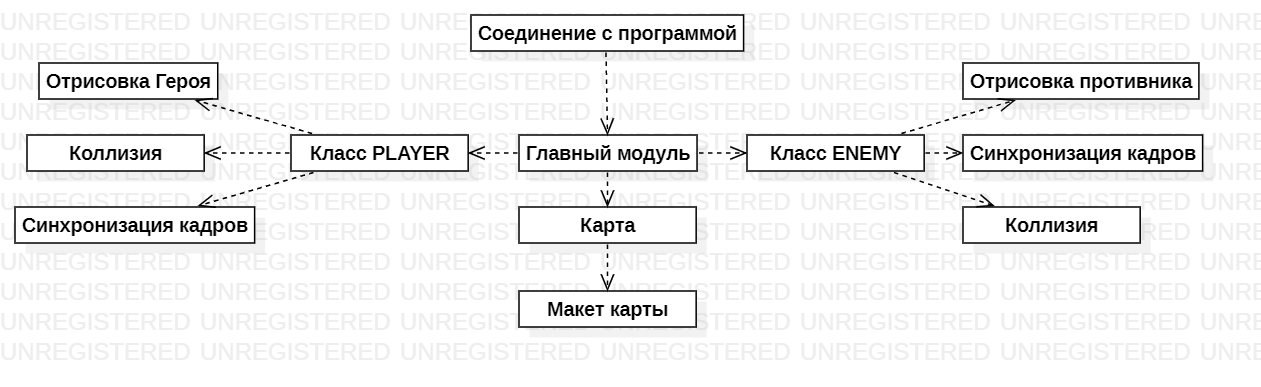


Рис. 2.2. Сценарий.

## 2.4 Диаграмма классов

В диаграмме представлены два класса PLAYER (Игрок) и ENEMY(противник).

В классе PLAYER используется спецификатор доступа public, что говорит нам о том, что доступ открыт всем, кто видит определение данного класса.

Блок стоящий после PLAYER показывает нам объявленные переменные, а знак “+” указывает на спецификацию доступа, в данному случае только public.

После блока с атрибутами, расположен блок с операциями (функциями класса).

У класса ENEMY структура полостью совпадает со структурой класса PLAYER, за исключением еще одной операции (Установка()).

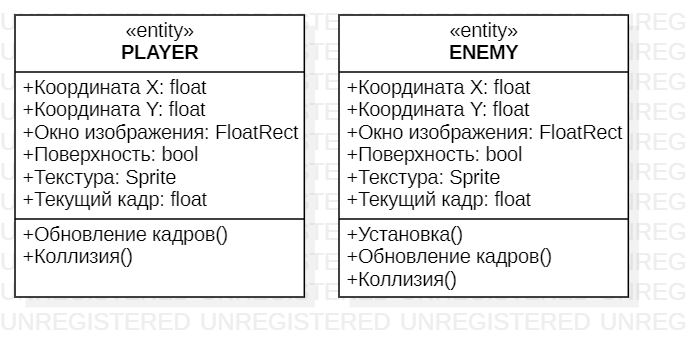


Рис. 2.3. Диаграмма классов.

## 2.5 Описание главного модуля

Главный модуль включает в себя несколько частей:

1. Создание текста;
2. Создание звука для прыжка;
3. Меню (Листинг 3);
4. Фоновая музыка;
5. Главный цикл программы с временем и коллизией персонажей;
6. Перевод макета карты в визуальную составляющую (Листинг 4).

**Создание текста.** Получаем файл шрифта и определяем ему формат.

Font font; // Шрифт

// Передаем нашему шрифту файл шрифта

font.loadFromFile("CyrilicOld.ttf");

// Создаем объект текст. закидываем в объект

// текст строку, шрифт, размер шрифта(в пикселях),

// сам объект текст (не строка)

Text text("", font, 15);

// Покрасили текст в красный

text.setFillColor(Color::Red);

text.setStyle(Text::Bold); // Жирный текст.

Листинг 1. Создание текста.

