

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

Факультет компьютерных наук  
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель ОП «Программная инженерия», преподаватель департамента программной инженерии факультета компьютерных наук

\_\_\_\_\_ XXXXXXXX  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель ОП «Программная инженерия», профессор департамента программной инженерии, кандидат технических наук

\_\_\_\_\_ В. В. Шилов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

**ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ Pixel-Battle**

**Техническое задание**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

**Исполнитель:**  
студент группы БПИ214

\_\_\_\_\_ А. С. Абрамов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

УТВЕРЖДЁН

RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1-ЛУ

**ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ Pixel-Battle**

**Техническое задание**

**RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1**

**Листов: 25**

<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инв. № дубл.</i>	
<i>Взам. инв. №</i>	
<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инв. № подл</i>	

**Москва 2021**

## АННОТАЦИЯ

Техническое задание – основной документ, оговаривающий набор требований и порядок создания программного продукта, в соответствии с которым производится разработка программы, ее тестирование и приемка.

Настоящее Техническое задание на разработку «Веб-приложения Pixel Battle» содержит следующие разделы: «Введение», «Основание для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки» и приложения [\[7\]](#).

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения программы.

В разделе «Основания для разработки» указан документ, на основании которого ведется разработка и наименование темы разработки.

В разделе «Назначение разработки» указано функциональное и эксплуатационное назначение программного продукта.

Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к функциональным характеристикам, к надежности, к условиям эксплуатации, к составу и параметрам технических средств, к информационной и программной совместимости, к маркировке и упаковке, к транспортировке и хранению, а также специальные требования.

Раздел «Требования к программным документам» содержит предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

Раздел «Технико-экономические показатели» содержит ориентировочную экономическую эффективность, предполагаемую годовую потребность, экономические преимущества разработки программы.

Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит стадии разработки, этапы и содержание работ.

В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

- 1) ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [\[1\]](#).
- 2) ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [\[2\]](#).
- 3) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [\[3\]](#).
- 4) ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [\[4\]](#).
- 5) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам [\[5\]](#).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 6) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [\[6\]](#).  
7) ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению [\[7\]](#).

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [\[8\]](#), ГОСТ 19.604-78 [\[9\]](#).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>
1.1. Наименование программы .....	6
1.2. Краткая характеристика области применения .....	6
<b>2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ.....</b>	<b>7</b>
2.1. Документ(ы), на основании которого(ых) ведётся разработка .....	7
2.2. Наименование темы разработки .....	7
<b>3. Назначение разработки.....</b>	<b>8</b>
3.1. Функциональное назначение .....	8
3.2. Эксплуатационное назначение .....	8
<b>4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ .....</b>	<b>9</b>
4.1. Требования к функциональным характеристикам .....	9
4.1.1. Состав выполняемых функций.....	9
4.1.2. Организация входных данных .....	10
4.1.3. Организация выходных данных .....	11
4.1.4. Требования к временным характеристикам.....	12
4.1.5. Требования к интерфейсу.....	12
4.2. Требования к надёжности .....	13
4.3. Требования к эксплуатации .....	13
4.4. Требования к составу и параметрам технических средств.....	13
4.4.1. Требования к серверному оборудованию.....	13
4.4.2. Требования к клиентскому оборудованию .....	13
4.5. Требования к информационной и программной совместимости .....	14
4.6. Требование к маркировке и упаковке .....	14
4.7. Требования к транспортированию и хранению.....	14
<b>5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....</b>	<b>15</b>
5.1. Состав программной документации.....	15
5.2. Специальные требования к программной документации .....	15

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

<b>6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....</b>	<b>16</b>
6.1. Ориентировочная экономическая эффективность .....	16
6.2. Предполагаемая потребность.....	16
6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами.....	16
<b>7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ.....</b>	<b>17</b>
7.1. Стадии разработки, этапы и содержание работ .....	17
7.2. Сроки разработки и исполнители .....	18
<b>8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ.....</b>	<b>19</b>
8.1. Виды испытаний.....	19
8.2. Общие требования к приёмке работы.....	19
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЦВЕТА, ЗАДЕЙСТВОВАННЫЕ В ИГРЕ.....</b>	<b>20</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. БОНУСЫ, ДОСТУПНЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ ВО ВРЕМЯ ИГРЫ.....</b>	<b>21</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. АВТОРИЗАЦИЯ В ПРИЛОЖЕНИИ .....</b>	<b>23</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>24</b>
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....</b>	<b>25</b>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. Наименование программы

Наименование программы – «Веб-приложение Pixel Battle».

