

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

Факультет компьютерных наук  
Департамент программной инженерии

**Согласовано**

Доцент департамента  
программной инженерии  
факультета компьютерных наук  
канд. техн. наук

\_\_\_\_\_ Александров Д.В.  
"    "    \_\_\_\_\_ 2018 г

**Утверждаю**

Академический руководитель  
образовательной программы  
«Программная инженерия»  
профессор департамента программной  
инженерии канд. техн. наук

\_\_\_\_\_ Шилов В. В.  
"    "    \_\_\_\_\_ 2018 г

**Клиент-Серверное Веб-Приложение для Управления Скидками в  
Розничных Сетях**

Пояснительная записка

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.506900 81 01-1

Студент группы БПИ 151 НИУ ВШЭ  
\_\_\_\_\_ Суровцев М.А.  
"    "    \_\_\_\_\_ 2018 г

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

2018

УТВЕРЖДЕНО  
RU.17701729.506900 81 01-1

## Клиент-Серверное Веб-Приложение для Управления Скидками в Розничных Сетях

Пояснительная записка

RU.17701729.506900 81 01-1

Листов 20

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

2018

## 1. Аннотация

В данном программном документе приведена пояснительная записка к программе «Клиент-Серверное Веб-Приложение для Управления Скидками в Розничных Сетях». В данном программном документе, в разделе «Введение» указано наименование программы, краткое наименование программы и документы, на основании которых ведется разработка. В разделе «Назначение и область применения» указано функциональное назначение программы и краткая характеристика области применения программы. В данном программном документе, в разделе «Технические характеристики» содержатся следующие подразделы:

- постановка задачи на разработку программы
- описание алгоритма и функционирования программы с обоснованием выбора схемы алгоритма решения задачи и возможные взаимодействия программы с другими программами
- описание и обоснование выбора состава технических и программных средств

Так же к документу прикреплены приложения. Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [4];
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [1];
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [4];
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [6];
5. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [7];
6. ГОСТ 19.404-79 Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению [3].

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [8]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

# Содержание

<b>1</b>	<b>Аннотация</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Введение</b>	<b>3</b>
2.1	Наименование программы . . . . .	3
2.2	Краткая характеристика . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Назначение разработки</b>	<b>4</b>
3.1	Функциональное назначение . . . . .	4
3.2	Эксплуатационное назначение . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Технические характеристики</b>	<b>5</b>
4.1	Постановка задачи на разработку программы . . . . .	5
4.1.1	Состав выполняемых функций. Клиентская часть. . . . .	5
4.2	Описание алгоритма и функционирования программы . . . . .	5
4.2.1	Схема базы данных . . . . .	5
4.2.2	Список покупок . . . . .	6
4.2.3	Описание API . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Технико-экономические показатели</b>	<b>13</b>
5.1	Предполагаемая потребность . . . . .	13
5.2	Экономические преимущества разработки . . . . .	13
<b>6</b>	<b>Источники, используемые при разработке</b>	<b>14</b>
6.1	Список используемой литературы . . . . .	14
<b>7</b>	<b>Приложение 1. Терминология</b>	<b>15</b>
7.1	Терминология . . . . .	15
<b>8</b>	<b>Приложение 2. Описание классов</b>	<b>16</b>
8.1	WalkByLook . . . . .	16
8.2	BellBehaviour . . . . .	16
8.3	BellPuzzleLauncher . . . . .	16
8.4	KeyDoorOpener . . . . .	17
8.5	LastPuzzleLogic . . . . .	17

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

8.6 MainMenu	17
8.7 ModChanger	17
8.8 NumberChanger	18
8.9 OpenDoorAndLoadScene	18
8.10PickUpObject	18
8.11 StoryLogic	19
8.12Unscrew	19
8.13VRSlider	19

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

## 2. Введение

### 2.1. Наименование программы

Наименование программы на русском: «Клиент-Серверное Веб-Приложение для Управления Скидками в Розничных Сетях».

Наименование на английском: «The Client-Server Web Application for Managing the Products Discounts in Retail Networks».