**Создание звука для прыжка.** Получаем файл звука в буфер и определяем, как звук. При каждом прыжке вызываем этот звук.

Меню. Заключаем картинки с пунктами меню в текстуры и создаем на их основе спрайты, определяем пункт меню (Листинг 2) по наведению мышки и при нажатии совершаем действие в соответствии с пунктом меню (Листинг 3).

//При наведение курсора мышки на поле в рамках указанных координат

if (IntRect(100, 30, 300, 50).contains(Mouse::getPosition(window)))

{

menu1.setColor(Color::Yellow); //Пункт меню окрашивается в желтый

MenuNum = 1; //Указываем номер пункта меню

}

Листинг 2. Выбор пункта меню.

if (Mouse::isButtonPressed(Mouse::Left))

{

// Если указан первый пункт "Новая игра",

// меню прекращает работу и запускается игра

if (MenuNum == 1)

Menu = false;

// При выборе второго пункта меню "О программе".

if (MenuNum == 2)

{

// Заготавливается картинка с описанием

window.draw(about);

window.display(); // Выводится на экран

// Картинка с описанием не закроестя пока

// не будет нажата кнопка "Escape".

while (!Keyboard::isKeyPressed(Keyboard::Escape));

}

Листинг 3. Действия меню при выборе пункта

**Фоновая музыка.** Файл с музыкой записывается в переменную определенную классом Music и в отличии от звука играет на протяжении всей игры (времени самой музыки).

**Главный цикл программы с временем и коллизией персонажей.** В этой части определенной бесконечным циклом while (window.isOpen()), происходит создание времени, на которое завязано обновление всех действий в игре, определена коллизия (проверка на столкновение) “Героя” и “Врага”, а также создана привязка действий персонажа “Герой” к кнопкам.

**Перевод макета карты в визуальную составляющую.** Эта часть программы определена циклом for который проходит по всем элементам массива (макета карты) и определяет на места ключей выбранные с помощью метода Прямоугольника IntRect(99, 224, 140 - 99, 255 - 224) картинки.

for (int i=0; i < H; i++)

for (int j=0; j < W; j++)

{

// Если в массиве встречен символ P, то по заданым

// координатам с картинки, формируется моделька текстуры

if (TileMap[i][j] == 'P')

tile.setTextureRect(IntRect(143-16 \* 3, 112, 16, 16));

Листинг 4. Визуализация карты по макету.

## 2.6 Описание спецификаций к модулям

Спецификация к модулю PLAYER (Листинг 5).

float dx, dy; // Переменныесдвига по оси x и y

// Переменная для заключения нашей картинки в прямоугольник.

FloatRect rect;

// Переменная для определения нахождения перснонажа на земле.

bool onGround;

// Переменная для объединения текстуры с прямоугольником

Sprite sprite;

// Переменная для хранения текущего кадра

//и отрисовки анимации персонажа

float currentFrame;

Листинг 5. Спецификации модуля PLAYER.

Спецификации к модулю ENEMY (Листинг 6).

float dx, dy; // Переменные смещения по осям X и Y.

FloatRect rect; // Переменная для заключения картинки в прямоугольник

Sprite sprite; // Переменная для объединения текстуры с прямоугольником

// Переменная хранения в ней текущего када и отрисовки анимации персонажа

float currentFrame;

bool life; // Переменная определяющая состояние противника.

Листинг 6. Спецификации к модулю ENEMY.

## 2.7 Описание модулей

Функции модуля PLAYER:

1. PLAYER
2. update
3. Collision

**Конструктор PLAYER** (Листинг 7). Этот конструктор модельку персонажа. В конструкторе определяется спрайт персонажа, рамка персонажа, ускорение по осям X и Y, а также задается начало кадра анимации персонажа.

PLAYER::PLAYER(Texture &image)

{

// Определяем передаваемую ранее текстуру в спрайт.

sprite.setTexture(image);

// Задаем прямоугольник, x, y координаты верхней левой

// координаты прямоугольника, остальные это ширина и высота

rect = FloatRect(100, 180, size,size);

dx = dy = 0.1;

currentFrame = 0;

}

Листинг 7. Конструктор PLAYER.

