

ИНСТРУМЕНТЫ ПОДДЕРЖКИ ОРИЕНТИРОВАННОГО НА ИГРОКА НАРРАТИВА В ИГРАХ С ОТКРЫТЫМ МИРОМ

В. В. Кугуракова¹ [0000-0002-1552-4910], М. В. Кочакова² [0009-0004-2760-7846],

В. В. Липатов³ [0009-0006-4070-0310]

^{1, 3}Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

²Институт бизнеса и дизайна, г. Москва, Россия

¹vlada.kugurakova@gmail.com, ²narratorika@gmail.com, ³lipatovvv95@gmail.com

Аннотация

В видеоиграх с открытым миром классические инструменты драматургического анализа – трехактная структура, кривая Фрейтага, путь героя – перестают описывать реальный игровой опыт: игрок получает свободу выбора последовательности прохождения модульного контента, что делает невозможным авторский контроль темпоритма. В работе введена концепция *storytelling literacy* – компетенция игрока, включающая распознавание эмоциональной тональности контента, осознанное конструирование пейсинга и нарративное фреймирование собственной игровой траектории. На основе формальной модели нарративного состояния игрока – адаптации аппарата сюжетных объектов, фаз, граней и пороговых состояний – предложена архитектура ИТ-системы поддержки нарратива, ориентированного на игрока. Система включает движок нарративного состояния (*feedback loop* между телеметрией действий и контентной подсистемой), инструменты визуализации траектории для игрока, инструменты анализа нарративного покрытия для дизайнера и модуль адаптивной генерации контента на основе больших языковых моделей.

Ключевые слова: видеоигры, открытые миры, нарративный дизайн, *storytelling literacy*, пейсинг, модульный нарратив, *player agency*, процедурная генерация контента, движок нарративного состояния, *game literacy*.

ВВЕДЕНИЕ

Открытые миры¹ стали доминирующей парадигмой современного геймдизайна. От *The Elder Scrolls V: Skyrim* до *Elden Ring*, от *The Legend of Zelda: Breath of the Wild* до *Assassin's Creed* – игроки получают беспрецедентную свободу в выборе последовательности прохождения контента. Однако эта свобода порождает фундаментальную проблему: классические инструменты нарративного анализа, основанные на линейных структурах [1–4], таких как трехактная структура, путь героя, кривая Фрейтага (пирамида нарастания – кульминации – развязки), не работают как описательные модели игрового опыта в открытых мирах.

В линейных играх дизайнер контролирует темпоритм: за напряженным боем следует диалоговая сцена, после кульминации – передышка для рефлексии. В модульных открытых мирах дизайнер создает палитру независимых контентных единиц, не зная, в какой последовательности игрок их пройдет. Такая ситуация послужила основой центральной гипотезы настоящей работы: в играх с открытыми мирами функция нарративного архитектора переходит от дизайнера к игроку, и это требует нового типа компетенции – *storytelling literacy*.

Российские исследования [5, 6] также обозначили эту проблему, показав, что традиционные инструменты прототипирования сценариев не учитывают возможности игрока самостоятельно конструировать последовательность из готовых модулей, а не просто выбирать между ветвями.

Цели настоящей работы заключались в следующем: (1) формализовать концепцию *storytelling literacy* [7] и показать ее место среди смежных понятий; (2) предложить формальную модель нарративного состояния игрока, пригодную для вычислительной реализации; (3) описать архитектуру ИТ-системы поддержки *player-driven-нарратива*, включая алгоритмическое ядро – движок нарративного состояния.

¹ Открытый мир (*open world*) — тип игрового пространства, в котором игрок имеет свободу исследования виртуального мира и выбора последовательности прохождения игрового контента без жестко заданной линейной структуры. В отличие от уровней игр с фиксированной последовательностью локаций, открытые миры позволяют игроку самостоятельно определять маршрут и порядок выполнения заданий.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ И ЛАКУНА

1.1. Существующие подходы

Концепция эмерджентного нарратива (emergent narrative) восходит к “Rules of Play” [8]: embedded narrative – заранее написанная история – противопоставляется emergent narrative, возникающему из взаимодействия игровых систем. Классическими примерами являются *The Sims* и *Dwarf Fortress*, где драматические истории рождаются из процедурных правил без авторского замысла. Эта концепция описывает системную эмерджентность, но не осознанное конструирование игроком своей нарративной арки.

Понятие player as author в [9] рассматривают в контексте ветвящихся нарративов (branching narratives), где дизайнер заранее прописывает все возможные пути, а игрок выбирает между ними. В таких структурах – *The Witcher*, *Detroit: Become Human*, *Life is Strange* – темпоритм контролируется дизайнером на каждой ветви: игрок выбирает, какую историю рассказать, но не как ее структурировать. В модульных открытых мирах механизм принципиально иной.