### 2.2. Краткая характеристика

Клиент-серверное Web приложение для отслеживания скидок и акций в продуктовых магазинах. Основные функциональные возможности приложения: представление каталога акций в удобном и доступном виде, работа со списком покупок, отображение ближайших магазинов на карте.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

### 3. Назначение разработки

#### 3.1. Функциональное назначение

Продукт является приложением “на стыке онлайн и оффлайна”, позволяющим планировать покупки в магазине с учетом актуальных скидок. К функциональным возможностям программы относятся: просмотр списка актуальных акций, составление и редактирование списка покупок, поиск ближайшего магазина на карте, регистрация пользователей.

#### 3.2. Эксплуатационное назначение

Программа предназначена для запуска на персональных компьютерах (веб-версия) и мобильных устройствах (веб-версия). Программа является приложением, позволяющим пользователю искать и подбирать интересующие его товары по сниженной цене, и, таким образом, экономить средства.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

## 4. Технические характеристики

### 4.1. Постановка задачи на разработку программы

Программа должна соответствовать требованиям, представленным в Техническом Зада-  
нии.

Задачи работы (серверная часть приложения):

1. Реализовать REST API:
  - (a) Обработка запросов для работы со списками покупок пользователей
  - (b) Обработка запросов для кроулера
  - (c) Обработка запросов для получения списка актуальных акционных товаров
  - (d) Обработка запросов для авторизации пользователей
2. Спроектировать базу данных для хранения:
  - (a) Акционных товаров
  - (b) Аккаунтов пользователей
  - (c) Списков покупок пользователей

Задачи работы (клиентская часть приложения):

#### 4.1.1. Состав выполняемых функций. Клиентская часть.

1. Реализовать возможность просмотра списка доступных магазинов с акционными то-  
варами
2. Реализовать представление текущих акций для конкретного магазина:
  - (a) В виде общего списка
  - (b) По категориям
3. Реализовать возможность регистрации и авторизации пользователей в системе для  
работы со списком покупок
4. Реализовать создание и удаление списка покупок
5. Реализовать работу со списком покупок:
  - (a) Добавление и удаление товаров магазинов
  - (b) Добавление и удаление пользовательских позиций
  - (c) Рекомендация товаров магазинов на основе пользовательских позиций

### 4.2. Описание алгоритма и функционирования программы

#### 4.2.1. Схема базы данных

Пожалуй, главной сущностью в схеме является «item». Именно в эту таблицу записыва-  
ются товары, собранные кроулером, и из этой таблицы извлекаются данные для отобра-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата



