

УДК 004

***ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА***

Силаев А.А.,

студент,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Соколов Н.В.,

старший преподаватель кафедры информатики и информационных технологий

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Аннотация

Статья посвящена вопросам интеграции современных достижений искусственного интеллекта и нейронных сетей в разработку компьютерных игр. Основное внимание уделено проекту «Волны эволюции», в рамках которого применены нейронные сети для создания интеллектуальных союзников, способствующих развитию навыков игроков. Рассматриваются принципы построения архитектуры нейронных сетей, методы их обучения и адаптации к поведению пользователей. Описаны ключевые элементы гейм-дизайна, такие как правила взаимодействия объектов, дизайн уровней и процедурная генерация контента, направленные на повышение привлекательности и реиграбельности игры. В конце представлены выводы по проделанной работе.

Ключевые слова: компьютерная игра, нейронные сети, проект, IDEF0, DFD.

***DESIGNING A COMPUTER GAME USING ARTIFICIAL
INTELLIGENCE TECHNOLOGIES***

Silaev A.A.,

student,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Sokolov N.V.,

Senior Lecturer at the Department of Computer Science and Information Technology

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Abstract

The article is devoted to the integration of modern achievements of artificial intelligence and neural networks in the development of computer games. The main attention is paid to the project «Waves of Evolution», in which neural networks are used to create intelligent allies that contribute to the development of player skills. The principles of constructing the architecture of neural networks, methods of their training and adaptation to user behavior are considered. The key elements of game design are described, such as the rules of interaction of objects, level design and procedural content generation, aimed at increasing the attractiveness and replayability of the game. At the end, conclusions on the work done are presented.

Keywords: computer game, neural networks, project, IDEF0, DFD.

Современная игровая индустрия представляет собой междисциплинарную область, активно интегрирующую достижения компьютерных наук, психологии и дизайна. Одним из ключевых драйверов её развития является использование технологий искусственного интеллекта, в особенности нейронных сетей, которые кардинально меняют подходы к созданию интерактивного контента [3]. Разработка игр с применением ИИ требует от специалистов глубоких знаний в

области программирования, теории алгоритмов и проектирования игровых механик, нацеленных на обеспечение целостного и увлекательного игрового процесса.

Основой проектирования современных игр является создание сложных интерактивных систем. Этот процесс включает в себя определение правил взаимодействия между элементами игры, проектирование уровней, стимулирующих исследование и решение задач, а также разработку аудиовизуальных компонентов, ответственных за передачу атмосферы и эмоционального воздействия на пользователя.

Важнейшим аспектом, повышающим реиграбельность и вариативность игрового опыта, является процедурная генерация контента (ПГК) [4]. Данная технология позволяет создавать обширное и разнообразное игровое пространство (ландшафты, подземелья, миссии) без ручного труда разработчиков, используя вместо этого оптимизированные алгоритмы. Эффективная ПГК требует применения сложных вычислительных методов для динамического создания уровней и управления системными ресурсами, что обеспечивает уникальность игрового опыта для каждого пользователя.

Нейронные сети, являющиеся фундаментом современного машинного обучения, находят всё более широкое применение в игровой индустрии [5]. Эти алгоритмы позволяют решать такие задачи, как создание адаптивных систем искусственного интеллекта неигровых персонажей (NPC), которые способны эволюционировать и подстраиваться под стиль игры пользователя, оптимизация процедурной генерации контента и моделирование сложных поведенческих сценариев [2].

Ключевыми аспектами применения нейронных сетей являются выбор архитектуры сети, которая может варьироваться от простых многослойных перцептронов до сложных рекуррентных или сверточных моделей в зависимости от решаемой задачи, и организация процесса обучения. Обучение, как правило,

заключается в настройке весов сети на основе входных данных с использованием алгоритмов обратного распространения ошибки и методов оптимизации.

Наглядной демонстрацией возможностей нейронных сетей является разрабатываемый проект «Волны эволюции», в котором нейронные сети используются для создания обучаемых союзников. Эти NPC анализируют поведение игрока и тактику противников, непрерывно улучшая свои боевые способности на основе полученного опыта [2]. Это не только добавляет в игровой процесс элемент динамики и уникальности, но и выполняет образовательную функцию, популяризируя технологии искусственного интеллекта среди широкой аудитории.

В статье рассматривается проблема проектирования компьютерной игры «Волны эволюции», которую можно запустить на персональном компьютере или другом устройстве (например, игровой консоли или мобильном устройстве). Игра создана на основе программного обеспечения, которое позволяет пользователю погрузиться в виртуальный игровой мир, взаимодействовать с различными объектами в игровом мире и развить мыслительные и рефлексные навыки.