Концепция player agency – способности игрока влиять на игровой мир – широко обсуждается в game studies. В [10] развита идея присвоении игры игроком (player appropriation): игрок присваивает игру, создавая смыслы и практики, не заложенные дизайнерами. В [11] исследованы телесный опыт и физическое конструирование пути через игровое пространство. Речь идет о присвоении игры игроком (возможность играть в игру различными вариантами) – игровом процессе, который идет вразрез с авторским замыслом. Это важно, но не описывает ситуацию, когда игра изначально спроектирована как конструктор, предоставляющий игроку инструменты для самостоятельной нарративной архитектуры.

В [12] сказано о способности игр убеждать через действия, а не через тексты, когда игрок самостоятельно конструирует последовательность процедур событий. Это принципиально новая ситуация: игрок становится не только исполнителем, но и режиссером собственного эмоционального опыта.

Пространственный подход к нарративному дизайну – environmental storytelling [13] и ergodic literature [14] – фокусируется на умении читать пространство (spatial literacy), но почти не касается умения выстраивать последовательность со-

бытий во времени (temporal narrative literacy). Формальный математический аппарат вероятностно-временного моделирования игровых систем [15] описывает перемещения игрока в нарративном пространстве, однако рассматривает темпоритм как функцию дизайнера, а не компетенцию игрока. Концепция game literacy [16] охватывает понимание механик и правил, но не нарративную компетенцию.

Отдельного внимания заслуживает понятие пейсинга (pacing) – темпа и ритма подачи событий и контента, характера чередования интенсивных и медитативных эпизодов [17]. В линейных нарративах пейсинг является инструментом дизайнера: он встроен в структуру произведения и воспринимается читателем или зрителем как данность. В модульных открытых мирах контроль пейсинга переходит к игроку, и именно это делает storytelling literacy не просто желательной, но необходимой компетенцией.

Особое место среди существующих подходов занимает работа [18], в которой формализована связь нарратива и геймплея через систему сюжетных объектов, фаз, событий и правил активации механик. Собственно этот аппарат лежит в основе формальной модели, предложенной в настоящей статье (разд. 4).

1.2. Ключевая лакуна

Анализ литературы показал, что существующие исследования описывают возникновение историй из системного взаимодействия, дизайн линейных и ветвящихся арок, интерпретацию environmental storytelling, player agency и game literacy, а также влияние личностных характеристик игрока на нарративные предпочтения [19]. Однако за рамками рассмотрения остаются: (а) осознанное применение игроками драматургических принципов к выстраиванию собственной последовательности в модульной структуре; (б) пейсинг как инструмент игрока, а не только дизайнера; (в) технологическая поддержка этого процесса через ИТ-инструменты. Настоящая статья направлена на заполнение данной лакуны.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ И ЛАКУНА

2.1. Два типа нелинейности

Принципиально важно разграничить два типа нелинейного нарративного дизайна, которые нередко отождествляют.

Ветвящийся нарратив (*The Witcher 2*, *Detroit: Become Human*): автор создает несколько заранее написанных путей (рис. 1); выбор игрока определяет, какую из заготовленных арок он проживет; темпоритм контролируется дизайнером в каждой ветви. Число реализаций конечно и задано заранее.

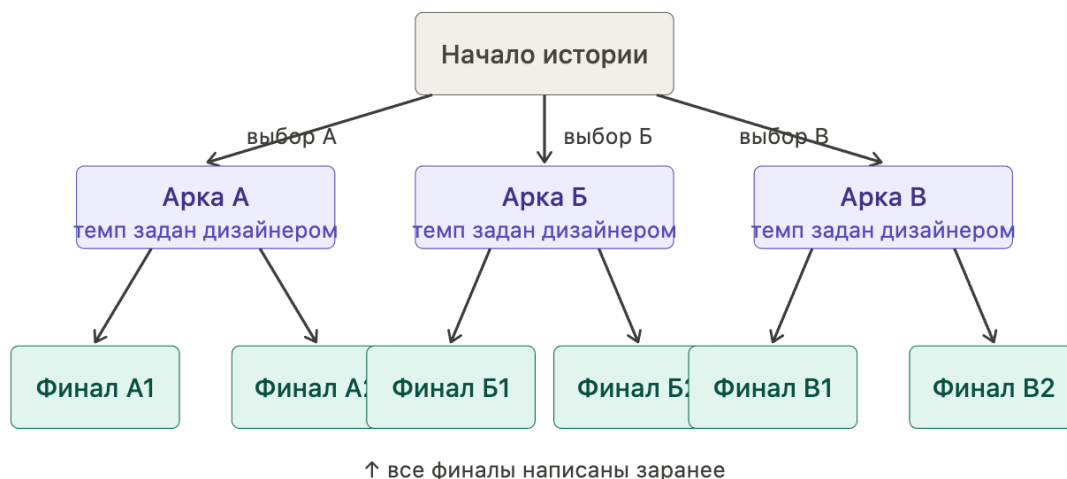


Рис. 1. Ветвящийся нарратив: дизайнер заранее задает конечное множество арок и темпоритм каждой ветви; игрок выбирает путь, но не конструирует его структуру.