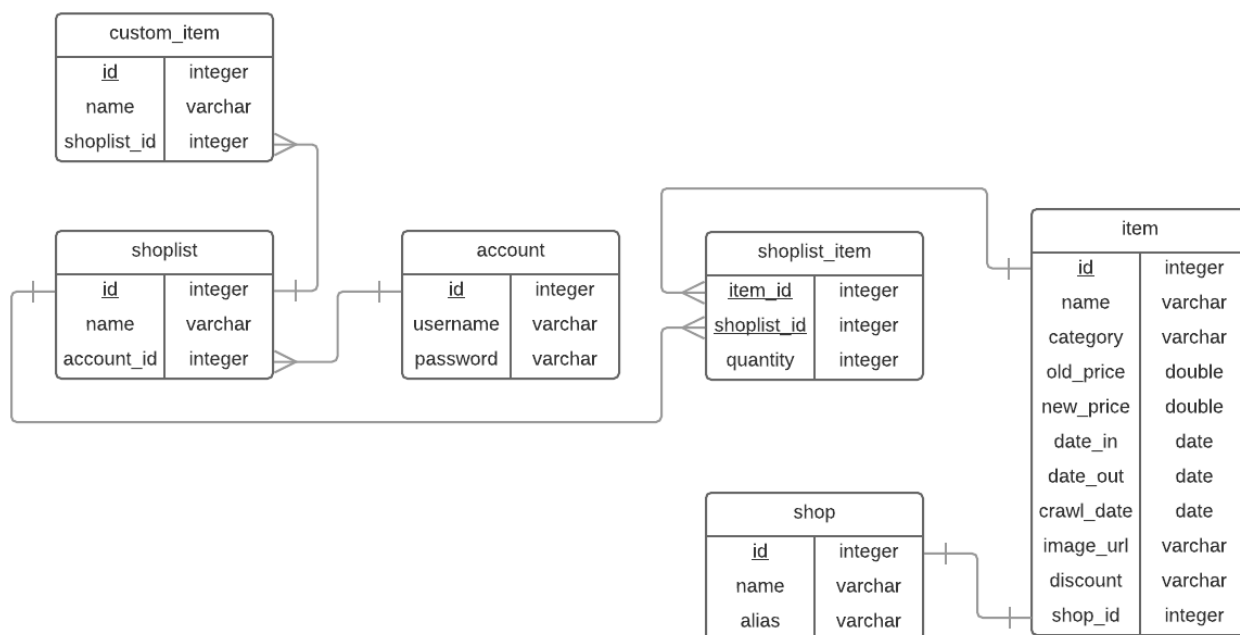


Рис. 1: Схема базы данных

жения в клиентских приложениях. Каждый товар также связан с магазином, которому он принадлежит. (Один магазин может иметь много товаров).

Как видно из Рис. 1, пользователь может иметь несколько списков покупок, которые в свою очередь могут содержать много товаров.

#### 4.2.2.Список покупок

Список покупок имеет следующую структуру:

1. Имя списка покупок (Например, «Завтрак»)
2. Список товаров магазинов (Например, «Молочный коктейль Чудо детки шоколад; клубника 2,5%, 200 мл»)
3. Пользовательские позиции (Например, «Сок»)
4. Итоговая сумма покупок

При добавлении пользовательской позиции в список покупок, система предложит пользователю актуальные товары из магазинов.

Так, например, для позиции «Сок» будут предложены следующие товары, которые пользователь может добавить в список товаров магазинов:

1. Сок Сады Придонья Яблоко зеленое 125мл
2. Сок Добрый Яблочный 2л
3. Десерт Джелео многослойный с соком вишня-персик-яблоко 0,4%, 150 г

Список товаров магазинов и предложенные товары на основе пользовательских по-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

зиций для удобства группируются по магазинам. Добавлять товары в список покупок могут только авторизованные пользователи.

#### 4.2.3. Описание API

В этом разделе перечислены все endpoint'ы для реализованного API. Для каждого endpoint'a приведено краткое описание и пример ответа в формате json.

##### Работа со списком акций

/api/shops – получить список всех магазинов

GET-запрос

Пример ответа:

```
[
  {
    "id": 1,
    "alias": "dixy",
    "name": "Дикси"
  },
  {
    "id": 2,
    "alias": "perekestok",
    "name": "Перекресток"
  }
]
```

/api/shops – загрузить новые товары на сервер. Этот endpoint нужен для кроулера, чтобы записать собранные акции в базу данных.

POST-запрос

Тело запроса:

```
{
  "name": "Компот Д из персиков, 580 мл",
  "category": "Консервы, соусы",
  "oldPrice": 137,
  "newPrice": 99.99,
  "dateIn": "2018-04-02",
  "dateOut": "2018-04-08",
  "crawlDate": "2018-04-02",
  "condition": "-",
  "image": null,
  "imageUrl": "https://dixy.ru/upload/iblock/fe2/2000183687.jpg",
  "discount": "-27",
}
```

/api/shops/:shopid – получить список товаров для данного магазина

GET-запрос

Параметры URL:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

1. shopid – id магазина

Параметры запроса (опционально):

1. category – название категории (по умолчанию возвращаются товары всех категорий)
2. page – номер страницы (по умолчанию 1)

Пример ответа:

/api/shops/1?category=Кулинария,%20заморозка,%20мороженое&page=1

```
{
  "count": 192,
  "rows":
  [
    {
      "id": 565,
      "name": "Мороженое Жемчужина России эскимо миндаль-карамель, 80 г",
      "category": "Кулинария, заморозка, мороженое",
      "oldPrice": 52.9,
      "newPrice": 26.45,
      "dateIn": "2018-03-15",
      "dateOut": "2018-03-28",
      "crawlDate": "2018-03-17",
      "condition": "-",
      "image": null,
      "imageUrl": "https://dixy.ru/upload/iblock/814/2000148579.jpg",
      "discount": "1+1",
      "shopId": 1
    }
  ],
  "numPages": 1
}
```

Здесь:

1. count – общее количество товаров для данного магазина
2. numPages – всего страниц с товарами. Рассчитывается как:

$$\text{Math.ceil}(\text{count}/\text{ITEMS\_PER\_PAGE}), \text{ITEMS\_PER\_PAGE} = 30$$

