

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
Институт экономики, математики и информационных технологий
Факультет информационных технологий и анализа данных
Кафедра системного анализа и информатики**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
на ознакомительную (учебную) практику
для Ельчанинова Максима Николаевича

Обучающегося 1 курса

Место прохождения практики: кафедра системного анализа и информатики, Институт экономики, математики и информационных технологий, ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», 119571 г. Москва, пр-т Вернадского, д.82, корп.3.

Срок прохождения практики: с «24» июня 2025 г. по «21» июля 2025 г.

Цель прохождения практики: анализ существующих методов разработки нарративного дизайна и процедурной генерации контента в компьютерных играх жанра «роуглайк», разработка требований к системе процедурной генерации нарративного дизайна.

Задачи практики: выполнить анализ методов разработки нарративного дизайна, исследовать методы процедурной генерации контента в компьютерных играх жанра «роуглайк» и разработать требования к системе процедурной генерации нарративного дизайна для игр данного жанра.

Содержание практики, вопросы, подлежащие изучению: исследование и анализ применимости существующих методов разработки нарративного дизайна и методов процедурной генерации контента к компьютерным играм жанра «роуглайк», разработка требований к системе процедурной генерации нарративного дизайна.

Планируемые результаты практики: проведен анализ методов разработки нарративного дизайна и исследование методов процедурной генерации контента в компьютерных играх жанра «роуглайк», разработаны требования к системе процедурной генерации нарративного дизайна, сформирован отчет по ознакомительной (учебной) практике.

Рассмотрено на заседании кафедры системного анализа и информатики
(протокол № 11 от «05» июня 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ

*Руководитель практики от филиала
Доктор технических наук, профессор
Ромашкова О.Н.
«20» июня 2025*

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
Институт экономики, математики и информационных технологий
Факультет информационных технологий и анализа данных
Кафедра системного анализа и информатики**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

*Руководитель практики от филиала
Доктор технических наук, профессор
Ромашкова О.Н.
«20» июня 2025 г.*

*Руководитель практики от филиала
Доктор технических наук, профессор
Ромашкова О.Н.
«20» июня 2025 г.*

РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН)

проведения ознакомительной (учебной) практики, обучающегося 1 курса
Ельчанинова Максима Николаевича
Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

| п/п | Наименование этапа (периода) практики | Вид работ | Срок прохождения этапа (периода) практики | Форма отчетности |
|-----|---|---|---|------------------|
| 1 | Установочная конференция | | 24.06.25 | |
| 2 | Получение индивидуального задания на практику | | 24.06.25 | |
| 3 | Поиск библиографических и информационных источников | Формирование списка литературы | 25.06.25-28.06.25 | Письменный отчет |
| 4 | Анализ существующих методов разработки нарративного дизайна в компьютерных играх жанра «роуглайк» | Подготовка раздела: Анализ существующих методов разработки нарративного дизайна компьютерных играх жанра «роуглайк» | 29.06.25-05.07.25 | Письменный отчет |
| 5 | Исследование методов процедурной генерации контента в компьютерных играх жанра «роуглайк» | Подготовка раздела: Исследование методов процедурной генерации контента в компьютерных играх жанра «роуглайк» | 06.07.25-10.07.25 | Письменный отчет |

| | | | | |
|---|--|---|-----------------------|------------------|
| 6 | Разработка требований к системе процедурной генерации нарративного дизайна для компьютерных игр жанра «роуглайк» | Подготовка раздела: Разработка требований к системе процедурной генерации нарративного дизайна для компьютерных игр жанра «роуглайк» | 11.07.25- 17.07.25 | Письменный отчет |
| 7 | Подготовка отчета о прохождении практики | Оформление отчета по результатам проделанной работы | 18.07.25- 20.07.25 | Письменный отчет |
| 8 | Защита отчета о прохождении практики | | 21.07.25 | |

Срок прохождения практики: с «24» июня 2025 г. по «21» июля 2025 г.

Место прохождения практики: кафедра системного анализа и информатики, Институт экономики, математики и информационных технологий, ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», 119571 г. Москва, пр-т Вернадского, д.82, корп.3.

Рассмотрено на заседании кафедры системного анализа и информатики
(протокол № 11 от «05» июня 2025 г.)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
Институт экономики, математики и информационных технологий
Факультет информационных технологий и анализа данных
Кафедра системного анализа и информатики**

**ОТЗЫВ
о работе обучающегося в период прохождения практики**

Обучающийся: Ельчанинов Максим Николаевич проходил ознакомительную (учебную) практику с «24» июня 2025 г. по «21» июля 2025 г. в институте ЭМИТ РАНХиГС в качестве практиканта.


В период прохождения практики обучающемуся Ельчанинову Максиму Николаевичу поручалось решение следующих задач: выполнить анализ методов разработки нарративного дизайна, исследовать методы процедурной генерации контента в компьютерных играх жанра «роуглайк» и разработать требования к системе процедурной генерации нарративного дизайна для игр данного жанра.

В период прохождения практики обучающийся проявил высокие профессиональные навыки, ответственно подошел к решению поставленных задач, проявил дисциплину и усердие.

Результаты работы обучающегося: индивидуальное задание выполнено, решение по порученным заданиям предложены, материал собран и проанализирован полностью, и требования к системе процедурной генерации нарративного дизайна для компьютерных игр жанра «роуглайк» разработаны в полной мере.

Считаю, что по итогам практики обучающийся может быть допущен к защите отчета по практике.

кандидат педагогических наук
Будник Екатерина Александровна

 Е.А. Будник

(подпись)

«21» июля 2025 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
Институт экономики, математики и информационных технологий
Факультет информационных технологий и анализа данных
Кафедра системного анализа и информатики**

**Отчет по ознакомительной (учебной) практике
Студента 1 курса группы РКИ-24
Ельчанинова Максима Николаевича**

Тематика ознакомительной (учебной) практики: анализ существующих методов разработки нарративного дизайна и процедурной генерации контента в компьютерных играх жанра «роуглайк», разработка требований к системе процедурной генерации нарративного дизайна.

Руководитель практики от кафедры системного анализа и информатики:

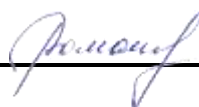
кандидат педагогических наук
Будник Екатерина Александровна


Е.А. Будник

(подпись)

Руководитель практики от института ЭМИТ РАНХиГС:

доктор технических наук, профессор
Ромашкова Оксана Николаевна


О.Н. Ромашкова

(подпись)

**Период прохождения практики:
с «24» июня 2025 г. по «21» июля 2025 г.**

**Дата защиты отчета:
«21» июля 2025 г.**

Оценка: отлично

Подпись студента:  М.Н. Ельчанинов

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 7 |
| 1 Анализ существующих методов разработки нарративного дизайна в компьютерных играх жанра «роуглайк» | 8 |
| 2 Исследование методов процедурной генерации контента в компьютерных играх жанра «роуглайк» | 25 |
| 3 Разработка требований к системе процедурной генерации нарративного дизайна для компьютерных игр жанра «роуглайк» | 35 |
| Заключение | 39 |
| Список использованных источников | 41 |
| Приложение А. Контекстные диаграммы процедурной генерации нарративного дизайна | 46 |

Введение

Актуальность работы, выполненной в рамках ознакомительной (учебной) практики, обусловлена растущим спросом на игры жанра «роуглайк» и необходимостью инновационных подходов к созданию вариативного игрового опыта. В современной индустрии компьютерных игр наблюдается тенденция к разработке проектов с высокой реиграбельностью, однако существующие подходы в основном сосредоточены на процедурной генерации уровней и игровых механиках, оставляя нарративный дизайн статичным или упрощенным. Это ограничивает потенциал игр в создании разнообразного и глубокого игрового опыта. В отличие от традиционных подходов с предварительно написанными сценариями, современные технологии процедурной генерации позволяют создавать динамические системы нарративного дизайна, формирующие уникальные истории для каждого прохождения. Разработка такой системы способна существенно повысить коммерческую привлекательность игр жанра «роуглайк», увеличив вариативность и глубину сюжетной составляющей.

Целью данной работы является анализ существующих методов разработки нарративного дизайна и процедурной генерации контента в компьютерных играх жанра «роуглайк», а также разработка требований к системе процедурной генерации нарративного дизайна.

Для достижения указанной цели в ходе прохождения практики поставлены и решены следующие **задачи**:

1. Выполнить анализ существующих методов разработки нарративного дизайна в компьютерных играх жанра «роуглайк»;
2. Исследовать методы процедурной генерации контента в компьютерных играх жанра «роуглайк»;
3. Разработать требования к системе процедурной генерации нарративного дизайна для компьютерных игр жанра «роуглайк».

1 Анализ существующих методов разработки нарративного дизайна в компьютерных играх жанра «роуглайк»

Разработка системы процедурной генерации нарративного дизайна требует глубокого понимания как существующих подходов к повествованию в жанре «роуглайк», так и самой природы этого жанра. Для создания эффективной системы процедурной генерации нарративного дизайна необходимо в первую очередь определить два ключевых аспекта:

1. Какие элементы нарративного дизайна в жанре «роуглайк» могут быть процедурно сгенерированы – для этого требуется проанализировать существующие методы разработки нарративного дизайна в компьютерных играх жанра «роуглайк», идентифицировать их структуру, элементы и особенности;

2. Какие методы процедурной генерации могут быть применены для генерации элементов нарративного дизайна в жанре «роуглайк» – что предполагает исследование существующих методов процедурной генерации контента в играх и определение их применимости к различным аспектам нарративного дизайна.

Основная сложность при работе с нарративным дизайном в играх жанра «роуглайк» заключается в балансировании между случайностью, являющейся фундаментальной характеристикой жанра, и связностью повествования, требующей определенной структуры и последовательности. Как отмечает Дерек Ю, разработчик Spelunky: «Радость открытия – это одна из фундаментальных радостей самой игры. Это не только радость от раскрытия секретов игры, но и радость от раскрытия замысла создателя. Это тот самый момент „Ага!“, когда все обретает смысл, и за пределами этого мира игрок может почувствовать прикосновение другого творческого ума. Однако для того, чтобы игра была по-настоящему радостной, она должна оставаться скрытой от посторонних глаз – не высеченной в виде заповедей на каменных скрижалях, а раскрываться постепенно, когда игрок изучает правила игры» [1].

Эта философия постепенного раскрытия особенно актуальна для нарративного дизайна в играх жанра «роуглайк», где история часто подается фрагментарно, позволяя игроку самостоятельно собирать повествовательную мозаику через многочисленные прохождения.

Прежде чем приступить к анализу элементов нарративного дизайна, необходимо четко определить, что именно массовый пользователь понимает под термином «роуглайк», учитывая историческое развитие и современное восприятие жанра. Это позволит установить четкие границы исследования и выделить репрезентативные примеры для дальнейшего анализа.

