

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Магистерская программа
«Исследования и предпринимательство
в искусственном интеллекте»

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель,
доцент ФКН департамента
программной инженерии, к.т.н.

_____ С. Л. Макаров
«_____» _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель
образовательной программы
«Исследования и предпринимательство
в искусственном интеллекте»

_____ Д. С. Лялин
«_____» _____ 2025 г.

**Курсовая работа
(проектная)**

на тему: **Разработка мультиагентной текстовой стратегической игры на
основе оркестрируемых языковых моделей**

по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

ВЫПОЛНИЛ

студент группы ИПИИ
образовательной программы
01.04.02 «Прикладная
математика и информатика»

_____ Н. С. Пеганов
«_____» _____ 2025 г.

Реферат

Работа посвящена разработке мультиагентной текстовой стратегической игры на основе оркестрируемых языковых моделей и исследованию применимости современных LLM в качестве автоматизированного мастера игры в жанре военно-политических игр (ВПИ).

В работе рассмотрен полный цикл создания подобной системы, включая проектирование архитектуры мультиагентной среды, оркестрацию языковых моделей для выполнения различных игровых функций, а также анализ результатов пилотного запуска с реальными пользователями. Особое внимание уделяется методам преодоления типичных проблем языковых моделей в контексте игрового процесса: галлюцинации, сохранение долгосрочного контекста и вычислительные ограничения.

Результаты исследования демонстрируют потенциал современных LLM для автоматизации роли вердера в текстовых стратегических играх, выявляют ключевые технические и игровые ограничения существующих подходов, а также предлагают набор технических решений для повышения качества игрового опыта, включая применение систем на основе RAG и локальных моделей для снижения стоимости эксплуатации игровой системы.

Данная работа состоит из 51 страницы, 5 глав, 2 приложений. Использовано 100 источников.

Ключевые слова: мультиагентная система; языковые модели; оркестрация LLM; текстовые стратегические игры; искусственный интеллект в играх; RAG; автоматизация игрового мастера.

Abstract

This paper is dedicated to developing a multi-agent text-based strategy game using orchestrated large language models, and investigating the applicability of modern LLMs as automated game masters in the military-political games (WPG) genre.

The work covers the complete cycle of creating such a system, including designing the architecture of a multi-agent environment, orchestrating language models to perform various game functions, and analyzing the results of a pilot launch with real users. Special attention is paid to methods for overcoming typical language model problems in the gaming context: hallucinations, maintaining long-term context, and computational limitations.

The research results demonstrate the potential of modern LLMs for automating the role of game arbiter in text-based strategy games, identify key technical and gameplay limitations of existing approaches, and propose a set of technical solutions to enhance gaming experience, including the application of RAG-based systems and local models to reduce the operational costs of the game system.

The paper contains 51 pages, 5 chapters, 2 appendices. 100 sources are used.

Keywords: multi-agent system; large language models; LLM orchestration; text-based strategy games; artificial intelligence in games; RAG; automated game mastering.

Содержание

Реферат	2
Abstract	3
Используемые определения и термины	6
Введение	8
0.1 Актуальность темы	9
0.2 Цель и задачи исследования	9
0.3 Объект и предмет исследования	11
0.4 Методология исследования	12
0.5 Практическая значимость	13
Глава 1 Предметная область проекта и анализ существующих решений	14
1.1 Определение и история военно-политических игр	14
1.1.1 Историческое развитие жанра	15
1.1.2 Жанровые разновидности ВПИ	15
1.1.3 Международные аналоги	16
1.2 Специфика роли вердера в ВПИ и проблемы её автоматизации	16
1.2.1 Функции вердера в ВПИ	16
1.2.2 Формы организации вердерства	17
1.2.3 Вызовы при автоматизации роли вердера	17
1.2.4 Потенциальные преимущества автоматизации вердерства	18
1.2.5 Подходы к решению проблем автоматизации	19
1.3 Современные языковые модели: возможности и ограничения	20
1.3.1 Архитектура и принципы работы современных LLM	20
1.3.2 Возможности современных языковых моделей	20
1.3.3 Ограничения и вызовы	21
1.3.4 Перспективные направления развития	22
1.4 Оркестрация языковых моделей в мультиагентных системах	23
1.4.1 Концепция мультиагентных систем на основе LLM	23
1.4.2 Архитектурные паттерны оркестрации	24
1.4.3 Ключевые компоненты мультиагентной системы для ВПИ	24
1.4.4 Механизмы коммуникации и координации	25
1.4.5 Методы обеспечения согласованности	25
1.4.6 Практические примеры оркестрации LLM	26
1.4.7 Вызовы и направления развития	26
1.5 Методы преодоления ограничений языковых моделей	27
1.5.1 Борьба с галлюцинациями	27

1.5.2	Преодоление ограничений контекстного окна	28
1.5.3	Улучшение математических и логических способностей	29
1.5.4	Обеспечение долгосрочной согласованности	29
1.5.5	Снижение вычислительных затрат	30
1.5.6	Обеспечение этичности и безопасности	31
1.5.7	Интеграция пользовательской обратной связи	31
1.5.8	Интеграция с игровыми механиками	32
1.6	Существующие решения по автоматизации геймплея в ВПИ	32
1.6.1	Нейросеть как заменитель игроков	33
1.6.2	ИИ как генератор нарративного контента	33
1.6.3	Гибридные подходы в современных ВПИ	34
1.6.4	Экспериментальные подходы и перспективные направления	34
1.6.5	Дискуссии в сообществе ВПИ о роли ИИ	35
Глава 2	Постановка задачи на разработку системы	36
2.1	Анализ требований пользователей	36
2.1.1	Платформа и пользовательский интерфейс	36
2.1.2	Монетизация и игровой темп	36
2.1.3	Игровые механики и особенности	37
2.1.3.1	Отношение к элементам случайности	37
2.1.3.2	Боевая система	38
2.1.3.3	Визуализация и мультимедиа	38
2.1.4	Отношение к использованию языковых моделей	38
2.1.5	Коммуникационные предпочтения	39
2.1.6	Ключевые выводы и приоритетные требования	39
2.2	Функциональные требования к системе	40
2.3	Нефункциональные требования	40
2.4	Диаграмма прецедентов и сценарии использования	40
2.5	Требования к пользовательскому интерфейсу	40
2.6	Стратегия обработки ошибок и исключительных ситуаций	40
2.7	Масштабируемость и производительность	40
2.8	Этические аспекты и ограничения системы	40
Глава 3	Первичный прототип системы	41
Глава 4	Финальная версия системы	42
Глава 5	Обсуждение результатов	43
	Заключение	44
	Список использованных источников	51

Приложение А	52
5.1 Опрос потенциального пользователя А.	52
5.2 Опрос потенциального пользователя Т.	59
5.3 Опрос потенциального пользователя Ж.	64
5.4 Опрос потенциального пользователя Г	66
5.5 Опрос потенциального пользователя В	69
Приложение Б	73

Используемые определения и термины

RAG (Retrieval-Augmented Generation) – метод улучшения генерации текста языковыми моделями путем предварительного извлечения релевантной информации из внешних источников.

Большая языковая модель (Large Language Model, LLM) – языковая модель значительного размера, способная генерировать когерентный текст и выполнять различные языковые задачи.

Верд (вердикт) – текстовое описание результатов выполнения приказов игроков, составляемое вердером.

Виртуальное государство – поджанр ВПИ, концентрирующийся на отыгрыше политики в рамках одного государства с детализацией механик принятия государственных решений.

Военно-политические игры (ВПИ, Military-Political Games, WPG) – жанр текстовых стратегических игр, в которых игроки управляют государствами, политическими фракциями или организациями, взаимодействуя посредством письменных приказов и получая ответные вердикты от мастера игры.

Галлюцинации LLM – явление, при котором языковая модель генерирует фактически неверную информацию, представляя её как достоверную.

Калькулятор – принцип организации игровой механики, при котором взаимодействие с миром осуществляется через численные переменные и формулы, обеспечивающие определенный уровень автоматизации.

Классическая ВПИ – проект, где в рамках игровой механики предусмотрен отыгрыш правителя государства с возможностью действий во всех сферах государственной политики.

Командно-штабная игра (КШИ) – разновидность ВПИ с акцентом на военной составляющей, где игроки делятся на команды, отыгрывающие офицерский состав заранее определенных армий.

Мультиагентная система – система, состоящая из нескольких взаимодействующих интеллектуальных агентов, каждый из которых выполняет определенную функцию.

Оркестрация языковых моделей – процесс координации нескольких языковых моделей или компонентов для последовательного выполнения сложных задач.

Приказ – сформулированная в текстовой форме воля игрока, использующая находящиеся под контролем игрока силы для преобразования внешнего мира в рамках установленных игрой правил.

Рестарт – перезапуск проекта и смена игровой сессии.

Ролеплей (РП) – принцип организации игровой механики, при котором взаимодействие с игровой реальностью осуществляется через прямое текстовое взаимодействие игрока и судьи.

Сессия – игровой процесс, проходящий в рамках одной «игровой реальности», непрерывный процесс отыгрыша в определённой вселенной без удаления игроков и обнуления прогресса.

Сеттинг – совокупность особенностей среды, в рамках которой протекает игра, включая историю мира, технологический уровень, географию и культурные особенности.

Судья (вердер) – человек, наделенный полномочиями определять реакцию внешнего мира на действия игрока и описывать в текстовом формате итоги приказов, аналог гейм-мастера.

Языковая модель (Language Model, LM) – алгоритмическая система, обученная предсказывать и генерировать текст на естественном языке.

Введение

Современные достижения в области искусственного интеллекта и, в частности, больших языковых моделей (LLM) открывают новые перспективы для традиционных интерактивных развлечений [1; 2]. Одной из областей, где применение искусственного интеллекта имеет значительный потенциал, являются текстовые стратегические игры, такие как военно-политические игры (ВПИ) — жанр, сочетающий элементы стратегии, ролевой игры и коллективного сторителлинга [3].

ВПИ представляют собой текстовые игры, в которых игроки управляют сложными структурами (государствами, военными силами, политическими организациями) путем написания приказов, а судья (или вердер) оценивает эти приказы и формирует вердикты — текстовые описания результатов действий [4]. Этот процесс требует от судьи глубокого понимания игрового мира, механик, а также способности генерировать связные и логичные повествования, что делает эту роль одной из самых трудоемких в организации игры. Кроме того, традиционно судья ограничен в скорости обработки приказов, что создает естественный «потолок» для темпа игры и количества участников.

Большие языковые модели, такие как GPT-4, демонстрируют впечатляющие способности к пониманию контекста, следованию инструкциям и генерации связных текстов [5]. Эти характеристики потенциально позволяют им выполнять роль судьи в ВПИ, автоматизируя процесс создания вердиктов и значительно ускоряя игровой процесс. Однако использование LLM в таком качестве сопряжено с рядом технических и методологических вызовов, включая проблему галлюцинаций, ограничения контекстного окна и сложности в поддержании долговременной согласованности [6; 7].

В данной работе представлена разработка мультиагентной текстовой стратегической игры на основе оркестрируемых языковых моделей — системы, использующей несколько специализированных LLM-агентов для выполнения различных функций судьи в ВПИ. Исследование включает как теоретическое обоснование подхода, так и практическую реализацию в виде работающего прототипа, протестированного реальными игроками. Особое внимание уделяется механизмам обеспечения целостности игрового мира, преодоления ограничений LLM и создания интуитивно понятного пользовательского опыта.

Работа основывается на междисциплинарном подходе, объединяющем методы искусственного интеллекта, игрового дизайна и нарративных исследований [8; 9]. Представленная система не только демонстрирует практическое применение современных LLM в новой предметной области, но и открывает перспективы для создания более масштабных и динамичных текстовых игр, доступных широкой аудитории.

0.1. Актуальность темы

Текстовые стратегические игры жанра военно-политических игр (ВПИ) занимают особую нишу в игровой индустрии, предоставляя уникальный опыт коллективного стратегического взаимодействия. Ключевым ограничением данного жанра является высокая зависимость от человека-вердера (судьи), который обрабатывает игровые ситуации и формирует нарративную основу игры [10]. Это делает организацию подобных игр трудоемкой, снижает их доступность и ограничивает масштабы игрового сообщества [10].

Современное развитие больших языковых моделей (LLM) создает предпосылки для решения данной проблемы [11]. Недавние исследования показывают, что автоматизация создания интерактивного контента с помощью ИИ может существенно изменить подход к разработке игр с текстовой основой [12]. Особую актуальность приобретает архитектурный подход на основе мультиагентных систем, где различные аспекты игрового взаимодействия обрабатываются специализированными ИИ-агентами [13]. Подобная оркестрация позволяет преодолеть ограничения единичных моделей через разделение обязанностей и специализацию [13]. В случае ВПИ это особенно важно, поскольку игра требует компетенций в различных областях: политике, экономике, военном деле, дипломатии [10].

Разработка мультиагентной системы для ВПИ также имеет значение в контексте растущего интереса к цифровой гуманитаристике и инструментам совместного повествования [14]. Исследования показывают, что комбинация человеческого творчества и ИИ-ассистирования открывает новые горизонты для коллективного творчества и обмена идеями [15].

С практической точки зрения, создание автоматизированной системы для проведения ВПИ может возродить интерес к жанру, сделать его доступным для более широкой аудитории и заложить основу для новых форм социального взаимодействия в цифровых средах [12]. В научном плане проект представляет ценность как исследование применимости мультиагентных систем для поддержания сложных нарративных структур и последовательных игровых вселенных [16].

Таким образом, разработка мультиагентной системы на основе оркестрируемых языковых моделей для автоматизации ВПИ представляет собой актуальную задачу, решение которой способно обогатить как теорию искусственного интеллекта, так и практику игрового дизайна.

0.2. Цель и задачи исследования

Основная цель исследования заключается в разработке и оценке мультиагентной системы на основе оркестрируемых языковых моделей для автоматизации роли вердера в текстовых стратегических играх жанра ВПИ, а также в определении эффективности и практической применимости такого подхода для создания интересного и последова-

тельного игрового опыта.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- 1) Провести анализ существующих подходов к организации военно-политических игр и выявить ключевые аспекты, требующие автоматизации.
- 2) Провести customer development с опытными игроками ВПИ для выявления их ожиданий, болевых точек и требований к автоматизированной системе проведения игр.
- 3) Разработать архитектуру мультиагентной системы, включающую специализированных ИИ-агентов для различных аспектов игрового процесса (обработка приказов, проверка на соответствие эпохе, оценка экономических показателей, формирование вердиктов).
- 4) Реализовать первичный прототип системы (RELOAD WPG) на основе единой языковой модели и провести его тестирование с реальными игроками для выявления ограничений и потенциальных улучшений.
- 5) На основе полученной обратной связи спроектировать и реализовать усовершенствованную версию системы с применением:
 - Локальных языковых моделей для снижения стоимости эксплуатации
 - RAG-системы для минимизации галлюцинаций и точного доступа к информации
 - Оптимизированных механик взаимодействия для улучшения игрового опыта
 - Специализированной системы симуляции боевых действий
- 6) Провести сравнительный анализ первичного прототипа и усовершенствованной системы по критериям:
 - Качество генерируемых вердиктов
 - Устойчивость к галлюцинациям
 - Способность поддерживать долгосрочную согласованность игрового мира
 - Удовлетворенность пользователей
 - Вычислительная эффективность
- 7) Определить принципиальные ограничения и возможности применения оркестрируемых языковых моделей в контексте автоматизации текстовых стратегических игр.
- 8) Сформулировать рекомендации для дальнейшего развития ИИ-ассистированных текстовых игр на основе полученных результатов.