3. rows – список с товарами

Видно, что сервер отдает данные постранично. Т.е. вместо того, чтобы отдать сразу все 192 товара, сервер возвращает страницы, содержащие по 30 товаров. Поле dateIn и dateOut у объекта item нужны для того, чтобы загружать только актуальные товары из базы. Т.е. выполняется запрос вида:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

`SELECT * FROM item where date_in <= currDate AND date_out >= currDate`

`/api/shops/:shopid/categories` – получить список категорий для данного магазина

GET-запрос

Параметры URL:

1. shopid – id магазина

Пример ответа:

`["Фермерские продукты", "Хлеб, сладости, снеки", "Овощи, фрукты, грибы", "Товары для животных", "Товары для мам и детей", "Консервы, орехи, соусы", "Макароны, крупы, специи", "Мясо, птица, деликатесы", "Соки, воды, напитки", "Молоко, сыр, яйца", "Авто, дом, сад, кухня", "Наши марки", "Рыба и морепродукты", "Красота, гигиена, бытовая химия", "Кофе, чай, сахар", "Замороженные продукты", "Здоровый выбор"]`

### Работа со списком покупок

Все запросы из этого раздела должны быть авторизованы. (см. раздел Авторизация)

`/api/shoplist` – получить списки покупок для данного пользователя

GET-запрос

Параметры запроса:

1. mode – режим для загрузки списков покупок
  - (a) preview – списки покупок загружаются в сжатом виде
  - (b) full – списки покупок загружаются в полном виде

Если параметр не задан, то загружаются списки покупок без товаров

Примеры ответа:

`/api/shoplist`

```
[
  {
    "id": 17,
    "name": "Купить"
  },
  {
    "id": 18,
    "name": "Чё купить"
  },
  {
    "id": 19,
    "name": "Zzz"
  }
]
```

`/api/shoplist?mode=preview`

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

```
[
  {
    "id": 17,
    "name": "Купить",
    "items": [
      "Мыло Солнышко хозяйственное с ароматом лимона 140г",
      "Крем-мыло жидкое Особая серия овсяное молочко, 1000 г"
    ],
    "customItems": [
      "Мыло"
    ]
  },
  {
    "id": 18,
    "name": "Чё купить",
    "items": [
      "Мешок для мусора Фрекен БОК 35л 15шт",
      "Сок Добрый Яблочный 2л",
      "Сосиски Молочные Велком, 530 г",
      "Нектар Добрый апельсиновый; мультифруктовый; персик-яблоко; груша; виноград-гран"
    ],
    "customItems": [
      "сок",
      "колбаса"
    ]
  }
]
```

/api/shoplist?mode=full

```
[
  {
    "id": 17,
    "name": "Купить",
    "items": [
      {
        "id": 294,
        "name": "Мыло Солнышко хозяйственное с ароматом лимона 140г",
        "category": "Красота, гигиена, бытовая химия",
        "oldPrice": 0,
        "newPrice": 27.9,
        "dateIn": "2018-03-30",
        "dateOut": "2018-04-20",
        "crawlDate": "2018-03-30",
        "condition": null,
        "image": null,
        "imageUrl": "https://perekestok.ru/src/product.file/list/image/21/67/16721.jpeg",
        "discount": null,

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

```

"shop": {
  "id": 2,
  "alias": "perekrestok",
  "name": "Перекресток"
},
{
  "id": 73880,
  "name": "Крем-мыло жидкое Особая серия овсяное молочко, 1000 г",
  "category": "Непродовольственные товары",
  "oldPrice": 89.9,
  "newPrice": 44.95,
  "dateIn": "2018-04-02",
  "dateOut": "2018-04-08",
  "crawlDate": "2018-04-02",
  "condition": "-",
  "image": null,
  "imageUrl": "https://dixy.ru/upload/iblock/267/2000267119.jpg",
  "discount": "1+1",
  "shop": {
    "id": 1,
    "alias": "dixy",
    "name": "Дикси"
  }
},
],
"customItems": [
  {
    "id": 24,
    "name": "Мыло",
    "shoplistId": 17,
    "matchingItems": [
      {
        "id": 187,
        "name": "Крем-мыло жидкое Dove Красота и уход 250мл",
        "category": "Красота, гигиена, бытовая химия",
        "oldPrice": 0,
        "newPrice": 259,
        "dateIn": "2018-03-30",
        "dateOut": "2018-04-20",
        "crawlDate": "2018-03-30",
        "condition": null,
        "image": null,
        "imageUrl": "https://perekrestok.ru/src/product.file/list/image/74/74/7474.jpeg",
        "discount": null,
        "shop": {
          "id": 2,