Модульный конструктор: контент представлен как набор относительно независимых модулей – квестов, активностей, локаций; игрок самостоятельно определяет их последовательность (рис. 2); дизайнер не может предсказать, в какой момент игрок пройдет тот или иной контент. В *Zelda: Breath of the Wild* можно отправиться к финальному боссу сразу после пролога или через 100 часов исследования.

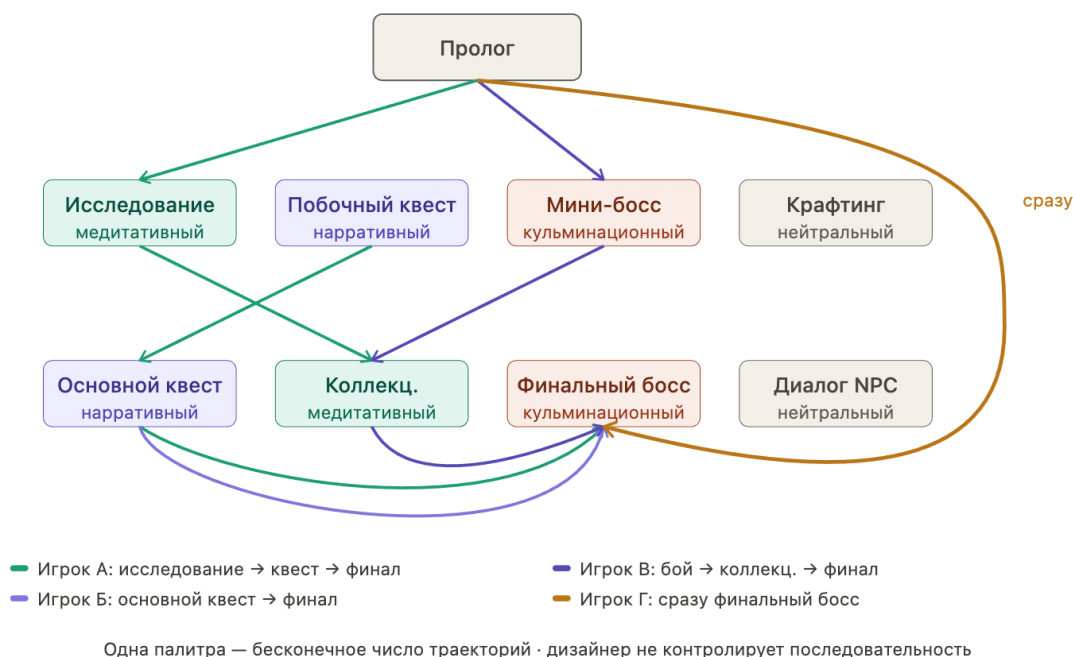


Рис. 2. Модульный конструктор: дизайнер создает палитру независимых контентных модулей с разными драматургическими функциями; игрок самостоятельно определяет последовательность, в том числе может перейти к финальному боссу сразу после пролога (красная стрелка).

Именно в модульных системах возникает проблема: кто отвечает за драматургическую структуру, если дизайнер не контролирует последовательность. В *Assassin's Creed Odyssey* три параллельные сюжетные линии – семейная драма, заговор Культа, мифологический пласт – могут проходиться в произвольном порядке; итоговая эмоциональная арка определяется не дизайном, а выбором игрока.

2.2. Дизайнер как создатель палитры

Анализ открытых миров показал, что дизайнеры фактически создают не историю, а палитру нарративных инструментов с различными эмоциональными тонами: интенсивные и медитативные активности, трагедию и комедию, социальное взаимодействие и одиночество, экшен и исследование [17]. В *Zelda: Breath of the Wild* это явно отражено в типологии контента:

- intense (битвы с противниками);
- contemplative (сбор материалов, поиск коллекционных предметов);
- narrative (восстановление воспоминаний главного героя);

- puzzle (головоломки в святилищах);
- exploration (поиск, исследование, активация башен).

Дизайнерская философия проекта, изложенная разработчиками Nintendo [20], прямо позиционирует игру как систему инструментов для самостоятельного конструирования опыта.

Задача дизайнера состоит в том, чтобы обеспечить разнообразие палитры, задача игрока – выбрать последовательность использования красок для создания собственной картины. Именно для решения этой задачи требуется *storytelling literacy*.

3. КОНЦЕПЦИЯ STORYTELLING LITERACY

3.1. Определение и уровни компетенции

Опираясь на понятие *game literacy* [16] – способности читать игровые системы, понимать механики и эффективно с ними взаимодействовать, мы предлагаем дополнить его концепцией *storytelling literacy*: способностью игрока осознанно конструировать собственную нарративную арку из модульных элементов игры путем применения драматургических принципов к последовательности собственных действий.