Жанр «роуглайк» (roguelike) получил своё название от игры Rogue, созданной в 1980 году Майклом Тоем, Гленном Уичманом и Кеном Арнольдом для системы Unix [2]. Rogue представила новаторскую концепцию: игровой мир отображался с помощью ASCII-символов на сетке, где каждый символ представлял определенный объект или существо. Игра заложила ключевые принципы жанра: случайно генерируемые уровни подземелья, пошаговый геймплей, постоянную смерть персонажа и цель – найти Амулет Йендора в глубинах подземелья и вернуться с ним на поверхность.

В течение 1980-х и 1990-х годов сформировался традиционный канон игр жанра «роуглайк», также называемых традиционными «роуглайками» – игр, которые развивали концепции Rogue, одновременно расширяя и углубляя игровой процесс:

Moria (1983) – созданная Робертом Кёнеке, впервые ввела «город» на верхнем уровне подземелья, где игрок мог покупать снаряжение перед спуском. Вдохновленная произведениями Толкина, игра предлагала спуститься в шахты Мории для сражения с Балрогом. Moria стала первой игрой жанра «роуглайк» с открытым исходным кодом.

Nack (1984) – разработанный с нуля Джейм Фенласоном как расширенная версия Rogue, обогатил игровой процесс питомцем, следующим за игроком, несколькими классами персонажей и магазинами.

NetHack (1987) – эволюция Hack, созданная коллективом разработчиков (DevTeam), значительно расширила взаимодействие с игровым миром. Уровни подземелий сохранялись между посещениями, монстры могли использовать те же предметы, что и игрок, а многочисленные взаимодействия между элементами игры создавали беспрецедентную глубину игрового процесса.

Angband (1990) – основанный на Moria и разработанный Алексом Катлером и Энди Эстрандом, сосредоточился на масштабных подземельях с постепенно возрастающей сложностью. В отличие от NetHack, уровни в Angband генерировались заново при каждом посещении, что обеспечивало постоянный приток новых испытаний.

Ancient Domains of Mystery (ADOM) (1994) – созданный Томасом Бискупом, ввел полупостоянный мир с неизменными ключевыми локациями. ADOM значительно обогатил сюжетный аспект, добавив историю, систему квестов и множественные концовки. Важной особенностью стала механика проклятия – постепенного изменения персонажа под влиянием сил хаоса.

Dungeon Crawl (1997, позже Dungeon Crawl Stone Soup) – разработанный Линли Хенцеллом, предложил более сбалансированный игровой процесс с разнообразием рас и классов, проработанной системой религии и акцентом на тактических сражениях.

Дополнительный вклад в эволюцию жанра внесли Larn (1986), Omega (1987), Ularn (1992), Umoria (1987), а также варианты Angband, такие как ZAngband и Tales of Middle Earth (ToME). В результате этого развития и накопления различных подходов, в жанре традиционных игр «роуглайк» исторически сформировались три основных направления:

1. «Хаклайки» (NetHack и его потомки) – игры с сохраняющимися уровнями подземелий и акцентом на сложные взаимодействия между элементами игрового мира, где предметы можно использовать множеством нестандартных способов;

2. «Бэндлайки» (Moria, Angband и их варианты) – игры с подземельями, которые генерируются заново при каждом посещении, и фокусом на

постепенное развитие персонажа через длительное прохождение все более сложных уровней;

3. Другие варианты – игры, которые, беря за основу концепцию Rogue, не всегда строго следовали путям развития Hack или Moria, а предлагали собственные механики.

История зарождения жанра «роуглайк» и взаимосвязь между ключевыми играми представлена на рисунке 1. Сплошные линии обозначают игры, разработанные на основе исходного кода родительской игры, в то время как пунктирные линии обозначают игры, которые были вдохновлены родительской игрой [3].

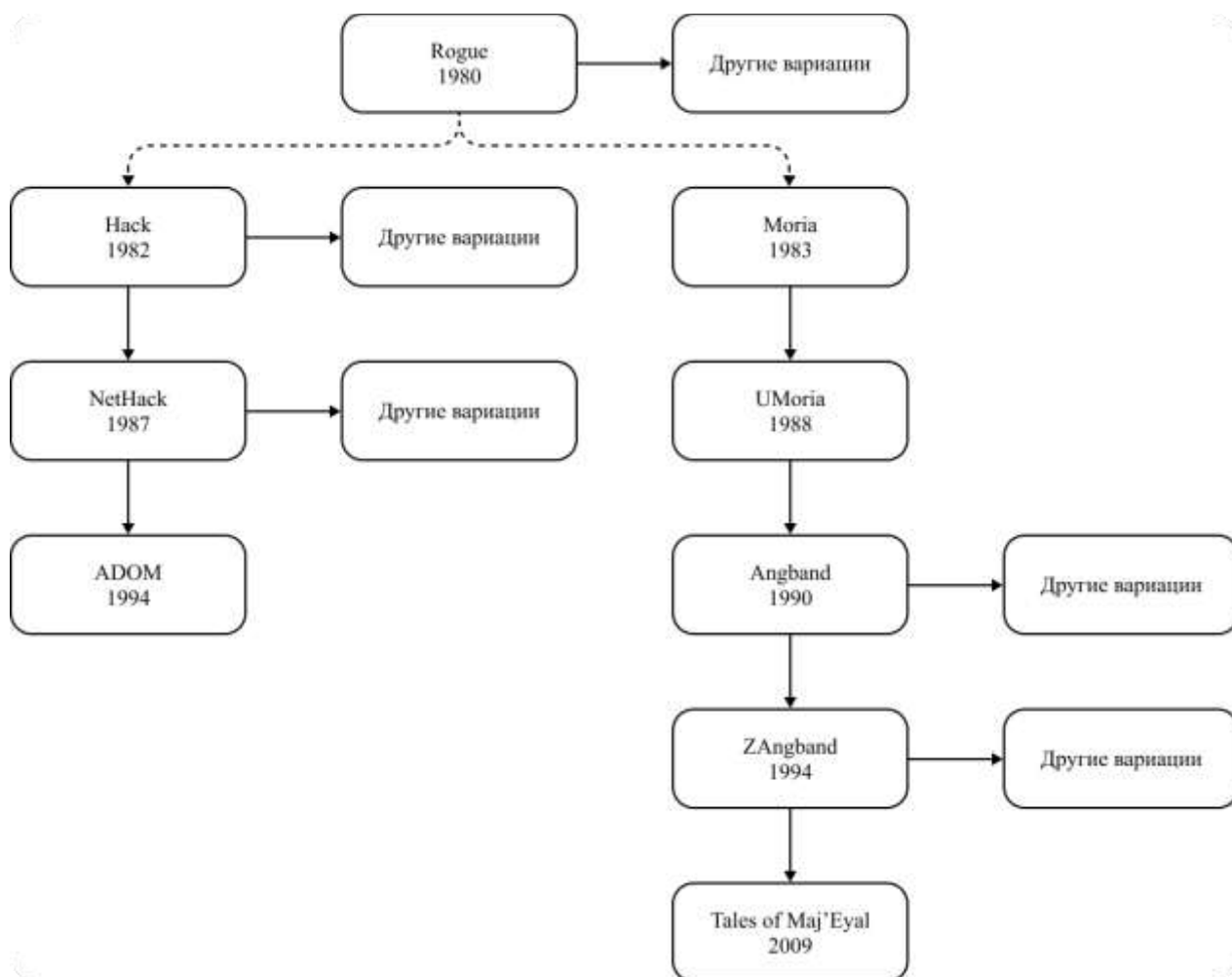


Рисунок 1.1 – Схема эволюции и взаимосвязей ключевых игр жанра «роуглайк»

Все эти игры формируют категорию традиционных «роуглайков» – сложных игр со случайно генерируемыми уровнями, постоянной смертью персонажа и пошаговым геймплеем на игровом поле, разделенном на клетки. В них важен продуманный игровой процесс и глубина механик, а не графическое оформление [4].

Традиционные «роуглайки» продолжают существовать и развиваться. К современным представителям жанра, сохраняющим верность его ключевым принципам, относятся Ancient Domains of Mystery, Brogue, CataclysmDDA, Caves of Qud, Cogmind, Demon, DoomRL, Dungeon Crawl Stone Soup, Golden Krone Hotel, Infra Arcana, IVAN, POWDER, Sil, Tales of Maj'Eyal, The Ground Gives Way, UnReal World, Forays into Norrendrin, Jupiter Hell, Rogue Empire, Shadow of the Wurm, SummonerRL, Tangledeep, Zorbus и другие.

По мере эволюции жанра и появления множества вариаций игр, основанных на Rogue, в игровом сообществе возникла потребность в четком определении термина «роуглайк» для систематизации обсуждения и сохранения идентичности жанра. Первые задокументированные попытки такой формализации относятся к 1993 году, когда Эндрю Соловей предложил в сети Usenet создать иерархию новостных групп `rec.games.dungeon` для «игр типа Rogue» (`rogue-type games`). Примечательно, что его первоначальные критерии объединения фокусировались не на геймплее, а на особенностях реализации и представления: использование текстовых символов для визуального отображения мира, в отличие от чисто текстовых игр, таких как Zork, и высокая портируемость, то есть легкость переноса между разными платформами [5].

В ходе последовавших дискуссий название `rec.games.dungeon` было отвергнуто как слишком широкое. В качестве альтернативы было предложено название `rec.games.roguelike`, поскольку Rogue считалась «прародителем» этих игр. Это предложение также вызвало споры, однако в итоге, после нескольких раундов обсуждения, иерархия была утверждена в 1994 году, закрепив термин «roguelike» как общепринятый для обозначения этой группы игр.

Первые попытки содержательного определения жанра также относятся к этому периоду. В часто задаваемых вопросах (FAQ) для группы `rec.games.roguelike.misc`, датированных 1993 годом, игры жанра «роуглайк» описывались как «однопользовательские фэнтезийные ролевые компьютерные игры, обычно происходящие в подземелье, с простым графическим интерфейсом». Уточнялось, что игрок управляет одним персонажем, который становится сильнее, стремясь выполнить основную игровую цель. Эта цель, как правило, характеризуется высокой сложностью и заключается в достижении глубочайшего уровня подземелья для получения ценного артефакта, по аналогии с Амулетом Йендора в *Rogue*, или победы над могущественным противником. Такое описание уже смещало акцент с чисто технических аспектов на геймплейные черты, такие как элементы ролевой игры, управление персонажем и наличие сложной цели, а также на тематические особенности, включая фэнтезийный сеттинг и исследование подземелий.