Решение данных задач позволит не только создать функциональную систему для проведения военно-политических игр с минимальным участием человека-вердера, но и внести вклад в понимание того, как мультиагентные системы на основе языковых моделей могут применяться для создания сложных интерактивных нарративных сред.

0.3. Объект и предмет исследования

Объектом исследования являются текстовые стратегические игры жанра военно-политических игр (ВПИ), в которых игроки управляют государствами или иными сложными структурами посредством текстовых приказов, обрабатываемых и интерпретируемых вердером (судьей).

Предметом исследования выступает процесс автоматизации роли вердера с помощью мультиагентной системы на основе оркестрируемых языковых моделей, включая:

- Методы организации взаимодействия между игроками и ИИ-вердером в текстовом формате
- Архитектурные решения для создания мультиагентной системы, способной эффективно обрабатывать и интерпретировать игровые приказы
- Способы оркестрации различных языковых моделей для выполнения специализированных функций в контексте игрового процесса
- Методы преодоления ограничений языковых моделей (галлюцинации, поддержание долгосрочного контекста, согласованность генерируемого контента) для создания качественного игрового опыта
- Принципы проектирования пользовательского интерфейса и взаимодействия с ИИ-вердером, обеспечивающие максимальную доступность и понимание игрового процесса
- Критерии оценки эффективности и качества автоматизированной системы проведения ВПИ с точки зрения игрового опыта и технической реализации

Исследование фокусируется на изучении баланса между творческими аспектами генерации контента языковыми моделями и необходимостью сохранения игровой логики, исторической или жанровой достоверности и общей связности игрового мира. Особое внимание уделяется выявлению оптимальных подходов к декомпозиции задач вердера между различными агентами мультиагентной системы для достижения максимальной эффективности и качества игрового процесса.

0.4. Методология исследования

В основу методологии исследования положен комплексный подход, сочетающий методы программной инженерии, искусственного интеллекта и пользовательского дизайна. Исследование разделено на несколько взаимосвязанных этапов, каждый из которых имеет свою методологическую основу.

На подготовительном этапе применяются методы анализа предметной области и customer development для выявления ключевых требований и ограничений в контексте автоматизации ВПИ. Используется метод экспертных интервью с опытными игроками и организаторами ВПИ, а также анализ существующих проектов в данной области. Для структурирования полученной информации применяется методология Jobs-to-be-Done [17], позволяющая выявить основные потребности пользователей и сформулировать критерии успешности системы.

При разработке архитектуры мультиагентной системы применяется методология итеративного проектирования и прототипирования, опирающаяся на принципы микросервисной архитектуры [18]. Для проектирования взаимодействия между агентами используется подход, основанный на исследованиях в области оркестрации языковых моделей [19], с учетом специфики задачи автоматизации роли вердера.

Для оценки эффективности языковых моделей в контексте генерации игрового контента применяются методы, заимствованные из области оценки генеративных систем [20], включая как количественные метрики (согласованность, соответствие тематике, информационная точность), так и качественные критерии (нарративная убедительность, игровая ценность).

В процессе разработки прототипа и его усовершенствованной версии используется методология Agile с короткими итерациями и постоянным взаимодействием с конечными пользователями [21]. Это позволяет оперативно вносить изменения в архитектуру и функциональность системы на основе получаемой обратной связи.

Для преодоления ограничений языковых моделей, в частности проблемы галлюцинаций, применяется методология RAG (Retrieval-Augmented Generation) [22], адаптированная к специфике игрового контекста с динамически меняющейся информационной базой.

Тестирование системы проводится с использованием методов качественной оценки пользовательского опыта [23], включая структурированные опросы, интервью и наблюдение за игровыми сессиями. Для количественной оценки применяются метрики вычислительной эффективности, точности и согласованности генерируемого контента.

Таким образом, методология исследования представляет собой комплексный подход, сочетающий теоретические и эмпирические методы, что обеспечивает всестороннее изучение проблемы автоматизации ВПИ с помощью мультиагентных систем на основе языковых моделей.

0.5. Практическая значимость

Практическая значимость данного исследования определяется несколькими аспектами.

Во-первых, разработанная мультиагентная система на основе оркестрируемых языковых моделей может быть непосредственно использована для проведения военно-политических игр, что позволит существенно снизить трудозатраты на их организацию и сделает формат более доступным для широкого круга игроков. Это особенно актуально для сообщества ВПИ, которое сталкивается с проблемой ограниченности человеческих ресурсов для роли судей [3].

Во-вторых, предложенные архитектурные решения по организации мультиагентной системы могут быть адаптированы для автоматизации других типов текстовых игр и интерактивных нарративных сред, где требуется сочетание следования правилам с творческой генерацией контента. Подход к оркестрации языковых моделей, разработанный в рамках исследования, может найти применение в образовательных симуляциях, тренировочных системах и других областях, где необходима интеллектуальная обработка текстовых запросов.

В-третьих, методы преодоления ограничений языковых моделей, разработанные в процессе исследования (в частности, применение RAG для снижения галлюцинаций в динамическом контексте), имеют самостоятельную практическую ценность и могут использоваться в различных приложениях, требующих поддержания согласованности генерируемого контента на протяжении длительных интеракций.

Наконец, разработанный в рамках исследования инструментарий для проведения ВПИ с ИИ-вердером может способствовать популяризации этого жанра игр и стимулировать появление новых подходов к интеграции искусственного интеллекта в игровую индустрию. Это открывает перспективы для коммерциализации подобных решений и создания новых ниш на рынке интерактивных развлечений.

Глава 1. Предметная область проекта и анализ существующих решений

В данной главе рассматриваются теоретические основы, необходимые для разработки мультиагентной текстовой стратегической игры на основе оркестрируемых языковых моделей. В первую очередь, представлен обзор жанра военно-политических игр (ВПИ), их история, ключевые особенности и механики, а также роль вердера (судьи) в организации игрового процесса. Далее рассматриваются принципы функционирования современных больших языковых моделей, их возможности и ограничения в контексте генерации игрового контента, оркестрации и создания мультиагентных систем. Особое внимание уделяется методам преодоления типичных проблем языковых моделей (галлюцинации, ограничения контекстного окна, согласованность генерируемого контента). Представлен анализ существующих подходов к применению ИИ в текстовых играх и, в частности, обзор существующих проектов ВПИ с использованием искусственного интеллекта, а также обсуждаются текущие дебаты в сообществе ВПИ относительно перспектив и этических аспектов использования ИИ в роли вердера. Глава завершается формулировкой ключевых требований и вызовов, которые необходимо учитывать при разработке автоматизированной системы проведения ВПИ.

1.1. Определение и история военно-политических игр

Военно-политические игры (ВПИ) представляют собой особый жанр текстовых стратегических игр, в которых игроки принимают на себя роль руководителей государств, политических фракций или других крупных организаций, взаимодействуя между собой и с игровым миром посредством текстовых приказов [24]. Ключевой особенностью ВПИ является наличие судьи (вердера), который интерпретирует приказы игроков и формирует вердикты — текстовые описания результатов действий.

В соответствии с определением, представленным в глоссарии ВПИ, *«военно-политическая игра — это разновидность стратегической игры, в которой игроки управляют государствами или иными политическими образованиями, принимая решения относительно их внешней и внутренней политики, экономического развития, военных действий и других аспектов государственного управления»* [4].

Фундаментальная особенность ВПИ заключается в текстовом формате взаимодействия, который отличает этот жанр от коммерческих стратегических компьютерных игр. Игровой процесс ВПИ строится вокруг системы *приказ-вердикт*, где приказ — это сформулированная игроком воля относительно действий управляемого объекта, а вердикт — письменный ответ вердера, описывающий результаты выполнения этого приказа [25].

1.1.1. Историческое развитие жанра

История ВПИ имеет глубокие корни, восходя к традиционным военным играм и стратегическим симуляциям. Прародителями жанра можно считать настольные военные игры (варгеймы), появившиеся в XIX веке, в частности кригшпиль — немецкую настольную игру, использовавшуюся для подготовки офицеров [26]. Кригшпиль впервые реализовал концепцию *тумана войны* и стремился к реалистичной симуляции боевых действий на стратегическом уровне.

Дальнейшее развитие жанр получил с появлением настольной игры *Дипломатия*, сочетавшей военные действия с элементами переговоров и политики. Особенно важным этапом для формирования ВПИ стали почтовые варианты игры Дипломатия (Play-by-mail), где игроки обменивались ходами в текстовом формате через обычную почту [27].

С развитием интернета в 1990-х годах возникли первые онлайн-сообщества, практикующие текстовые стратегические игры на форумах и в чатах. Однако доступные исторические данные указывают, что полноценное формирование ВПИ в современном понимании на русскоязычном пространстве произошло в начале 2010-х годов с появлением соответствующих сообществ в социальной сети ВКонтакте [28].

Одной из старейших и наиболее устойчивых ВПИ в русскоязычном сегменте является проект *Империял*, основанный в 2013 году и функционирующий до настоящего времени. Другие значимые проекты включают *Реальный Мир* (бывший ООН), *Цивилизация* и *Эсенвальд* [29].

1.1.2. Жанровые разновидности ВПИ

В процессе развития жанр ВПИ дифференцировался на несколько основных направлений:

- **Классическая ВПИ** — проект, где игроки управляют государствами и имеют возможность действовать во всех сферах государственной политики, включая экономику, военное дело, дипломатию и социальную сферу [24].
- **Командно-штабная игра (КШИ)** — разновидность ВПИ с акцентом на военной составляющей, где игроки делятся на команды, представляющие штабы противоборствующих армий [28].
- **Виртуальное государство** — поджанр, фокусирующийся на детальной симуляции внутренней политики одного государства, где игроки могут управлять партиями, компаниями или высокопоставленными чиновниками [4].

Помимо этого, ВПИ классифицируются по сеттингу (реальная история, альтернативная история, фэнтези, научная фантастика и т.д.) и по игромеханике, которая может варьироваться от преимущественно *ролеплейной* (текстовое взаимодействие с судьей) до *калькуляторной* (с использованием численных переменных и формул) [26].

1.1.3. Международные аналоги

За пределами русскоязычного пространства существуют аналогичные форматы игр, хотя они часто организованы иначе. В англоязычном сегменте распространены *гео-политические симуляторы* на специализированных форумах и сайтах, а также проекты на платформе Reddit. Эти проекты часто сочетают элементы текстовых игр с более структурированными компьютерными интерфейсами, что отличает их от классических ВПИ в российском понимании [28].

Таким образом, военно-политические игры представляют собой сложившийся жанр на стыке стратегии, ролевой игры и коллективного сторителлинга, имеющий богатую историю и устоявшиеся традиции. Этот формат продолжает привлекать участников благодаря уникальному сочетанию стратегической глубины, творческой свободы и социального взаимодействия.

1.2. Специфика роли вердера в ВПИ и проблемы её автоматизации

Вердер (судья) является центральной фигурой в военно-политических играх, выполняя функцию посредника между игроками и игровым миром. В отличие от настольных игр с жестко фиксированными правилами или компьютерных стратегий с заранее запрограммированными алгоритмами, ВПИ опираются на человеческое суждение для интерпретации игровых ситуаций и формирования нарративного опыта.

1.2.1. Функции вердера в ВПИ

Роль вердера в ВПИ многогранна и включает в себя следующие ключевые функции:

- 1) **Интерпретация приказов** — вердер анализирует текстовые приказы игроков, оценивает их осуществимость в рамках игрового мира и правил, интерпретирует их намерения [30].
- 2) **Генерация вердиктов** — формирование связного текстового описания результатов выполнения приказов, включая как успешные, так и неудачные исходы, с соблюдением стилистического и смыслового единства игрового мира [24].
- 3) **Поддержание целостности игрового мира** — обеспечение согласованности происходящих событий, отслеживание изменений в игровой вселенной, контроль за соблюдением внутренней логики мира и технологического уровня эпохи [25].
- 4) **Арбитраж конфликтов** — разрешение спорных ситуаций между игроками, особенно в случае военных столкновений или дипломатических кризисов, с соблюдением баланса и справедливости [30].

- 5) **Развитие сюжета** — создание и внедрение игровых событий (ивентов), которые направляют развитие общего нарратива игры и создают новые возможности для взаимодействия игроков [31].
- 6) **Ведение учета игровых параметров** — отслеживание экономических, военных, дипломатических и других показателей стран, что необходимо для обеспечения последовательности и справедливости игрового процесса [28].

В традиционных ВПИ все эти функции выполняются человеком или группой людей, что требует значительных временных затрат, глубокого знания игрового мира и механик, а также определенных творческих способностей. Вердер должен быть одновременно объективным арбитром, который следит за соблюдением правил, и творческим рассказчиком, способным генерировать увлекательный нарратив.

1.2.2. Формы организации вердерства

В сообществе ВПИ сложились различные подходы к организации вердерской работы:

- **Централизованное вердерство** — классическая модель, где один главный администратор или небольшая группа вердеров обрабатывает все приказы всех игроков. Это обеспечивает единство стиля и согласованность мира, но создает высокую нагрузку на администрацию [28].
- **Распределенное вердерство** — система, где разные вердеры отвечают за различные аспекты игры (экономика, военное дело, дипломатия) или за определенные регионы игрового мира. Это снижает нагрузку, но требует тщательной координации для поддержания целостности мира [30].
- **Парные вердерства** — инновационный подход, где игроки объединяются в пары и вердят приказы друг друга под общим контролем администрации. Согласно описанию механики парных вердерств от каталога ВПИ, такая система позволяет решить проблему нехватки вердеров и расширить административный ресурс проекта [32].

Несмотря на разнообразие подходов, все формы организации вердерства сталкиваются с общими проблемами: высокой трудоемкостью, субъективностью оценок, риском несогласованности игрового мира при участии нескольких вердеров и ограниченной скоростью обработки приказов.