Концепция включает три уровня компетенции.

Уровень 1 – распознавание эмоциональной тональности контента. Базовый уровень: интуитивное ощущение разницы между «тяжелым» и «легким» квестами. Продвинутый уровень: осознанная категоризация контента по параметрам эмоциональной тональности (трагедия, комедия, эпос, лиризм, хоррор), интенсивности, когнитивной нагрузки и социальности. В *The Elder Scrolls V: Skyrim* опытный игрок, только что завершивший напряженное подземелье, распознает квест «A Night to Remember» как эмоциональную разрядку и «The Taste of Death» как неподходящий для текущего момента.

Уровень 2 – конструирование пейсинга и ритма. Осознанное чередование типов контента для создания волновой эмоциональной динамики: нарастание напряжения – кульминация – развязка – ритмическое чередование. В *Elden Ring* это может выглядеть как исследование новой локации → серия попыток победить сложного босса → спокойный сбор материалов в освоенных зонах → подготовка

к следующему вызову. Данная последовательность функционально аналогична тому, как сценарист выстраивает чередование сцен действия и диалога.

Уровень 3 – нарративное фреймирование опыта. Наложение на механические действия нарративного смысла: определение «главной истории» и «побочных эпизодов», придание смысла механике через нарративную линзу, создание момента завершения. В *Red Dead Redemption 2* игрок может пройти одну и ту же механическую игру как историю искупления, историю упадка или историю исследователя в зависимости от выбора фокуса и последовательности.

Иллюстрацией осознанного применения storytelling literacy служит случай прохождения *Assassin's Creed Origins*, когда после интенсивной кульминации основного сюжета (месть убийце сына) был выбран дополнительный квест «Обещание Байека»: медитативный сбор каменных кругов-созвездий по всей карте открытого мира. Нарративно квест стал развязкой – прощанием героя с сыном и завершением цикла горевания. Механически он полностью соответствовал текущей потребности в спокойном исследовательском опыте после перегрузки. Примечательно, что эта роль «развязки» не была закреплена за квестом разработчиками, она была сконструирована самим игроком осознанно, с опорой на знание законов драматургии.

3.2. Отличия от смежных концепций

Соотношение концепции storytelling literacy со смежными представлено в табл. 1.

Ключевым отличием является активное применение драматургических знаний к конструированию собственного опыта, а не просто понимание систем или восприятие заданного нарратива.

Таблица 1. Сравнение storytelling literacy со смежными концепциями.

Концепция	Фокус	Отличие от storytelling literacy
Game literacy [16]	Понимание игровых систем и механик	Функциональность, не эмоциональная динамика
Procedural literacy [21]	Понимание алгоритмов и правил	Техническое понимание систем, не нарративное конструирование

Player agency [9]	Способность влиять на игровой мир	Возможность выбора без обязательного нарративного осознания
Narrative comprehension [22]	Понимание заданной истории	Пассивное восприятие, неактивное создание
Personality-based narrative adaptation [19]	Адаптация нарратива к личностным чертам игрока	Персонализация без компетенции: система адаптируется, но игрок не конструирует арку осознанно
Storytelling literacy [7]	Активное конструирование нарративной арки	Применение драматургических принципов к собственной последовательности действий

4. ФОРМАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ НАРРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ИГРОКА

4.1. Исходный формальный аппарат

Для перехода от описательных категорий к вычислимым структурам необходима формальная модель. В [18] предложен аппарат, в котором сюжет описан через систему объектов: протагонист с набором граней (измеримых характеристик) и сюжетные линии. Сюжет представлен как набор событий, распределенных по фазам; состояния объектов заданы численно на отрезке $[0, 100]$ с пороговыми зонами (отрицательная, нейтральная, положительная); события изменяют состояния, а пороговые переходы отображают активацию игровых механик (см. рис. 3).

Данная система разработана для заданного автором линейного сюжета, где дизайнер заранее определил объекты, события и соответствующие им механики. Для открытых миров необходимо ее переосмысление в перспективе, ориентированной на игрока (player-centered): единицей анализа становится не выстроенный автором сюжет, а личная последовательность модулей контента, выбранная игроком.