Наименование программы на английском языке – «Pixel Battle web application».

Краткое наименование программы – «Pixel Battle».

### 1.2. Краткая характеристика области применения

“Веб-приложение Pixel Battle” - сайт, с помощью которого контент-мейкеры могут соревноваться в сплочённости своей аудитории, создавая картинки на ограниченном поле в течение отведённого времени.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

### 2.1. Документ(ы), на основании которого(ых) ведётся разработка

Разработка ведется на основании приказа Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики" декана ФКН И. В. Аржанцева № XXXXXXXX от XX.XX.2021 «Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы Программная инженерия факультета компьютерных наук».

### 2.2. Наименование темы разработки

Наименование темы разработки – «Веб-приложение Pixel Battle».

Условное обозначение темы разработки - «Pixel Battle».

Программа выполнена в рамках темы курсовой работы «Веб-приложение Pixel Battle» в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению «Программная инженерия» (факультет компьютерных наук, НИУ ВШЭ).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



### 3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

#### 3.1. Функциональное назначение

«Веб-приложение Pixel Battle» реализует игру, в которой могут участвовать как отдельные люди, так и группы людей.

Основная функциональная часть приложения – поле размером 1600x400, разделённое на квадраты размером 1x1 (пиксели), с каждым из которых авторизованные пользователи могут взаимодействовать: изменять цвет на один из 25 предложенных. Пользователи имеют возможность изменять ровно одну клетку в 60 секунд, но полученные бонусы позволяют редактировать скорость внесения изменений на определённый срок. Все изменения автоматически синхронизируются между пользователями.

Участники, которые смогут создать самый запоминающийся рисунок и защитить его от нападений других команд, станут победителями.

Для обеспечения, расширения и улучшения основного функционала присутствуют сопровождающие и дополнительные функции, а именно:

- 1) Регистрация пользователей и групп через различные социальные сети;
- 2) Возможность администраторам групп создавать ссылки на присоединение пользователей к группе;
- 3) Учёт количества изменённых группами и отдельными пользователями пикселей и поддержание списка самых активных групп и пользователей;
- 4) Регулярное сохранение состояния поля для создания анимации по окончании игры;
- 5) Использование captcha для защиты игрового процесса от автоматизированного рисования.

#### 3.2. Эксплуатационное назначение

«Веб-приложение Pixel Battle» может быть отличным способом для авторов проверить и улучшить активность своих зрителей, получить новых подписчиков, а также просто хорошо провести время вместе со своими фанатами во время трансляции.

Целевой аудиторией проекта являются авторы с различных платформ, создающие преимущественно развлекательный контент, а также их зрители.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

### 4.1. Требования к функциональным характеристикам

#### 4.1.1. Состав выполняемых функций

##### 4.1.1.1. Основные функции

«Веб-приложение Pixel Battle» должно реализовывать следующие функции:

##### 1. Клиентская часть

- Отображение текущего состояние поля на соответствующей странице сайта (состояние поля до начала игры: все пиксели имеют белый цвет);
- Возможность приближения, отдаления и перемещения поля по странице для удобства рассмотрения картинки и выбора отдельного пикселя;
- Возможность выбора (выделения) отдельного пикселя;
- Возможность выбора цвета и просмотра состояния поля в случае изменения цвета выбранного пикселя на данный;
- Возможность отправки запроса на изменение цвета (см. [приложение 1](#)) выбранного пикселя;
- Отображение таймера, показывающего, через какое время можно изменить цвет очередного пикселя;
- Отображение бонусов (см. [приложение 2](#)) и возможность их использования.

