

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Южно-Уральский государственный университет**  
**(национальный исследовательский университет)»**  
**Высшая школа электроники и компьютерных наук**  
**Кафедра системного программирования**

# **Разработка компьютерной игры с интеллектуальным поведением субъектов на Unity 3D**

Рецензент:  
доцент кафедры ИИТиМОИ  
ФБОУ ВО «ЮУрГГПУ», к.п.н.  
Л.С. Носова

Научный руководитель:  
доцент кафедры СП, к.п.н.  
О.Н. Иванова

Автор:  
студент группы КЭ-229  
А.А. Кулаков

Челябинск, 2024 г.

# АКТУАЛЬНОСТЬ

1. Продвинутое поведение игровых персонажей.
2. Автоматизация тестирования и баланса игрового процесса под игроков.
3. Генерация контента, уровней и персонажей.
4. Адаптация игровых персонажей под игровое окружение.
5. Новаторские игровые механики.

# ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

## Постановка задачи

- 1) рассмотреть программные продукты и возможности движков для разработки игр;
- 2) рассмотреть инструмент Unity ML-Agents;
- 3) проанализировать публикации, в которых описано применение нейронных сетей и машинного обучения в игровых приложениях;
- 4) спроектировать игровой проект, который будет использовать нейронную сеть и машинное обучение.

# ОБЗОР ИГРОВЫХ ДВИЖКОВ

- Unreal engine 5;
- Unity;
- Godot Engine;
- CryEngine;
- Nau Engine.



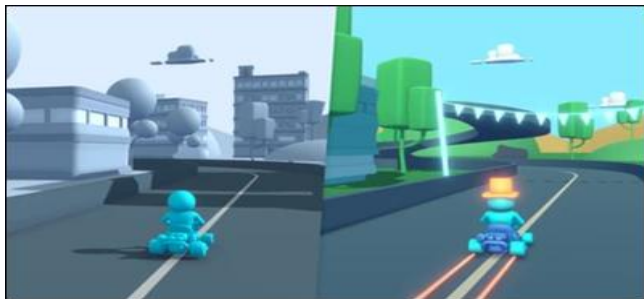
# ОБЗОР ИГРОВЫХ АНАЛОГОВ



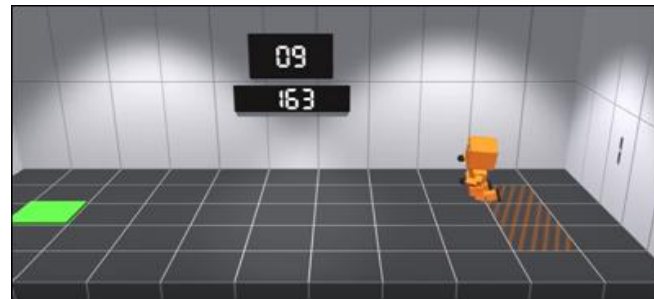
Source of Madness



Puppo the Corgi!