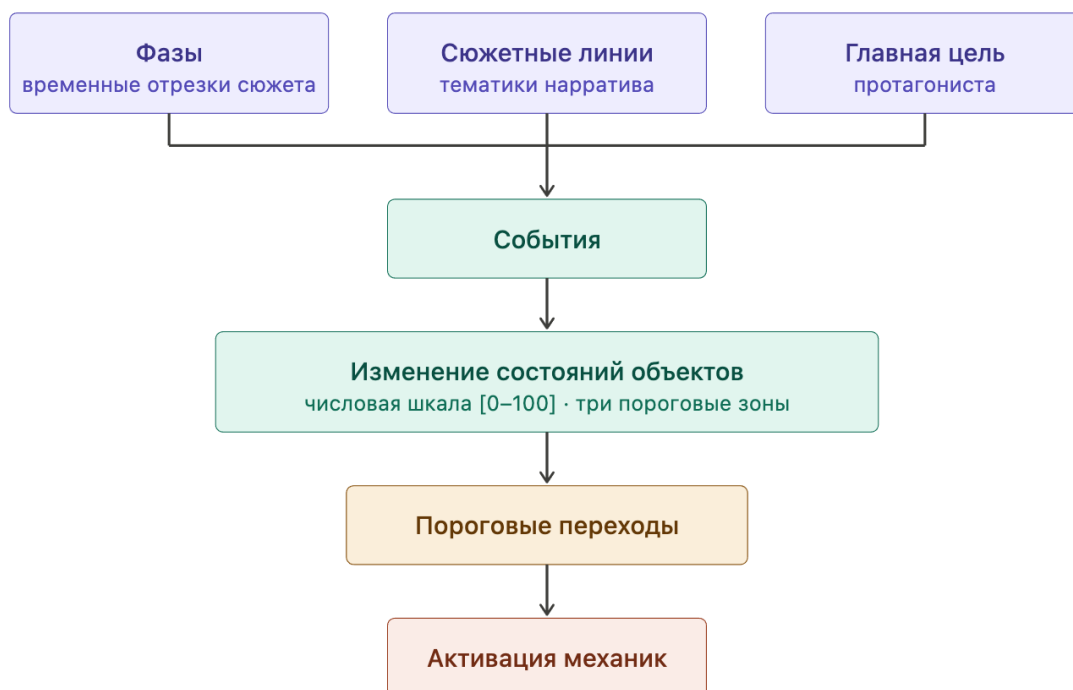


Рис. 3. Формализация сюжета как системы фаз, линий и событий (по [18]): фазы, сюжетные линии и главная цель протагониста порождают события, которые изменяют состояния объектов по шкале [0–100]; при достижении пороговых значений происходят переходы, активирующие игровые механики.

4.2. Объекты модели

В системе, ориентированной на игрока, целесообразно выделить три группы объектов.

Контентные линии: основные и побочные квесты, исследовательские эпизоды, боевые столкновения, ритуалы коллекционирования, социальные взаимодействия, катсцены, процедурно сгенерированные события. Они играют роль модульных «сюжетных линий», доступных игроку в произвольной последовательности.

Грани нарративного состояния игрока – операциональные параметры игрового опыта: эмоциональная интенсивность, когнитивная нагрузка, чувство риска, чувство контроля, уровень вовлеченности, ощущение незавершенности, потребность в разрядке, потребность в кульминации. Каждый параметр задается на отрезке [0, 100] с пороговыми зонами, аналогично граням протагониста в [18].

Текущая нарративная цель игрока – ситуативная и не всегда осознаваемая установка: «дожать драму», «переключиться на спокойный режим», «заккрыть

эмоциональный хвост», «вернуть чувство вызова», «не завершать игру слишком резко». Именно она позволяет системе интерпретировать один и тот же модуль по-разному в зависимости от общего состояния траектории (см. рис. 4).

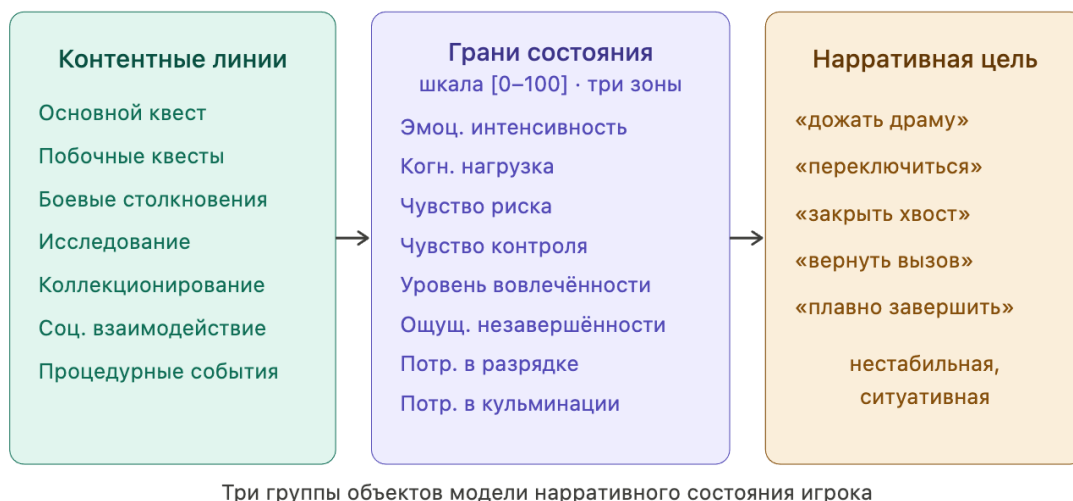


Рис. 4. Формализация нарративного состояния игрока: три группы объектов модели – контентные линии (типология активностей), грани состояния (восемь нормированных параметров в диапазоне [0–100]) и нарративная цель (ситуативно формируемое намерение игрока).