##### 2. Серверная часть

- Хранение текущего состояния поля;
- Обработка запросов на изменение пикселей и регистрация изменений;
- Синхронизация состояния всего поля, а также отдельных изменений между пользователями.

##### 3. Общее

- Исключение возможности долгосрочного автоматизированного взаимодействия с приложением с помощью captcha.

##### 4.1.1.2. Сопровождающие функции

Для обеспечения основных функций «Веб-приложение Pixel Battle» должно реализовывать следующие сопровождающие функции:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. Клиентская часть:

- Возможность авторизации через социальные сети Discord, ВКонтакте и Twitch (см. [приложение 3](#));
- Возможность регистрации группы и получения ссылки, по которой зрители могут присоединиться к ней;
- Возможность присоединения к группе по ссылке или на соответствующей странице сайта.

2. Серверная часть

- Обеспечение возможности авторизации пользователей через социальные сети Discord, ВКонтакте и Twitch и сохранение авторизованного аккаунта (см. [приложение 3](#));
- Обеспечение возможности регистрации групп и их сохранение в базе данных;
- Генерация ссылки на присоединение к группе по запросу администратора группы.

**4.1.1.3. Дополнительные функции**

Для улучшения и расширения основных функций «Веб-приложение Pixel Battle» должно реализовывать следующие дополнительные функции:

1. Клиентская часть:

- Отображение списка из 25 групп и пользователей, которые сделали наибольшее количество изменений пикселей;
- Отображение статуса соединения пользователя с сервером (online/offline), а также обработка ошибок, полученных от сервера.

2. Серверная часть

- Поддержание отсортированного по количеству изменённых пикселей списка групп и пользователей;
- Обработка запросов на предоставление списка из 25 групп и пользователей, которые сделали наибольшее количество изменений пикселей;

**4.1.2. Организация входных данных**

Все запросы к серверу отправляются браузером либо при открытии соответствующей страницы сайта, либо при нажатии соответствующей кнопки. Другие виды запросов, если не обозначено иное, считаются некорректными и отклоняются сервером.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Каждый запрос, кроме запроса страницы регистрации, должен содержать cookie-файл token, значение которого позволяет однозначно идентифицировать пользователя и найти его аккаунт в базе данных.

Запрос на получение страницы регистрации дополнительных данных не требует: код страницы предоставляется всем пользователям. Если в параметрах запроса указаны дополнительные данные, они должны быть интерпретированы как данные для авторизации пользователя через одну из социальных сетей (см. [приложение 3](#)).

Запрос на регистрацию группы должен содержать идентификационные данные группы, включая социальную сеть (Discord, ВКонтакте или Twitch), в которой она зарегистрирована.

Запрос на присоединение к группе должен содержать сгенерированный приложением код, однозначно идентифицирующий группу.

Запрос на изменение пикселя должен содержать координаты пикселя, к которому применяется изменение, а также новый цвет пикселя.

Запрос на использование игровых бонусов должен содержать координаты пикселя, к которому бонус применяется, а также дополнительные данные в соответствии с [приложением 3](#).

Запрос на подтверждение прохождения captcha должен содержать все данные, которые будут получены от сервера google captcha.

Остальные запросы дополнительных входных данных не требуют.

#### 4.1.3. Организация выходных данных

Сервер должен отправить ответ на каждый запрос, полученный им. Для каждого ответа должен быть установлен соответствующий HTTP статус, а также заголовки, позволяющие браузеру однозначно интерпретировать ответ.

Если запрос завершился ошибкой, то ответ сервера помимо статуса должен содержать описание ошибки, которое приложение должно отобразить пользователю.