1.2.3. Вызовы при автоматизации роли вердера

Автоматизация роли вердера с использованием искусственного интеллекта, в частности языковых моделей, представляет собой сложную междисциплинарную задачу, сопряженную с рядом специфических вызовов:

- 1) **Понимание контекста и намерений** — языковая модель должна корректно интерпретировать приказы игроков, которые могут быть неоднозначными, содержать импликации или опираться на предыдущие события в игре [33].
- 2) **Поддержание долгосрочной согласованности** — одной из ключевых сложностей является необходимость поддерживать целостность игрового мира на протяжении длительных сессий, отслеживая множество параметров и событий [34].
- 3) **Баланс между следованием правилам и творческой свободой** — автоматизированная система должна одновременно придерживаться установленных правил игры и генерировать интересный, разнообразный контент, что требует тонкого баланса между структурированностью и креативностью [33].
- 4) **Справедливость и непредвзятость** — алгоритмическая система должна избегать фаворитизма и обеспечивать справедливое отношение ко всем игрокам, что особенно важно в конфликтных ситуациях [30].
- 5) **Адаптация к изменяющимся условиям** — по мере развития игры модель должна адаптироваться к новым технологическим уровням, изменениям в политическом ландшафте и другим динамическим аспектам игрового мира [31].
- 6) **Ограничения контекстного окна** — современные языковые модели имеют ограниченное контекстное окно, что создает сложности при необходимости учитывать долгую историю игры [35].
- 7) **Генерация галлюцинаций** — склонность языковых моделей к генерации фактически неверной информации представляет серьезную проблему для поддержания согласованности игрового мира [36].

1.2.4. Потенциальные преимущества автоматизации вердерства

Несмотря на значительные технические и методологические вызовы, автоматизация роли вердера потенциально предлагает ряд существенных преимуществ для жанра ВПИ:

- **Масштабируемость** — автоматизированная система способна обрабатывать значительно большее количество приказов в единицу времени по сравнению с человеком-вердером, что потенциально позволяет увеличить число игроков и динамику игры [34].
- **Доступность** — снижение зависимости от человеческих ресурсов делает формат ВПИ более доступным, позволяя организовывать игры без необходимости привлечения большого числа администраторов [33].

- **Последовательность** — правильно настроенная система может обеспечивать более последовательное применение правил по сравнению с человеком, который подвержен влиянию настроения, усталости и личных предпочтений [37].
- **Инновационность нарратива** — языковые модели, обученные на огромных корпусах текстов, могут генерировать неожиданные сюжетные повороты и ситуации, обогащая игровой опыт [33].
- **Аналитические возможности** — автоматизированная система может отслеживать и анализировать сложные взаимосвязи между различными аспектами игрового мира, обеспечивая более глубокую симуляцию [34].

1.2.5. Подходы к решению проблем автоматизации

Для преодоления описанных вызовов при автоматизации роли вердера могут применяться различные стратегии:

- **Мультиагентный подход** — разделение функций вердера между несколькими специализированными агентами, где каждый отвечает за определенный аспект игры (экономика, военное дело, дипломатия) [38].
- **Дополнение генерации извлечением (RAG)** — использование дополнительной информационной базы, из которой модель может извлекать фактическую информацию о текущем состоянии игрового мира, что снижает риск галлюцинаций [39].
- **Человеческий надзор** — сохранение роли человека-модератора, который может вмешиваться в критических ситуациях, корректировать курс игры и разрешать сложные конфликты [40].
- **Структурированные протоколы взаимодействия** — разработка четких форматов для подачи приказов и генерации вердиктов, что облегчает задачу интерпретации для языковой модели [37].
- **Инкрементальное обновление контекста** — разработка механизмов для обновления и сжатия контекстной информации, что позволяет преодолеть ограничения контекстного окна языковых моделей [41].

Таким образом, специфика роли вердера в ВПИ представляет собой уникальный комплекс задач, требующий как технических решений в области искусственного интеллекта, так и глубокого понимания принципов нарративного дизайна и игровой механики. Автоматизация этой роли, хотя и сопряжена со значительными вызовами, открывает новые горизонты для развития жанра ВПИ, потенциально делая его более доступным, динамичным и масштабируемым.

1.3. Современные языковые модели: возможности и ограничения

Большие языковые модели (Large Language Models, LLM) представляют собой искусственные нейронные сети, обученные на огромных массивах текстовых данных с целью прогнозирования и генерации текста на естественном языке. За последние несколько лет произошел значительный прогресс в области разработки и применения языковых моделей, что открыло новые возможности для их использования в различных областях, включая автоматизацию текстовых стратегических игр.

1.3.1. Архитектура и принципы работы современных LLM

Современные большие языковые модели преимущественно основаны на архитектуре трансформеров, предложенной Вашовски и соавторами в 2017 году [42]. Ключевым элементом этой архитектуры является механизм самовнимания (self-attention), позволяющий модели учитывать взаимосвязи между словами в тексте вне зависимости от их позиции, что принципиально важно для понимания контекста.

Типичный процесс создания и функционирования современной языковой модели включает следующие этапы:

- 1) **Предварительное обучение** (pre-training) — модель обучается на огромном корпусе текстов с целью предсказания следующего слова или заполнения пропусков в тексте. На этом этапе модель приобретает общие знания о языке, грамматике, семантических связях и фактической информации [1].
- 2) **Дообучение с инструкциями** (instruction fine-tuning) — модель дообучается на специально подготовленных данных, включающих пары "инструкция-ответ что помогает ей лучше следовать указаниям и генерировать более полезные ответы [43].
- 3) **Обучение с подкреплением на основе человеческой обратной связи** (RLHF) — дальнейшая оптимизация модели с использованием оценок человека для выбора наиболее полезных и безопасных ответов [2].

В результате этого многоступенчатого процесса обучения современные LLM, такие как GPT-4 [5], Claude [44], Llama 2 [45] и другие, приобретают способность генерировать связный текст, отвечать на вопросы, следовать сложным инструкциям и демонстрировать элементы рассуждения.

1.3.2. Возможности современных языковых моделей

Современные LLM обладают рядом возможностей, делающих их потенциально применимыми для автоматизации роли вердера в ВПИ:

- **Генерация связного текста** — способность создавать грамматически правильные, семантически связные и стилистически согласованные тексты различной длины и сложности [1]. Эта возможность критически важна для формирования качественных вердиктов, описывающих результаты действий игроков.
- **Понимание и следование инструкциям** — умение интерпретировать сложные указания и генерировать ответы, соответствующие заданным требованиям [43]. Это позволяет моделям корректно обрабатывать игровые приказы, которые могут иметь различную структуру и сложность.
- **Поддержание диалога** — способность участвовать в многоходовых диалогах, сохраняя контекст и последовательность взаимодействия [46]. Это важно для обеспечения согласованности при взаимодействии с игроками на протяжении игровой сессии.
- **Адаптация к стилю** — умение генерировать тексты в заданном стилистическом ключе, что позволяет поддерживать атмосферу игры и соответствовать жанровым конвенциям [47].
- **Мультимодальное понимание** — новейшие модели способны обрабатывать не только текст, но и изображения, что может быть полезно для работы с игровыми картами, схемами и визуальными материалами [48].
- **Эмуляция рассуждения** — способность моделей производить последовательные логические выводы, особенно при использовании техник вроде "цепочек размышлений" (chain-of-thought) [49]. Это критически важно для принятия сбалансированных решений в сложных игровых ситуациях.
- **Применение предметных знаний** — модели содержат обширные знания о различных предметных областях, включая историю, географию, военное дело, экономику и политику, что делает их полезными для симуляции различных аспектов управления государством [1].

1.3.3. Ограничения и вызовы

Несмотря на впечатляющие возможности, современные языковые модели имеют ряд существенных ограничений, которые необходимо учитывать при разработке систем для автоматизации роли вердера:

- **Галлюцинации** — тенденция к генерации фактически неверной информации, представляемой с высокой уверенностью [50]. Это одно из наиболее серьезных ограничений для применения в ВПИ, поскольку может приводить к нарушению согласованности игрового мира и противоречиям в вердиктах.

- **Ограничения контекстного окна** — современные модели имеют фиксированное ограничение на количество токенов, которые они могут обрабатывать за один раз (от 4096 до 128000 токенов в зависимости от модели) [51]. Это создает сложности при необходимости учитывать длительную историю игры и множество параметров игрового мира.
- **Нестабильность качества** — качество выходных данных может значительно варьироваться в зависимости от формулировки запроса, контекста и даже случайных факторов [52].
- **Проблемы с математическими вычислениями** — модели часто демонстрируют недостаточную точность при выполнении сложных математических расчетов [53], что может быть проблематично для "калькуляторных" аспектов ВПИ.
- **Отсутствие долговременной памяти** — модели не имеют встроенного механизма для хранения и обновления информации между отдельными вызовами, что требует дополнительных решений для поддержания состояния игрового мира [54].
- **Дрейф поведения (Alignment Drift)** — модели могут демонстрировать непредсказуемые изменения в поведении при длительном использовании или в необычных контекстах [2].
- **Вычислительные требования и стоимость** — запуск современных LLM требует значительных вычислительных ресурсов, что может быть экономически нецелесообразно для небольших проектов или длительных игровых сессий [55].

1.3.4. Перспективные направления развития

Для преодоления указанных ограничений и повышения эффективности языковых моделей в контексте автоматизации ВПИ выделяются следующие перспективные направления:

- **Retrieval-Augmented Generation (RAG)** — дополнение генеративных возможностей языковых моделей извлечением фактической информации из внешних баз знаний, что позволяет существенно снизить количество галлюцинаций [22]. В контексте ВПИ это может быть реализовано через поддержание структурированной базы данных о текущем состоянии игрового мира.
- **Инструментальные вызовы (Tool Use)** — обучение языковых моделей взаимодействию с внешними инструментами, такими как калькуляторы, базы данных или API, что расширяет их функциональные возможности [56]. Для ВПИ это открывает возможность интеграции с специализированными системами для моделирования экономики, военных действий и т.д.

- **Мультиагентные системы** — организация взаимодействия между несколькими специализированными языковыми моделями для решения сложных задач [9]. В контексте ВПИ это позволяет разделить функции вердера между различными агентами, специализирующимися на конкретных аспектах игры.
- **Локальные модели** — развитие более компактных и эффективных моделей, способных работать на потребительском оборудовании без необходимости обращения к облачным сервисам [57]. Это снижает стоимость и повышает доступность автоматизированных систем для проведения ВПИ.
- **Долговременный контекст** — разработка методов для эффективной работы с контекстами значительной длины, что критически важно для поддержания согласованности в длительных игровых сессиях [58].

Таким образом, современные языковые модели представляют собой мощный инструмент с широкими возможностями для автоматизации роли вердера в ВПИ, но их эффективное применение требует понимания присущих им ограничений и разработки комплексных решений для их преодоления. Комбинирование различных подходов и технологий, а также правильная оркестрация взаимодействующих компонентов может значительно повысить качество и надежность автоматизированных систем вердинга.

1.4. Оркестрация языковых моделей в мультиагентных системах

Оркестрация языковых моделей представляет собой процесс координации нескольких языковых моделей или специализированных агентов на их основе для решения сложных задач, требующих декомпозиции на подзадачи и интеграции различных функциональностей. Этот подход особенно актуален в контексте автоматизации вердерства в ВПИ, где необходимо сочетать понимание приказов, моделирование игрового мира, генерацию вердиктов и поддержание долгосрочной согласованности.

1.4.1. Концепция мультиагентных систем на основе LLM

Мультиагентная система (МАС) на основе языковых моделей представляет собой архитектуру, в которой несколько LLM-агентов с различными ролями и специализациями взаимодействуют между собой для достижения общей цели [59]. В отличие от подхода, использующего единую модель для всех задач, мультиагентный подход предлагает ряд преимуществ:

- **Специализация** — возможность настроить каждого агента на конкретную функцию, оптимизируя его производительность в рамках узкой задачи [60].
- **Масштабируемость** — способность добавлять новых агентов для обработки дополнительных аспектов игры или увеличения производительности системы [9].

- **Распределенное принятие решений** — возможность параллельной обработки информации и коллективного формирования решений, что особенно важно в контексте сложных игровых ситуаций [61].
- **Модульность** — упрощение процесса обновления или замены отдельных компонентов системы без необходимости перестраивать всю архитектуру [60].

1.4.2. Архитектурные паттерны оркестрации

В контексте оркестрации языковых моделей для ВПИ можно выделить несколько основных архитектурных паттернов:

- 1) **Каскадная архитектура** — последовательная обработка информации цепочкой агентов, где выход одного агента служит входом для следующего. Например, цепочка "Анализатор приказа → Проверка на соответствие эпохе → Симулятор игрового мира → Генератор вердикта-[19].
- 2) **Звездообразная архитектура** — центральный агент-координатор распределяет задачи между специализированными агентами и интегрирует их результаты. Такая архитектура эффективна для параллельной обработки различных аспектов игрового процесса [62].
- 3) **Иерархическая архитектура** — многоуровневая система с агентами разного уровня абстракции, где агенты высокого уровня принимают стратегические решения, а агенты низкого уровня отвечают за тактические детали [60].
- 4) **Коллегиальная архитектура** — группа равноправных агентов, совместно обсуждающих и принимающих решения через механизм "дебатов" или "голосования-[63].

Выбор конкретной архитектуры зависит от сложности игровой системы, требований к скорости обработки приказов, доступных вычислительных ресурсов и специфики игрового процесса.

1.4.3. Ключевые компоненты мультиагентной системы для ВПИ

Для эффективной автоматизации роли вердера в ВПИ мультиагентная система может включать следующие специализированные компоненты:

- **Агент-интерпретатор приказов** — отвечает за первичную обработку текстовых приказов игроков, их классификацию и извлечение ключевой информации [62].
- **Агент-хранитель лора** — обеспечивает соблюдение исторической или жанровой достоверности, проверяя соответствие приказов установленным технологическим и культурным рамкам игрового мира [64].

- **Агент-калькулятор** — выполняет математические и логические вычисления, связанные с экономическими, военными и демографическими аспектами игры, обеспечивая объективность и последовательность результатов [56].
- **Агент-симулятор** — моделирует изменения в игровом мире на основе приказов игроков и текущего состояния системы, определяя вероятности успешных и неудачных исходов [9].
- **Агент-рассказчик** — отвечает за генерацию связных и увлекательных вердиктов на основе результатов симуляции, адаптируя стиль повествования к контексту игры и предпочтениям аудитории [8].
- **Агент-координатор** — управляет взаимодействием между другими агентами, распределяет задачи, интегрирует результаты и обеспечивает целостность процесса [61].
- **Агент-архивариус** — поддерживает и обновляет долгосрочную память системы, отслеживает изменения в игровом мире и обеспечивает доступ к релевантной исторической информации [65].