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

```
    "alias": "perekestok",
    "name": "Перекресток"
  }
}
]
}
```

В этом примере видно, что помимо списка items, соответствующего товарам магазинов, также есть список customItems, которой представляет пользовательские позиции. У каждой пользовательской позиции есть список matchingItems, который содержит товары магазинов, удовлетворяющих данной позиции. Также у каждого товара есть поле shop, с помощью которого можно определить, какому магазину принадлежит данный товар, чтобы, например, сгруппировать товары в списке покупок по магазинам.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

## 5. Техничко-экономические показатели

### 5.1. Предполагаемая потребность

«Игра — Эскейп Квест с Использованием Очков Виртуальной Реальности» может быть использована в игровой сфере. Программу могут использовать люди, нуждающиеся как в отдыхе в мире виртуальной реальности, так и желающие интеллектуально развиваться в игровой форме.

### 5.2. Экономические преимущества разработки

На момент принятия решения о написании данного продукта во Всемирной сети Интернет был лишь 1 аналог: игра «Lost in the Kismet». Преимущества данной разработки перед конкурентом:

1. Совместимость со всеми девайсами Cardboard
2. VR Mode и Normal Mode
3. Оригинальный сюжет

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата



## 6. Источники, используемые при разработке

### 6.1. Список используемой литературы

1. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению // Единая система программной документации. -М.:ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.404-79 Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001
4. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов //Единая система программной документации. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2.: 001.
5. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи //Единая система программной документации. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //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. Oculus Documentation [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https:// developer3.oculus.com/documentation/](https://developer3.oculus.com/documentation/)
10. Oculus Developers Blog [Электронный ресурс]: chrispruett – Squeezing Performance out of your Unity Gear VR Game, 2015 - Режим доступа: <https://developer3.oculus.com/blog/squeezing-performance-out-of-your-unity-gear-vr-game/>
11. Uninty Scripting Reference [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

## 7. Приложение 1. Терминология

### 7.1. Терминология

**VR** - Virtual Reality (Виртуальная Реальность). Созданный программными и техническими средствами мир, передаваемый человеку при помощи взаимодействия специальных внешних устройств с его органами чувств.

**Google Cardboard** - Эксперимент компании Google в области виртуальной реальности, в основе которого лежит шлем, который, по замыслу разработчиков, можно собрать из подручных материалов. Состоит из картона, оптических линз, липучек-застёжек. Так же необходимо наличие смартфона с поддержкой технологии VR и установленным VR приложением. Он закрепляется непосредственно в шлеме, а шлем крепится к голове пользователя, что передает программе движения головы.

**VR Mode** - Режим отображения картинки на экране мобильного устройства, при котором экран разделен на 2 части, на которые выводятся изображения для левого и правого глаза. Система линз в Google Cardboard (Cardboard) корректирует геометрию изображения, доставляя пользователю полное ощущение присутствия в виртуальном 3D мире.

**Normal Mode** - Режим отображения картинки на экране мобильного устройства, при котором экран не разделяется на 2 части. Не требует наличия Google Cardboard.

**Reticle** - Указатель (прицел) в центре экрана, меняющий свою позицию синхронно с главной камерой. Позволяет более точно прицеливаться для взаимодействия с объектами.

**Draw Calls** - Вызовы отрисовки. То, сколько объектов отрисовываются на экране за один кадр (frame).

**Escape the room** - (рус. Выйти из комнаты; покинуть комнату) — жанр компьютерных игр, поджанр квестов, основная цель которого - найти выход из запертого помещения, используя любые подручные средства.

**Rigidbody** - Rigidbody дает игровым объектам физические свойства, такие как масса, влияние гравитации и constraints (ограничения, задержки) по всем осям для задержания объекта на месте.