Если запрос завершился успешно, ответ сервера должен содержать только запрошенные данные:

- В ответ на запрос страницы сайта должен быть отправлен HTML документ.
- В ответ на запрос статического файла (CSS, JS, шрифты, изображения) должен быть отправлен соответствующий файл из папки static.
- В ответ на запрос авторизации пользователя должна быть отправлена строка, которую клиентская часть приложения должна записать в значение token cookie-файлов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- В ответ на запрос о регистрации группы или получения ссылки на присоединение к ней должна быть отправлена строка, содержащая уникальную ссылку.
- В ответ на запрос получения состояния всего поля должен быть отправлен массив из 640000 численных значений, обозначающих цвет соответствующего пикселя.
- В ответ на запрос отсортированного списка из 25 групп и пользователей, которые сделали наибольшее количество изменений пикселей, должен быть отправлен JSON объект.
- В ответ на запрос подтверждения прохождения captcha должно быть отправлено значение true, если captcha была пройдена, и false, если была обнаружена подозрительная активность.
- Ответы на остальные запросы не должны содержать дополнительных данных.

В некоторых ситуациях приложение должно инициировать вывод данных, а именно:

- Не реже, чем 1 раз в 60 секунд серверная часть приложения должна инициировать отправку всех изменений поля всем пользователям в виде массива формата JSON, каждый элемент которого содержит три значения: x-координата изменённого пикселя, y- координата изменённого пикселя и новое значение цвета пикселя. После отправки изменения должны быть сохранены в файл формата JSON, а массив изменений должен быть очищен для дальнейшего использования.
- Во время обработки запроса на регистрацию пользователя, регистрацию группы, получение ссылки на присоединение к группе, изменение состояния пикселя или использование бонуса серверная часть приложения должна инициировать внесение соответствующего изменения в базу данных.

#### 4.1.4. Требования к временным характеристикам

Сервер, соответствующий рекомендуемым требованиям к серверному оборудованию, должен отвечать на любой запрос не более, чем за 1 секунду при штатной нагрузке в 15000 активных пользователей.

Отображение поля на странице сайта на устройстве, соответствующем рекомендуемым требованиям к клиентскому оборудованию, не должно занимать более 3-х секунд с момента получения данных с сервера.

#### 4.1.5. Требования к интерфейсу

Программа будет реализована как веб-приложение. Программный продукт должен иметь интуитивно-понятный интерфейс. Навигация между страницами должна быть явной; с любой страницы должно быть возможно «добраться» до любой другой страницы не более, чем за 2 перехода.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 4.2. Требования к надёжности

Приложение не должно аварийно завершаться при любом наборе входных данных. Программа должна обеспечивать проверку корректности полученных от пользователей данных.

## 4.3. Требования к эксплуатации

Специального обслуживания не требуется. Пользователю достаточно умение обращаться с файловой системой компьютера и с интернетом на базовом уровне.

## 4.4. Требования к составу и параметрам технических средств

### 4.4.1. Требования к серверному оборудованию

Рекомендуемые требования к серверному оборудованию для корректной работы приложения при любой нагрузке:

- 1) 6 виртуальных ядер процессора Intel Xeon E5 2620 или AMD EPYC 7402P или выше;
- 2) 12 ГБ оперативной памяти;
- 3) 32 ГБ SSD хранилища;
- 4) Скорость интернета 9 Гбит/с.

Минимальные требования к серверному оборудованию, достаточные для корректной работы приложения при штатной нагрузке:

- 1) 2 виртуальных ядра процессора Intel Xeon E5 2620 или AMD EPYC 7402P;
- 2) 4 ГБ оперативной памяти;
- 3) 16 ГБ SSD хранилища;
- 4) Скорость интернета 3 Гбит/с.

Общие требования к серверному оборудованию для корректной работы приложения:

- 1) Наличие операционной системы с возможностью запуска Node.JS приложений на портах 80 и 443;
- 2) Наличие безопасного доступа к серверу и возможности загрузки на него необходимых файлов.

### 4.4.2. Требования к клиентскому оборудованию

Рекомендуемые требования к клиентскому оборудованию для корректной работы приложения:

- 1) Процессор не ниже Intel Core i5-4460 или AMD FX-8300;
- 2) 4 ГБ оперативной памяти или больше;
- 3) 2 ГБ видеопамяти или больше;
- 4) Видеокарта не ниже Nvidia GeForce GTX 660 Ti или AMD Radeon RX 460;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5) Монитор разрешением не менее 1920x1080.