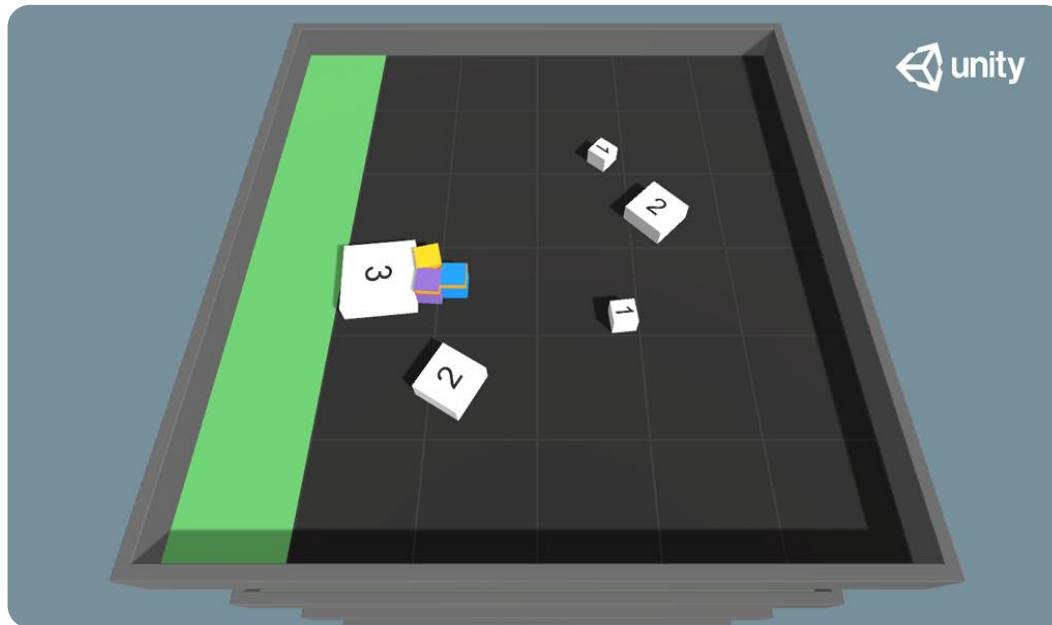


Kart Racing



AI Walker Albert

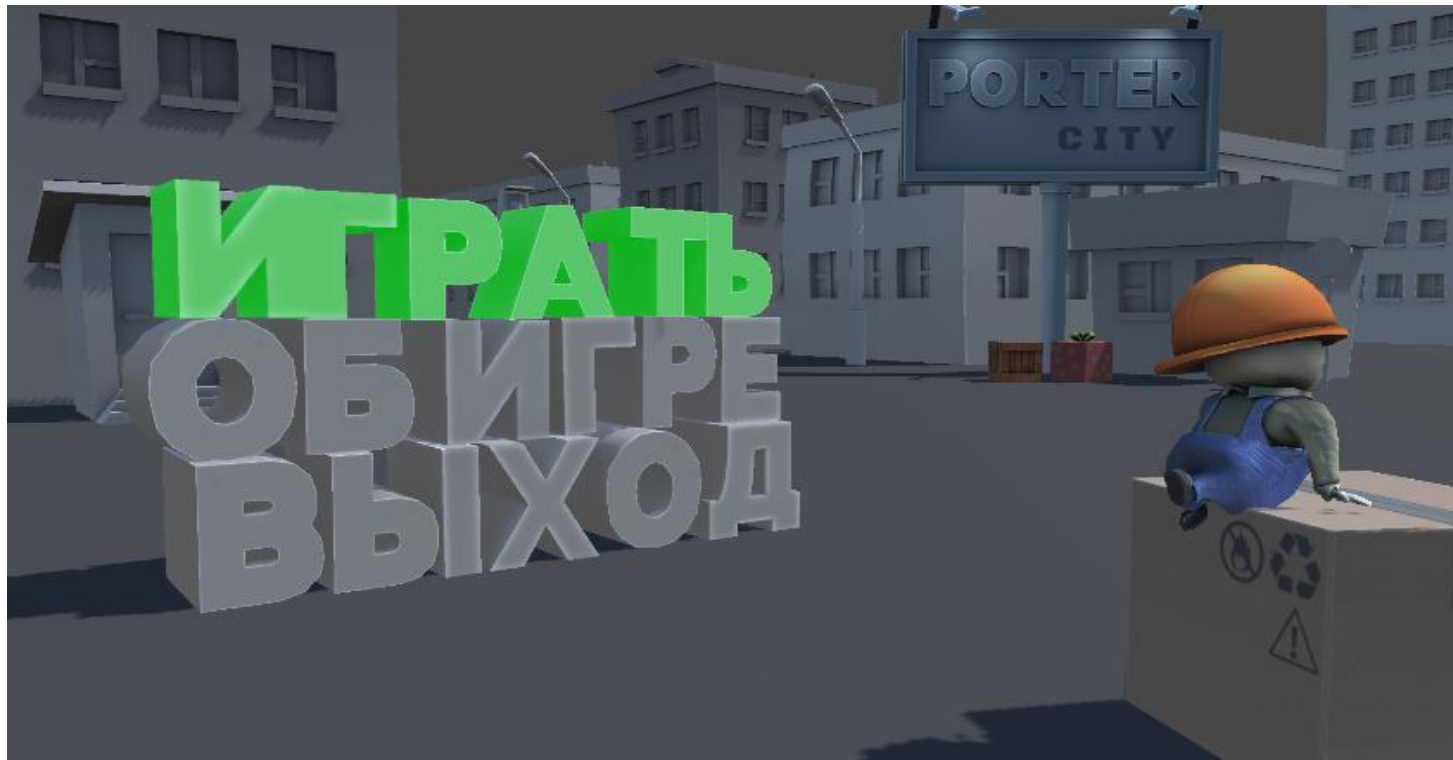
# ML-AGENTS



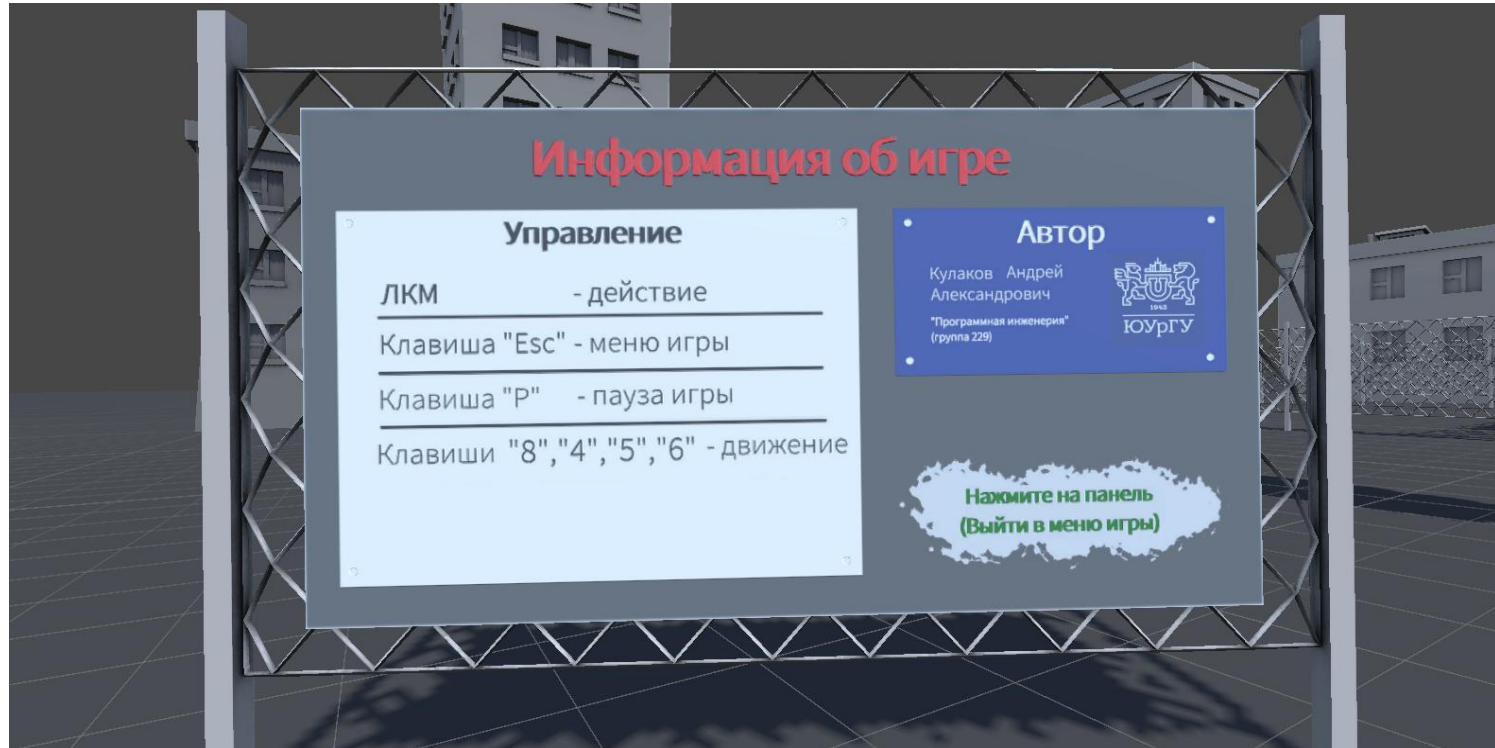
Unity Machine Learning Agents – это плагин, который позволяет создавать и обучать агентов искусственного интеллекта для решения задач внутри игровых сред.

При обучении с подкреплением конечной целью агента является обнаружение поведения, которое максимизирует вознаграждение.