4.3. События и фазы

В авторской системе [18] события локализованы в фазах и изменяют состояния объектов между фазами. В контексте открытого мира фазы удобнее понимать как отрезки игровой траектории – сессии, крупные эпизоды, завершённые игровые циклы или блоки активности, внутри которых опыт относительно однороден.

Событиями становятся прохождение квеста, поражение от босса, успешное исследование новой зоны, серия рутинных действий, получение нарративно значимой реплики, открытие локации, переключение на коллекционирование, длительное отсутствие сюжетного продвижения. Каждое событие изменяет значения граней нарративного состояния игрока согласно матрице весов.

Оценка граней выполняется косвенно, через поведенческие прокси: система интерпретирует телеметрию действий как сигналы об изменении параметров состояния согласно матрице весов, связывающей типы событий с гранями

нарративного состояния (формальное описание этой матрицы дано разделе 5.1). Прямой самоотчет игрока и аффективные модели [23] рассматриваются как расширения системы, обеспечивающие более точную оценку за счет явного участия игрока или дополнительных сенсорных данных.

Пороговая логика делает возможным построение рабочих инструментов, а не только аналитических описаний: высокий уровень интенсивности при низком чувстве контроля интерпретируется как зона перегрузки; длительная нейтральность без значимых изменений – как стагнация; слишком частые скачки между полюсами – как избыточная изменчивость траектории.

4.4. Оценка граней нарративного состояния

Грани нарративного состояния не наблюдаемы напрямую, они выводятся из доступных данных. Можно выделить три уровня оценки с возрастающей точностью и сложностью реализации.

Уровень 1 – поведенческие прокси. Базовый уровень, реализуемый без участия игрока. Каждая грань отображается на набор наблюдаемых поведенческих индикаторов (табл. 2).

Значения пересчитываются согласно формуле обновления вектора (п. 5.1.1) при каждом событии телеметрии.

Уровень 2 – самоотчет игрока. Периодические микроопросы в конце сессии или явные элементы управления («хочу больше экшена/тишины»). Обеспечивают прямую валидацию поведенческих прокси, но требуют участия игрока и потенциально снижают иммерсию. Целесообразны на этапе калибровки системы.

Уровень 3 – аффективные модели. Оценка на основе физиологических данных (частота сердечных сокращений, электродермальная активность) или поведенческих паттернов, обработанных методами машинного обучения – в рамках подхода EDPCG [23]. Обеспечивают наибольшую точность, однако требуют либо дополнительного сенсорного оборудования, либо значительного объема обучающих данных.

В базовой реализации системы поддержки нарратива достаточно уровня 1. Уровни 2 и 3 рассматриваются как расширения, повышающие точность оценки при наличии соответствующей инфраструктуры; их интеграция в архитектуру движка нарративного состояния описана в разд. 5.

Табл. 2. Сравнение storytelling literacy со смежными концепциями.

Грань	Поведенческий прокси
Эмоциональная интенсивность	Доля интенсивного контента за последние N минут
Когнитивная нагрузка	Частота переключений между типами активностей
Чувство риска	Соотношение поражений и попыток в боевом контенте
Чувство контроля	Доля успешно завершенных активностей
Уровень вовлеченности	Длительность сессии без перерывов
Ощущение незавершенности	Число начатых, но не завершенных квестов
Потребность в разрядке	Длина непрерывной интенсивной последовательности
Потребность в кульминации	Время с момента последнего кульминационного события

5. АРХИТЕКТУРА ИТ-ИНСТРУМЕНТОВ ПОДДЕРЖКИ НАРРАТИВА

5.1. Общая архитектура: движок нарративного состояния

Все предлагаемые инструменты объединены в единый вычислительный модуль – движок нарративного состояния (Narrative State Engine, NSE). Его ключевая особенность – циклический, а не линейный характер работы (см. рис. 5):

- телеметрия действий игрока → классификатор событий;
- классификатор событий → обновление вектора нарративного состояния;
- вектор состояния → пороговый детектор фаз;
- детектор фаз → три параллельных выхода: рекомендательная подсистема / интерфейс визуализации для игрока / генеративный модуль;
- выходы → модификация игрового контента и интерфейса; игрок реагирует на измененный контент → новый цикл телеметрии.