Несмотря на закрепление термина и эти ранние описания, дискуссии о том, что же именно составляет суть жанра «роуглайк», не утихали. Ранние определения оставались довольно общими и не охватывали всего спектра игр, продолжавших развиваться в рамках этого направления. Стало очевидно, что для более глубокого понимания жанра и его отличительных черт необходим более системный и детальный подход, фокусирующийся именно на ключевых элементах игрового процесса, которые и создавали уникальный опыт этих игр. Потребность в таком определении, основанном на анализе признанных «столпов» жанра, привела к следующей значимой попытке его формализации.

Наиболее известной и структурированной попыткой формализации жанра «роуглайк» стала Берлинская интерпретация (Berlin Interpretation, далее – BI), разработанная на Международной конференции разработчиков игр жанра «роуглайк» в 2008 году [6]. Эта интерпретация определяет набор характерных черт, или факторов, по которым можно оценить степень

принадлежности игры к жанру. Важно отметить, что авторы интерпретации предварили список факторов следующими общими принципами:

1. Термин «Roguelike» обозначает жанр, а не просто «похожий на Rogue». Жанр представлен своим каноном, включающим такие игры, как ADOM, Angband, Crawl, Nethack и Rogue.

2. Список факторов можно использовать для определения степени принадлежности игры к жанру «роуглайк». Отсутствие некоторых пунктов не означает, что игра не является игрой жанра «роуглайк». Аналогично, наличие некоторых пунктов не гарантирует, что игра относится к этому жанру.

3. Цель интерпретации – помочь сообществу разработчиков и игроков игр жанра «роуглайк» лучше понять, что оно изучает. Интерпретация не предназначена для наложения ограничений на разработчиков или игры.

ВІ выделила следующие характеристики принадлежности к жанру «роуглайк», разделив их на высокочисленные и низкочисленные факторы:

Высокочисленные факторы (High value factors):

1. Случайная генерация окружения (Random environment generation) – игровой мир генерируется случайным образом для повышения реиграбельности. Внешний вид и размещение предметов случайны. Внешний вид монстров фиксирован, но их размещение также случайно. Наличие фиксированного контента, такого как сюжетные линии, головоломки или предопределенные локации (так называемые «хранилища» или «vaults»), снижает степень случайности;

2. Перманентная смерть (Permadeath) – не предполагается, что игрок пройдет игру с первой попытки одним персонажем. В случае смерти персонажа игрок начинает игру заново с начального уровня. Возможность сохранения игры может присутствовать, но файл сохранения, как правило, удаляется после загрузки. Случайность окружения делает этот аспект скорее увлекательным, чем исключительно карательным;

3. Пошаговость (Turn-based) – каждая команда игрока соответствует одному действию или движению. Игра не чувствительна к реальному времени, что позволяет игроку обдумывать свои действия;

4. Сеточная основа (Grid-based) – игровой мир представлен в виде однородной сетки (грида) из ячеек (тайлов). Монстры и персонаж игрока занимают по одному тайлу, независимо от их условного размера;

5. Немодалность (Non-modal) – перемещение, сражения и другие основные действия происходят в рамках одного и того же игрового режима. Каждое действие должно быть доступно игроку в любой момент игры. Нарушениями этого принципа могут считаться глобальная карта мира в ADOM или режим торговли в магазинах в Angband и Crawl;

6. Сложность (Complexity) – игра обладает достаточной сложностью механик и взаимодействий, чтобы предоставлять игроку несколько путей для решения стандартных задач. Это достигается за счет разнообразных взаимодействий между предметами и монстрами, а также между самими предметами, и тесно связано с принципом немодальности;

7. Управление ресурсами (Resource management) – игрок должен эффективно управлять ограниченными ресурсами, такими как еда и лечебные зелья, и находить применение получаемым в ходе игры предметам и материалам;

8. Hack'n'slash – несмотря на возможную глубину других аспектов, уничтожение большого количества монстров является важной составляющей игрового процесса игр жанра «роуглайк». Игра представляет собой противостояние игрока и враждебного мира; отношения между монстрами, такие как вражда или дипломатия, обычно отсутствуют или сведены к минимуму;

9. Исследование и открытие (Exploration and discovery) – игра требует от игрока тщательного исследования процедурно генерируемых уровней подземелий и самостоятельного определения свойств и способов применения

неопознанных предметов. Этот процесс повторяется заново при каждом новом прохождении игры.

Низкозначимые факторы (Low value factors):

1. Один игровой персонаж (Single player character) – игрок управляет одним персонажем. Игра ориентирована на этого персонажа, мир воспринимается через него, и его смерть означает конец игры;

2. Монстры похожи на игроков (Monsters are similar to players) – правила, действующие для игрока, в той или иной степени применимы и к монстрам. Они могут обладать инвентарем, снаряжением, использовать предметы, применять заклинания и другие способности;

3. Тактический вызов (Tactical challenge) – игрок должен изучать и применять тактические приемы для достижения существенного прогресса. Этот процесс повторяется на протяжении всей игры, то есть знаний, полученных в начале игры, недостаточно для успешного прохождения более поздних этапов. Акцент делается на решении тактических задач, а не на стратегическом планировании в глобальном масштабе или решении головоломок;

4. ASCII-отображение (ASCII display) – традиционным способом визуализации игрового мира в играх жанра «роуглайк» является использование символов таблицы ASCII;

5. Подземелья (Dungeons) – традиционные игры жанра «роуглайк» содержат преимущественно подземелья, то есть уровни, состоящие из комнат и коридоров;

6. Числа (Numbers) – числовые значения, описывающие персонажа, например, очки здоровья или атрибуты, как правило, отображаются явно и играют важную роль в игровом процессе.

Несмотря на первоначальную цель авторов ВІ – содействие в понимании жанра, она впоследствии использовалась Джоном Харрисом, автором книги «Exploring Roguelike Games», как основа для системы количественной оценки степени принадлежности различных игр к жанру «роуглайк» [7; 8]. Подобный

подход, где играм присваивались баллы за соответствие факторам VI, также нашел отражение в дискуссиях игровых сообществ, стремящихся к более формальной классификации.

В то же время, VI и ее применение в качестве жесткого мерила вызвали значительную критику. Разработчики и игровые журналисты указывали на то, что многие из перечисленных факторов, такие как ASCII-графика, являются скорее историческими артефактами, чем фундаментальными характеристиками жанра [9]. Отмечалось, что такой формальный подход может ограничивать творческое развитие и неадекватно отражать эволюцию жанра [10]. Таким образом, несмотря на попытки формализации, точное и всеобъемлющее определение того, что именно означает термин «роуглайк», до сих пор остается предметом активных дискуссий.

Тем не менее, сама VI подчеркивала, что принадлежность к жанру «роуглайк» не является строго бинарной категорией, а скорее определяется степенью соответствия указанным характеристикам. Это формирует спектр от «традиционных роуглайков» до «роуглайтов» (roguelite) и «игр с элементами роуглайка».

В начале 2000-х годов классические игры жанра «роуглайк» на Западе несколько уступили популярность играм с более современной графикой, однако жанр продолжал развиваться. Существующие проекты, такие как ADOM и NetHack, получали обновления. Появлялись и новые игры, строго следующие канонам Берлинской интерпретации, например, Dungeon Crawl Stone Soup (2006), Dungeons of Dredmor (2011), Brogue (2009), Caves of Qud (2015), Cogmind (2017) и Jupiter Hell (2019). Также возникло направление «coffeebreak roguelikes» – игр жанра «роуглайк» с короткими игровыми сессиями, представителями которого являются DoomRL (2013) и Desktop Dungeons (2013) [11; 12].

Начиная примерно с 2005 года, благодаря усилиям независимых разработчиков, наметился ренессанс жанра. Это привело к формированию второго ключевого направления – «роуглайтов». Данные игры заимствовали

основные механики игр жанра «роуглайк», такие как процедурная генерация и перманентная смерть, но вводили метапрогрессию, интегрировали их в другие жанры и часто смягчали сложность. Ранними примерами этого направления стали *Strange Adventures in Infinite Space* (2002) и *Weird Worlds: Return to Infinite Space* (2005). Решающий вклад в популяризацию игр жанра «роуглайк» внесла игра *Spelunky* (2008) [13], успех которой вдохновил создателей *The Binding of Isaac* (2011), *Rogue Legacy* (2012) и *FTL: Faster Than Light* (2012) [14]. Эти и последующие популярные игры, такие как *Dead Cells* (2018), *Hades* (2020) и *Balatro* (2024), значительно расширили аудиторию жанра.

За последнее десятилетие наблюдается активное смешение жанров, в рамках которого элементы жанра «роуглайк» успешно интегрируются в игры других направлений, создавая новые гибридные формы. Этот тренд обусловлен стремлением разработчиков предложить игрокам богатый игровой опыт, характеризующийся непредсказуемостью, высокой реиграбельностью и значимостью принимаемых решений – качествами, которые не всегда могут обеспечить крупнобюджетные проекты. Как отмечал Эдмунд Макмиллен, создатель *The Binding of Isaac*, интеграция механик игр жанра «роуглайк» позволяет генерировать «кажущийся динамичным опыт для игроков, так что каждый раз, когда они играют в вашу игру, они получают совершенно новое приключение» [15].

Эти гибридные формы значительно расширили представление о возможностях жанра «роуглайк» и его потенциале для нарративного дизайна. Однако такое активное заимствование и трансформация основных механик привели к дискуссиям в сообществе относительно правомерности использования термина «роуглайк» для описания столь разнообразных игр. Наряду с BI, предпринимались и другие попытки классификации и определения жанра. Так, автор под псевдонимом @slashie, создатель ресурса *Temple of the Roguelike*, еще в 2008 году предложил свои «факторы роуглайковости» (*Roguelikeness Factors*) [16]. Позднее он развил эту идею в концепцию «ключевых ценностей традиционного роуглайка». В последней

особое внимание уделяется таким аспектам, как перманентные последствия, фокус на управлении одним персонажем, процедурный контент, пошаговость и, что немаловажно, «чистые прохождения». Под «чистыми прохождениями» понимается отсутствие метапрогрессии и сохранение одинаковых стартовых условий для каждого нового персонажа, где прогресс достигается исключительно за счет накопленных знаний об игре [17]. Эти попытки отражают стремление части сообщества разграничить классические игры жанра «роуглайк» и новые игры, заимствующие лишь отдельные элементы, и сохранить уникальность традиционного подхода.

Как отмечает Джошуа Байсер в своей книге «Game Design Deep Dive: Roguelikes», «для современного рынка и новых потребителей роуглайками стали называть любые игры, построенные вокруг повторяющихся прохождений в перемешанном или процедурно генерируемом пространстве» [18]. Это определение значительно шире классической VI и отражает тенденцию к размыванию границ жанра.