# ИНТЕРАКТИВНОЕ МЕНЮ ИГРЫ

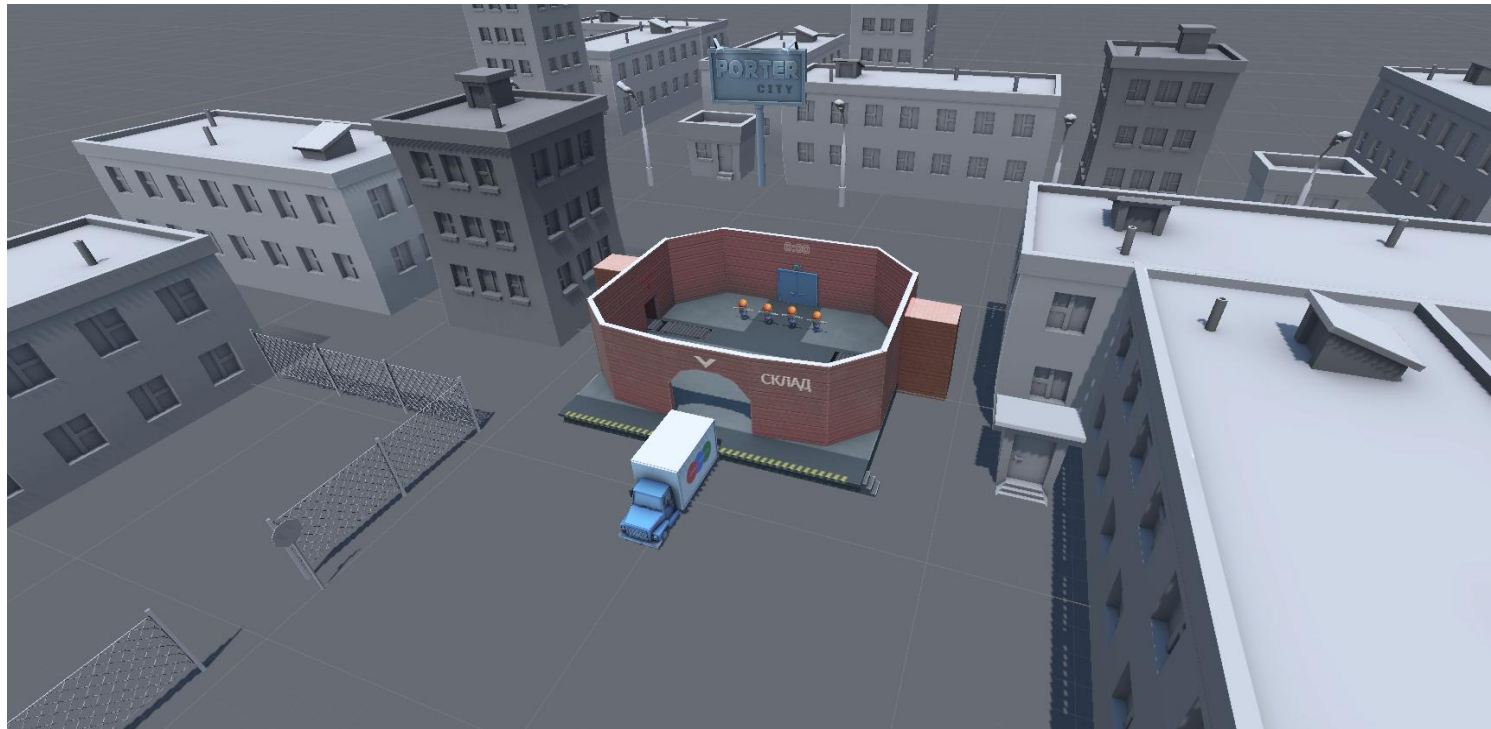


# ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИГРЕ





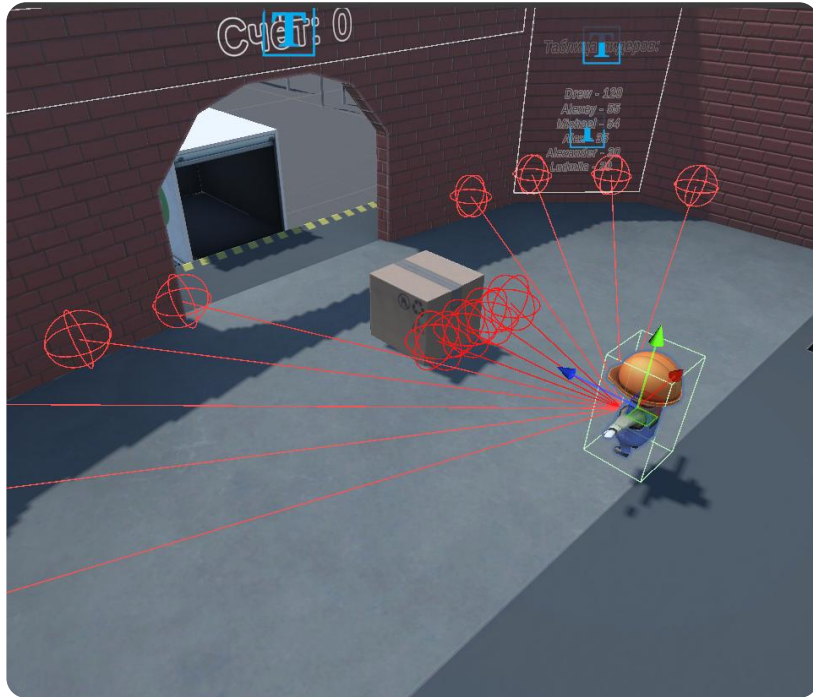
# ИГРОВОЕ ОКРУЖЕНИЕ



# ИГРОВОЙ ПРОЦЕСС

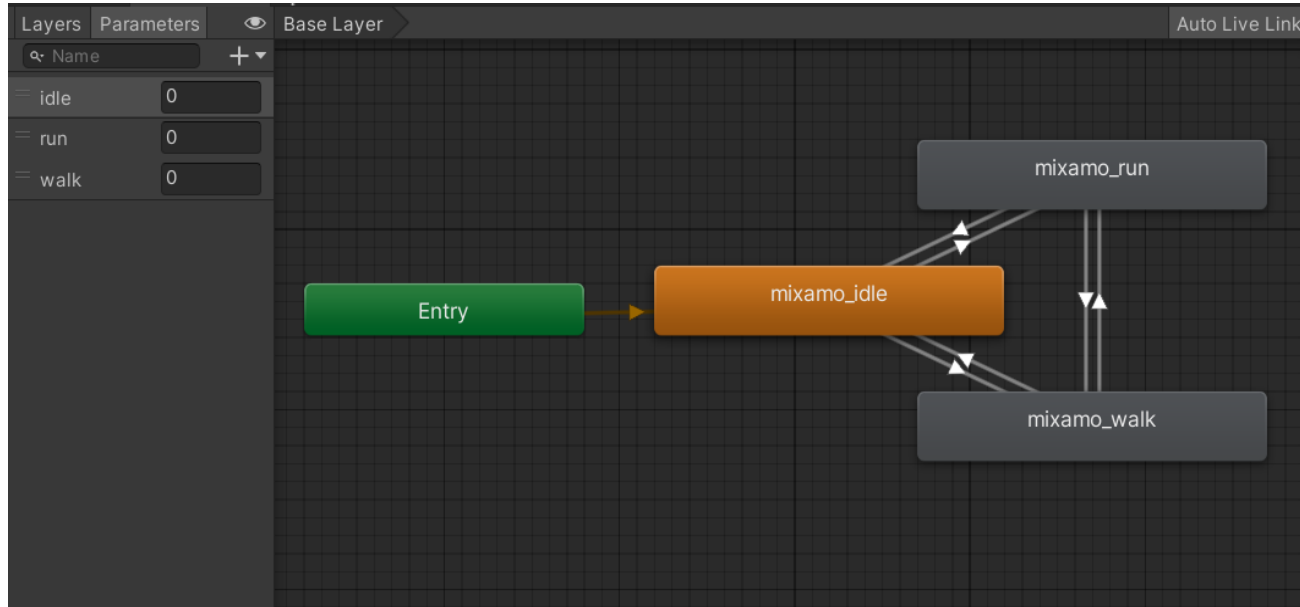