Минимальные требования к клиентскому оборудованию для работы приложения:

- 1) Процессор Intel Core i3-2100 или AMD Athlon II X2 250;
- 2) 2 ГБ оперативной памяти;
- 3) Видеокарта Intel HD Graphics 2000 или AMD Radeon RX Vega 3;
- 4) Монитор разрешением 1280x720.

Общие требования к клиентскому оборудованию для работы приложения:

- 1) Мышь или совместное указывающее устройство;
- 2) Клавиатура;
- 3) Один из браузеров:
  - a) Google Chrome версии 9 или выше;
  - b) Microsoft Edge версии 12 или выше;
  - c) Mozilla Firefox версии 11 или выше;
  - d) Opera версии 15 или выше;
  - e) Safari версии 5.1 или выше;
  - f) Internet Explorer версии 11 или выше;
- 4) Свободный доступ в интернет со скоростью не менее 10 Мбит/с;
- 5) Windows 7 или выше.

#### 4.5. Требования к информационной и программной совместимости

Веб-приложение должно быть написано на языке JavaScript в среде Node.JS. Страницы сайта должны быть написаны с использованием HTML, CSS и JavaScript. Допускается использование EJS и(или) других «языков шаблонов» для динамического генерирования HTML, CSS и JavaScript кода.

#### 4.6. Требование к маркировке и упаковке

Программа распространяется в виде электронного пакета, содержащего программную документацию и приложение (исполняемые файлы и прочие необходимые для работы файлы, в том числе файлы с исходным кодом).

#### 4.7. Требования к транспортированию и хранению

Программный продукт может храниться и транспортироваться на USB-носителе, съёмном SSD или HDD диске, а также в облачном хранилище.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

### 5.1. Состав программной документации

- 1) «Веб-приложение Pixel Battle». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78).
- 2) «Веб-приложение Pixel Battle». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79).
- 3) «Веб-приложение Pixel Battle». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79).
- 4) «Веб-приложение Pixel Battle». Текст программы (ГОСТ 19.401-78).
- 5) «Веб-приложение Pixel Battle». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79).

### 5.2. Специальные требования к программной документации

- 1) Программная документация должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 19.106-78 и ГОСТами к каждому виду документа.
- 2) Программная документация и сама программа сдаётся в электронном виде в формате pdf в одном архиве формата zip или rar.
- 3) Итоговый вариант пояснительной записки должен быть загружен в LMS «НИУ ВШЭ» в модуль «ВКР/КР» и проверен системой «Антиплагиат» не позднее, чем за 7 календарных дней до защиты. Лист, подтверждающий загрузку, должен быть сдан в учебный офис вместе со всеми материалами не позже, чем за день до защиты курсовой работы.
- 4) Программная документация, отчёт по курсовому проекту, отзыв руководителя курсового проекта, отчёт из системы «Антиплагиат», код или ссылка на репозиторий, а также другие необходимые материалы должны быть загружены в систему LMS «НИУ ВШЭ» в личном кабинете в дисциплине «Курсовая работа» одним архивом не позднее, чем за 3 календарных дня до защиты курсовой работы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



## 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

### 6.1. Ориентировочная экономическая эффективность

В рамках данного курсового проекта экономическая эффективность не предусмотрена, но в случае распространения программного обеспечения как товарного продукта существует высокий спрос на приложение среди крупных (известных) авторов на различных платформах.

### 6.2. Предполагаемая потребность

Данный программный продукт будет интересен многим авторам с различных платформ, которые создают в первую очередь развлекательный контент и желают поучаствовать в соревновании против других авторов вместе со своими подписчиками.

### 6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

На момент начала разработки с помощью интернет-поиска не было обнаружено действующих прямых аналогов приложения. Тем не менее аналогом проекта можно считать игру Pixel Battle, которая ежегодно проводилась сервисом ВКонтакте в течение нескольких лет, но имела ряд недостатков.