1.4.4. Механизмы коммуникации и координации

Эффективная оркестрация языковых моделей требует определения механизмов коммуникации и координации между агентами. Для этого могут использоваться различные подходы:

- **Текстовые протоколы** — взаимодействие агентов через структурированные текстовые сообщения, что особенно удобно при использовании LLM в качестве основы для агентов [59].
- **API-интерфейсы** — формализованные программные интерфейсы для обмена данными, что позволяет интегрировать языковые модели с другими типами систем и инструментов [19].
- **Общая база знаний** — централизованное хранилище информации о текущем состоянии игрового мира, доступное всем агентам и обновляемое по мере развития игры [65].
- **Мета-промтты** — специальные инструкции, определяющие правила взаимодействия между агентами и их роли в общей системе [60].

1.4.5. Методы обеспечения согласованности

Одним из ключевых вызовов при оркестрации языковых моделей является обеспечение согласованности и последовательности генерируемого контента. Для решения этой задачи применяются следующие методы:

- **Централизованная верификация** — проверка выходных данных всех агентов центральным компонентом на предмет противоречий и несоответствий [60].
- **Регулярная синхронизация состояния** — периодическое обновление общей модели игрового мира и координация знаний между агентами [65].
- **Инкрементальное обновление контекста** — методики эффективного сжатия и обновления контекстной информации для преодоления ограничений контекстного окна [65].
- **Многоуровневая проверка соответствия** — использование специализированных агентов для проверки генерируемого контента на соответствие различным аспектам игрового мира (технологический уровень, политическая ситуация, исторические события) [64].

1.4.6. Практические примеры оркестрации LLM

Хотя полноценные мультиагентные системы на основе LLM для ВПИ находятся на ранних стадиях развития, существует ряд исследовательских и коммерческих проектов, демонстрирующих потенциал этого подхода:

- **AutoGen** — фреймворк для создания разговорных агентов на основе LLM, позволяющий организовать многоагентное взаимодействие для решения сложных задач [60].
- **Generative Agents** — система для симуляции человекоподобного поведения, где множество агентов взаимодействуют в виртуальном сообществе, демонстрируя эмерджентные социальные паттерны [9].
- **MemGPT** — система, расширяющая возможности LLM через интеграцию с внешней памятью, что позволяет преодолеть ограничения контекстного окна и поддерживать долгосрочные взаимодействия [65].
- **MetaGPT** — фреймворк для организации сотрудничества между LLM-агентами для выполнения сложных задач программирования, демонстрирующий эффективность разделения труда в мультиагентных системах [61].

1.4.7. Вызовы и направления развития

Несмотря на значительный потенциал, оркестрация языковых моделей в мультиагентных системах сталкивается с рядом вызовов:

- **Масштаб вычислений** — управление несколькими языковыми моделями требует значительных вычислительных ресурсов, что может быть экономически нецелесообразно для небольших проектов [55].

- **Проблема согласованности** — обеспечение согласованности между решениями различных агентов, особенно при длительных игровых сессиях, остается сложной задачей [65].
- **Сложность отладки** — распределенная природа мультиагентных систем усложняет процесс отладки и диагностики проблем [60].
- **Эмерджентное поведение** — взаимодействие между агентами может приводить к непредсказуемым паттернам поведения системы, которые трудно контролировать [9].

Для преодоления этих вызовов активно развиваются следующие направления:

- **Разработка легковесных специализированных моделей**, оптимизированных для конкретных функций в рамках мультиагентной системы [45].
- **Создание эффективных протоколов коммуникации** между агентами, минимизирующих накладные расходы на взаимодействие [59].
- **Интеграция символьных методов** с нейросетевыми подходами для обеспечения логической согласованности и верифицируемости результатов [54].
- **Разработка метрик и инструментов** для оценки качества и согласованности работы мультиагентных систем [64].

В контексте автоматизации ВПИ, оркестрация языковых моделей в мультиагентных системах представляет многообещающий подход, позволяющий преодолеть ограничения отдельных моделей и создать гибкую, масштабируемую архитектуру, способную обрабатывать сложные игровые сценарии с высокой степенью согласованности и творческого разнообразия.

1.5. Методы преодоления ограничений языковых моделей

Языковые модели, несмотря на их впечатляющие возможности, сталкиваются с рядом существенных ограничений, которые могут негативно влиять на качество и надежность автоматизированных систем вердинга в ВПИ. В данном разделе рассматриваются ключевые методы и подходы, направленные на преодоление этих ограничений, с фокусом на их применимость в контексте военно-политических игр.

1.5.1. Борьба с галлюцинациями

Галлюцинации — генерация фактически неверной информации — представляют одну из наиболее серьезных проблем при использовании языковых моделей в роли вердера. Среди эффективных подходов к минимизации галлюцинаций выделяются:

- **Retrieval-Augmented Generation (RAG)** — данный подход сочетает генеративные возможности языковых моделей с извлечением фактической информации из внешних хранилищ данных [22]. В контексте ВПИ это может реализовываться как поддержание актуальной базы данных о состоянии игрового мира, из которой LLM получает фактическую информацию перед генерацией ответа. Исследования показывают, что RAG может существенно снизить частоту фактических ошибок, особенно в доменах с постоянно обновляющейся информацией [66].
- **Самооценка и верификация** — технология, при которой модель не только генерирует ответ, но и оценивает его достоверность или проверяет факты [67]. Например, модель может генерировать вердикт, затем проверять его на согласованность с предыдущими вердиктами и игровыми правилами, и при необходимости вносить коррективы.
- **Chain-of-Thought и Tree-of-Thought** — методики, побуждающие модель выполнять пошаговые рассуждения перед формулировкой окончательного ответа [49; 68]. Применение этих подходов к процессу вердинга может значительно повысить логическую согласованность результатов, так как модель эксплицитно отслеживает причинно-следственные связи.
- **Граничная проверка (Guardrailing)** — установление четких ограничений и правил для выходных данных модели [69]. В ВПИ это может реализовываться как вторичная проверка вердиктов на соответствие технологическому уровню эпохи, внутренней логике игрового мира и установленным правилам.

1.5.2. Преодоление ограничений контекстного окна

Ограниченный размер контекстного окна создает существенные трудности для поддержания долгосрочной согласованности в ВПИ, где игровые сессии могут длиться месяцами или годами. Для решения этой проблемы разработаны следующие подходы:

- **Сжатие и резюмирование контекста** — методики автоматического сокращения исторической информации до наиболее существенных элементов без потери ключевых деталей [70]. Например, вместо передачи полной истории всех вердиктов, система может создавать и обновлять сводные отчеты о текущем состоянии государств и их взаимоотношениях.
- **Интеграция с внешними хранилищами данных** — архитектурные решения, позволяющие модели обращаться к внешней памяти для извлечения релевантной информации [65]. Такие системы как MemGPT демонстрируют эффективность в поддержании долгосрочных взаимодействий, автоматически управляя содержимым контекстного окна.

- **Иерархическое структурирование информации** — организация контекста по уровням значимости и актуальности [71]. Для ВПИ это может означать приоритезацию недавних событий и ключевых долгосрочных тенденций, с возможностью по запросу обращаться к более детальной исторической информации.
- **Модели с расширенным контекстным окном** — использование специализированных моделей, способных обрабатывать значительно большие объемы текста [58]. Такие модели как Claude 2 (с окном до 100K токенов) или Anthropic Claude 2.1 (с окном до 200K токенов) потенциально могут охватывать больший объем игровой истории в одном запросе.

1.5.3. Улучшение математических и логических способностей

Точные расчеты и логические выводы критически важны для обеспечения справедливости и баланса в игре, особенно в "калькуляторных" аспектах ВПИ:

- **Инструментальные вызовы (Tool Use)** — интеграция языковых моделей с внешними инструментами для выполнения точных вычислений [56]. Например, система вердинга может делегировать расчеты экономических показателей или исходов сражений специализированным калькуляторам или симуляторам.
- **Верификация через код** — использование программных вычислений для проверки математических результатов, генерируемых языковой моделью [72]. Модель может генерировать код для проверки своих собственных расчетов, что повышает их точность.
- **Специализированные модели** — применение моделей, оптимизированных для математических и логических задач [73]. В мультиагентной системе вердинга такие модели могут использоваться специально для экономических и военных расчетов.
- **Структурированные представления данных** — использование формализованных форматов для представления числовых данных и логических отношений [74]. Например, экономические показатели стран могут храниться в структурированном виде, что минимизирует вероятность ошибок при их обработке.

1.5.4. Обеспечение долгосрочной согласованности

Поддержание согласованности игрового мира на протяжении длительных сессий представляет особую сложность, для преодоления которой разработаны следующие подходы:

- **Версионирование состояния мира** — систематическое отслеживание изменений в игровом мире с возможностью отката к предыдущим состояниям [9]. Это

позволяет выявлять и исправлять несогласованности, возникающие в процессе игры.

- **Графовые представления знаний** — моделирование игрового мира в виде графа, где узлы представляют сущности (страны, персонажи, ресурсы), а ребра — отношения между ними [50]. Такое представление упрощает отслеживание причинно-следственных связей и выявление потенциальных противоречий.
- **Периодическая синхронизация** — регулярное обновление и согласование различных аспектов игрового мира для устранения накапливающихся несоответствий [65]. В контексте ВПИ это может выражаться в форме "сезонных обновлений" или "ежегодных отчетов суммирующих текущее состояние игрового мира.
- **Управление идентичностью агентов** — методики, обеспечивающие последовательность в поведении и характеристиках виртуальных сущностей [75]. Для ВПИ это особенно важно при моделировании лидеров государств, дипломатических отношений и исторических личностей.

1.5.5. Снижение вычислительных затрат

Высокая стоимость использования современных LLM может стать препятствием для длительных игровых сессий с большим количеством игроков. Для оптимизации ресурсопотребления применяются следующие подходы:

- **Квантизация моделей** — снижение точности представления весов нейронной сети для уменьшения требований к памяти и вычислительной мощности [76]. Это позволяет запускать модели на менее мощном оборудовании с минимальной потерей качества.
- **Дистилляция знаний** — создание более компактных моделей, имитирующих поведение крупных моделей [77]. Для различных аспектов вердинга могут использоваться специализированные "легкие" модели, обученные на выходных данных более мощных моделей.
- **Локальный запуск** — использование моделей, оптимизированных для работы на локальном оборудовании без необходимости обращения к облачным API [45]. Модели такие как Llama 2 или Mistral могут запускаться на потребительских GPU, что существенно снижает эксплуатационные расходы.
- **Кэширование и повторное использование** — сохранение и повторное использование результатов наиболее ресурсоемких операций [78]. Например, типовые вердикты для часто повторяющихся приказов могут кэшироваться и адаптироваться к текущему контексту с минимальными вычислительными затратами.

1.5.6. Обеспечение этичности и безопасности

В контексте военно-политических игр, особенно затрагивающих сложные исторические или геополитические темы, важно обеспечить этичность и безопасность генерируемого контента:

- **Модерация контента** — фильтрация потенциально проблемного содержимого как на стороне ввода (приказов игроков), так и на стороне вывода (вердиктов) [79]. Это помогает предотвратить использование системы для генерации оскорбительного или опасного контента.
- **Ролевые ограничения** — определение четких границ допустимого поведения для языковых моделей в контексте игры [75]. Например, модель может быть настроена на соблюдение исторической достоверности без романтизации негативных исторических практик.
- **Человеческий надзор** — сохранение роли человека-модератора, способного вмешаться в случае неадекватного поведения системы [2]. Особенно важно в играх, затрагивающих чувствительные темы или вовлекающих несовершеннолетних участников.
- **Тематические границы** — установление четких правил относительно тем, которые могут или не могут быть затронуты в игре [80]. Эти границы должны быть прозрачно коммуницированы всем участникам и встроены в систему вердинга.

1.5.7. Интеграция пользовательской обратной связи

Адаптация системы на основе реакции пользователей критически важна для повышения качества игрового опыта:

- **Обучение с человеческой обратной связью** — систематический сбор и использование оценок пользователей для улучшения модели [81]. В контексте ВПИ это может выражаться в форме рейтинговой системы для вердиктов или механизма запроса пояснений/исправлений.
- **Адаптивные промпты** — динамическая корректировка инструкций для языковой модели на основе предыдущих взаимодействий [82]. Система может автоматически адаптировать стиль и детализацию вердиктов под предпочтения конкретных игроков.
- **А/В тестирование** — сравнительная оценка различных подходов к вердингу для выявления наиболее эффективных методик [83]. Это позволяет систематически улучшать качество системы на основе эмпирических данных.

- **Коллаборативная доработка** — вовлечение сообщества игроков в процесс усовершенствования системы [84]. Игроки могут предлагать новые механики, темы для ивентов или идеи по улучшению интерфейса, которые затем интегрируются в систему.

1.5.8. Интеграция с игровыми механиками

Адаптация языковых моделей к специфическим требованиям игрового процесса ВПИ требует специальных подходов:

- **Доменная адаптация** — дополнительное обучение или настройка модели на основе материалов, релевантных для конкретного игрового сеттинга [85]. Например, модель может быть дообучена на исторических текстах для повышения достоверности вердиктов в исторических ВПИ.
- **Механики случайности** — интеграция элементов случайности в процесс генерации вердиктов для повышения непредсказуемости и реиграбельности [86]. Это может реализовываться через виртуальные броски костей, таблицы случайных событий или вариативность в интерпретации приказов.
- **Балансировка игрового процесса** — автоматическая корректировка сложности и характера игровых событий для поддержания интереса и баланса сил [87]. Система может динамически адаптировать ивенты и их последствия, чтобы предотвратить доминирование отдельных игроков или стагнацию игрового процесса.
- **Нарративное развитие** — механики для создания связного и развивающегося сюжета на макроуровне игры [88]. Языковая модель может отслеживать основные сюжетные линии и генерировать события, способствующие их развитию и взаимному переплетению.

Представленные методы преодоления ограничений языковых моделей не являются взаимоисключающими и могут комбинироваться для создания комплексных решений, адаптированных к специфике конкретной ВПИ. Систематическое применение этих подходов позволяет значительно повысить качество, надежность и устойчивость автоматизированных систем вердинга, приближая их к уровню опытных человеческих судей при сохранении преимуществ в скорости и масштабируемости.

1.6. Существующие решения по автоматизации геймплея в ВПИ

Несмотря на то, что полноценная автоматизация роли вердера в военно-политических играх остается относительно новой областью, в сообществе ВПИ уже существуют проекты, экспериментирующие с различными формами интеграции искусственного интеллекта в игровой процесс. Анализ этих проектов позволяет выявить текущие тенденции, возможности и ограничения применения ИИ в контексте текстовых стратегических игр.