# ОПИСАНИЕ АГЕНТА



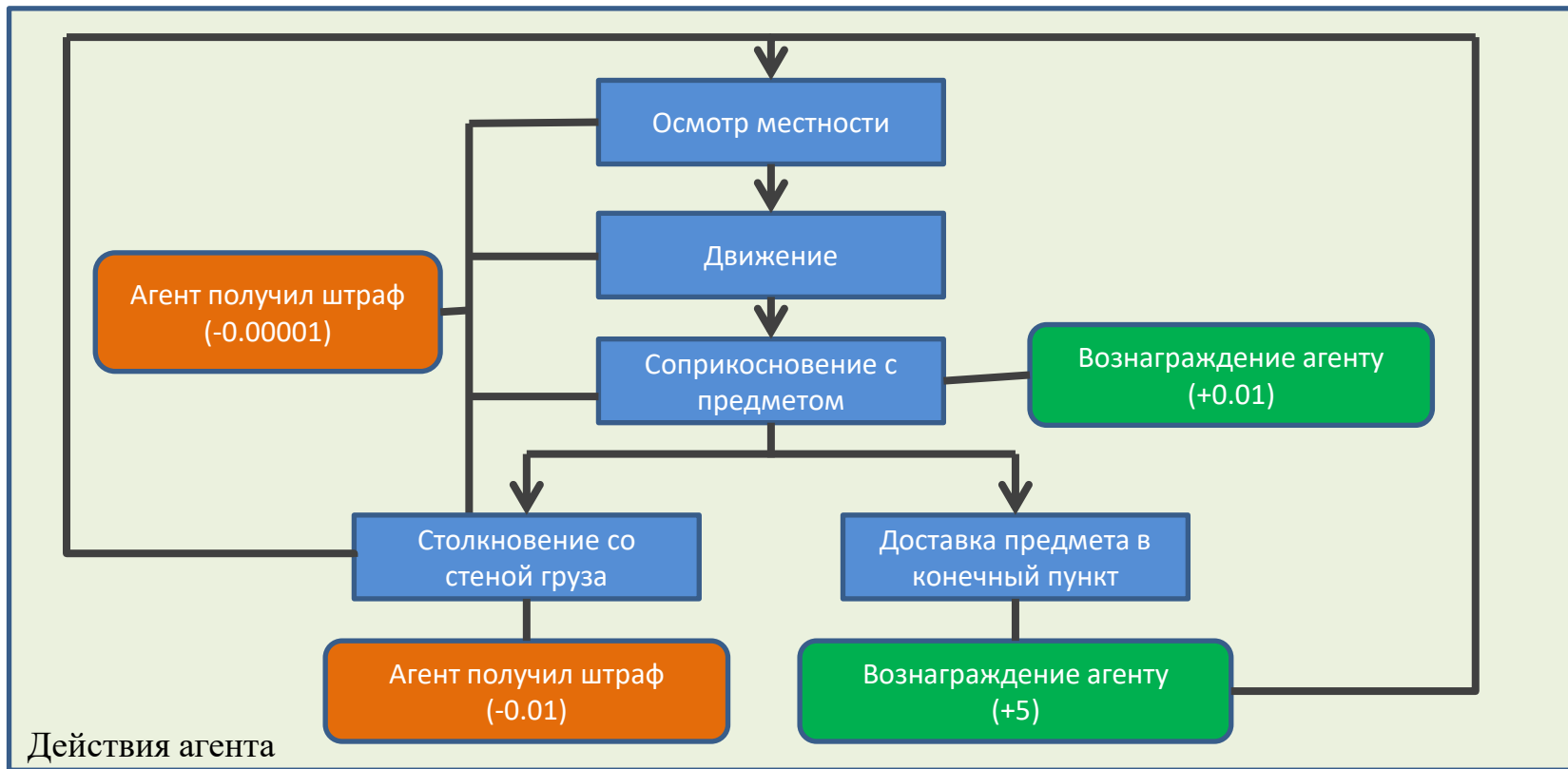
1. **Управление персонажем** – интеллектуальный агент управляет нажатием четырех клавиш.
2. **Поиск цели** – с помощью сенсоров находит коробку.
3. **Толкание цели для вознаграждения** – управляя клавишами толкает цель в сектор для начисления очков.