Начиная примерно с 2010-х годов, действительно произошло значительное размывание границ жанра «роуглайк» в массовом восприятии. Для современного массового потребителя этот термин часто ассоциируется с играми, которые специалисты, придерживающиеся более строгих классификаций, отнесли бы к «роуглайтам» или даже просто «играм с элементами роуглайка». Такие проекты, как Hades, Dead Cells и The Binding of Isaac, широко воспринимаются как полноценные представители жанра «роуглайк», несмотря на их существенные отклонения от критериев, изложенных в Берлинской интерпретации и других классификациях.

Для формирования современного понимания жанра «роуглайк», отвечающего массовому восприятию, необходимо выделить две ключевые характеристики. Игра будет считаться относящейся к жанру «роуглайк» для массового пользователя, если она удовлетворяет обоим этим характеристикам:

1. Итеративный игровой цикл с необратимыми последствиями. Данная характеристика предполагает многократное, циклическое прохождение игры, где

каждая отдельная попытка, часто именуемая в игровом сообществе «забег» или «ран», обладает четко определенными началом и концом. Фундаментальным аспектом является необратимость последствий внутри текущего «забега»: смерть персонажа или критическая неудача приводят к завершению попытки без возможности загрузки сохранения, сделанного в процессе этого «забега». Игры данного типа изначально проектируются с расчетом на многократные итерации, которые часто характеризуются высокой ценой ошибки и требуют от игрока постоянной адаптации к изменяющимся условиям. Внутри каждого такого «забега», как правило, присутствует внутриигровая прогрессия, выражающаяся в усилении персонажа за счет сбора случайных предметов, получения новых способностей или улучшения характеристик, что необходимо для дальнейшего продвижения. При этом игры жанра «роуглайк» могут включать системы метапрогрессии – постоянные разблокировки или улучшения, переносимые между «забегами». Такие системы смягчают общую сложность, но не отменяют принцип необратимости последствий и потерю внутриигровой прогрессии в рамках конкретной попытки.

2. Процедурная генерация контента. Эта характеристика означает, что значительная часть игрового мира и его наполнения формируется процедурно, то есть с использованием алгоритмов, обеспечивающих случайность или вариативность. Процедурная генерация подразумевает алгоритмическое создание структуры уровней, вариативное расположение противников, предметов, событий, ловушек и других интерактивных элементов. Вследствие этого каждое новое прохождение, следующее за завершением предыдущего, предлагает игроку свежий и в значительной степени непредсказуемый опыт. Это вынуждает игрока постоянно адаптировать свою тактику и стратегию, а также принимать новые решения в зависимости от сгенерированных обстоятельств. Именно процедурная генерация контента придает осмысленность и увлекательность концепции многократных итеративных прохождений, описанной выше.

В отличие от BI, такие аспекты, как пошаговость, ASCII-графика и даже тайловое представление игрового мира, больше не рассматриваются массовой аудиторией как необходимые элементы жанра. Вместо этого акцент сместился на механики случайности, повторяемости и прогрессии.

Исходя из этого современного, более широкого понимания, многие игры, которые сегодня принято называть «роуглайтами», фактически являются играми жанра «роуглайк» в глазах массового потребителя. Более того, любая игра, удовлетворяющая этим двум фундаментальным характеристикам, может быть отнесена к жанру «роуглайк» в его современном понимании, независимо от других геймплейных или стилистических особенностей.

Единой, общепринятой классификации элементов нарративного дизайна в играх не существует. Их конкретный набор и степень выраженности значительно варьируются от игры к игре, даже в рамках одного жанра. Как отмечает Джоннеманн Нордхаген, нарративный дизайн охватывает множество аспектов: от проработки сюжета и персонажей до дизайна диалоговых систем и интеграции повествования в существующие игровые механики [19].

Учитывая это многообразие, для анализа и последующей разработки системы процедурной генерации важно определить, какие конкретно элементы нарративного дизайна, воспринимаемые как отдельные и вариативные единицы, чаще всего встречаются и играют значимую роль в современных играх жанра «роуглайк». Эти элементы, выстроенные с учетом их возможной иерархии и взаимовлияния, включают следующее:

1. Сюжет и цели: основополагающий элемент, определяющий общую канву повествования. Включает стартовую завязку, основную мотивацию игрока и конечные цели игры. В играх жанра «роуглайк» этот элемент может процедурно варьироваться через различные стартовые условия, несколько возможных глобальных целей или путей их достижения. Например, фокус может меняться с задачи «победить финального босса» на задачу «собрать X частей артефакта и сбежать». Глобальный сюжет задает контекст для

большинства других процедурно генерируемых элементов нарративного дизайна;

2. События и задания: динамические элементы нарративного дизайна, создающие разнообразие в рамках каждого прохождения. Выражаются в процедурно генерируемых или выбираемых из predetermined набора (пула) случайных встречах, происшествиях, мини-историях или полноценных заданиях. Такие события могут включать уникальные описания, набор диалогов, требования к игроку, например, принести предмет, уничтожить врага, сопроводить неигрового персонажа (далее – NPC) в сгенерированную точку и процедурно определяемые награды или открытие новых вариативных сюжетных веток;

3. Фрагменты истории: элементы, постепенно раскрывающие игровой мир. Представляют собой находимые игроком текстовые артефакты: записки, страницы дневников, обрывки древних текстов, выгравированные надписи или элементы окружения. Содержат процедурно генерируемые или выбираемые из пула фрагменты знаний о мире (лора), предыстории мира или личные истории персонажей. Их появление, содержание и расположение могут быть случайными или зависеть от сгенерированных условий уровня;

4. Описания: текстовая информация, обогащающая игровой мир. Выражается в выбираемых из наборов описаниях предметов, раскрывающих их случайные свойства, сгенерированную историю или культурное значение; описаниях способностей, статусов персонажа, а также встречающихся существ и уникальных процедурно созданных локаций. Могут содержать как прямую игровую информацию, так и другие детали, повествующие о мироустройстве;

5. Диалоги и реплики NPC: основной способ взаимодействия с неигровыми персонажами (NPC). Выражается в выбираемых из пула фразах, отдельных репликах и диалоговых ветках с NPC. Диалоги могут служить для передачи информации о текущем состоянии мира, выдачи заданий, торговли

или для создания атмосферы через реакцию на действия игрока. Содержание диалогов может изменяться в зависимости от действий игрока и событий;

6. Варианты выбора: механика, предоставляющая игроку возможность взаимодействовать с персонажами. Проявляется как предлагаемые игроку, часто в текстовой форме, варианты действий или ответов в диалогах и событиях. Каждый вариант может иметь определенные требования, такие как наличие предмета или уровень навыка, и вести к различным, часто неожиданным, последствиям: получению случайных наград или штрафов, изменению отношений с NPC или фракциям;

7. Имена и названия: базовые элементы, формирующие уникальную идентичность каждого процедурно сгенерированного игрового мира. Включают имена персонажей, названия локаций, уникальных предметов, артефактов, способностей и прочие подобные элементы.

Для оценки того, насколько каждый из этих элементов нарративного дизайна подвержен процедурной генерации и вариативности в современных играх жанра «роуглайк», составлена таблица 1.1. В ней отобрано 20 игр для анализа из списка наиболее популярных на текущий момент представителей жанра «роуглайк» по версии SteamDB [20]. Потенциал процедурной генерации/вариативности элемента оценен по шкале от 0, означающее, что элемент полностью статичен или отсутствует до 10 – элемент в высокой степени процедурно генерируется или варьируется, значительно влияя на уникальность каждого прохождения.

Таблица 1.1 – Анализ потенциала процедурной генерации и вариативности ключевых элементов нарративного дизайна в репрезентативных играх жанра «роуглайк»

| Игра | Элементы нарративного дизайна | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|----------|-----------------------|-----------------|------------------|
| | Сюжет и цели | События и задания | Фрагменты истории | Описания | Диалоги и реплики NPC | Варианты выбора | Имена и названия |
| Don't Starve Together | 4 | 3 | 4 | 9 | 4 | 0 | 7 |
| The Binding of Isaac: Rebirth | 4 | 0 | 3 | 8 | 2 | 0 | 7 |

| Игра | Элементы нарративного дизайна | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|----------|-----------------------|-----------------|------------------|
| | Сюжет и цели | События и задания | Фрагменты истории | Описания | Диалоги и реплики NPC | Варианты выбора | Имена и названия |
| Balatro | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 |
| Slay the Spire | 2 | 3 | 4 | 7 | 5 | 6 | 6 |
| Risk of Rain 2 | 2 | 2 | 8 | 8 | 1 | 0 | 7 |
| Monster Train | 3 | 2 | 4 | 7 | 4 | 6 | 6 |
| Brotato | 1 | 0 | 2 | 6 | 1 | 2 | 5 |
| Blue Prince | 3 | 0 | 9 | 6 | 6 | 3 | 7 |
| Tower of Babel: Survivors of Chaos | 2 | 4 | 3 | 5 | 2 | 3 | 6 |
| The Spell Brigade | 2 | 4 | 3 | 5 | 2 | 3 | 6 |
| Dead Cells | 4 | 4 | 8 | 7 | 5 | 3 | 6 |
| Gunfire Reborn | 3 | 5 | 6 | 7 | 4 | 4 | 7 |
| Lost Castle 2 | 3 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 7 |
| Darkest Dungeon | 6 | 8 | 8 | 7 | 8 | 6 | 8 |
| Vampire Survivors | 1 | 3 | 1 | 4 | 0 | 0 | 5 |
| Sephiria | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 | 4 | 6 |
| Tower Dominion | 2 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 6 |
| Hades | 8 | 8 | 7 | 8 | 10 | 2 | 9 |
| Tap Ninja | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 5 | 3 |
| Noita | 1 | 3 | 5 | 7 | 0 | 1 | 6 |
| Итого | 53 | 65 | 85 | 121 | 70 | 55 | 124 |

Анализ данных, представленных в таблице 1.1, позволяет выделить несколько ключевых направлений для разработки системы процедурной генерации нарративного дизайна. Наиболее высоким и стабильным потенциалом для процедурной генерации обладают элементы «Описания» (121 балл) и «Имена и названия» (124 балла). Эти элементы являются фундаментальными для создания атмосферы и предоставления информации, а их вариативность технически легко реализуема. Значительный потенциал также демонстрируют «Фрагменты истории» (85 баллов), используемые для постепенного раскрытия знаний о мире (лора), и «Диалоги и реплики» (70

баллов), которые оживляют игровой мир и обеспечивают разнообразные взаимодействия. Меньший, но все еще заметный потенциал, имеют элементы «События и задания» (65 баллов) и «Варианты выбора» (55 баллов). В то же время, глобальный «Сюжет и цели» (53 балла), в силу своей основополагающей структурной роли, менее подвержен полной процедурной вариации в большинстве рассмотренных игр, и как отмечает Виктор Ли [21], это является ответом разработчиков на сложности создания увлекательных историй исключительно средствами процедурной генерации.