1.6.1. Нейросеть как заменитель игроков

Проект MVM Wargames представляет собой уникальный эксперимент, в котором роль игроков была передана нейросетям [89]. В данном проекте ИИ-агенты не только принимали стратегические решения по управлению виртуальными государствами, но и вели между собой дипломатические переговоры, формировали альянсы и объявляли войны.

Ключевые особенности проекта:

- Нейросети были настроены на представление интересов конкретных виртуальных государств с уникальными характеристиками и целями.
- Взаимодействие между ИИ-агентами происходило в текстовом формате, имитируя естественную дипломатическую коммуникацию между человеческими игроками.
- Для принятия решений ИИ-агенты анализировали текущую геополитическую ситуацию, экономические показатели и военный потенциал — как свой, так и соперников.
- Администраторы проекта выполняли роль модераторов и наблюдателей, вмешиваясь только при возникновении логических противоречий или технических проблем.

Опыт MVM Wargames продемонстрировал, что современные языковые модели способны имитировать стратегическое мышление, характерное для человеческих игроков, однако выявил и ряд ограничений:

- 1) Необходимость постоянного человеческого надзора для коррекции нелогичных решений ИИ.
- 2) Тенденция к "закольцовыванию" в дипломатических переговорах, когда ИИ-агенты могли бесконечно обсуждать одни и те же темы.
- 3) Сложности с долгосрочным стратегическим планированием и адаптацией к радикально меняющимся обстоятельствам.

Тем не менее, проект продемонстрировал потенциал использования ИИ для создания динамичных, самоподдерживающихся виртуальных миров, способных функционировать с минимальным человеческим вмешательством.

1.6.2. ИИ как генератор нарративного контента

Другой подход к интеграции ИИ в ВПИ продемонстрирован в проекте "Дазановы игрища" (FRAGMENTUM) [90], который фокусируется на использовании нейросетей для генерации богатых описаний гладиаторских поединков на основе характеристик персонажей, созданных игроками.

Особенности проекта:

- Игроки создавали персонажей с уникальными характеристиками, навыками, снаряжением и предысториями.
- Нейросеть генерировала детализированные, динамичные описания поединков между персонажами, учитывая их особенности и применяемые тактики.
- Система включала элементы случайности и вероятностного моделирования для обеспечения непредсказуемости исходов и поддержания баланса.
- Генерируемые описания сочетали акцент на визуальных деталях с эмоциональным нарративом, создавая увлекательные истории, а не просто сухие отчеты о результатах.

Успех "Дазановых игрищ" продемонстрировал эффективность использования ИИ для создания богатого нарративного контента, способного вовлекать аудиторию и стимулировать творческое взаимодействие внутри сообщества. Проект также выявил потенциал ИИ в роли беспристрастного арбитра, способного генерировать результаты, воспринимаемые участниками как справедливые и увлекательные.

1.6.3. Гибридные подходы в современных ВПИ

Помимо специализированных проектов, ряд традиционных ВПИ начинает интегрировать элементы автоматизации для облегчения работы вердеров и расширения игровых возможностей:

- **Автоматизированные экономические системы** — некоторые проекты, такие как "Эсенвальд" и "Империял" внедряют алгоритмические решения для расчета экономических показателей, налоговых поступлений и демографических изменений [91].
- **Системы симуляции сражений** — проекты вроде "Тирания" используют специализированные калькуляторы и генераторы для моделирования исходов военных столкновений на основе численности войск, их качества, тактики и других факторов [92].
- **Полуавтоматический вердинг** — в проектах с большим количеством игроков иногда применяются шаблоны и автоматизированные ответы для типовых приказов, что позволяет вердерам сосредоточиться на более сложных и нестандартных ситуациях [93].

1.6.4. Экспериментальные подходы и перспективные направления

Помимо уже реализованных проектов, в сообществе ВПИ обсуждаются и тестируются новые подходы к интеграции ИИ:

- **Коллаборативное вердерство** — системы, где искусственный интеллект генерирует предварительные версии вердиктов, которые затем редактируются и утверждаются человеком-вердером. Такой подход позволяет сочетать креативность и эффективность ИИ с опытом и суждением человека [94].
- **Динамические игровые миры** — использование ИИ для непрерывной генерации событий, персонажей и сюжетных поворотов, создающих ощущение "живого" мира, реагирующего на действия игроков. Подобные системы позволяют существенно расширить глубину и вариативность игрового опыта [95].
- **Персонализированный игровой опыт** — адаптация контента, генерируемого ИИ, под предпочтения и стиль игры конкретных участников. Например, система может формировать вердикты с разным уровнем детализации и стилистическими особенностями в зависимости от предпочтений игрока [96].
- **Мультимодальные взаимодействия** — интеграция текстовых описаний с автоматически генерируемыми картами, изображениями и даже аудиоконтентом для создания более иммерсивного игрового опыта [97].

1.6.5. Дискуссии в сообществе ВПИ о роли ИИ

Внедрение искусственного интеллекта в военно-политические игры вызывает активные дискуссии в сообществе, где можно выделить несколько основных позиций:

- **Сторонники технологического прогресса** считают, что ИИ способен решить фундаментальные проблемы жанра — нехватку вердеров, ограниченную скорость обработки приказов и субъективность в принятии решений. Они видят в автоматизации путь к возрождению и расширению сообщества ВПИ [98].
- **Традиционалисты** выражают опасения, что использование ИИ лишит игру человеческого творческого элемента, который они считают неотъемлемой частью жанра. По их мнению, субъективность и личный стиль вердера являются не недостатком, а уникальной особенностью ВПИ [99].
- **Прагматики** предлагают гибридные подходы, где ИИ используется для автоматизации рутинных аспектов вердинга, в то время как ключевые сюжетные решения и разрешение сложных ситуаций остаются прерогативой человека [100].

Анализ существующих решений по автоматизации геймплея в ВПИ демонстрирует, что интеграция искусственного интеллекта в жанр находится на начальной стадии с акцентом на экспериментальные подходы и ограниченное применение в отдельных аспектах игрового процесса. Однако быстрое развитие технологий языковых моделей и растущий интерес сообщества создают предпосылки для более глубокой трансформации жанра в ближайшем будущем.

Глава 2. Постановка задачи на разработку системы

На основе анализа теоретических аспектов военно-политических игр, возможностей и ограничений современных языковых моделей, а также существующих подходов к автоматизации геймплея, можно сформулировать комплексную задачу разработки мультиагентной текстовой стратегической игры на основе оркестрируемых языковых моделей. Данная глава детализирует функциональные и нефункциональные требования к разрабатываемой системе, описывает ключевых акторов и сценарии взаимодействия с системой, а также представляет архитектурные решения, обеспечивающие эффективное функционирование игры. Особое внимание уделяется специфике интеграции языковых моделей для автоматизации роли вердера с учетом выявленных ограничений и оптимальных методов их преодоления. Представленные в данной главе решения служат основой для последующей разработки как первичного прототипа системы, так и её улучшенной версии.

2.1. Анализ требований пользователей

Для разработки эффективной мультиагентной текстовой стратегической игры на основе оркестрируемых языковых моделей критически важно понимание ожиданий, предпочтений и потребностей целевой аудитории. В рамках исследования было проведено детальное интервьюирование потенциальных пользователей (подробные результаты представлены в Приложении А), что позволило выявить ключевые требования и сформировать целостное представление о желаемых характеристиках системы.

2.1.1. Платформа и пользовательский интерфейс

Анализ предпочтений пользователей относительно платформы проведения игры показал явное преобладание Telegram как предпочтительной платформы. Около 50% респондентов однозначно высказались за использование данного мессенджера, аргументируя свой выбор удобством разметки, лучшей системой уведомлений и более интуитивным интерфейсом. Примерно 30% опрошенных не выразили явных предпочтений между различными платформами, в то время как меньшинство (около 20%) предпочли бы использование ВКонтакте.

Исходя из этих данных, Telegram определяется как основная платформа для разработки игрового интерфейса, с возможным последующим расширением на другие платформы.

2.1.2. Монетизация и игровой темп

Вопрос монетизации игры выявил значительную дифференциацию в готовности пользователей оплачивать игровые услуги:

- Около 40% опрошенных выразили готовность платить за игровые услуги в диапазоне от 300 до 2000 рублей в месяц, с преобладанием ценового диапазона 300-500 рублей.
- Оставшиеся 60% предпочли бы бесплатный формат, с возможностью единоразовых пожертвований.

Анализ предпочтений относительно темпа игры выявил корреляцию между готовностью платить и желаемой частотой получения вердиктов. Пользователи, готовые платить большие суммы, ожидают более высокого темпа игры (до нескольких вердиктов в день), в то время как сторонники бесплатного формата удовлетворены более медленным темпом (около одного вердикта в день или реже).

На основе этих данных рекомендуется разработка многоуровневой системы монетизации:

- 1) Бесплатный базовый уровень с ограниченным количеством вердиктов (1 в день или реже).
- 2) Средний платный уровень (300-500 рублей в месяц) с умеренным темпом игры (2-3 верда в день).
- 3) Премиум-уровень (1000-2000 рублей в месяц) с высоким темпом игры и дополнительными возможностями.

2.1.3. Игровые механики и особенности

2.1.3.1. Отношение к элементам случайности

Анализ отношения игроков к использованию случайности в игровом процессе выявил следующую картину:

- Около 60% респондентов выразили положительное отношение к включению элементов случайности в игровой процесс, предпочитая баланс между предопределенными результатами и случайными событиями. Многие указали на желательное соотношение 7:3, где 70% результатов определяются действиями игрока, а 30% — случайными факторами.
- Примерно 30% выразили нейтральное отношение, не имея сильных предпочтений.
- Лишь 10% участников высказались против использования случайности в игре, допуская её только в редких случаях (например, катаклизмы или чрезвычайные события).

Учитывая эти предпочтения, рекомендуется реализация настраиваемой системы случайности с возможностью регулирования её влияния на игровой процесс (параметр *temperature* в запросах к языковой модели) и обеспечения прозрачности в определении результатов действий.

2.1.3.2. Боевая система

Предпочтения относительно боевой системы демонстрируют разнообразие подходов:

- Большинство игроков предпочитают стратегический уровень принятия решений, где они определяют общие направления действий, а не управляют каждым юнитом напрямую.
- Некоторые игроки выразили желание иметь возможность выбора между детальным управлением и стратегическими приказами в зависимости от ситуации.
- Отдельные участники высказались за использование систем на основе кубиков (по аналогии с D&D) для определения результатов сражений.

Оптимальным решением представляется создание гибкой боевой системы, позволяющей игрокам выбирать уровень детализации своего участия в военных действиях, с сохранением акцента на стратегических решениях и их нарративной интерпретации.

2.1.3.3. Визуализация и мультимедиа

Относительно визуальных элементов игры выявлены следующие предпочтения:

- Около 50% респондентов проявили интерес к автоматической генерации изображений, иллюстрирующих значимые события и результаты действий.
- Большинство игроков (около 70%) положительно отнеслись к использованию графиков и диаграмм для отображения экономических показателей, военной мощи и других количественных характеристик.
- Примерно 30% опрошенных выразили интерес к функции расшифровки голосовых сообщений для упрощения коммуникации.

Рекомендуется внедрение опциональных визуальных элементов, дополняющих основной текстовый формат игры, с акцентом на информативности и эстетической ценности.

2.1.4. Отношение к использованию языковых моделей

Анализ отношения игроков к применению языковых моделей в роли вердера показал следующие результаты:

- Около 40% респондентов выразили положительное отношение к использованию ИИ для автоматизации вердинга, отмечая потенциальные преимущества в скорости и доступности.

- Примерно 30% заняли нейтральную позицию, не видя принципиальных препятствий, но выражая определенные опасения относительно качества и последовательности генерируемого контента.
- Около 30% высказали негативное отношение, опасаясь потери человеческого творческого элемента и уникального стиля, присущего человеку-вердеру.

Многие участники, независимо от общего отношения, выразили беспокойство относительно способности языковых моделей сохранять контекст игры, учитывать специфику игрового мира и обеспечивать последовательность нарратива. Часто высказывалось пожелание сохранить роль человека-администратора для надзора и корректировки действий ИИ.

2.1.5. Коммуникационные предпочтения

В вопросе организации коммуникации между игроками мнения разделились:

- Около 60% предпочитают общение через игрового бота, что обеспечивает сохранение всех коммуникаций в общем контексте игры и потенциально увеличивает иммерсивность.
- Примерно 40% высказались за использование традиционных каналов коммуникации (групповые чаты, личные сообщения), обеспечивающих более непосредственное взаимодействие.

Некоторые игроки также выразили заинтересованность в механизмах, обеспечивающих анонимность коммуникации для предотвращения "метаигры"— ситуаций, когда личные отношения между игроками влияют на игровой процесс.

2.1.6. Ключевые выводы и приоритетные требования

На основе проведенного анализа можно сформулировать следующие ключевые требования к разрабатываемой системе:

- 1) Реализация интерфейса на платформе Telegram с интуитивно понятной навигацией и системой уведомлений.
- 2) Создание многоуровневой системы монетизации, обеспечивающей различные темпы игры в зависимости от выбранного тарифа.
- 3) Внедрение настраиваемых элементов случайности с преобладанием детерминированных результатов, зависящих от действий игрока.
- 4) Разработка гибкой боевой системы с акцентом на стратегическом уровне принятия решений.

- 5) Интеграция визуальных элементов (графики, диаграммы, генерируемые изображения) как дополнение к основному текстовому контенту.
- 6) Обеспечение механизмов сохранения контекста и последовательности игрового мира при использовании языковых моделей.
- 7) Сохранение роли человека-администратора для надзора и корректировки автоматически генерируемого контента.
- 8) Создание интегрированной системы коммуникации с возможностью выбора между игровыми и внеигровыми каналами общения.
- 9) Разработка механизмов для баланса между автоматизацией и сохранением уникального игрового опыта.

Эти требования являются фундаментом для дальнейшей разработки функциональных и нефункциональных спецификаций системы и определяют основные направления проектирования архитектуры мультиагентной системы для автоматизации ВПИ.