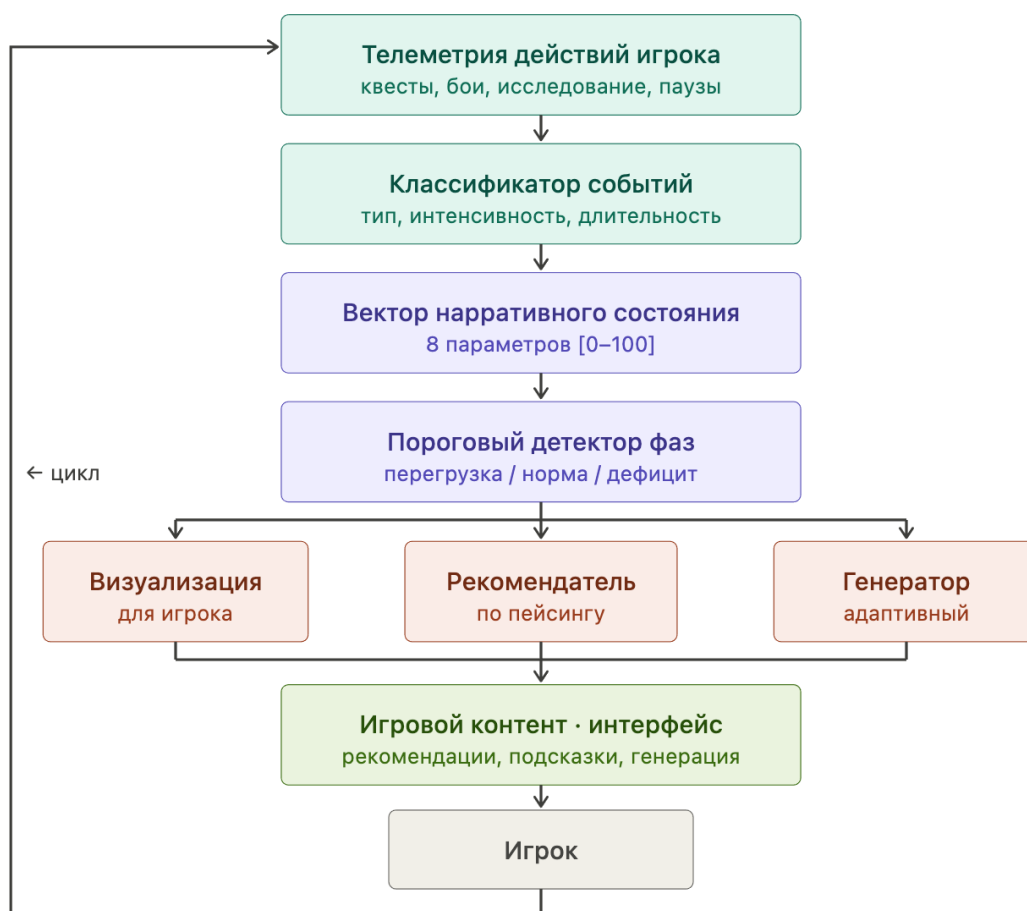


Рис. 5. Архитектура NSE: замкнутый контур обратной связи (feedback loop) от телеметрии действий через классификатор и пороговый детектор к трем исполнительным подсистемам (визуализация, рекомендатель, генератор адаптивного контента) и обратно к игроку.

Таким образом, NSE работает в контуре обратной связи между игроком и игровым миром, а не как внешний «советчик». Система не навязывает единственно верную интерпретацию, а поддерживает слой вычислительной интерпретации – делает процесс нарративного конструирования более осознанным, читаемым и технологически расширяемым (см. рис. 6). Замкнутый контур обратной связи между состоянием игрока и игровым контентом является стандартной архитектурой адаптивных игровых систем [24].



Трёхуровневая архитектура ИТ-системы поддержки player-oriented нарратива

Рис. 6. Трёхуровневая архитектура ИТ-системы поддержки ориентированного на игрока нарратива: инструменты игрока и инструменты дизайнера взаимодействуют с движком нарративного состояния (NSE) через слои передачи данных состояния и конфигурации; NSE формирует сигнал генерации для подсистемы адаптивного контента.

Формальная спецификация алгоритма NSE

Определим систему формально. Пусть нарративное состояние игрока в момент времени t представлено вектором

$$s(t) = (s_1, s_2, \dots, s_8) \in [0, 100]^8,$$

где степень размерности 8 соответствует восьми граням нарративного состояния (см. рис. 2), а каждый параметр s_i принимает значения на отрезке $[0, 100]$: s_1 — эмоциональная интенсивность, s_2 — когнитивная нагрузка, s_3 — чувство риска, s_4 — чувство контроля, s_5 — уровень вовлеченности, s_6 — ощущение незавершенности, s_7 — потребность в разрядке, s_8 — потребность в кульминации.