Создание игры — это процесс, где развлечение и развитие игрока переплетаются в единый опыт. При работе над «Волнами эволюции» ключевой целью стало не только предложить динамичный экшен, но и создать условия для роста навыков: стратегического мышления, креативности и скорости реакции. В ходе анализа игрового процесса стало ясно, что прогресс должен ощущаться не только через внутриигровые достижения, но и через личное улучшение их способностей. Это легло в основу модели, где каждый бой становится возможностью учиться и адаптироваться.

Для структурирования этой идеи использовалась функциональная модель IDEF0 [1], которая визуализирует, как игровой процесс влияет на развитие навыков. Например, эксперименты с комбинациями оружия стимулируют креативность, а необходимость уклоняться от нарастающих волн атак тренирует

скорость реакции. Управление ИИ-союзниками добавляет стратегический слой: игрок анализирует поведение врагов, выбирает тактику, а роботы адаптируются к его стилю, создавая синергию между действиями человека и алгоритмов.

К этому моменту имеется достаточно информации для построения функциональной модели IDEF0 (рис. 1).

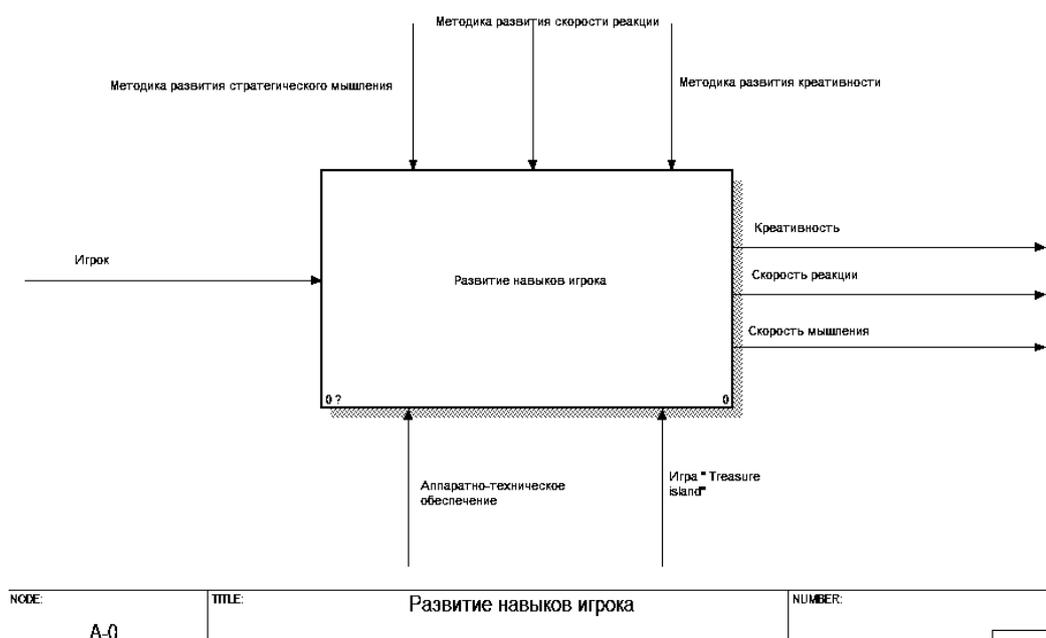


Рис. 1. Декомпозиция IDEF0 (авторская разработка).

Конечной целью схемы IDEF0 является не только развлечение, но и развитие определенных когнитивных навыков пользователя, таких как креативность, скорость реакции и стратегическое мышление. Для достижения этой цели может быть применена декомпозиция IDEF0, позволяющая разбить игровой процесс на ключевые функциональные блоки. Ниже (рис. 2) объяснен каждый из четырех процессов для развития навыков.

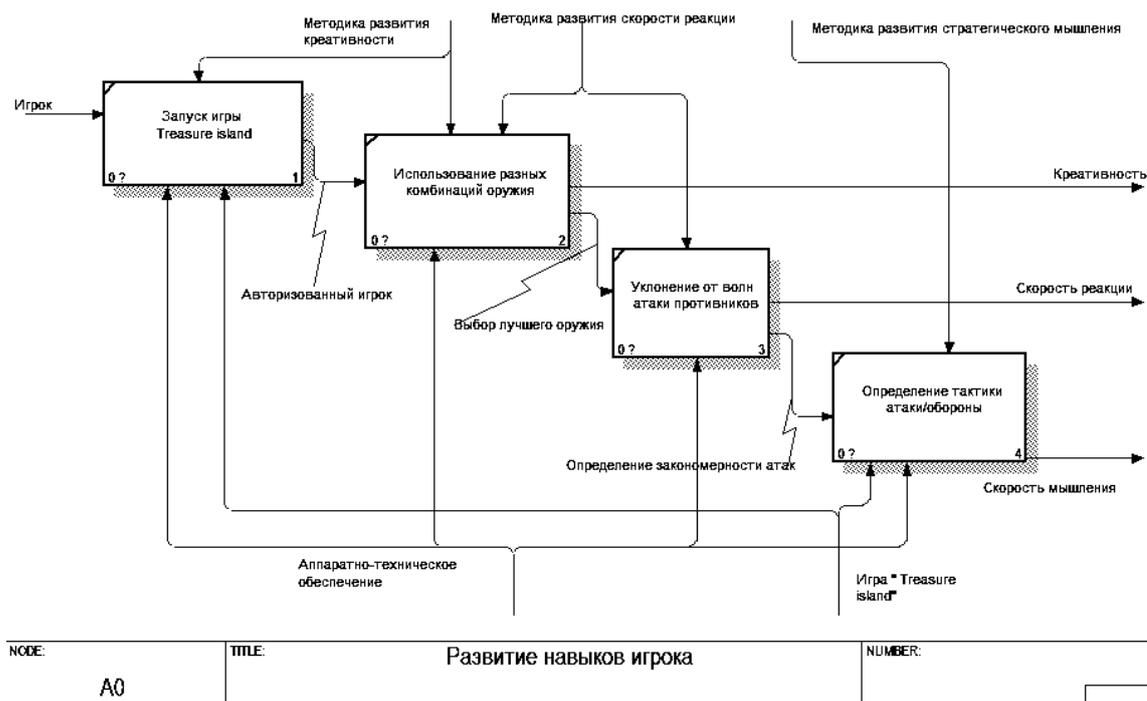


Рис. 2. Декомпозиция IDEF0 этапы развития навыков игрока (авторская разработка).

Данная декомпозиция включает в себя несколько взаимосвязанных процессов. Первоначальным этапом является запуск игры, в ходе которого пользователь инициирует работу приложения на своем устройстве, взаимодействует с интерфейсом меню для выбора параметров (уровень сложности, персонаж, настройки управления), после чего система загружает начальную игровую среду и подготавливает все необходимые ресурсы.

Следующим этапом является экспериментирование с различными комбинациями оружия. В процессе игры пользователь собирает и апробирует различные виды вооружения, исследуя их эффективность против разных типов противников. Оценивая результативность своих действий, игрок учится оптимизировать боевые тактики и адаптироваться к изменяющимся условиям, тем самым развивая креативность и изобретательность.

Параллельно происходит процесс уклонения от волн атак противника. Усложняющиеся волны атак требуют от пользователя высокой скорости реакции и точной моторной координации. Механика уклонения, включающая перемещение, использование укрытий и специальных умений, тренирует

способность игрока предвидеть угрозы и своевременно на них реагировать, что положительно сказывается на развитии рефлексов.

Завершающим и интегрирующим этапом является определение тактики атаки и обороны. На основе анализа расстановки врагов, их слабых и сильных сторон, а также доступных ресурсов игрок разрабатывает и реализует стратегию. Этот процесс требует быстрого анализа ситуации, принятия тактических решений и их оперативной корректировки, что непосредственно способствует развитию скорости мышления и стратегического планирования.

Также была описана DFD [1] диаграмма описывающее взаимодействие элементов системы и процессы, которые необходимы для ее запуска (рис. 3.).



Рис. 3. Диаграмма DFD запуска игры (авторская разработка).

Для более детального понимания приведём пояснения к каждому пункту схемы:

1. Начальные условия. На первом этапе игрок видит главное меню, которое предоставляет набор опций для выбора (например, запуск новой игры, загрузку сохранения, выход и т. д.).

2. Хранилища данных игры. В системе предусмотрено отдельное хранилище, содержащее параметры, необходимые для корректной работы приложения (настройки, сохранения, вспомогательные файлы). Обычно это

могут быть базы данных или файловые структуры, доступные игре на постоянной основе.

3. Потоки данных. Входная информация исходит от пользователя, который задействует клавиатуру или другие устройства ввода. Выходные потоки, в свою очередь, передаются обратно в интерфейс игры, где игроку отображаются доступные варианты действий, текущее состояние системы и прочие сведения, необходимые для продолжения взаимодействия.

4. Внешние сущности. Основным внешним объектом является сам игрок (Player). Он вводит команды, получает визуальную обратную связь и управляет игровым процессом посредством представленных опций.

5. Функции. Игровая база данных принимает пользовательские команды, проверяет корректность введённых данных и формирует набор доступных вариантов в главном меню. Когда пользователь делает выбор, система подгружает нужные игровые ресурсы (например, определённую арену или сцену) и предоставляет игроку соответствующий контент для дальнейших действий.