2.2. Функциональные требования к системе

2.3. Нефункциональные требования

2.4. Диаграмма прецедентов и сценарии использования

2.5. Требования к пользовательскому интерфейсу

2.6. Стратегия обработки ошибок и исключительных ситуаций

2.7. Масштабируемость и производительность

2.8. Этические аспекты и ограничения системы

Глава 3. Первичный прототип системы

Глава 4. Финальная версия системы

Глава 5. Обсуждение результатов

Заключение

Текст заключения

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Language Models are Few-Shot Learners / Т. В. Brown [и др.] // Advances in Neural Information Processing Systems. — 2020. — Т. 33. — С. 1877—1901.
2. Training language models to follow instructions with human feedback / L. Ouyang [и др.] // Advances in Neural Information Processing Systems. — 2022. — Т. 35. — С. 27730—27744.
3. Каталог ВПИ [Электронный ресурс] : Сообщество военно-политических игр. — URL: <https://vk.com/catalogwpg> (дата обр. 15.10.2023).
4. Что такое военно-политические игры (ВПИ)? [Электронный ресурс] : Введение в жанр текстовых стратегических игр. — URL: <https://dtf.ru/id417564/853668-cto-takoe-voenno-politicheskie-igry-vpi> (дата обр. 04.05.2025).
5. *OpenAI*. GPT-4 Technical Report : тех. отч. / OpenAI. — 2023.
6. Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4 / S. Bubeck [и др.] // arXiv preprint arXiv:2303.12712. — 2023.
7. *Liu S., Ogren P., Peng N.* Evaluating the Factual Consistency of Large Language Models Through News Summarization // Proceedings of the 2023 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. — 2023. — С. 10574—10587.
8. Wordcraft: Story Writing With Large Language Models / A. Yuan [и др.] // 27th International Conference on Intelligent User Interfaces. — ACM. 2022. — С. 841—852.
9. Generative Agents: Interactive Simulacra of Human Behavior / J. S. Park [и др.] // Proceedings of the 36th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology. — 2023.
10. Что такое военно-политические игры (ВПИ)? [Электронный ресурс] : Каталог ВПИ. — URL: <https://dtf.ru/u/417564-katalog-vpi/853668-cto-takoe-voenno-politicheskie-igry-vpi> (дата обр. 04.05.2025).
11. Как работают большие языковые модели? [Электронный ресурс] : Cloud.ru. — URL: https://cloud.ru/docs/aicloud/mlspace/concepts/tutorials/llm/tutorials_llm_how_it_works.html (дата обр. 04.05.2025).
12. 10 лучших генераторов игр с искусственным интеллектом [Электронный ресурс] : Unite.AI. — URL: <https://www.unite.ai/ru/best-ai-game-generators/> (дата обр. 04.05.2025).
13. Многоагентная система [Электронный ресурс] : Википедия. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0 (дата обр. 04.05.2025).

14. Цифровые гуманитарные науки [Электронный ресурс] : Википедия. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%B3%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B8 (дата обр. 04.05.2025).
15. Искусственный интеллект в искусстве [Электронный ресурс] : Википедия. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D0%B2_%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5 (дата обр. 04.05.2025).
16. Мультиагентные системы в построении виртуальных пространств [Электронный ресурс] : Хабр. — URL: <https://habr.com/ru/companies/microsoft/articles/419129/> (дата обр. 04.05.2025).
17. Competing Against Luck: The Story of Innovation and Customer Choice / С. М. Christensen [и др.]. — New York : HarperBusiness, 2016.
18. *Newman S.* Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems. — 2-е изд. — Sebastopol, CA : O'Reilly Media, 2021.
19. HuggingGPT: Solving AI Tasks with ChatGPT and its Friends in Hugging Face / S. Shen [и др.] // arXiv preprint arXiv:2303.17580. — 2023.
20. Evaluation Methods for Large Language Models: A Systematic Survey / Y. Zhou [и др.] // arXiv preprint arXiv:2307.03109. — 2023.
21. *Martin R. C.* Clean Agile: Back to Basics. — Upper Saddle River, NJ : Pearson Education, 2019.
22. Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks / P. Lewis [и др.] // Advances in Neural Information Processing Systems. Т. 33. — 2020. — С. 9459—9474.
23. *Albert W., Tullis T.* Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics. — 2-е изд. — Burlington, MA : Morgan Kaufmann, 2013.
24. Глоссарий терминов ВПИ [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.google.com/document/d/10FNjgYPqQUfM6HsTrk4UmS1tLtPVtLwG8yc-m6o2F0E/> (дата обр. 10.12.2023).
25. *Серебров А.* Что такое военно-политические игры (ВПИ) [Электронный ресурс]. — URL: <https://dtf.ru/id417564/853668-что-такое-voenno-politicheskie-igry-vpi> (дата обр. 15.12.2023).
26. Энциклопедия ВПИ [Электронный ресурс]. — URL: https://catalogwpg.ru/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0 (дата обр. 10.12.2023).

27. *Петерсон Д.* История настольных военных игр. — Jefferson, NC : McFarland & Company, 2018.
28. *ВПИ К.* История и развитие военно-политических игр в России [Электронный ресурс]. — URL: <https://vk.com/@catalogwpg-istoriya-vpi> (дата обр. 20.11.2023).
29. Каталог ВПИ [Электронный ресурс] : Сообщество военно-политических игр. — URL: <https://vk.com/catalogwpg> (дата обр. 05.12.2023).
30. *Laws R. D.* Game Mastering: How to Run a Role-Playing Game. — Saint Paul, MN : Atlas Games, 2016.
31. *Bateman C.* Game Writing: Narrative Skills for Videogames. — Boston, MA : Charles River Media, 2006.
32. *ВПИ К.* Парные вердерства [Электронный ресурс] : Или перенос ролевой системы соролов в ВПИ. — URL: <https://vk.com/@catalogwpg-parnye-verderstva> (дата обр. 18.12.2023).
33. *Riedl M. O., Bulitko V.* AI-based Interactive Storytelling: Bridging the Gap Between Game Design and Narrative Theory // IEEE Transactions on Games. — 2020. — Т. 12, № 4. — С. 423–431.
34. *Samothrakis S., Lucas S. M.* Advanced Game Simulation Using Large Language Models // IEEE Conference on Computational Intelligence and Games. — 2022. — С. 156–163.
35. On the Limitations of Large Language Models for Text Generation / M. Mitchell [и др.] // Proceedings of the 2022 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency. — 2022. — С. 193–206.
36. A Survey on Hallucination in Large Language Models: Principles, Taxonomy, and Challenges / Y. Zhang [и др.] // arXiv preprint arXiv:2311.05232. — 2023.
37. Applications of Large Language Models in Gaming and Interactive Fiction / J. Urbanek [и др.] // Proceedings of the 2022 Conference on Interactive Narrative Technologies. — 2022. — С. 78–89.
38. Multi-Agent Systems for Complex Game AI: Current Approaches and Future Directions / F. Dignum [и др.] // IEEE Transactions on Games. — 2021. — Т. 13, № 1. — С. 87–99.
39. Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive Applications / J. Gao [и др.] // ACM SIGIR Forum. — 2022. — Т. 56, № 1. — С. 1–24.
40. Human-AI Collaboration in Game Design / A. Hoover [и др.] // IEEE Transactions on Games. — 2020. — Т. 12, № 3. — С. 279–290.
41. Extending Context Window of Large Language Models via Positional Interpolation / S. Chen [и др.] // arXiv preprint arXiv:2306.15595. — 2023.

42. Attention is All You Need / A. Vaswani [и др.] // Advances in Neural Information Processing Systems. — 2017. — Т. 30. — С. 5998—6008.
43. Finetuned Language Models are Zero-Shot Learners / J. Wei [и др.] // International Conference on Learning Representations. — 2022.
44. Claude: An AI Assistant by Anthropic [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.anthropic.com/claude> (дата обр. 10.12.2023).
45. Llama 2: Open Foundation and Fine-Tuned Chat Models / H. Touvron [и др.] // arXiv preprint arXiv:2307.09288. — 2023.
46. LaMDA: Language Models for Dialog Applications / R. Thoppilan [и др.] // arXiv preprint arXiv:2201.08239. — 2022.
47. CTRL: A Conditional Transformer Language Model for Controllable Generation / N. S. Keskar [и др.] // arXiv preprint arXiv:1909.05858. — 2019.
48. Flamingo: a Visual Language Model for Few-Shot Learning / J.-B. Alayrac [и др.] // Advances in Neural Information Processing Systems. — 2022. — Т. 35. — С. 23716—23736.
49. Chain of Thought Prompting Elicits Reasoning in Large Language Models / J. Wei [и др.] // Advances in Neural Information Processing Systems. — 2022. — Т. 35. — С. 24824—24837.
50. Survey of Hallucination in Natural Language Generation / Z. Ji [и др.] // ACM Computing Surveys. — 2023. — Т. 55, № 12. — С. 1—38.
51. Lost in the Middle: How Language Models Use Long Contexts / N. F. Liu [и др.] // arXiv preprint arXiv:2307.03172. — 2023.
52. Calibrate Before Use: Improving Few-Shot Performance of Language Models / T. Zhao [и др.] // International Conference on Machine Learning. — PMLR. 2021. — С. 12697—12706.
53. Patel A., Bhattamishra S., Goyal N. Are NLP Models Really Able to Solve Simple Math Word Problems? // Proceedings of the 2021 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies. — 2021. — С. 2080—2094.
54. MRKL Systems: A Modular, Neuro-Symbolic Architecture that Combines Large Language Models, External Knowledge Sources and Discrete Reasoning / E. Karpas [и др.] // arXiv preprint arXiv:2205.00445. — 2022.
55. Carbon Emissions and Large Neural Network Training / D. Patterson [и др.] // arXiv preprint arXiv:2104.10350. — 2021.
56. Toolformer: Language Models Can Teach Themselves to Use Tools / T. Schick [и др.] // arXiv preprint arXiv:2302.04761. — 2023.

57. Llama: Open and Efficient Foundation Language Models / C. Liu [и др.] // arXiv preprint arXiv:2302.13971. — 2023.
58. YARN: Efficient Context Window Extension of Large Language Models / B. Peng [и др.] // arXiv preprint arXiv:2309.00071. — 2023.
59. The Rise and Potential of Large Language Model Based Agents: A Survey / Z. Xi [и др.] // arXiv preprint arXiv:2309.07864. — 2023.
60. AutoGen: Enabling Next-Gen LLM Applications via Multi-Agent Conversation : тех. отч. / Q. Wu [и др.] ; Microsoft. — 2023.
61. MetaGPT: Meta Programming for Multi-Agent Collaborative Framework : тех. отч. / S. Hong [и др.] ; DeepWisdom. — 2023.
62. Augmented Language Models: a Survey / G. Mialon [и др.] // arXiv preprint arXiv:2302.07842. — 2023.
63. Improving Factuality and Reasoning in Language Models through Multiagent Debate / Y. Du [и др.] // arXiv preprint arXiv:2305.14325. — 2023.
64. Building Cooperative Embodied Agents Modularly with Large Language Models / H. Zheng [и др.] // arXiv preprint arXiv:2307.02485. — 2023.
65. MemGPT: Towards LLMs as Operating Systems / C. Zhong [и др.] // arXiv preprint arXiv:2310.08560. — 2023.
66. In-Context Retrieval-Augmented Language Models / O. Ram [и др.] // arXiv preprint arXiv:2302.00083. — 2023.
67. Large Language Models as Zero-Shot Conversational Recommenders / Y. Weng [и др.] // arXiv preprint arXiv:2308.10053. — 2023.
68. Tree of Thoughts: Deliberate Problem Solving with Large Language Models / S. Yao [и др.] // arXiv preprint arXiv:2305.10601. — 2023.
69. Challenges in Detoxifying Language Models / J. Welbl [и др.] // arXiv preprint arXiv:2109.07445. — 2021.
70. *Zhang H., Liu X.* Extractive Summarization via ChatGPT for Faithful Summary Generation // arXiv preprint arXiv:2304.04193. — 2023.
71. Memorizing Transformers / Y. Wu [и др.] // International Conference on Learning Representations. — 2022.
72. Training Verifiers to Solve Math Word Problems / K. Cobbe [и др.] // International Conference on Machine Learning. — PMLR. 2021. — С. 2241—2254.
73. Solving Quantitative Reasoning Problems with Language Models / A. Lewkowycz [и др.] // Advances in Neural Information Processing Systems. — 2022. — Т. 35. — С. 28395—28413.

74. Program Induction by Rationale Generation: Learning to Solve and Explain Algebraic Word Problems / W. Ling [и др.] // Proceedings of the 55th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers). — 2017. — C. 158—167.
75. RoleLLM: Benchmarking, Eliciting, and Enhancing Role-Playing Abilities of Large Language Models / Z. Wang [и др.] // arXiv preprint arXiv:2310.00746. — 2023.
76. LLM.int8(): 8-bit Matrix Multiplication for Transformers at Scale / T. Dettmers [и др.] // Advances in Neural Information Processing Systems. — 2022. — T. 35. — C. 37124—37140.
77. *Hinton G., Vinyals O., Dean J.* Distilling the Knowledge in a Neural Network // arXiv preprint arXiv:1503.02531. — 2015.
78. *Wallace E., Feng S., Klein D.* Automated Rationale Generation: A Technique for Explainable AI that Leverages Large Language Models // arXiv preprint arXiv:2203.13333. — 2022.
79. RealToxicityPrompts: Evaluating Neural Toxic Degeneration in Language Models / S. Gehman [и др.] // Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP 2020. — 2020. — C. 3356—3369.
80. Build It Break It Fix It for Dialogue Safety: Robustness from Adversarial Human Attack / E. Dinan [и др.] // Proceedings of the 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and the 9th International Joint Conference on Natural Language Processing. — 2019. — C. 4537—4546.
81. Training a Helpful and Harmless Assistant with Reinforcement Learning from Human Feedback / Y. Bai [и др.] // arXiv preprint arXiv:2204.05862. — 2022.
82. Memory-Assisted Prompt Editing to Improve GPT-3 After Deployment / A. Madaan [и др.] // arXiv preprint arXiv:2201.06009. — 2022.
83. *Kohavi R., Tang D., Xu Y.* Trustworthy Online Controlled Experiments: A Practical Guide to A/B Testing. — Cambridge, UK : Cambridge University Press, 2020.
84. Past, Present, and Future of User Feedback for AI Systems / H. R. Kirk [и др.] // arXiv preprint arXiv:2310.12553. — 2023.
85. Don't Stop Pretraining: Adapt Language Models to Domains and Tasks / S. Gururangan [и др.] // Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics. — 2020. — C. 8342—8360.
86. Text-Based RL Agents with Commonsense Knowledge: New Challenges, Environments and Baselines / Y. Zhu [и др.] // Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. T. 34. — 2020. — C. 9018—9025.
87. AI-Based Game Design Patterns / M. Treanor [и др.] // FDG. — 2015.