**Collider** - Компонент коллайдер определяет фигуру объекта с целью установки физических столкновений.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

## 8. Приложение 2. Описание классов

При программировании на Unity, каждый скрипт представляет собой отдельный класс, в котором, как правило, есть 2 метода: Start и Update. Start вызывается 1 раз при запуске скрипта, а Update вызывается 1 раз за фрейм.

### 8.1. WalkByLook

Поля:

```
public float angle1 = 30F, angle2 = 80F;  
public float speed = 5F;  
private bool moveForward;  
private CharacterController cc;  
public Transform vrCam;  
private bool lookingToObject = false;  
private bool mustLookToTheObject = false;  
public AudioSource[] footSteps;  
private bool shouldMove = false, playing = false;
```

Класс, созданный для передвижения игрока при помощи угла наклона головы по оси X.

### 8.2. BellBehaviour

Поля:

```
public Material bellHoverMaterial;  
public Material defaultBellMaterial;  
private AudioSource audioSrc;
```

Отвечает за поведение колокольчика при наведении на него reticle и нажатии (загрузки нижнего индикатора).

### 8.3. BellPuzzleLauncher

Поля:

```
public Transform handMountingPosition;  
private bool hasBell = false;  
private float angle;  
public Transform vrCam;  
public GameObject bellPuzzle;  
public Transform firstToComplete, secondToComplete;  
private bool firstPut = false, secondPut = false;
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

Прикрепляется к невидимому кубу с коллайдером, который при столкновении с персонажем и наведении им указателя на место головоломки вешает колокольчик из руки, и, если все 5 на месте, запускает головоломку.

#### 8.4. KeyDoorOpener

Поля:

```
public GameObject door, final;  
private static bool opened = false;  
private float timeToOpen = 1F;  
public Transform handMountingPosition;
```

Класс, отвечающий за открытие двери когда в руке у игрока находится ключ.

#### 8.5. LastPuzzleLogic

Поля:

```
char[] numbers;  
bool solved;  
float step;  
string key = "4118956";  
public GameObject Key;
```

Класс, отвечающий за поведение последней головоломки с ключем на книжном шкафу.

#### 8.6. MainMenu

Поля:

```
public GameObject character, story;
```

Класс главного меню, прикрепляется к двум лэйблам «PLAY» и «EXIT».

#### 8.7. ModChanger

Поля:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

```
public GameObject modeChooser;  
public static bool vrModeEnabled = false;  
private bool checked_ = false;
```

Класс, отвечающий за выбор режима (VR Mode или Normal Mode)

## 8.8. NumberChanger

Поля:

```
int n;  
public float timeDelay = 1F;  
float currentTime = 0F;  
bool gazedAt = false;
```

Класс, отвечающий за изменение каждой цифры в последней головоломке.

## 8.9. OpenDoorAndLoadScene

Поля:

```
public GameObject door;  
public static bool opened = false;  
public float timeToOpen = 0.6F;
```

Класс, отвечающий за открытие двери с TransitScene для входа в дом.

## 8.10. PickUpObject

Поля:

```
public Vector3 handPosition;  
public Vector3 handRotation;  
Vector3 oldScale;  
public float angle1 = 275F, angle2 = 303F;  
public Transform handMountingPosition;  
public Transform vrCam;  
private bool tilted;  
bool pickedUp = false;
```

Класс, отвечающий за перемещение объекта с места, где он лежал, в руку игроку.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

## 8.11. StoryLogic

Поля:

```
public GameObject character, vrCam, guide, tryIt, glhf, stone, constraint;  
private bool freezeMove = true, thrown = false, shown = false;
```

Класс, отвечающий за последовательность показа приветственных текстов и обучающего фрагмента вначале.

## 8.12. Unscrew

Поля:

```
bool unscrewed = false, hasScrewDriver = false;  
public Transform handMountingPosition;
```

Класс, отвечающий за откручивание колокольчика со стены при помощи отвертки в руке игрока.

## 8.13. VRSlider

Поля:

```
public float fillTime = 2f;  
public int Scene = 1;  
private Slider mySlider;  
private float timer;  
private bool gazedAt;  
private Coroutine fillBarRoutine;
```

Класс, отвечающий за анимацию слайдера - индикатора внизу экрана.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.506900 81 01-1				
Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата