

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА»



Направление подготовки/специальность  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

направленность (профиль)/специализация  
«Технологии разработки программного обеспечения»

## **Выпускная квалификационная работа**

Компьютерное когнитивное моделирование на примере шахмат

Обучающегося 4 курса  
очной формы обучения  
Гроздова Николая Алексеевича

Руководитель выпускной квалификационной  
работы:  
зав. кафедрой д.п.н., проф. Власова Елена  
Зотиковна

Рецензент:



# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Актуальность темы исследования.....	3
Цель и задачи работы.....	3
Объект и предмет исследования.....	4
Методы исследования.....	4
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	4
Понятие когнитивного моделирования.....	4
Основные подходы и методы когнитивного моделирования.....	4
Применение когнитивных моделей в компьютерных играх.....	4
Анализ существующих подходов к созданию шахматных ИИ.....	4
АНАЛИЗ ПЛАТФОРМЫ UNITY ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИГРОВЫХ ПРОЕКТОВ.....	4
Особенности среды Unity.....	4
Возможности интеграции внешних библиотек и инструментов.....	4
Преимущества и ограничения Unity для когнитивного моделирования.....	4
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШАХМАТНОЙ ИГРЫ В UNITY.....	4
Проектирование интерфейса и визуализации.....	4
Разработка архитектуры проекта.....	4
Реализация правил шахматной игры.....	4
Создание базового функционала взаимодействия игрока с игрой.....	4
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ШАХМАТНОЙ ИГРЫ.....	4
Выбор метода построения ИИ (минимакс, альфа-бета отсечение).....	4
Оценка сложности алгоритмов и выбор оптимального решения.....	5
Интеграция алгоритма в проект Unity.....	5
Тестирование эффективности разработанного ИИ.....	5
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ.....	5
Профилирование и оптимизация ресурсов.....	5
Улучшение пользовательского опыта.....	5
Добавление элементов графики и анимации.....	5
Интерфейс настройки уровня сложности игры.....	5
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	5
Итоги проделанной работы.....	5
Достигнутые цели и перспективы развития.....	5
Практическая значимость результатов исследования.....	5
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	5
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	6

# **ВВЕДЕНИЕ**

## **Актуальность темы исследования**

Компьютерные шахматы занимают особое место среди приложений искусственного интеллекта (ИИ), являясь одной из самых известных и успешных демонстраций возможностей машинного мышления. Шахматы представляют собой сложную игру, требующую стратегического планирования, оценки позиций и принятия решений в условиях ограниченного времени, что делает их идеальной площадкой для исследования и развития методов ИИ и компьютерного когнитивного моделирования. Проект направлен на разработку компьютерной шахматной программы, которая не только обеспечит пользователям возможность соревноваться с искусственным интеллектом различного уровня сложности, но и станет платформой для изучения и совершенствования подходов к созданию эффективных систем ИИ. Программа должна учитывать современные достижения в области когнитивных моделей, обеспечивая высокий уровень игрового опыта и возможности для анализа и обучения. Мы разберём функциональные и нефункциональные параметры, архитектурные решения, используемые технологии и этапы реализации.

## **Цель и задачи работы**

Основная цель проекта заключается в создании компьютерной шахматной программы, способной эффективно имитировать мышление человека-шахматиста.

**Объект и предмет исследования**

**Методы исследования**

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**Понятие когнитивного моделирования**

**Основные подходы и методы когнитивного моделирования**

**Применение когнитивных моделей в компьютерных играх**

**Анализ существующих подходов к созданию шахматных ИИ**

## **АНАЛИЗ ПЛАТФОРМЫ UNITY ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИГРОВЫХ ПРОЕКТОВ**

**Особенности среды Unity**

**Возможности интеграции внешних библиотек и инструментов**

**Преимущества и ограничения Unity для когнитивного  
моделирования**

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШАХМАТНОЙ ИГРЫ В UNITY**

**Проектирование интерфейса и визуализации**

**Разработка архитектуры проекта**

**Реализация правил шахматной игры**

**Создание базового функционала взаимодействия игрока с игрой**

## **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ШАХМАТНОЙ ИГРЫ**

**Выбор метода построения ИИ (минимакс, альфа-бета  
отсечение)**

**Оценка сложности алгоритмов и выбор оптимального решения**

**Интеграция алгоритма в проект Unity**

**Тестирование эффективности разработанного ИИ**

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И  
УЛУЧШЕНИЯ**

**Профилирование и оптимизация ресурсов**

**Улучшение пользовательского опыта**

**Добавление элементов графики и анимации**

**Интерфейс настройки уровня сложности игры**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**Итоги проделанной работы**

**Достигнутые цели и перспективы развития**

**Практическая значимость результатов исследования**

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.).
2. Marsland, T. A. Computer Chess and Search.
3. Laird, J. E. The SOAR Cognitive Architecture.
4. Chabris, C., Hearst, E. Visualization, Pattern Recognition, and Decision Making in Chess.
5. Shannon, C. (1950). Programming a Computer for Playing Chess.
6. Newell, A., & Simon, H. A. (1972). Human Problem Solving. Prentice-Hall.
7. Browne, C. et al. (2012). A Survey of Monte Carlo Tree Search Methods.
8. Silver, D. et al. (2018). A General Reinforcement Learning Algorithm that Masters Chess, Shogi, and Go.
9. De Groot, A. (1965). Thought and Choice in Chess.

10. Anderson, J. R. (2007). How Can the Human Mind Occur in the Physical Universe?
11. Laird, J. E. (2012). The SOAR Cognitive Architecture.
12. Chess Programming Wiki [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.chessprogramming.org> (дата обращения: 25.05.2025).
13. Unity Documentation [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.unity.com> (дата обращения: 25.05.2025).
14. GitHub: Chess-Coding-Adventure [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/SebLague/Chess-Coding-Adventure> (дата обращения: 25.05.2025).

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**