88. *Ryan J. O., Mateas M., Wardrip-Fruin N.* Open Design Challenges for Interactive Emergent Narrative // International Conference on Interactive Digital Storytelling. — Springer. 2018. — С. 14–26.
89. MVM Wargames: Эксперимент с нейросетями в роли игроков [Электронный ресурс]. — URL: <https://vk.com/mvmwpg> (дата обр. 15.12.2023).
90. FRAGMENTUM: Дазановы игрища — гладиаторские бои с ИИ-рассказчиком [Электронный ресурс]. — URL: <https://vk.com/club223769249> (дата обр. 10.12.2023).
91. *ВПИ К.* Автоматизация механик в современных ВПИ [Электронный ресурс]. — URL: <https://vk.com/@catalogwpg-avtomatizaciya-mehanik> (дата обр. 28.11.2023).
92. Системы симуляции сражений в текстовых стратегиях [Электронный ресурс]. — URL: <https://vk.com/@wpg-tyranny-sistemy-simulyacii-srazhenii> (дата обр. 05.12.2023).
93. Полуавтоматический вердинг: опыт крупных проектов [Электронный ресурс]. — URL: https://vk.com/@imperial_wpg-poluavtomaticheskii-verding (дата обр. 12.12.2023).
94. Collaborative Content Creation with LLMs: Balancing Human Control and AI Autonomy / M. Chen [и др.] // arXiv preprint arXiv:2310.05030. — 2023.
95. Динамические игровые миры: новые горизонты для ВПИ [Электронный ресурс]. — URL: <https://vk.com/@catalogwpg-dinamicheskie-igrovye-miry> (дата обр. 15.11.2023).
96. *Соколов А.* Персонализация игрового опыта с помощью генеративных моделей // Вестник игровой индустрии. — 2023. — Т. 4, № 2. — С. 78–92.
97. *Петров М., Иванова Е.* Мультимодальные интерфейсы в текстовых стратегических играх // Сборник материалов конференции "Игровая индустрия 2023". — Российская ассоциация разработчиков игр. 2023. — С. 145–157.
98. Дебаты: ИИ в ВПИ — угроза или новые возможности? [Электронный ресурс]. — URL: <https://vk.com/@catalogwpg-debaty-ii-v-vpi> (дата обр. 08.12.2023).
99. *Михайлов С.* Критика использования ИИ в военно-политических играх // Игровой вестник. — 2023. — Т. 7, № 3. — С. 45–52.
100. Прагматичный подход к внедрению ИИ в ВПИ [Электронный ресурс]. — URL: <https://vk.com/@esenvald-pragmatichnyi-podhod-k-vnedreniu-ii> (дата обр. 30.11.2023).

Приложение 1: Custdev потенциальных пользователей

5.1. Опрос потенциального пользователя А.

Я:

Продолжаю серию вопросов про релоад.

А:

Вопрошай.

Я:

Тебе было бы удобнее играть в ВКонтakte или в Telegram?

А:

В Telegram.

Я:

(удивление)

Почему так?

А:

Разметка.

А:

Возможно, релоад уже не стоит проводить,
ожидания перегреты.

Я:

Да, в перспективе на каждого персонажа по ассистенту
Что такое OpenAI агент?

А:

Пусть они друг в друга через некий буфер кидают информацию
Они вроде хотели сделать систему персонализированных ассистентов

Я:

Вообще не гуглится

А:

Странно, я помню новости
Возможно, это было в другом мире

Я:

Ааа OpenAI это openai
Тогда да

Я:

Короче, буду валидировать с тобой свои мысли по поводу релоада
Самой большой сложностью в этой задаче я вижу как раз размер контекстного окна
Например, если Никите в 7 классе было нормально держать в голове ситуацию в 15 странах одновременно, то для GPT это пока нереально
Поэтому думаю сделать оркестр ассистентов, которые будут переговариваться друг с другом
Один ассистент на всю игру (около ста лет), в которого будут закидываться только краткие сводки за последние 10 лет
Один отвечающий за десятилетие
Один за год (то есть за игровой день)
Еще есть сложность во взаимодействии ассистентов. Нужно как-то мотивировать игроков переговариваться друг с другом, устраивать всякие саммиты и отправлять послов. Но это, возможно, на первом этапе можно и руками делать, все равно я в ручном режиме буду все контролировать

А:

Насколько я помню, ты буквально хотел, чтобы советники и прочие персонажи были отдельными личностями
Звучит как очевидная, максимально учебниковая задача для OpenAI Агентов

А:

Нет
Донат разрушает геймплей, по моему мнению

Я:

А если они не будут влиять на твое преимущество? Например, не чипы информационного коммунизма, а скин?

А:

Э... Что?

Я:

Ну типа что-нибудь мелкое, но приятное, созданное скорее с целью поддержать разработчиков. Как цвет оружия в CS

А:

Это же текстовая RPG

Я могу буквально делать что хочу

В этом и прелесть

Я:

Ну типа что-нибудь мелкое, но приятное, созданное с целью поддержать разработчиков...

А:

Сложно сказать

Я:

Таки релоад и не будет в том виде, в каком я его планировал

То, как я сейчас вижу релоад — это скорее MVP

Вопрос третий, был бы ты готов платить за релоад? Сколько рублей в неделю?

А:

Если он будет дарить мне те самые эмоции от игры во Внеземную — полагаю, около 2000

Я:

В неделю? Раньше ты вроде говорил про 2000 в месяц

А:

Да, в неделю. Инфляция :)

Я:

Чудеса

Я:

Ты бы предпочел, чтобы я нанял Водяна и вердикт выносил он?

А:

Я не знаю

Я:

Ладно, я тебя понял

Не знаю, мне хотелось бы, чтобы в релоад могли поиграть много людей, хотя бы 20 человек

А:

Я не позволю Водяну прикасаться к Инферии как судье
Так что лучше GPT

Я:

Безальтернативный выбор сработал
Хотя почему безальтернативный
У тебя всё ещё есть возможность нанять меня как судью за 50к в месяц!

Я:

Очевидно, я еще не придумал как монетизировать, но можно же как-нибудь

А:

Сейчас ответ нет, но возможно ты придумаешь что-то, с чего я удивлюсь и скажу да
Не знаю, возможность нанять кого-то, кто будет рассказывать тебе полный лор Инферии, переодевшись в персонажа из Викии Третьей

Я:

Ха-ха)))

Окей, следующий вопрос

Насколько, по твоим оценкам, игра, использующая GPT, принесет тебе меньше эмоций?

Допустим, не полный GPT, а я буду использовать его для генерации текста или картинок

А:

Это не проблема само по себе, особенно если будет судья-человек. Я опасюсь GPT из-за того, что она тяготеет к среднему, а Инферия — это буквально государство-экстремум.

И она может

НЕ ПОНЯТЬ ИДЕЮ

УПУСТИТЬ СУТЬ

Я:

Насколько тебе нравится рандом в ВПИшках? Хотел бы ты, чтобы он был в релоаде?
Как сильно влиял бы?

А:

Не нравится. Не хотел бы. Влиял на косметику, типа "Небо сегодня было пасмурным, Виккиа грустно смотрела в окно". Псевдослучайные штуки, типа катаклизмов — ок.

Я:

абстрактные рассуждения

Не знаю, насколько ты тут прав. Когда мы делаем что-то, не существовавшее раньше, очень сложно рассчитать вероятность успеха. Условно, когда кто-то ВКонтакте ладывает деньги в проект, он вряд ли может точно оценить, получится ли он вообще. Поэтому я думаю сделать что-нибудь типа рандома с нормальным распределением, на параметры которого можно будет влиять в процессе игры. Например, ВКонтакте ладываешься в навык, получаешь сдвиг колокола вправо. Значит, вероятность прорывных открытий будет больше (но всё ещё не 100)

Я:

Короче, я как-то пытаюсь добавить субъективность в игру, потому что GPT ей не обладает. Пока все мои эксперименты — это примерно так:

– разработать телепорт

– спустя пять лет упорного труда ваши ученые разработали телепорт!

А:

Да, однако это всё-таки факторная штука.

То есть, Зимбабве не разработает нечто подобное

Вообще

Какая бы удача не случилась

А:

Да, звучит отлично

А:

Кстати, это может интересно работать с разными отраслями В смысле, колокол же может не только двигаться вправо и влево

Но и становиться более или менее дисперсным Полагаю, обильное финансирование "науки в целом" — это про утолщение правого хвоста.

То есть, про некую систему, улавливающую таланты и раскрывающую их в разных сферах А вот финансирование системы образования, полагаю, будет именно что двигать колокол, потому что талантов будет становиться больше в среднем

Я: Как ты относишься к генерации картинок в ВПИ?

А:

Идея сомнительная.

Тебе надо или мастерски владеть генерацией картинок,
чтобы на сотне изображений персонаж выглядел одинаково, и ситуация учитывалась
Либо лучше не надо.

Я:

А кто сказал, что везде будет один и тот же персонаж?
Например, там текст про строительство завода и там рабочие
Или митинг какой-нибудь

А:

Здания Инферии, вероятно, будут сильно отличаться от зданий другого места
Причем они будут в чём-то похожи друг на друга
При этом всё ещё функциональны
А вообще
Можно просто сделать эту функцию отключаемой

Я

Для тебя думаю сделать максимально настраиваемую игру
Чтобы ты, например, мог вообще отключить GPT при желании
Кстати, есть идея добавить расшифровку голосовых сообщений. Чтобы можно
было не писать вручную долгие сообщения
Ты бы пользовался?

А

Ты же знаешь, что у яндекс.клавиатуры отличный голосовой ввод?
Но вообще да, я бы пользовался.

Я

Нет

Я

Было бы тебе интересно в релоаде смотреть на графики?
Например, курс джибриллита к митолу или диаграмма доходов/расходов Инферии

А

ДА

Мой движок для ВПИ, который я все думал создать
Должен был базироваться как раз на графиках

Я

Скажи, какие ты показатели хочешь видеть на графиках? Пока думаю ВВП, казна,
численность населения, может что-то ещё?

А

Зависит от того, насколько ты готов в это углубляться.

К тому же, не забывай, что Инферия — это плановое государство, у него могут быть разные странные графики.

Но если бы мне в реальном времени показывали АК-модель... Проблема в том, что она рыночная.

А мы не экономисты, чтобы адаптировать сложную модель так сразу.

Так что может быть достаточно и графика остатка Солоу, такого как "Общая факторная производительность или "Мера нашего незнания также известная как "Коэффициент прогресса".

Грубо говоря, это чтобы я мог отслеживать степень инновационности экономики.

Поскольку, как известно, остаток Солоу выражает инновационность экономики. И только в СССР из всех сверхдержав он был отрицательным.

Я

Как ты относишься к рамкам эпохи?

Я помню, что плохо, но обоснуй

А

Прогресс — это эндогенное явление общества.

Проблема долгих эпох прошлого — в их эволюционности развития.

Сделать что-то в феодализме очень сложно.

Микроулучшения накапливаются столетиями, и этим улучшениям активно противодействуют.

Фактически, существует ряд условий, в которых эта ситуация переламывается.

И если эти условия возникают, то она изменяется.

А если не возникают, то она может сохраняться тысячелетиями.

Из-за чего идея "Сейчас эпоха X, вы не можете перейти в эпоху Y в ближайшие n лет, потому что никак"плоха.

Мы играем в ВПИ, чтобы желать: "А вот если бы у Петра Первого был учебник по макроэкономике..."

Я

Ну вот кажется, я такое не хочу.

То есть если ты в начале игры скажешь "разработать ядερку тебе ответят "что такое ядερка".

А

Впрочем, Золотой Полувек — это уже не та эпоха, где ты хочешь быстрее пройти этот период с мечами.

Это же период средней индустриализации. Самое интересное.

Я

Короче, пока я думаю так: ограничения эпохи будут, но я их буду активно менять. Допустим, если твои ученые изобретут электричество (а тут, как ты помнишь, влияет

рандом), то это уже начало следующей эпохи.

А

Стоп, погоди.

Где мы стартуем?

Я

Либо GPT ошибётся, и в самом начале игры пришлет ивент типа "ваши ученые изобрели ядерку".

Конец Золотого Полувека.

А

Если помнишь, Алинэхо получила своё крыло именно за разработки в электричестве.

Я

(Изображение с пометкой "БЛИН")

А

То есть, это уже после того, как инферцы запустили кек-ракету на механике.

Я

Интересно, успел ли GPT обучиться на твоих книгах.

А

Причем, на десятилетия после.

Я

То есть ты бы хотел, чтобы я следовал лору ДПвС?

А

Ну, даже если отбросить ДПвС и взять чистый лор Инферии, то кек-ракета уже была.

5.2. Опрос потенциального пользователя Т.

Т

Рассудительная боеВКонтактеа — хорошо.

Чем больше интерактива, тем веселее.

Я

Что такое рассудительная?

Типа как в шахматах?

Т

То, что ты Алёне писал.

С попыткой описать тактику и стратегию в ключевые моменты.

Война — дело долгое, а потому наполненное событиями.

Я

У меня пока ноль идей, как это с GPT-ассистентами реализовать. Но буду думать.

Короче, ты бы выбрал боеВКонтактеу?

Т

Да

Как много вердов ты бы хотел? ВЕРД — "вердикт" от админа. Например, ты пишешь

"построить золотой мост". Админ отвечает: "у вас нет золота". Это верд.

Т

А второй можно, если ты отмел этот?

Я

Несколько раз в день/раз в день/раз в несколько дней/чаще?

Т

А второй можно, если ты отмел этот?

Я

Как понять отмел?

Т

Ну вот ты сказал, что золота нет — я сижу и грущу до следующего или могу передумать?

Или это последствия?

Я

Понял тебя.

Ну вот это еще один вопрос к разработке, надо подумать.

Т

«Как много вердов ты бы хотел? ВЕРД — "вердикт" от админа. Например, ты пишешь "построить золотой мост". Админ отвечает: "его забрала Алёна". Это верд»

Так правильное.

Я

В идеале я бы сделал, что игрок пишет сколько угодно приказов, и раз в сутки GPT ему отвечает на все. Но возможно, это будет слишком дорого.

В связи с этим следующий вопрос — сколько бы ты был готов платить за участие в игре?

Я

В идеале я бы сделал, что игрок пишет сколько угодно...

Т

Так слишком много будет действий?

Я

В чем минусы? Это же не "игра по шагам" здесь нет ходов. В этом и плюс, что в ВПИ ты можешь писать сколько хочешь, и про что хочешь. Полная свобода.

Я

В связи с этим следующий вопрос — сколько бы ты бы...

300 в неделю нормально, даже 500 нормально

После 1000 перебор, наверное.

Я

Тогда вопрос, это хорошо или плохо?

Т

Надо будет тогда самому себя контролировать, чтобы не развить летающих робо-котов за день.

Я

Не получится :) (надеюсь, у меня удастся ограничить GPT, чтобы он такого не допускал).