# СИСТЕМА АНИМАЦИЙ ПЕРСОНАЖЕЙ

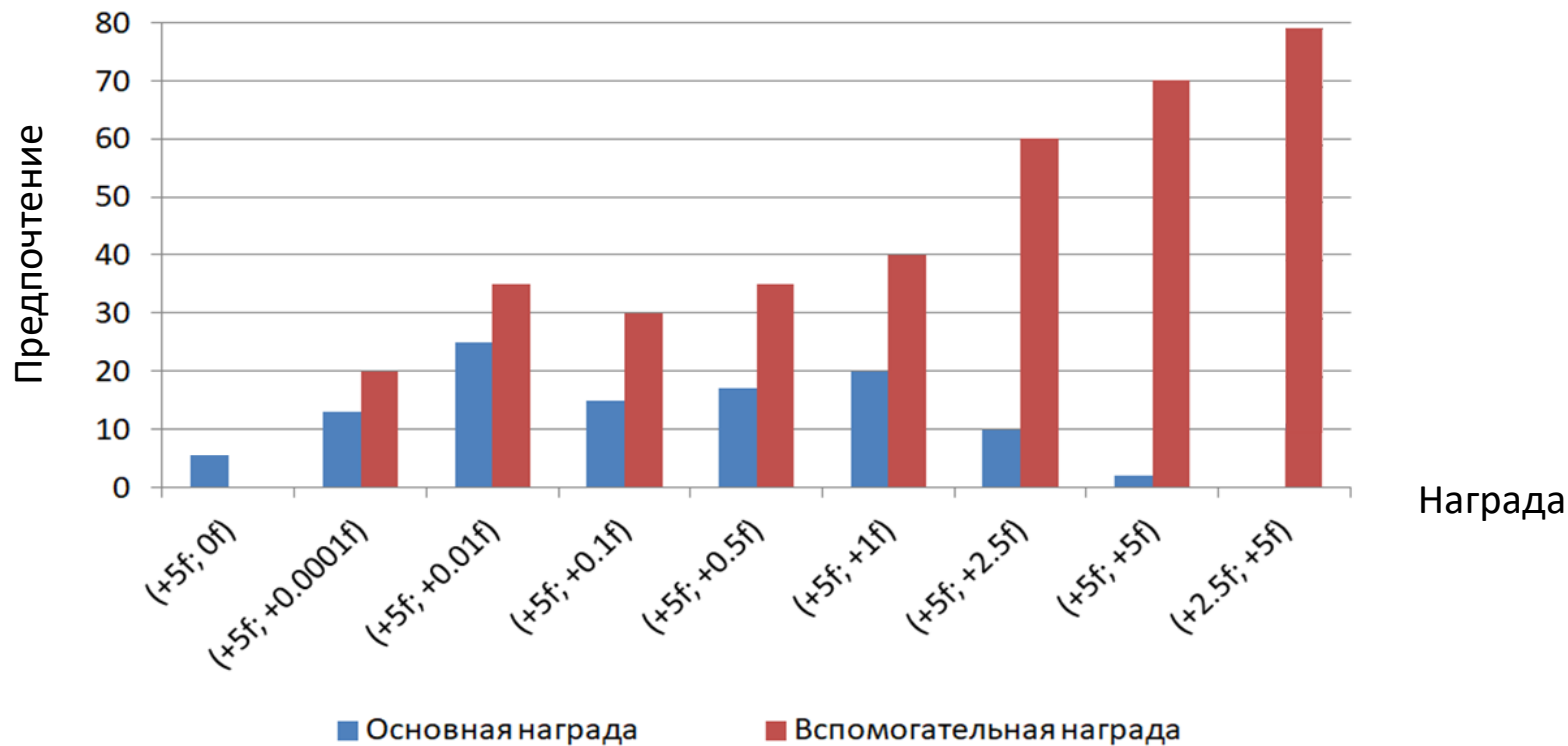


Созданный «Аниматор» для персонажей, имеет несколько анимаций, которые включаются в зависимости от скорости объекта.