Исходя из этого анализа и с учетом целей разработки универсальной системы процедурной генерации нарративного дизайна, целесообразно сфокусироваться на следующих элементах, обладающих наибольшим потенциалом для генерации и востребованностью в жанре: имена и названия, описания, фрагменты истории, диалоги и реплики NPC.

Именно эти элементы представляют собой наиболее перспективную основу для создания системы, способной значительно обогатить нарративный дизайн компьютерных игр жанра «роуглайк» за счет применения методов процедурной генерации.

2 Исследование методов процедурной генерации контента в компьютерных играх жанра «роуглайк»

Процедурная генерация контента (далее – ПГК) является фундаментальной составляющей жанра «роуглайк», обеспечивая высокую реиграбельность и уникальность игрового опыта при каждой итерации [22; 23]. Исторически ПГК использовалась преимущественно для создания игровых уровней, расположения противников, предметов и других игровых элементов, как это подробно описано в работах, анализирующих классические игры жанра «роуглайк» и их влияние [24]. Однако, как показано в предыдущем разделе, нарративный дизайн также представляет собой значительный потенциал для применения методов ПГК. Генерация элементов нарративного

дизайна, включающих имена персонажей и локаций, описания предметов и событий, фрагменты истории и диалоги неигровых персонажей (NPC), способна не только обогатить игровой мир, но и создать вариативные и адаптивные структуры нарративного дизайна [25; 26].

Специфика жанра «роуглайк» требует от разработчиков искать баланс между случайностью, порождающей разнообразие и непредсказуемость, и структурой, обеспечивающей осмысленность, погружение и возможность для игрока выстраивать собственную интерпретацию событий [27; 28; 29].

Целью данного подраздела является проведение анализа существующих методов процедурной генерации контента и определение их применимости для генерации ключевых элементов нарративного дизайна, которые выделены в предыдущем разделе.

Прежде чем переходить к специфике генерации элементов нарративного дизайна, необходимо рассмотреть основные категории методов ПГК, которые находят применение в разработке компьютерных игр в целом [30]. Эти методы различаются по своим принципам, сложности реализации и типам контента, который они способны генерировать. В таблице 1.2 представлен обзор основных методов ПГК, их краткое описание и характерные примеры использования в играх.

Т а б л и ц а 1.2 – Обзор основных методов процедурной генерации контента и их применение в компьютерных играх

| Метод ПГК | Краткое описание | Примеры использования |
|---|--|--|
| Генерация на основе шума (Noise-based Generation) | Использование математических функций, таких как шум Перлина, Симплекс-шум, Вейвлет-шум для создания кажущихся случайными многомерных паттернов и распределений | Генерация ландшафтов и карт высот, как в Minecraft, No Man's Sky, процедурных текстур, распределения ресурсов, эффектов, таких как огонь и дым |
| Фрактальная генерация (Fractal Generation) | Применение рекурсивных алгоритмов для создания самоподобных геометрических структур, где детали повторяют общую форму на различных масштабах | Генерация береговых линий, горных хребтов, деревьев, снежинок, облаков, сложных геометрических узоров, некоторых типов музыки. В игре Elite использовались фракталы для генерации планет |

| Метод ПГК | Краткое описание | Примеры использования |
|---|--|---|
| Клеточные автоматы (Cellular Automata) | Моделирование системы как дискретной сетки ячеек, состояние каждой из которых в следующий момент времени определяется локальными правилами, зависящими от состояний ее соседей | Генерация пещер и подземелий в играх, таких как Rogue, Spelunky, симуляция распространения огня, роста кристаллов, формирования биологических паттернов, поведения толпы |
| Генерация на основе грамматик (Grammar-based Generation) | Использование формальных грамматик, таких как контекстно-свободные грамматики, L-системы, графы грамматик для порождения сложных структур из простого набора символов и правил | Генерация морфологии растений, структуры уровней в таких играх как Spelunky, архитектуры зданий, музыкальных композиций, квестов, диалогов, текстовых описаний |
| Генерация на основе агентов (Agent-based Generation) | Использование автономных или полуавтономных программных агентов, которые взаимодействуют с виртуальным окружением и/или друг с другом, оставляя следы своей деятельности | Генерация городов, дорожных сетей, поведения толпы, эмерджентных событий, симуляция социальных взаимодействий и формирования историй в таких играх как Dwarf Fortress, The Sims, Crusader Kings |
| Системы на основе правил (Rule-Based Systems) | Использование набора явных правил (часто в формате «ЕСЛИ <условие> ТО <действие>») для определения того, как генерируется, изменяется или выбирается контент. Правила могут быть детерминированными или вероятностными и могут взаимодействовать друг с другом, формируя сложные системы поведения | Экспертные системы, управление поведением NPC, генерация квестов на основе предопределенных шагов и условий, управление диалоговыми системами, динамическая корректировка сложности игры, генерация контента на основе графов состояний |
| Поиск и оптимизация (Search-based/Optimization-based PCG) | Применение алгоритмов поиска, например, эволюционных алгоритмов, генетических алгоритмов, имитаций отжига для нахождения или создания контента, который наилучшим образом удовлетворяет заданным критериям или фитнес функции | Генерация сбалансированных игровых правил, уникального оружия с заданными характеристиками, оптимизированных уровней для определенного стиля игры или сложности, создание расписаний NPC |
| Статистические методы (Statistical Methods) | Обучение моделей на существующих данных (тексты, музыка, изображения) для последующей генерации нового контента, который имитирует стиль, структуру или статистические закономерности исходных данных | Генерация текстового контента (диалоги, описания, элементы повествования), музыкальных фрагментов, последовательностей событий, генерация текстур, предсказание поведения игрока |

| Метод ПГК | Краткое описание | Примеры использования |
|--|--|--|
| Шаблонная генерация (Template-based Generation / Slot Filling) | Использование predetermined шаблонов (фреймов) с переменными полями (слотами), которые заполняются данными из заранее подготовленных списков, баз данных или генерируются другими, более простыми методами | Генерация структурированного текстового контента, например, имен, коротких описаний предметов, стандартных диалоговых реплик, новостных сводок на основе заданных шаблонов и списков вариаций, генерация квестов |

Как видно из таблицы 1.2, каждый метод ПГК обладает своими особенностями и подходит для определенных типов контента. Для генерации элементов нарративного дизайна, особенно текстовых, наибольший интерес представляют методы, способные работать с символьной информацией, структурами и статистическими закономерностями языка.

Применение ПГК к нарративному дизайну выдвигает особые задачи. Требуется не только создание осмысленного, связного и увлекательного повествовательного контента, но и обеспечение того, чтобы этот процесс был контролируемым и эффективным для разработчика, а результат – легко воспринимаемым и не перегружающим для игрока. В отличие от генерации, например, ландшафтов, где допустима высокая степень случайности и сложности, при создании элементов нарративного дизайна, таких как истории, персонажи и диалоги, на первый план выходят управляемость процесса генерации, предсказуемость структуры, логика повествования и способность вызывать у игрока эмоциональный отклик без излишних когнитивных затрат. Это обуславливает необходимость выбора методов ПГК, позволяющих достичь баланса между творческой вариативностью и прагматическими требованиями разработки.

Далее будет проведен детальный анализ применимости ранее рассмотренных методов ПГК к специфическим задачам процедурной генерации нарративного дизайна. Теоретической основой для такого анализа служат работы по теории повествования, такие как труды В.Я. Проппа [31] и исследования в области интерактивного повествования [32]. Эти работы

подчеркивают важность структуры и функции в нарративном дизайне, что делает методы, ориентированные на правила и структурную организацию, особенно привлекательными для процедурной генерации нарративного дизайна.

Для оценки того, насколько каждый из рассмотренных методов ПГК подходит для решения задач процедурной генерации нарративного дизайна в играх жанра «роуглайк», составлена таблица 1.3. Потенциал каждого метода для процедурной генерации элементов нарративного дизайна оценен по шкале от 0 до 10 баллов. Значение 0 соответствует крайне низкой или отсутствующей применимости метода к задачам нарративного дизайна в выбранном контексте, либо его использование сопряжено с неприемлемо высокими трудностями для разработчика. Значение 10, напротив, указывает на очень высокую или идеальную применимость метода, его способность эффективно решать поставленные задачи генерации нарративного дизайна, предлагая хороший баланс между вариативностью, контролем и удобством разработки.

Таблица 1.3 – Оценка применимости методов ПГК к задачам процедурной генерации нарративного дизайна

| Метод ПГК | Оценка применимости |
|--|---------------------|
| Генерация на основе шума (Noise-based Generation) | 2 |
| Фрактальная генерация (Fractal Generation) | 1 |
| Клеточные автоматы (Cellular Automata) | 3 |
| Генерация на основе грамматик (Grammar-based Generation) | 8 |
| Генерация на основе агентов (Agent-based Generation) | 5 |
| Системы на основе правил (Rule-Based Systems) | 9 |
| Поиск и оптимизация (Search-based/Optimization-based PCG) | 6 |
| Статистические методы (Statistical Methods) | 6 |
| Шаблонная генерация (Template-based Generation / Slot Filling) | 7 |

Из таблицы 1.3 следует, что методы, ориентированные на создание визуального или пространственного контента, такие как генерация на основе шума (2/10), фрактальная генерация (1/10) и клеточные автоматы (3/10), демонстрируют ограниченный потенциал для непосредственной генерации текстовых и структурных элементов нарративного дизайна, хотя и могут косвенно влиять на контекст повествования.

Более релевантными, но сопряженными со значительными вызовами, оказываются генерация на основе агентов (5/10), которая хоть и способна порождать эмерджентные истории, но страдает от высокой сложности контроля и обеспечения связности; статистические методы (6/10), предлагающие высокую вариативность и имитацию стиля, но требующие больших данных, вычислительных ресурсов и часто не гарантирующие логическую целостность и управляемость результата; а также поиск и оптимизация (6/10) [33], позволяющие достигать заданных целей нарративного дизайна например, при генерации квестов с использованием генетических алгоритмов и автоматизированного планирования [34], но сложные в формализации этих целей и настройке. Эти методы, несмотря на их преимущества, часто требуют внедрения дополнительных механизмов контроля для обеспечения связности нарративного дизайна и могут быть сложны в отладке, что делает их менее предпочтительными в качестве основных для системы, где важны прозрачность, управляемость и эффективность для разработчика.

В свою очередь, наилучший баланс между вариативностью, контролем и удобством разработки для создания контролируемого, структурированного и связного нарративного дизайна демонстрируют: генерация на основе грамматик (8/10), обеспечивающая создание логически выстроенных текстовых и сюжетных структур; шаблонная генерация (7/10), предлагающая простоту и быстроту создания вариативного, хотя и менее глубокого контента; и особенно системы на основе правил (9/10), которые позволяют эффективно управлять потоком повествования и интегрировать другие генеративные подходы. Эти методы предоставляют разработчику явные инструменты управления процессом генерации и структурой конечного продукта, позволяя создавать текст, который не только достаточно вариативен, но и логически выстроен, что имеет первостепенное значение для нарративного дизайна, где семантическая связность и следование замыслу разработчика играют ключевую роль.

