## Пояснительная записка к проекту «Untitled Hexagon Game»

**1. Название проекта:** Untitled Hexagon Game

**2. Авторы проекта:** Барабошин Данила Андреевич и Аксютин Олег Романович

**3. Описание идеи:**

Проект представляет собой пошаговую стратегическую игру, действие которой разворачивается на гексагональной карте. Игроки управляют юнитами с различными характеристиками , перемещая их по карте и вступая в бой с противниками. Целью игры является тактическое превосходство на поле боя и уничтожение сил оппонента.

Игрок так же может строить города-крепости, которые отвечают за производство ресурсов и создание юнитов. Сами по себе юниты создаются за деньги и потребляют какое-то количество денег каждый ход, таким образом делая содержание большой армии настоящим испытанием.

## 4. Описание реализации:

В основе реализации проекта лежит модульная архитектура, где каждый аспект игры выделен в отдельный блок. Ключевым элементом является модуль **hex\_utils**, отвечающий за всю логику, связанную с гексагональной системой координат, включая расчеты расстояний, поиск соседей, преобразование координат в пиксельные значения и другие геометрические операции. Сама логика игровой карты полностью построена в **HexBoard**. Визуализация игрового мира и взаимодействие с пользователем обеспечивается библиотекой **Pygame**. Интерфейс пользователя, включая информационные панели и кнопки меню, реализован с использованием библиотеки **pygame\_gui**.  
Основными классами проекта являются: **Hex** и **HexBoard** для представления игровой карты, **Player** и **GameManager** для управления игровым процессом и игроками, а также базовый класс **Unit** и его наследники (**Warrior**, **Cavalry**, **Archer**, **Crossbowman**) для представления различных боевых единиц. Разные типы местности реализованы через базовый класс **Terrain** и его наследников (**SandTerrain**, **MountainTerrain**, **GrassTerrain**). Интересным приемом является реализация системы состояний (**GameState**, **SelectingUnitState**, **UnitSelectedState**), которая позволяет гибко управлять поведением игры в зависимости от действий пользователя. Для обеспечения большей визуальной информации о юнитах используется простая анимация "подпрыгивания". Также реализована система обнаружения пути на основе алгоритма A\*.

### 4.1. Основные понятия:

* **Ход:** Период времени, в течение которого один игрок может выполнять все доступные действия для своих юнитов и города.
* **Круг:** Завершенная последовательность ходов, в течение которой каждый игрок совершает ровно один ход. В конце каждого круга обычно происходят обновления параметров для всех юнитов и городов (например, восстановление очков действия, производство ресурсов).

### 4.2. Начало игры:

* **Главное меню:** Игра начинается с главного меню, предоставляющего опции:
  + **Начать новую игру:** Пользователь выбирает количество игроков (от 2 до 8) для начала новой игровой сессии. Города игроков будут расположены на карте случайным образом. При старте новой игры можно указать название сохранения.
  + **Загрузить сохранение:** Позволяет загрузить ранее сохраненную игру и продолжить с места сохранения. В главном меню можно выбрать нужное сохранение из списка.
* **Старт новой игры:** Игрок начинает игру на карте, имея в своем распоряжении один город (расположенный случайным образом), а также следующие ресурсы:
  + 500 золота
  + 500 дерева
  + 400 камня
  + 200 металла
  + 100 еды

На тайле города также находится юнит типа **Воин**, готовый к бою.  
**Основание нового города:** Игрок может основать новый город. Новый город может быть построен только если в радиусе 5 клеток нет других городов (неважно, своих или вражеских).

### 4.3. Цель игры:

* **Уничтожение противников:** Основная цель игры в текущей реализации - уничтожить все вражеские города и юниты, оставшись единственным победителем. Реализован только режим FFA (Каждый сам за себя).

### 4.4. Управление юнитами:

* **Выбор юнита:** При выборе юнита:
  + **Подсветка клеток для перемещения:** Клетки, доступные для перемещения юнита, подсвечиваются синим цветом. Дальность перемещения определяется количеством Очков Движения (ОД) юнита.
  + **Подсветка врагов в зоне досягаемости:**
    - **Вражеские юниты в радиусе атаки подсвечиваются:**
      * **Желтым цветом:** Если врага можно атаковать, переместившись к нему вплотную.
      * **Красным цветом:** Если врага можно атаковать, не совершая дополнительных перемещений (дистанционная атака или враг уже в ближнем бою).
* **Действия юнита за ход:**
  + **Перемещение и Атака:** Юнит может совершить перемещение и/или атаку в течение своего хода.
  + **Ограничение на атаку:** Каждый юнит может атаковать только один раз за круг.
  + **Сброс ОД после атаки:** Если у юнита остались ОД после атаки, они обнуляются. Это предотвращает тактику "бей и беги" в течение одного хода.
  + **Отмена выбора юнита:** Выбор юнита можно отменить, повторно нажав на него или нажав клавишу Esc.
* **Информация о юните (UI справа снизу):**
  + При выборе юнита в правой нижней части экрана отображается информационное меню.
  + **Информация о своем юните:** Подробная статистика и характеристики выбранного юнита.
  + **Информация о вражеском юните:** Ограниченная информация, указывающая на непринадлежность юнита игроку.
* **Индикатор здоровья юнита:**
  + **Полоса здоровья:** Если юнит получил урон и его здоровье неполное, под юнитом отображается зелено-черная полоса, визуально показывающая оставшееся здоровье.
  + **Видимость для всех юнитов:** Индикатор здоровья отображается как для юнитов игрока, так и для вражеских юнитов.
* **Уведомления об ошибках:** Если игрок пытается выполнить действие, которое юнит не может совершить (например, атаковать не имея врага в зоне досягаемости), на месте курсора мыши на короткое время появляется специальное уведомление, объясняющее причину отказа.