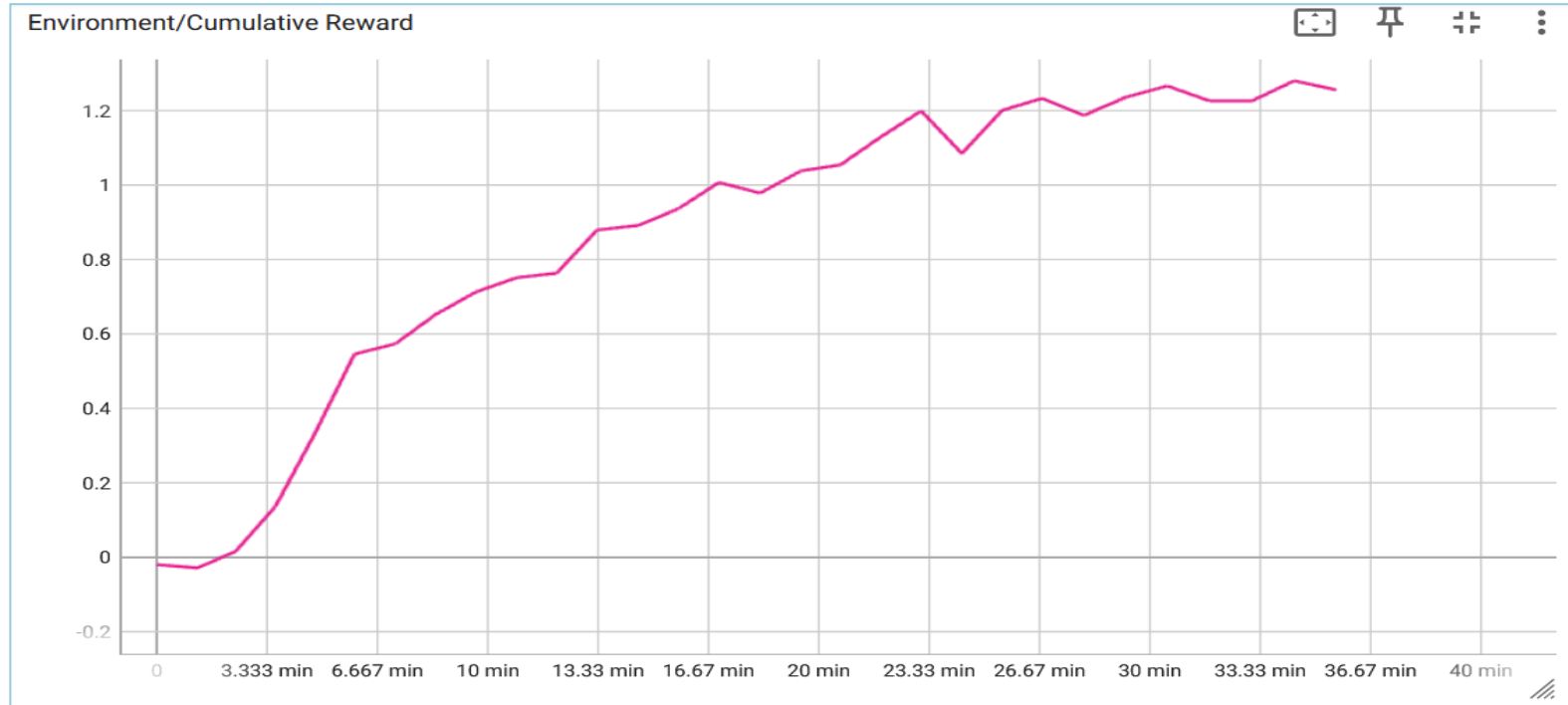
# ДИАГРАММА ДЕЙСТВИЙ АГЕНТА



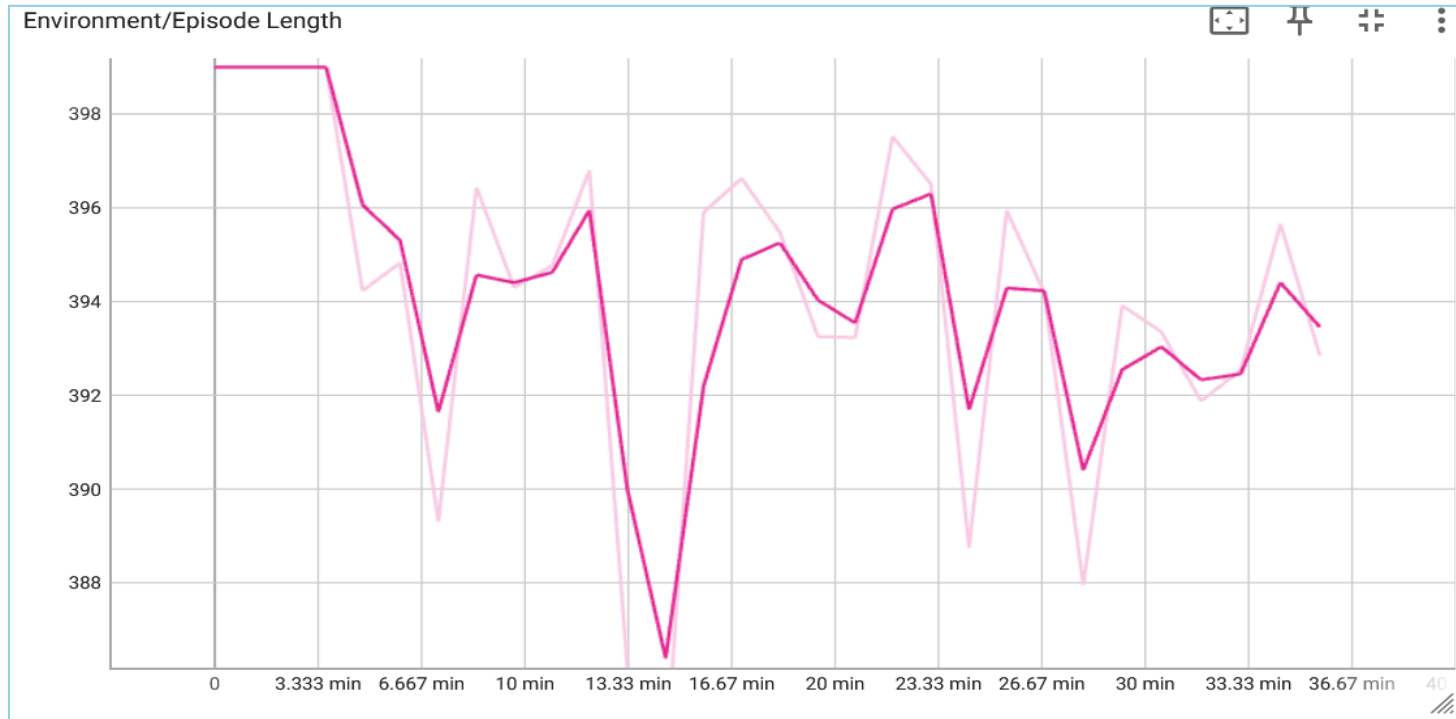
# СИТЕМА ВОЗНАГРАЖДЕНИЯ



# ВОЗНАГРАЖДЕНИЕ АГЕНТА ПРИ ОБУЧЕНИИ



# ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПОИСКА ВОЗНАГРАЖДЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ





# ТЕСТИРОВАНИЕ

После разработки игрового приложения было произведено функциональное тестирование в целях проверки реализованности и проверки корректной работы функций приложения:

- Тестирование интерфейса меню;
- Тестирование управления персонажем, кнопок управления остановки приложения и выхода из него;
- Тестирование взаимодействия игрока и агента с игровым миром;
- Тестирование игровых правил.

Все тесты прошли успешно.

# ОСНОВНЫЕ РЕУЛЬТАТЫ

1. Рассмотрены программные продукты и готовые игровые движки;
2. Выявлены их возможности, достоинства и недостатки;
3. Рассмотрен инструмент Unity ML-Agents;
4. Проанализированы публикации, в которых описано применение нейронных сетей и машинного обучения в игровых приложениях;
5. Спроектирован игровой проект с интеллектуальным объектом.

Разработанная система полностью соответствует изначальным требованиям.