Основываясь на выводах предыдущего анализа, где определены наиболее перспективные подходы к процедурной генерации нарративного дизайна – генерация на основе грамматик, шаблонная генерация и системы на основе правил, на данном этапе необходимо оценить их применимость для создания конкретных элементов нарративного дизайна, характерных для игр жанра «роуглайк». Как установлено в разделе 1, ключевыми элементами, обладающими наибольшим потенциалом для процедурной генерации и востребованностью в жанре, являются имена и названия, описания, фрагменты истории, а также диалоги и реплики неигровых персонажей. Эффективная генерация этих элементов должна учитывать специфику жанра «роуглайк» и задачи применения ПГК к нарративному дизайну.

Эффективная генерация этих элементов должна учитывать специфику жанра «роуглайк» и задачи применения ПГК к нарративному дизайну. В таблице 1.4 представлена оценка применимости каждого из трех отобранных методов ПГК для генерации каждого из перечисленных элементов нарративного дизайна по шкале от 0 до 10, где 0 означает крайне низкую применимость, а 10 – идеальную. Следует учесть, что методы, демонстрирующие высокую оценку, могут эффективно сочетаться друг с другом для достижения наилучшего результата.

Т а б л и ц а 1.4 – Оценка методов ПГК для генерации элементов нарративного дизайна в контексте игр жанра «роуглайк»

| Метод ПГК | Элементы нарративного дизайна | | | |
|--|-------------------------------|----------|-------------------|-----------------------|
| | Имена и названия | Описания | Фрагменты истории | Диалоги и реплики NPC |
| Генерация на основе грамматик (Grammar-based Generation) | 9 | 8 | 7 | 7 |
| Шаблонная генерация (Template-based Generation / Slot Filling) | 8 | 7 | 6 | 6 |
| Системы на основе правил (Rule-Based Systems) | 5 | 6 | 8 | 9 |

Анализ оценок применимости методов ПГК для генерации ключевых элементов нарративного дизайна в играх жанра «роуглайк», представленных в

таблице 1.4, выявляет следующие тенденции. Генерация на основе грамматик демонстрирует высокий потенциал для создания структурно сложных имен, названий и описаний, а также для формулирования осмысленных реплик. Шаблонная генерация эффективна для быстрого создания большого объема вариативного, хотя и более простого, текстового контента для всех рассматриваемых элементов. Системы на основе правил, особенно в реализации графов состояний, получили наивысшие оценки в задачах управления общей структурой повествования, обеспечения его адаптивности и контекстуализации работы других генераторов. Данные результаты подтверждают, что для создания гибкой и мощной системы процедурной генерации нарративного дизайна наиболее перспективным является комбинированный подход, сочетающий сильные стороны этих трех методов.

Основываясь на этих выводах, ниже представлены наилучшие комбинации выбранных методов ПГК и подходы к их реализации для каждого из этих четырех целевых элементов. Данный выбор направлен на создание системы, обеспечивающей разработчику гибкость, контроль и возможность генерировать связные и динамически изменяемые элементы нарративного дизайна:

Для генерации имен и названий предлагается использовать комбинацию генерации на основе грамматик и шаблонной генерации. Способ генерации заключается в том, что грамматики будут определять правила словообразования и структуру составных названий. Например, для имен персонажей определенной вымышленной расы грамматика может задавать последовательность префиксов, корней и суффиксов, выбираемых из специализированных лексиконов. Для названий артефактов или локаций, например, «Меч {Эпитет} {Предка}», «Подземелье {Опасности}» грамматика задаст структуру, а конкретные {переменные} будут заполняться с помощью шаблонов, подставляющих значения из списков эпитетов, имен предков, типов опасностей и т.д. Шаблоны также могут использоваться для более простых имен, напрямую комбинируя элементы из лексиконов. Такой подход

обеспечивает как семантическую осмысленность и стилистическое единство благодаря грамматикам, так и высокую вариативность и легкость расширения за счет наполнения лексиконов для шаблонов. Разработчик сможет легко добавлять новые корни слов или эпитеты, расширяя разнообразие имен без изменения основной логики генерации.

Для генерации описаний предлагается использовать комбинацию генерации на основе грамматик, шаблонной генерации и систем на основе правил, в виде управления выбором генераторов. Способ генерации предполагает, что грамматики будут отвечать за общую структуру описания (например, вступление, основная часть с перечислением свойств, заключение) и порядок изложения характеристик в зависимости от типа описываемого объекта. Шаблоны будут использоваться для генерации конкретных фраз и предложений внутри каждого структурного блока, подставляя вариативные данные. Системы на основе правил будут управлять выбором конкретных грамматик или шаблонов для генерации описания. Например, «сломанный» меч будет описан с использованием одного набора правил/шаблонов, а «зачарованный» – другого; пещера до и после обвала получит разные описания. Эта комбинация позволяет создавать детализированные, контекстно-зависимые и динамически адаптируемые описания. Грамматики обеспечивают глубину и структуру, шаблоны – вариативность конкретных формулировок, а системы на основе правил – релевантность описания текущей игровой ситуации.

Для генерации фрагментов истории предлагается использовать комбинацию генерации на основе грамматик, шаблонной генерации и систем на основе правил для управления доступностью и последовательностью. Способ генерации заключается в том, что содержание отдельных фрагментов будет создаваться с помощью грамматик для структуры и сложных формулировок и шаблонов для более простых текстовых блоков и подстановки конкретных имен, дат, мест из текущего хода игры. Системы на основе правил будут управлять тем, какие фрагменты, в какой последовательности и при

каких условиях становятся доступны игроку, например, в зависимости от посещенных локаций, выполненных квестов или случайных событий. Такой подход позволяет создавать эффект постепенного раскрытия более крупной истории или лора, что особенно важно для поддержания интереса в играх жанра «роутглайк» и создания ощущения глубины мира. Комбинация методов обеспечивает как качество отдельных фрагментов, так и осмысленность их появления в игре.

Для генерации диалогов и реплик NPC предлагается использовать комбинацию систем на основе правил, генерации на основе грамматик и шаблонной генерации. Существуют различные подходы к процедурной генерации диалогов, охватывающие как шаблонные и грамматические методы, так и более сложные, например, основанные на цепях Маркова или машинном обучении [35]. Способ генерации предполагает, что системы на основе правил будут формировать основу, определяя структуру диалога: возможные темы, ветвления, реакции NPC на выборы игрока или события в мире. Каждое состояние графа будет представлять определенный этап диалога или реакцию NPC. Для генерации конкретных реплик NPC и вариантов ответов для игрока внутри каждого узла графа будут использоваться грамматики, для создания осмысленных и вариативных фраз, отражающих характер NPC и шаблоны для более простых реплик или подстановки имен, названий предметов. Этот многоуровневый подход обеспечивает создание адаптивных, реиграбельных и при этом осмысленных диалоговых взаимодействий. Он позволяет NPC по-разному реагировать на игрока в зависимости от его репутации, инвентаря, предыдущих диалогов или текущего состояния мира.

Для реализации управляющей логики, описанной выше, особенно в части структурирования диалогов, управления последовательностью фрагментов истории и общего менеджмента событий нарративного дизайна, в качестве основного механизма систем на основе правил в разрабатываемой системе выбран граф состояний (State Graph). Такой подход, моделирующий повествование как совокупность состояний и переходов, активируемых

действиями игрока или событиями в игровом мире, обеспечивает необходимую гибкость для создания нелинейных и адаптивных структур нарративного дизайна. Графы состояний позволяют не только четко определить возможные пути развития сюжета и диалоговые ветки, но и эффективно интегрировать вызовы к модулям генерации на основе грамматик и шаблонов на конкретных этапах повествования. Это обеспечивает как управляемость и предсказуемость общей структуры нарративного дизайна, так и вариативность его конкретного текстового наполнения.

Таким образом, выбранный гибридный подход, использующий графы состояний для управления общей структурой и потоком повествования, а генерацию на основе грамматик и шаблонную генерацию для создания конкретного текстового контента, представляется наиболее сбалансированным и эффективным решением для разработки системы процедурной генерации нарративного дизайна в играх жанра «роуглайк». Этот подход обеспечивает необходимый уровень контроля, гибкости и вариативности, отвечая специфическим требованиям жанра и целям данной работы.

3 Разработка требований к системе процедурной генерации нарративного дизайна для компьютерных игр жанра «роуглайк»

Исследование и анализ существующих подходов к разработке нарративного дизайна и методов процедурной генерации контента позволил обосновать выбор комбинации графов состояний, грамматик и шаблонов как основного инструментария для разрабатываемой системы.

Настоящий раздел посвящен формулированию детальных требований к системе процедурной генерации нарративного дизайна (далее – СПГНД). Корректное определение этих требований имеет фундаментальное значение для жизненного цикла разработки информационной системы, так как они служат основой для проектирования, реализации и последующего тестирования продукта.

Для наглядного представления процесса процедурной генерации нарративного дизайна и его ключевых составляющих используется методология IDEF0, контекстная диаграмма верхнего уровня представлена на рисунке А.1 в приложении А.

Представленная диаграмма иллюстрирует процесс процедурной генерации нарративного дизайна как центральную преобразующую деятельность, его основные входы, выходы, управляющие воздействия и механизмы.

Для более детального рассмотрения данного процесса выполнена его декомпозиция на первом уровне, представленная в приложении А (см. рисунок А.2). На этой диаграмме процесс процедурной генерации нарративного дизайна разделен на три основных подпроцесса:

1. А1: Проектирование и конфигурация ресурсов нарративного дизайна: данный подпроцесс охватывает деятельность разработчика по созданию и настройке исходных данных, таких как грамматики, шаблоны, лексиконы и графы состояний;

2. А2: Генерация элементов нарративного дизайна: на этом этапе, на основе конфигурации ресурсов и текущего игрового контекста, включая сид и запросы на генерацию, программные компоненты СПГНД выполняют алгоритмы ПГК, создавая варианты элементов нарративного дизайна;

3. А3: Управление потоком и представлением нарративного дизайна и взаимодействие с игрой: полученные на предыдущем этапе элементы здесь адаптируются к текущей игровой ситуации во время непосредственной игры, форматируются и передаются игровому движку для отображения игроку.

Такая детализация позволяет более четко определить этапы процесса и взаимодействие между ними, а также выявить информационные потоки и роли участвующих механизмов.