**Функция update** (Листинг 8). Функция получает на вход время и смещения по осям X и Y. Функция осуществляет вызов функции Collision определяет состояние персонажа на земле и в прыжке и реализует смену кадров при движении.

// Эта функция осуществляет синхронизацию со временем,

// реализацию функции коллизии, а также анимации персонажа.

void PLAYER::update(float time, float offsetX, float offsetY)

{

rect.left += dx \* time;

Collision(0);

if (!onGround)

dy += 0.0005 \* time; // Скорость (высота) прыжка вверх

rect.top += dy \* time;

onGround = false;

Collision(1);

currentFrame += time \* period; //Привязка кадра по времени к программе

//Условие смены кадров (картинок всего 3, меняется положение ног)

if (currentFrame > 3) currentFrame -= 3;

if (dx > 0)

//Осуществление смены кадров при движении персонажа вперед

sprite.setTextureRect(IntRect(112 + 31 \* int(currentFrame), 144, size, size));

if (dx < 0)

//Осуществление смены кадров при движении персонажа

//назад (определено инверсией от движения вперед)

sprite.setTextureRect(IntRect(112 + 31 \* int(currentFrame) +size, 144, size \* -1, size));

//Определение позиции появления персонажа

sprite.setPosition(rect.left - offsetX, rect.top - offsetY);

dx = 0;

}

Лтстинг 8. Функция обновления.

## 2.8 Описание тестовых наборов модулей

## 2.9 Описание применения средств отладки

## 2.10 Анализ оптимальности использования памяти и быстродействия

# Глава 3. Эксплуатационная часть

## 3.1 Руководство оператора

### 3.1.1 Назначение программы

#### Функциональное назначение программы

Основной функцией проекта “Mario” является развлекательная составляющая. Игра помогает отвлечься от реального мира и погрузиться в увлекательное прохождение уровней и сражения с противниками.

#### Эксплуатационное назначение программы

Основное назначение проекта “Mario” – показать концепцию всех игр жанра платформер, визуализировать методы работы с текстурами, звуками и текстом, а также реализовать связь между созданными моделями и действиями игрока.

#### Состав функций

#### Эмоциогенная функция

Игра меняет эмоциональное состояние человека, как правило в лучшую сторону, повышает настроение и провоцирует рост воодушевления. Игра пробуждает целый спектр чувств у пользователя, это и удовольствие, и радость и даже страх.

#### Терапефтическая функция

Согласно с выводами Бёрна, в игры чаще всего играют люди с нарушенным душевным равновесием, игры помогают в снятии стресса и отвлечения от реальных проблем, чтобы было время расслабиться и вернуться к ним с новыми силами.

### 3.1.2 Условия выполнения программы

#### Минимальный состав аппаратных средств

Минимальный состав используемых технических (аппаратных) средств:

* Windows 10 версии 1703 или выше;
* Процессор с тактовой частотой не ниже 1,8 ГГц.
* 2 ГБ ОЗУ; рекомендуется 8 ГБ ОЗУ
* Место на жестком диске: до 200 ГБ (20 – 50 ГБ для Microsoft Visual Studio 2017, 100 МБ проект);
* Видеоадаптер с минимальным разрешением 720p (1280 на 720 пикселей);

#### Минимальный состав программных средств

Системные программные средства, используемые проектом “Mario”, должны быть представлены локализованной версией операционной системы Windows 7, Windows 8.1 или Windows 10.

Также для функционирования программы Mem.exe на ПК необходимо предустановленное программное обеспечение стороннего разработчика, программа Microsoft Visual Studio 2017 и пакет библиотеки SFML, для 32-х и 64-х разрядной системы.

#### Требование к персоналу (Пользователю)

Конечный пользователь программы (оператор) должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы.

### 3.1.3 Выполнение программы

#### Загрузка и запуск программы

Загрузка и запуск проекта “Mario” осуществляется в следующем порядке.

Необходимо скачать проект с диска и распаковать его в папку.

Запускаем файл Mario.sln через Microsoft Visual Studio 2017. (Рис. 3.1.3.1 Запуск проекта).