Чтобы наглядно отразить динамику изменений состояний и переходов между ними, на рисунке 4 приведена UML-диаграмма состояний [1], которая демонстрирует, как приложение последовательно перемещается из одного состояния в другое в зависимости от пользовательских команд и внутренних событий.

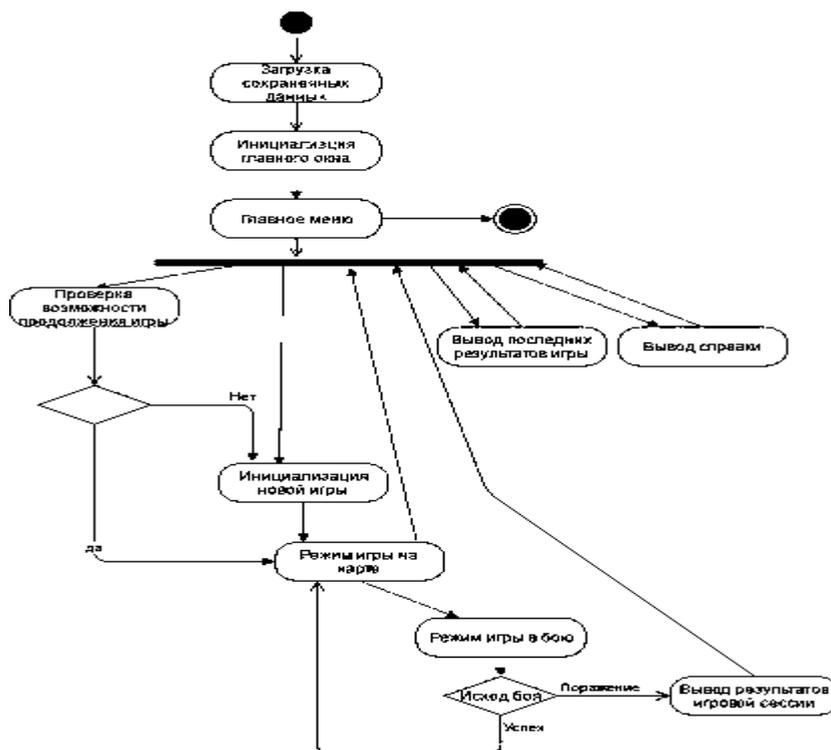


Рис. 4. Диаграмма состояний (UML) проектируемого приложения (авторская разработка).

Благодаря подобным диаграммам упрощается понимание логики игры, поскольку они позволяют увидеть общую картину того, как система реагирует на действия пользователя и как формируются ключевые этапы игрового процесса. Это в значительной степени облегчает разработку, отладку и дальнейшее сопровождение приложения.

Заключение

Таким образом, нами была рассмотрена проблема проектирования игры «Волны эволюции», предложены диаграммы IDEF0, на которых представлены процесс игры и развитие навыков игрока, а также описана диаграмма потоков данных. Можно сделать вывод о том, что использование нейронных сетей и искусственного интеллекта в разработке игр открывает огромные перспективы для создания высококачественных проектов, привлекательных для широкой аудитории.

Библиографический список:

1. Духанов А.В., Лаушкина А.А., Основы проектирования информационных систем с применением больших языковых моделей– СПб: Университет ИТМО, 2025. – 50 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/3409.pdf> (Дата обращения 25.08.2025).

2. Использование нейронных сетей для моделирования поведения NPC в играх / Е. О. Новак, Г. Д. Селиверстов, А. И. Буряков, А. М. Круглов // Научный аспект. – 2024. – Т. 5, № 4. – С. 527-537. [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67275405> (Дата обращения 23.08.2025).

3. Костерев Г. А. Применение искусственных нейронных сетей в сфере компьютерных игр / Г. А. Костерев, А. Г. Михалев // Информационные технологии в науке и образовании. Проблемы и перспективы: сборник статей по материалам X Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 15 марта 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2023. – С. 223-226. [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54607646> (Дата обращения 23.08.2025)

4. Сергеев, С. Ф. Перспективы применения нейронных сетей для процедурной генерации игрового контента в киберспорте / С. Ф. Сергеев, А. С. Микрюкова // Эргодизайн. – 2024. – № 1(23). – С. 37-45. [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=64493361> (Дата обращения 24.08.2025).

5. Стариков А. И. Использование нейросетей для автоматизации и генерации данных в игровой индустрии / А. И. Стариков, А. В. Никитин // ИТ. Наука. креатив : Материалы I Международного форума: в 5-ти томах, Омск, 14–16 мая 2024 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательско-книготорговый центр "Колос-с", 2024. – С. 145-151. [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=69176975> (Дата обращения 23.08.2025)

Оригинальность 80%