СПГНД предназначена для автоматизации и поддержки процесса создания вариативных элементов нарративного дизайна для компьютерных игр жанра «роутлайк». Система должна предоставлять разработчикам

инструменты для определения структур повествования, правил генерации текста и управления динамикой нарративного дизайна, на основе контекстной диаграммы и ее декомпозиции к системе выдвинуты требования. Получившиеся требования к СПГНД разделены на категории и приведены в таблице 1.5.

Т а б л и ц а 1.5 – Требования к СПГНД

| Категория требования | Наименование требования | Описание |
|---------------------------------|---|---|
| Функциональные (ФТ) | Управление ресурсами нарративного дизайна (ФТ 1) | Предоставление разработчику инструментов для создания, редактирования и сохранения структур повествования (графов состояний), правил генерации текста (грамматик, шаблонов) и лексических ресурсов (лексиконов) |
| | Процедурная генерация элементов нарративного дизайна (ФТ 2) | Автоматическая генерация текстовых элементов (имен, описаний, фрагментов истории, диалогов) на основе заданных ресурсов, игрового контекста и сида |
| | Управление потоком нарративного дизайна и интеграция с игрой (ФТ 3) | Возможность использования графов состояний для управления последовательностью встречи игроком элементов нарративного дизайна, а также обеспечение обмена данными с игровым движком для получения контекста и передачи сгенерированного контента |
| Нефункциональные (НФТ) | Производительность (НФТ 1) | Обеспечение достаточного быстродействия как модуля редактирования, так и генерации контента в реальном времени |
| | Удобство использования (НФТ 2) | Интуитивно понятный интерфейс для разработчиков, позволяющий эффективно работать с системой без глубоких знаний в ПГК |
| | Интегрируемость (НФТ 3) | Наличие четко определенного API для интеграции с выбранным игровым движком и стандартизированный формат хранения ресурсов |
| | Масштабируемость (НФТ 4) | Способность обрабатывать значительные объемы ресурсов нарративного дизайна и поддерживать создание сложных повествовательных структур |
| Требования к данным (ТД) | Структурированное хранение ресурсов (ТД 1) | Обеспечение персистентного и структурированного хранения всех нарративных ресурсов (графов, грамматик, шаблонов, лексиконов) |
| | Пользовательский интерфейс (ТД 2) | Предоставление графических редакторов для графов состояний, грамматик, шаблонов и лексиконов с возможностью визуализации и отладки |
| | Программный интерфейс для интеграции с игрой (ТД 3) | Четко определенные функции для инициализации системы, запроса на генерацию контента и получения результатов игровым движком |
| Комплексная документация (ТДок) | | Наличие пользовательской и технической (API) документации, описывающей все функции системы и способы ее использования |

Сформулированные выше требования к СПГНД, а также представленные контекстная диаграмма и диаграмма декомпозиции процесса, который система призвана автоматизировать и поддерживать, служат основой для дальнейшего проектирования и реализации самой системы. Они определяют, что СПГНД должна делать и какими качественными характеристиками обладать, чтобы стать эффективным инструментом для осуществления процедурной генерации нарративного дизайна в компьютерных играх жанра «роуглайк».

Заключение

В рамках прохождения ознакомительной (учебной) практики проведен всесторонний анализ теоретических и практических аспектов, связанных с разработкой нарративного дизайна и применением методов процедурной генерации контента в компьютерных играх жанра «роуглайк».

В ходе анализа существующих методов разработки нарративного дизайна (раздел 1) установлено, что жанр «роуглайк», несмотря на свою историческую приверженность геймплейным механикам и процедурной генерации уровней, обладает значительным потенциалом для интеграции глубоких и вариативных нарративных элементов. Рассмотрено развитие жанра от его классических представителей до современных, что позволило сформировать актуальное понимание ключевых характеристик жанра. Выявлено, что такие элементы нарративного дизайна, как имена и названия, описания, фрагменты истории, а также диалоги и реплики неигровых персонажей, наиболее часто подвергаются вариации и обладают наибольшим потенциалом для процедурной генерации, что делает их приоритетными для разработки соответствующей системы.

Исследование методов процедурной генерации контента (раздел 2) позволило рассмотреть широкий спектр существующих подходов процедурной генерации контента. Анализ их применимости к задачам нарративного дизайна показал, что для создания осмысленного, связного, увлекательного и при этом контролируемого разработчиком контента наиболее перспективными являются генерация на основе грамматик, шаблонная генерация и системы на основе правил (в частности, графы состояний). Обосновано, что именно комбинация этих методов позволяет достичь необходимого баланса между структурной сложностью, вариативностью, скоростью генерации и управляемостью процесса, что критически важно для специфики жанра «роуглайк».

На основе проведенного анализа и выбранных методов в разделе 3 сформулированы требования к системе процедурной генерации нарративного дизайна (СПГНД). Эти требования охватывают функциональные аспекты, нефункциональные характеристики, а также требования к данным, интерфейсам и документации. Для наглядного представления процесса процедурной генерации нарративного дизайна предложена контекстная модель IDEF0 и ее декомпозиция, иллюстрирующие ключевые этапы и взаимодействия в рамках данного процесса.

Таким образом, работа, проделанная в ходе практики, заложила теоретический и методологический фундамент для разработки СПГНД. Проведенный анализ позволил определить ключевые элементы нарративного дизайна для генерации, выбрать наиболее подходящие методы ПГК и их комбинации, а также сформулировать комплексные требования к будущей системе, что является полным выполнением поставленных в рамках практики задач.

Список использованных источников

1. Spelunky Quotes // Goodreads : сайт. – URL: <https://www.goodreads.com/work/quotes/46108984-spelunky-boss-fight-books-111> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.
2. Rogue // RogueBasin : сайт. – 2025. – URL: <https://roguebasin.com/index.php/Rogue> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.
3. Asselstine, B. Freeing an old game / B. Asselstine // Free Software Magazine : сайт. – URL: http://freesoftwaremagazine.com/articles/freeing_an_old_game_moria/ (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.
4. Kyzrati. What is a Traditional Roguelike? / Kyzrati // Grid Sage Games : блог. – 2020. – URL: <https://www.gridssagegames.com/blog/2020/02/traditional-roguelike/> (дата обращения: 27.05.2025). – Дата публикации: 12.02.2020. – Текст : электронный.
5. Zapata, S. On the Historical Origin of the «Roguelike» Term / S. Zapata // Slashie's Gamedev Adventures : блог. – URL: <https://blog.slashie.net/on-the-historical-origin-of-the-roguelike-term/> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.
6. Berlin Interpretation // RogueBasin : сайт. – 2024. – URL: https://roguebasin.com/index.php/Berlin_Interpretation (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.
7. Harris, J. COLUMN: @Play: The Berlin Interpretation / J. Harris // GameSetWatch : сайт. – URL: https://web.archive.org/web/20150920054535/http://www.gamesetwatch.com/2009/12/column_play_the_berlin_interpr.php (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.
8. Harris, J. Exploring Roguelike Games / J. Harris. – 1st ed. – Boca Raton, FL : CRC Press, 2021. – 556 p. – ISBN 978-1003053576. – Текст :

непосредственный.

9. Grey, D. Screw the Berlin Interpretation! / D. Grey // Games of Grey : блог. – URL: <http://www.gamesofgrey.com/blog/?p=403> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.

10. Kuchera, B. What the hell is a roguelike? We try to hash out a definition / B. Kuchera, A. Groen // The Penny Arcade Report : сайт. – URL: <https://web.archive.org/web/20130702173205/http://www.penny-arcade.com/report/article/what-the-hell-is-a-roguelike-we-try-to-hash-out-a-definition> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.

11. Smith, A. A Free, Short Roguelike: The Ground Gives Way / A. Smith // Rock Paper Shotgun : сайт. – URL: <https://www.rockpapershotgun.com/the-ground-gives-way-free-roguelike> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.

12. Lee, J. The Best Roguelikes to Play When You're on a Coffee Break / J. Lee // MakeUseOf : сайт. – URL: <https://www.makeuseof.com/tag/best-roguelikes-play-youre-coffee-break/> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.

13. Fenlon, W. The 50 most important PC games of all time / W. Fenlon, R. Cobbett // PC Gamer : сайт. – URL: <https://www.pcgamer.com/most-important-pc-games/11/> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.

14. Nutt, C. 'Roguelikes': Getting to the heart of the it-genre / C. Nutt // Game Developer : сайт. – URL: <https://www.gamedeveloper.com/business/-roguelikes-getting-to-the-heart-of-the-it-genre> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.

15. McMillen, E. Postmortem: McMillen and Hims'l's The Binding of Isaac / E. McMillen // Game Developer : сайт. – URL: <https://www.gamedeveloper.com/business/postmortem-mcmillen-and-hims-l-s-i-the-binding-of-isaac-i-> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.

16. Slashie. Roguelikeness Factors / Slashie // Temple of The Roguelike : блог. – URL: <https://blog.roguetemple.com/roguelike-definition/roguelikeness-factors/> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.

17. Slashie. Core Traditional Roguelike Values / Slashie // Temple of The

Roguelike : блог. – 2022. – URL: <https://blog.roguetemple.com/what-is-a-traditional-roguelike/> (дата обращения: 27.05.2025). – Дата публикации: 10.08.2022. – Текст : электронный.

18. Bycer, J. Game Design Deep Dive: Roguelikes / J. Bycer. – 1st ed. – Boca Raton, FL : CRC Press, 2021. – 120 p. – ISBN 978-1003150534. – Текст : непосредственный.

19. Nordhagen, J. Narrative Design 101: What is Narrative Design? / J. Nordhagen // Medium : сайт. – 2023. – URL: <https://johnnemann.medium.com/narrative-design-101-what-is-narrative-design-d14c0ecc391f> (дата обращения: 27.05.2025). – Дата публикации: 10.05.2023. – Текст : электронный.

20. Steam Game Stats: Roguelike // SteamDB : сайт. – 2025. – URL: <https://steamdb.info/charts/?tagid=1716&sort=24h> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.

21. Li, V. Storytelling in Roguelikes : The art of manipulating procedural generation / V. Li // Medium : сайт. – 2021. – URL: <https://medium.com/super-jump/storytelling-in-roguelikes-c5931ced5754> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.

22. Procedural Generation in Game Design / ed. by T. X. Short, T. Adams. – Boca Raton, FL : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017. – 336 p. – ISBN 978-1315156378. – Текст : непосредственный.

23. Procedural Storytelling in Game Design / ed. by Tanya X. Short, Tarn Adams. – Boca Raton, FL : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2019. – 408 p. – ISBN 978-0429488337 – Текст : непосредственный.

24. Craddock, D. L. Dungeon Hacks: How NetHack, Angband, and Other Roguelikes Changed the Course of Video Games / D. L. Craddock ; ed. A. Magrath ; ill. M. Jaram. – Boca Raton, FL : A K Peters/CRC Press, 2015. – 172 p. – ISBN 978-1003196716. – Текст : непосредственный.