### 4.5. Управление городами:

* **Выбор вражеского города:** При выборе вражеского города отображается базовая информация:
  + Очки Здоровья (ОЗ)
  + Диапазон атаки: Максимальная и минимальная атака города.
  + Защита
  + Радиус атаки
* **Выбор своего города:** При выборе своего города отображается:
  + Базовая информация (как и для вражеского города).
  + **Доступ к меню города (клавиша 'Q'):** Нажатие клавиши 'Q' открывает меню управления городом, разделенное на вкладки:
    - **Расширенная информация:** Подробная статистика города, включая производство ресурсов и другие экономические показатели.
    - **Строительство города:** Раздел для выбора и начала строительства различных городских построек.
    - **Производство юнитов:** Раздел для выбора и начала производства новых юнитов.
* **Управление в меню города:**
  + **Информация о постройках/юнитах:** При наведении курсора мыши на кнопку строительства или производства в меню города, появляется всплывающая подсказка с описанием, дополнительной информацией и требованиями выбранной опции.
  + **Время строительства/производства:** Все процессы строительства зданий и производства юнитов занимают ровно 1 круг.
  + **Появление произведенных юнитов:** Произведенные юниты появляются на клетке города в начале следующего круга, полностью готовые к бою и с максимальным количеством ОД.
* **Городские постройки:**
  + **Улучшения города:** Построенные здания хранятся в городе и предоставляют различные улучшения, влияющие на:
    - **Экономику города:** Увеличение производства ресурсов, торговый доход и т.д.
    - **Военные показатели:** Улучшение защиты города, увеличение атаки городских защитных сооружений, увеличение дальности атаки города.
* **Атака города:**
  + **Городская атака:** Города могут атаковать вражеские юниты или города один раз за круг.
  + **Неподвижность города:** Города не могут перемещаться по карте.

### 4.6. Обновление параметров в конце круга:

* В конце каждого круга игра может выполнять различные обновления, такие как:
  + **Восстановление ОД юнитов:** Юниты получают возможность действовать снова в следующем круге.
  + **Производство ресурсов городом:** Города производят ресурсы в зависимости от построенных зданий и других факторов.
  + **Другие обновления:** В зависимости от игровой логики, могут происходить и другие обновления параметров юнитов, городов или игрового мира.

### 4.7 Сохранение и загрузка:

* **Сохранение игры:** Во время игры, нажав на клавишу Esc можно вызвать меню паузы, где будет опция сохранения игры.
* **Загрузка игры:** Загрузка сохраненной игры доступна из главного меню.

## 5. Описание технологий и необходимых библиотек:

Проект разработан на языке программирования **Python 3** с использованием следующих библиотек:

* **Pygame-ce:** Основная библиотека для создания игр, отвечающая за отрисовку графики, обработку ввода, работу со звуком, управление временем и другие функции, необходимые для разработки 2D игр. Выбор пал именно на версию Community Edition так как она требовалась для pygame-gui.
* **Pygame-GUI:** Библиотека для создания графического интерфейса пользователя, используемая для отображения информации о юнитах, кнопок меню, информационных панелей и других элементов UI. Библиотека предоставляет удобный набор готовых элементов управления и упрощает их интеграцию в игру.
* **math:** Стандартная библиотека, обеспечивающая реализацию базовых математических функций и операций. Она является стандартным модулем в **Python** и используется в этом проекте для различных математических расчетов, в частности в модуле **hex\_utils**.
* **os, sys:** Стандартные библиотеки, которые предоставляют интерфейс для взаимодействия с операционной системой и системными параметрами. Они используется для таких задач, как: работа с файловой системой (например, загрузка ресурсов игры), управление путями к файлам, запуск приложения, а также для сохранения и загрузки игр.
* **random:** Стандартная библиотека Python для генерации случайных чисел. Используется в игре для:
  + Случайного размещения городов на карте при старте новой игры.
  + Возможного определения случайного фактора в исходе атак и других действиях.

**Обоснование выбора технологий:**

* **Python:** Выбран за простоту синтаксиса, обширную экосистему библиотек и большое сообщество, что упрощает разработку, поиск решений и поддержку проекта. Кроме того, Python является кроссплатформенным языком, что потенциально позволяет запускать игру на разных операционных системах, хотя разработка велась на **Windows 10** и запуск гарантируется только на ней.
* **Pygame-ce:** Популярная, проверенная временем библиотека с достаточным функционалом для создания 2D-игр. Pygame-ce предлагает все нужные инструменты, активно развивается и поддерживается сообществом.
* **Pygame-GUI:** Упрощает создание интерфейса, предоставляя набор готовых виджетов. Значительно ускоряет процесс создания UI.

**6. Скриншоты:**