Приложение имеет ряд преимущественных характеристик:

- Игровой процесс защищён от вмешательства «ботов» и других автоматизированных программ, в том числе «автокликеров» посредством использования captcha;
- Вследствие использования улучшенных способов отображения игрового поля скорость загрузки приложения значительно превосходит аналогов;
- Доступна возможность регистрации в приложении через различные социальные сети, количество которых превышает таковое у аналогов;
- Приложение способно самостоятельно (без вмешательства человека) создавать анимацию игры по её окончании.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

### 7.1. Стадии разработки, этапы и содержание работ

Стадии и этапы разработки были выявлены с учётом ГОСТ 19.102-77 [\[2\]](#).

Стадии разработки	Этапы работ	Содержание работ
1. Техническое задание	Подготовительные работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Постановка задачи.</li> <li>– Сбор исходных материалов.</li> <li>– Выбор и обоснование критериев эффективности и качества разрабатываемой программы.</li> <li>– Обоснование возможности решения поставленной задачи.</li> <li>– Определение структуры входных и выходных данных.</li> <li>– Предварительный выбор методов решения задач.</li> </ul>
	Разработка и утверждение технического задания	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение требований к программе.</li> <li>– Определение требований к техническим средствам.</li> <li>– Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё.</li> <li>– Согласование и утверждение технического задания.</li> </ul>
2. Рабочий проект	Разработка программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Программирование и отладка программы.</li> </ul>
	Разработка программной документации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77 <a href="#">[1]</a>.</li> </ul>
	Испытания программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний.</li> <li>– Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.</li> </ul>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. Внедрение	Подготовка и передача программы	– Подготовка и передача программы и программной документации для сопровождения.
--------------	------------------------------------	--

## 7.2. Сроки разработки и исполнители

Программный продукт (программа и документация) должен быть завершён не позднее XX.XX.2021 – утверждённого приказом декана ФКН НИУ ВШЭ срока защиты курсовой работы.

Исполнитель – Абрамов Александр Сергеевич.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

### 8.1. Виды испытаний

Проверка продукта на соответствие техническому заданию, а также другим утверждённым требованиям может происходить по инициативе заказчика на любой стадии разработки и может включать в себя один или несколько видов тестирования:

- 1) Как полное, так и частичное функциональное тестирование;
- 2) Тестирование производительности;
- 3) Тестирование удобства пользования;
- 4) Тестирование безопасности.

### 8.2. Общие требования к приёмке работы

Проверка программного продукта осуществляется исполнителем вместе с заказчиком в соответствии с документом «Программа и методика испытаний» и пунктом 5.2 технического задания.

Защита курсового проекта осуществляется комиссией, состоящей из преподавателей департамента программной инженерии, в утверждённые приказом декана ФКН НИУ ВШЭ сроки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**ЦВЕТА, ЗАДЕЙСТВОВАННЫЕ В ИГРЕ**

Для выбора пользователям доступен фиксированный набор из 25 цветов:

Наименование	HEX	RGB			HSL			Вид
		R	G	B	H	S	L	
Белый	#FFFFFF	255	255	255	0	0	100	
Хаки	#C2C22C	194	194	44	60	63	47	
Тёмный хаки	#858558	133	133	88	60	20	43	
Тёмно-сланцевый	#474774	71	71	116	240	24	37	
Чёрный	#000000	0	0	0	0	0	0	
Голубой	#3AAFFF	58	175	255	204	100	61	
Тёмно-бирюзовый	#71AAAE	113	170	174	184	27	56	
Оливковый	#4A766A	74	118	106	164	23	38	
Синий	#074BBF	7	75	191	218	93	39	
Коричневый	#5E300E	94	48	14	26	74	21	
Фиолетовый	#FF6CC5	255	108	197	324	100	71	
Алый	#FE2550	254	37	80	348	99	57	
Красный	#FF2118	255	33	24	2	100	55	
Бордовый	#992444	153	36	68	344	62	37	
Сланцевый	#4D2CC9	77	44	201	253	64	48	
Розовый	#FFCFF4	255	207	244	314	100	91	
Жёлто-оранжевый	#FEB443	254	180	67	36	99	63	
Лососевый	#FE8664	254	134	100	13	99	69	
Пурпурный	#FF5BB3	255	91	179	328	100	68	
Оранжево-красный	#DA5110	218	81	16	19	86	46	
Салатовый	#94E004	148	224	4	81	96	45	
Светло-голубой	#5CBFF0	92	191	240	200	83	65	
Жёлто-зелёный	#C3D111	195	209	17	64	85	44	
Жёлтый	#FCC770	252	199	112	37	96	71	
Оранжевый	#D38330	211	131	48	31	65	51	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**БОНУСЫ, ДОСТУПНЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ ВО ВРЕМЯ ИГРЫ**