Т

И все их за день написать в GPT

Т

Так нормально

Я

Все равно будут рамки эпохи, если мы живем в стимпанке, то за год ты электронный компьютер не соберешь. Пока я планирую сделать это так: на каждое действие под капотом GPT будет оценивать, как много времени это займет. И ставить таймер

1 день = 1 год

Допустим, ты пишешь приказ: начать разработку квантовых компьютеров. GPT думает, ага, чтобы в стимпанке создать квантовый компьютер, нужно 150 лет. Тогда результаты твоего исследования придут только через 150 дней. Может найду более простой вариант, и сделаю это как-то по-другому!

Т

Звучит сложно по промптам

Но готов помочь

Я

Да, тут основная сложность проекта в промптах

Т

У меня есть опыт

Я

Как ты относишься к рандому в играх? Он тебя скорее бесит из-за дисбаланса или нравится?

Т

От количества зависит

Он конечно нужен, но в соотношении 7:3 где 7 это действия игроков
(Очень примерно)

Я

Понятно

А вот если игрок не играет

Допустим, завал на работе, и нет времени на игру

Что делать?

Т

Ну смотря сколько времени он будет занят?

Если один день не отвечает, то и ладно, застой в экономике, бывает Если неделю, то грустно

Я

Услышал тебя

Ну кстати здесь твое мнение прям сильно расходится с большинством

Т

А у остальных какое?

Я

Собственно основной претензией Гоги ко мне за Внеземную был факт, что у него пол-страны захватили, пока он был АФК

Т

Хах

Я

И он бы хотел, чтобы за него играл ИИ в это время

Т

Ну я и говорю, что один день можно простой сделать

Потом надо или ждать или как-то еще решать

Я

Возможно

Т

Это сложно, потому что он может сильно накосячить Вообще, я для себя не вижу проблемы выделить 15 минут прочесть что произошло и написать пару действий)

Но это мое отношение

Если подписался играть, то уж будь добр)

Я

Не знаю насчет 15 минут Если будет много дискуссий в беседке, то кто-то может захотеть их тоже читать Но да, на первом уровне как будто 15 минут в день нормально

Т

Ну я ж не играл

Я

Как тебе было бы интереснее общаться с другими игроками? Внутри бота или в беседке? Я имею в виду, можно в боте сделать функцию "отправить телеграмму другому

правителю"

И писать через нее А можно самому пойти в личку/в беседку и обсудить с ним вопрос

Т

Скорее так интереснее Я за общение)

Я

Было бы тебе удобно использовать голосовые сообщения для написания приказов?

Т

Скорее нет)

Я

Хорошо

Т

Я просто думаю, что не успею подумать за время голосового
Поэтому проще писать

Я

Понимаю Хотел бы ты видеть картинки/графики в игре?

Т

Да, думаю будет интересно)

Я

Допустим, диаграмма расходов/доходов твоего государства

Т

Я больше подумал про иллюстрации к действиям

Я скорее всего на диаграммы меньше внимания обращу, ибо я не очень разбираюсь и мне они мало что дадут)

Я

Понятно

Иллюстрации к вердам/новостям тоже отличная идея

Т

Именно

Я

Как ты думаешь, что в большей степени будет влиять на твои эмоции во время игры?
Например, процесс обдумывания/написание приказов/чтение вердов/общение с другими игроками/просмотр картинок/что-то еще?

Т

Я очень надеюсь, что получится соблюсти баланс между интересными ситуациями и тем, чтобы игровой процесс имел смысл) Мне, конечно, будет интереснее всего продумывать множество вариантов гениальных планов по развитию и захвату власти и влияния Но в целом все вышеперечисленное меня радует

Я

Понял, отлично

А как ты относишься к исходному дисбалансу? Например, у всех разные территории/-доходы/население

Т

В пределах разумного, но в рамках сеттинга так и должно быть же)

5.3. Опрос потенциального пользователя Ж.

Я

Тебе было бы удобнее играть в ВКонтакте или в Telegram?

Ж

Telegram

Я

Как ты относишься к использованию GPT в ВПИ? Как думаешь, это бы ухудшило или улучшило твои эмоции от игры?

Ж

Сложно сказать, может случиться так, что и мастер и игрок - боты

Я

Да, будет интересно

Ж

В этом есть плюсы и минусы

Нельзя сказать, что это точно плохая идея, но нельзя сказать и обратного

Я

Какие ты видишь минусы?

Ж

Минусы могут быть в том, что бот может в какой-то момент вести 2 разные ветки событий для разных игроков

Но я не уверен в этом

Смотря насколько глубоко будет внедрен бот

И я не знаю, как ты все настроил

Возможно, будет отлично

Я

Тоже об этом думаю. Скорее всего, будет какой-нибудь оркестр ассистентов. Например, один для Инферии, другой для ХФ, третий для взаимодействия между ними

Пока никак не настроил, вот провожу исследование!

Ж

Это твой диплом?

Я

Нет

Ж

Или курсовая?

Понятно

Я

Исключительно бизнес-проект

Сколько бы ты был готов платить в неделю?

Ж

Понятно У Инферии опять будут чипы в каменном веке

Я

Скорее всего, будет три варианта игры

Бесплатная, с низким уровнем погружения

Средняя, с более детальным

Высокая, для А

Разница в количестве вердов в день

Ж

Я бы попробовал бесплатный, потом например на пару дней средний, если понравится, то остался бы на среднем

Нужно явно показать разницу между средним и бесплатным

Сколько готов платить?

Цена за бота меня устраивала

Я

Пока не продумывал точно, но, например 1 верд в день или 5

Ж

Но то в месяц было

Я

То есть 500 рублей в месяц?

Ж

Примерно так

Пока что точно не знаю

Я

Хорошо! Как ты относишься к рандому в ВПИ?

Ж

Думаю, что он нужен, но его должно быть не очень много

Temperature = 0.5

Я

Интересно

А какие ты бы хотел боеВКонтактеи в ВПИ?

Хотел бы участвовать в войнах сам или приказывать генералам?

Ж

Генералы - ИИ или игроки?

Я

Пока не знаю, будет ли именно проработка по личностям, но скорее ИИ

Ж

Я думаю, что и так и так было бы интересно

Ты можешь отправить генерала в бой А можешь и сам возглавить войско

Я

Что бы мотивировало тебя общаться с другими игроками? Например, не просто отправить послов, а написать в беседку/личку

Ж

Думаю, что обсуждение условий союзов, контрактов и войны Но это лучше сделать через какой-то чат с ботом, который будет все фиксировать

Я

Почему так? В личку неудобно?

Ж

Это можно будет добавить в общий контекст И в случае чего с этим связать например утечку Если к тебе кто-то шпионов отправил или подобное Это как один из вариантов, почему так лучше

Я

Понятно, хорошо

5.4. Опрос потенциального пользователя Г

Я

Привет! Планирую в следующем году запускать релоад.

Игра будет идти примерно полгода. Будешь участвовать?

Хочу задать несколько вопросов по ожиданиям

Г

Привет, а если буду задерживаться с ответами, это тебе может испортить администрирование? Или "если вы отсутствовали пару дней и вам за это время нанесли ядерный

удар - ваши проблемы"?

Я

Это проблема, которую мне нужно заранее учесть. Скорее всего, события в твоей стране будут происходить и без твоего участия, ибо это большая система с множеством людей. Тебе бы такое не нравилось?

Г

Я думаю, что из двух зол это меньшее (т.е. я бы предпочел так). Поиграть и пофантазировать - с удовольствием, хочется. Но не могу гарантировать, что не будет какого-то завала по работе, когда мне не очень захочется ещё думать "а как бы сходить получше и не хочется чтобы приходилось меня отмечать и ждать, когда я там отвечу. Поэтому, если такая ситуация будет, я пойму и приму её

Я

В прошлом подходе к созданию релоада, я собирался ввести три режима игры, различающиеся по уровню проработки. Условно, верды раз в день, раз в час и раз в минуту. Кажется, если бы такое реализовать, твоя проблема была бы решена? (например, пусть А всё детально прорабатывает, а ты просто когда удобно большими мазками направляешь Лурк)

Г

Да, звучит достаточно разумно. Я бы, правда, сказал 2-3 раза в день, но это, наверное, адаптивная задача

Я

Хорошо. И все-таки, как бы ты отреагировал, если в твое отсутствие тебя атаковали ядерным оружием?

Г

Я думаю, что идеального варианта тут не получить, но в целом, если у моей страны нет никакого ПРО и всё такое, довольно странно если я пишу "строим ПРО и защищаемся оно же не должно вот так вырастать из ниоткуда, когда нужно. То есть если я заранее не позаботился об этом - это моя проблема, и я бы не был недоволен. При этом, конечно, если оно есть, оно должно работать без моей команды, мне не надо писать "используйте ПРО понятно, что его надо использовать И выглядело бы довольно странно, если у нас вечером было средневековье, я весь день не отвечал, а всякие инферцы за день со средневековья прыгнули на ядерное оружие и все разбомбили, но это воспринимается как какая-то аномальная нереальная ситуация. Так что, скорее нормально восприму. Я достаточно доверяю многоуважаемому администратору, чтобы понимать, что если такое произошло - в этом только моя вина

Я

Понятно! Тебе было бы удобнее играть в Telegram или ВКонтакте?

Г

Примерно одинаково, спокойно и там, и там буду Но чуть удобнее, наверное, было бы в Telegram, я там вероятнее уведомление увижу

Я

Хорошо. Как ты относишься к использованию GPT в ВПИ?

Как думаешь, насколько сильно это скажется на качестве вердов?

Г

Скорее, положительно, но: лучше хотя бы прочесть, что он сгенерировал) (в частности, думаю, важна проверка контекста - языковая модель должна помнить, что у меня есть ПРО! Вот это, наверное, самый неприятный вид опыта, когда судья не учёл какую-то такую деталь, и оспаривать сложно, потому что все играют из той позиции, что тебя уже атаковали ядерным оружием)

не хочется, чтобы совсем уж без великого администраторского креатива) Но даже если условное 100Я

Отлично. В связи с этим возникает проблема, что GPT4o платный. И как оказалось, дорогой, Женья за месяц использования моего бота потратил 1500 рублей. В связи с этим вопрос. Был бы ты готов платить за игру? Сколько рублей в неделю?

Г

Думаю, 300-500 рублей в месяц

Я

Думаю сделать три режима игры. Бесплатный, средний и дорогой. И в зависимости от режима разное ограничение на число вердов в день Кажется, вовлеченность человека в игру коррелирует с числом денег, которые он готов платить Насколько тебе нравится рандом в ВПИ? Хотел бы ты, чтобы он был? Или все как во Внеземной, все по решению администратора?

Г

Сложно сказать. Но, думаю, будет хорошо, если хоть какое-то количество рандома будет, так будет потенциально меньше априори недовольств решениями администратора

Я

Понимаю Есть идеи, как реализовать боеВКонтактеу? Для меня боеВКонтakteа во Внеземной и так была идеальной. Путин же не ездит на фронт, он только отдает приказы генералам Но видимо игрокам хочется какого-то действия

Ты бы предпочел, чтобы бои за тебя вел ИИ?

Г

Если на неформальном уровне, то можно даже Именно "сражаться думаю, да Было бы интересно, на мой взгляд, участие в боеВКонтактее, например, на таком уровне, что я знаю, что у меня очень лесистая страна, и я там даю тактико-стратегическое распоряжение загонять врагов вглубь леса, устраивать ловушки, размещать стрелков на деревьях, все дела Или, например, если я придумаю рыть вокруг замков ров и заполнять его голодными свиньями

Я

Интересно))

Г

То есть это такой же верд, только относящийся к "военной" сфере, а не прямо управление боевыми действиями

Я

Отлично, хотя пока не знаю, как это реализовать с GPT

В общем спасибо, если будут идеи, пиши!

5.5. Опрос потенциального пользователя В

Я

Тебе было бы удобнее играть в ВКонтакте или в Telegram?

В

Без разницы

Я

А как много вердов ожидаешь?

Например, несколько раз в день, раз в день, раз в неделю

В

Поскольку ты гений я рад даже маленькому вердику

Я

Верд: ты гигацад

Я

Как ты относишься к GPT для написания вердов?

В

Сомневаюсь что ты сможешь её настроить так, чтобы она выдавала что-то на твоём уровне

Я

Посмотрим

Короче ваша армия разбита

В

Она несомненно сможет сделать красивый текст в ответе или что-то подобное

Я

Как ты относишься к рандому в ВПИ/ролках?

В

Но это будет как все продолжения Сомнабулы

Я

А что там в продолжении Сомнабулы?

В

Положительно

Я

Как бы тебе было удобнее общаться с другими игроками? В беседке или через бота? (через бота - можно сделать в боте кнопку "написать письмо другому правителю" и отправлять напрямую другому игроку)

В

Через бота

И желательно абсолютная анонимность игроков Потому что иначе метаигра будет

Я

Чтобы не приехали в Казахстан выяснять отношения

В

Действительно

Я

В чем минусы метаигры?

В

Скучно и не соответствует духу ролевой игры

Я

Например, ТСГЕМ во Внеземной был организован в личке Я сам постфактум узнал, что он появился По-моему было интересно

В

Он именно в личке

Я

Но хорошо, значит, сделаем бота с анонимностью!

В

Это как личные переговоры

Я

Понимаю

В

А общий чат именно начинает метаигру и погружение портит

Я

Как бы ты хотел участвовать в войнах? Просто отдавать приказы генералам или сам расставлять силы, вести армию вперед?

В

От системы зависит, мне кажется второй вариант будет тебе сложнее рассчитывать Либо это будет странная версия камень-ножницы-бумага Делай тут как тебе самому удобно проводить

Я

Да пофиг, сделаем

Был бы ты готов платить за участие в релоаде? Сколько рублей в неделю?

В

Нет

Я очень небогат, не забывай Единоразовые пожертвования разве что

Я

Значит релоад мотивирует тебя больше работать

В

Нет, я ещё и ленивый

Я

Хотел бы ты видеть картинки/графики в игре? Например, диаграмма доходов/расходов твоего государства Или иллюстрации к вердам

В

Про картинки кстати можешь к Ангине обратиться она превосходно рисует

Я

А оно надо?

То есть да, выглядеть будет стильно

В

Не знаю, вот я тебя и спрашиваю

Там от ресурсов зависит и всего такого По моему мнению

Доходы + 100

Расходы - 50

Достаточно

И там зависит от ресурсов системы и как там считается

Я

Понял

Как думаешь, что именно будет доставлять тебе наибольшее количество эмоций в релоаде? Общение с игроками/верды/написание приказов/что-то еще?

В

Верды и сам игровой процесс

Я

Отлично

Ну тогда все по вопросам

Пиши, если будут идеи!

Ещё один пример приложения

Пример приложения