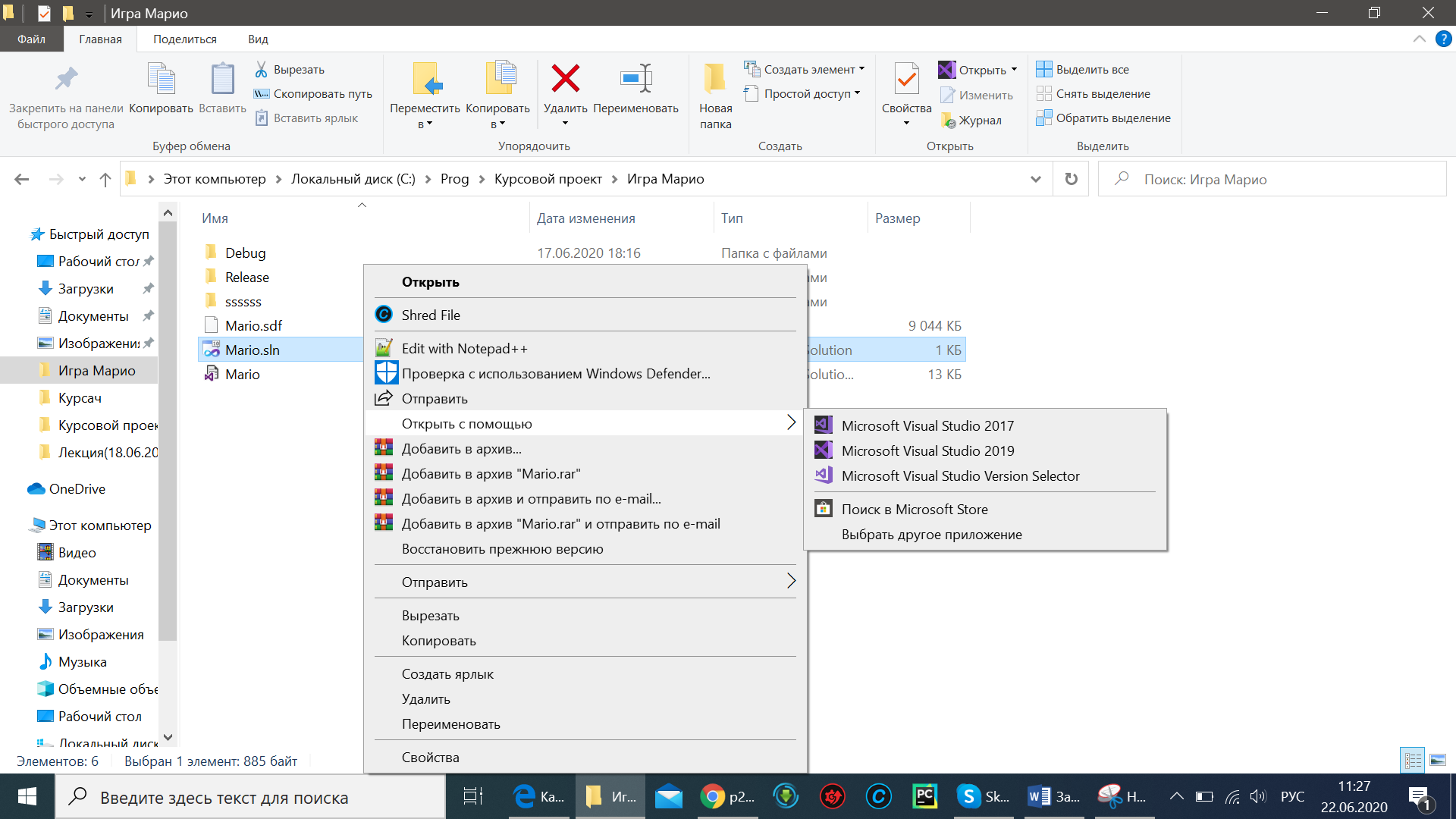


Рис. 3.1. Запуск проекта.

# Заключение

# Список литературы и интернет-источников

# Приложения