Во время игры за определённые достижения пользователи должны получать бонусы. Приложение должно подсчитывать количество бонусов, которыми владеет каждый пользователь, и отображать значения на странице игры. В любой момент вместо изменения цвета одного пикселя пользователь может использовать один из бонусов. Для этого на странице игры должны быть специальные кнопки.

Бонусы должны случайно выдаваться пользователям после установки очередного пикселя по следующему алгоритму:

- 1) При установке пикселя приложение должно увеличить «текущий счётчик» установленных данным пользователем пикселей на 1.
- 2) Приложение должно посчитать шанс выпадения пользователю бонусов во время этого хода по следующей формуле:  $Ш = П / 5000$ , где Ш – шанс выпадения, П – «текущий счётчик» установленных данным пользователем пикселей, / - операция деления вещественных чисел.
- 3) Приложение должно случайным образом сгенерировать число 0 или 1, при чём шанс выпадения числа 0 равен Ш процентов, а шанс выпадения числа 1 –  $(100 - Ш)$  процентов.
- 4) Если выпало число 1, то алгоритм должен завершить свою работу. Если выпало число 0, то алгоритм должен продолжить работу.
- 5) Приложение должно сгенерировать случайное целое число от 0 до 2 включительно с равным шансом выпадения.
- 6) Если выпало число 0, приложение должно добавить пользователю 1 бонус типа «молния». Если выпало число 1 - типа «заморозка». Иначе – типа «бомбочка».
- 7) Приложение должно обнулить «текущий счётчик» установленных пикселей данного пользователя.

Наименование бонуса	Действие бонуса
Молния	В течение 5-ти минут после использования бонуса пользователь должен иметь возможность изменять цвета пикселей в два раза чаще.
Заморозка	В течение 3-х минут после использования бонуса участок размер 50x50 вокруг выбранного пикселя должен быть заморожен: изменение пикселей внутри него должно быть невозможно.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Бомбочка	В момент использования бонуса все пиксели участка размером 10x10 вокруг выбранного пикселя изменяют свои цвета на случайные из доступных (см. <u>приложение 1</u> ).
----------	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**АВТОРИЗАЦИЯ В ПРИЛОЖЕНИИ**

Для пользования приложением пользователям необходимо авторизоваться в системе через свой аккаунт в одной из предложенных социальных сетей: Discord, ВКонтакте или Twitch. Для неавторизованных пользователей доступ ко всем частям приложения, кроме страницы авторизации, должен быть невозможен.

На странице авторизации должны быть отображены три кнопки, каждая из которых должна запускать процесс авторизации через соответствующую социальную сеть. При нажатии кнопки пользователь должен быть перенаправлен на страницу авторизации соответствующей социальной сети. После прохождения процесса входа в аккаунт в социальной сети пользователь будет возвращён на страницу авторизации и в параметры запроса будет добавлен токен. Приложение должно считать этот токен и связаться с сервером соответствующей социальной сети для проверки корректности токена. После этого приложение должно получить необходимые данные аккаунта пользователя, сохранить их в базе данных и отправить пользователю строку (JSON Web token), необходимую для его идентификации в последующих запросах. Клиентская часть приложения должна получить эту строку и установить её в поле token cookie-файлов пользователя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ГОСТ 19.101-77: Виды программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.102-77: Стадии разработки. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77: Обозначения программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.104-78: Основные надписи. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.105-78: Общие требования к программным документам. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.106-78: Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.201-78: Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.603-78: Общие правила внесения изменений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.604-78: Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]