25. Chawla, T. Unveiling New Realms: Enhancing Procedural Narrative Generation and NPC Personalization using AI : магистерский проект. – 2024. –

URL:

https://scholar.smu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=guildhall_level_design_etds (дата обращения: 31.05.2025). – Текст : электронный. – Режим доступа: свободный.

26. Huang, J. GENERATING DYNAMIC AND LIFELIKE NPC DIALOGS IN ROLE-PLAYING GAMES USING LARGE LANGUAGE MODEL : бакалаврская работа. – 2024. – URL: https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/167809/bachelorthesis_Huang_Junyang.pdf (дата обращения: 31.05.2025). – Текст : электронный. – Режим доступа: свободный.

27. Hannula, R. Balancing randomness in action roguelike game design : бакалаврская работа. – 2024. – URL: <https://www.theseus.fi/handle/10024/886802> (дата обращения: 31.05.2025). – Текст : электронный. – Режим доступа: свободный.

28. McKenzie, T. Making a Procedurally Generated Narrative-Driven Roguelike in Unity / T. McKenzie // 80 Level : сайт. – 2021. – URL: <https://80.lv/articles/making-a-procedurally-generated-narrative-driven-roguelike-in-unity> (дата обращения: 31.05.2025). – Дата публикации: 29.11.2021. – Текст : электронный.

29. The Procedural Content Trap: Why Algorithms Fail Player Agency // Wayline : сайт. – 2025. – URL: <https://www.wayline.io/blog/procedural-content-generation-player-agency> (дата обращения: 31.05.2025). – Дата публикации: 21.04.2025. – Текст : электронный.

30. Shaker, N. Procedural Content Generation in Games / N. Shaker, J. Togelius, M. J. Nelson. – Cham : Springer, 2016. – 234 p. – ISBN 978-3319427140. – Текст : непосредственный.

31. Пропп, В. Я. Морфология сказки / В. Я. Пропп. – Ленинград : Academia, 1928. – 152 с. – Текст : непосредственный.

32. Murray, Janet H. Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace / Janet H. Murray. – New York : The Free Press, 1997. – 324 p. – ISBN

978-0684827230. – Текст : непосредственный.

33. Search-Based Procedural Content Generation: A Taxonomy and Survey / G. N. Yannakakis, J. Togelius, K. O. Stanley, C. Browne. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5756645> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.

34. Soares de Lima, E. Procedural Generation of Quests for Games Using Genetic Algorithms and Automated Planning / E. Soares de Lima, B. Feijó, A. L. Furtado. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8924855> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.

35. HogoNext Editorial team. How to Create Procedurally Generated Dialogue / HogoNext Editorial team // HogoNext.com : сайт. – 2024. – URL: <https://hgonext.com/how-to-create-procedurally-generated-dialogue/> (дата обращения: 27.05.2025). – Текст : электронный.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Контекстные диаграммы процедурной генерации нарративного дизайна

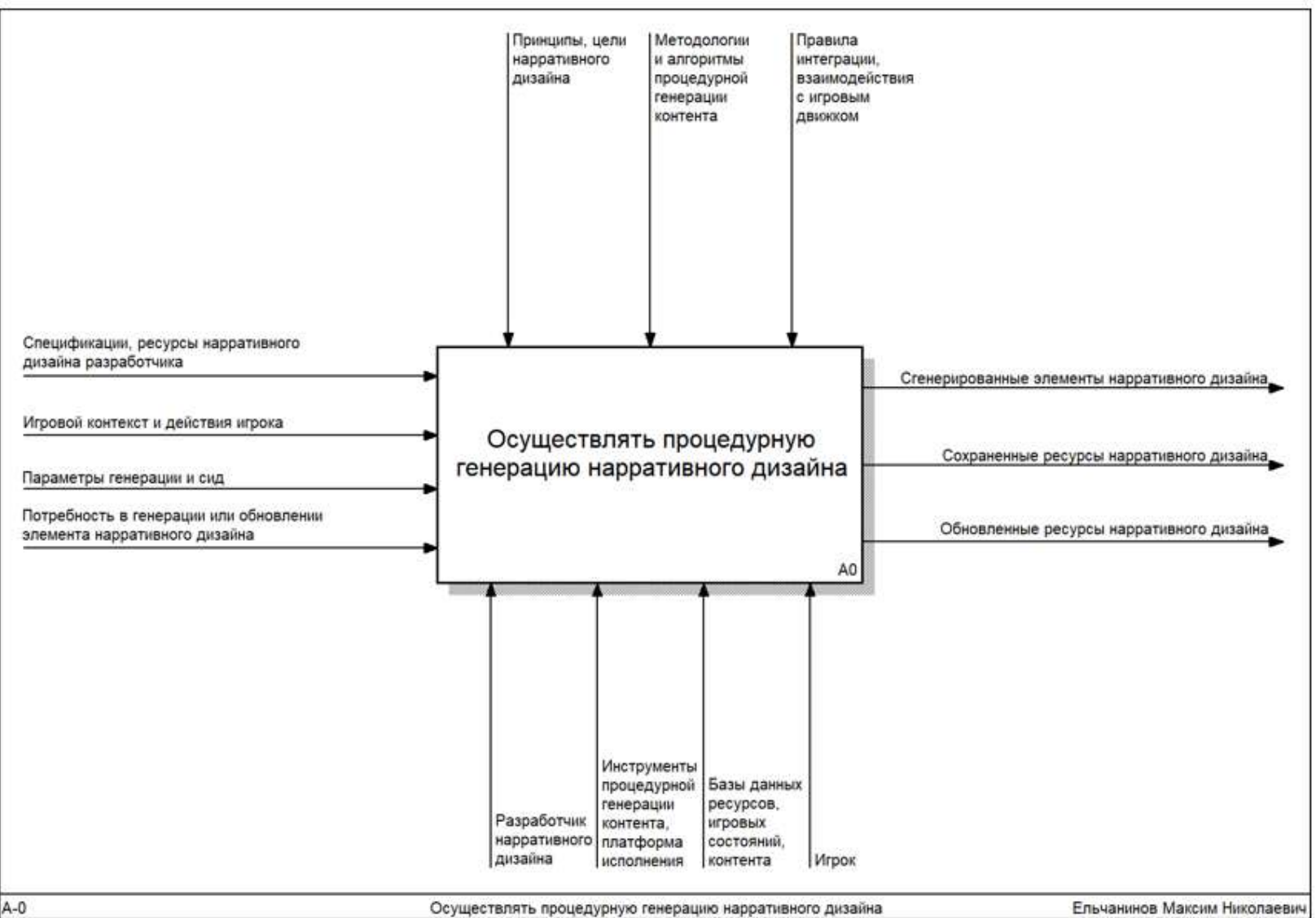


Рисунок А.1 – Контекстная диаграмма процесса процедурной генерации нарративного дизайна

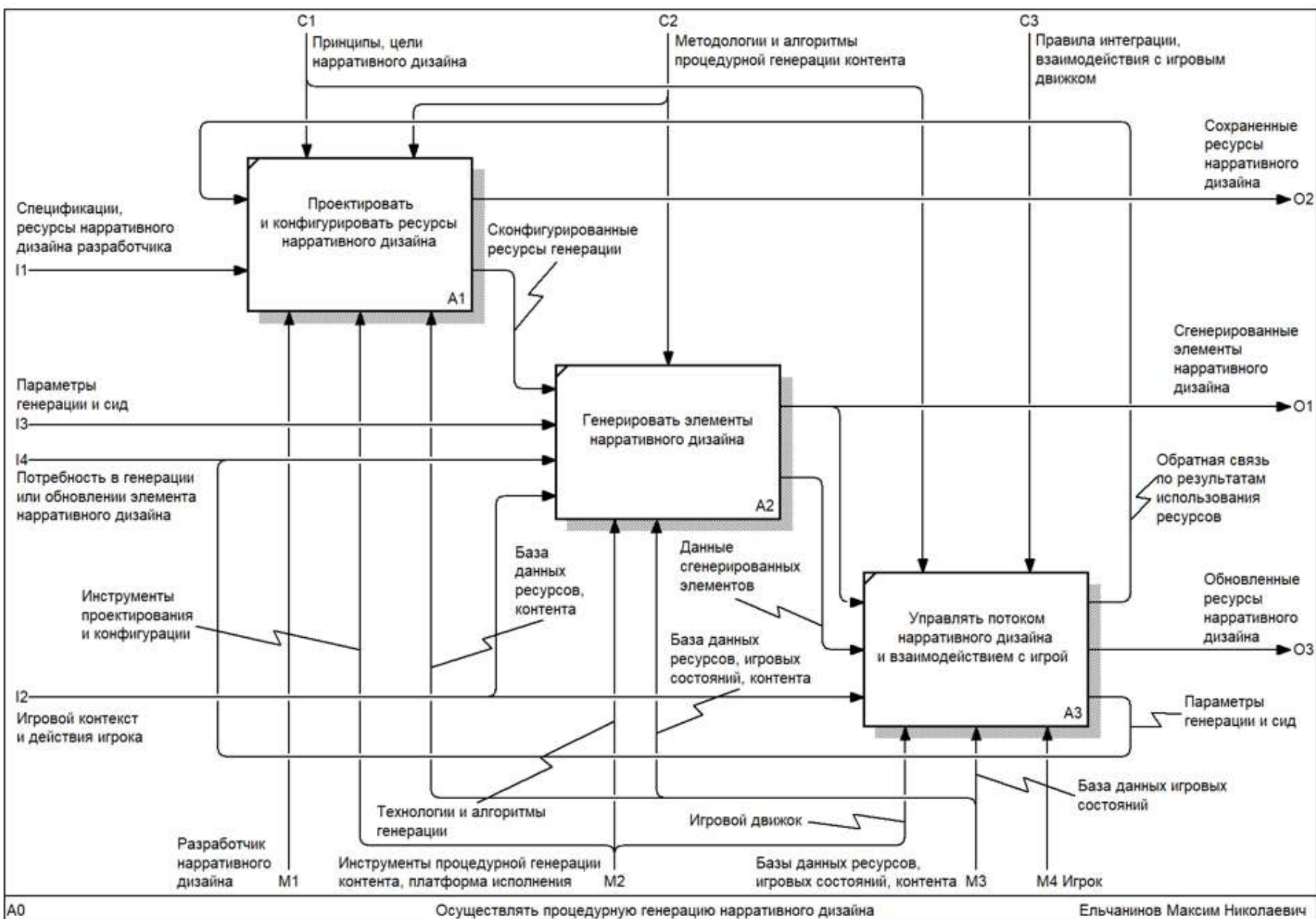


Рисунок A.2 – Контекстная диаграмма декомпозиции процесса процедурной генерации нарративного дизайна