Пусть E — конечное множество типов игровых событий, задаваемое дизайнером при настройке системы. Типовой состав E включает прохождение квеста, поражение от босса, успешное исследование локации, серию рутинных действий,

получение нарративно значимой реплики, переключение на коллекционирование. Размерность $|E|$ зависит от проекта; в качестве практического ориентира достаточно 10–20 типов событий, покрывающих основные режимы активности игрока.

Конкретное событие $e \in E$ фиксируется классификатором по данным телеметрии. При наступлении игрового события $e \in E$ вектор пересчитывается по формуле

$$s_i(t+1) = \text{clamp}(s_i(t)\lambda + w_i(e)\mu(e), 0, 100),$$

где

- $\lambda \in (0, 1)$ – коэффициент затухания (рекомендуемое значение $\lambda = 0.92$ за игровую минуту);
- $w_i(e) \in [-1, +1]$ – вес влияния события e на грань i , задается матрицей W размером $|E| \times 8$ при разметке контента;
- $\mu(e) \in [0, 100]$ – интенсивность события, определяемая классификатором по длительности, частоте и контекстному типу;
- $\text{clamp}(x, 0, 100)$ – ограничение значения допустимым диапазоном.

Для каждого параметра s_i определяются три зоны (табл. 3).

Табл. 3. Пороговая классификация зон.

Зона	Диапазон	Интерпретация
Дефицит	$[0, 30)$	параметр не активирован
Норма	$[30, 70]$	устойчивое состояние
Перегрузка	$(70, 100]$	требуется коррекция

Детектор фаз вычисляет доминирующий паттерн P по правилам приоритета:

$$P = \text{argmax}\{\text{score}(p_j)\}, j \in \{\text{перегрузка, застой, нет_развязки, нет_кульминации}\},$$

где $\text{score}(p_j)$ – взвешенная сумма отклонений соответствующих граней от нормы.

Алгоритм (лист. 1) выполняется с периодом Δt (рекомендуемое значение: 60 с игрового времени).

Листинг 1. Главный цикл NSE

```

01 NSE_tick(event_stream, s, t):
02   для каждого e в event_stream за [t-Δt, t]:
03     s ← update_vector(s, e, λ, W)
04     P ← detect_pattern(s)
05     если P = ∅:
06       вернуть NOP           // вмешательство не требуется
07     f ← target_function(P)   // целевая драматургическая функция
08     M ← query_base(f, s)     // выборка модулей по тегам
09     если |M| = 0:
10       активировать visualizer(s)
11       вернуть
12     r ← rank(M, s)           // ранжирование по близости к f
13     если confidence(r[0]) ≥ θ: // θ = 0.65 – порог уверенности
14       активировать recommender(r[0])
15     иначе:
16       активировать generator(f, s)
17     вернуть

```

NSE инициирует выход только при выполнении условия

$$\exists i: s_i \notin [30, 70] \wedge \Delta s_i / \Delta t > \delta,$$

где δ – минимальная скорость изменения, отсекающая шумовые флуктуации (рекомендуемое значение $\delta = 3$ ед./мин). Это предотвращает избыточные вмешательства при устойчивом состоянии.

При первом запуске вектор устанавливается в нейтральное состояние $s(0) = (50, 50, 50, 50, 50, 50, 50, 50)$.

Конкретные значения весов $w_i(e)$ не могут быть определены универсально: они зависят от жанра, темпа и нарративных конвенций конкретного проекта. Методологическим основанием для их определения служат: экспертная настройка связей нарративных объектов с игровыми параметрами, описанная в [18]; принципы итеративной балансировки игровых систем [8]; а также практика экспертного проектирования эмоциональных регистров контента, задокументированная разработчиками *The Legend of Zelda: Breath of the Wild* [20]. Матрица W формируется через инструментарий дизайнера (см. ниже) и уточняется итеративно по данным телеметрии реальных игровых сессий [24].

Все инструменты системы разделены на три категории в зависимости от адресата и момента применения: инструменты для игрока (режим реального времени, runtime), инструменты для дизайнера (этап проектирования) и подсистема адаптивной генерации контента.

5.2. Категория I: инструменты для игрока

Инструменты категории I обращены непосредственно к игроку и работают в режиме реального времени. Их задача – сделать видимым то, что обычно существует лишь на уровне смутного ощущения: собственный нарративный ритм, эмоциональную насыщенность пройденного пути и текущую потребность в том или ином типе контента. Категория включает три подсистемы.

1. *Визуализация нарративной траектории.* По оси *X* показаны фазы (сессии, игровые циклы), по оси *Y* – изменение значений граней нарративного состояния: эмоциональная интенсивность, разнообразие активностей, ощущение завершенности. Интерфейс необязательно технический: он может существовать в форме мягкой визуализации – карты недавних игровых режимов или индикатора насыщенности. Его задача – сделать видимым то, что существует только на уровне смутного ощущения.

2. *Рекомендательная система на основе пейсинга.* В отличие от стандартных рекомендательных систем, оптимизирующих удержание или вероятность клика, здесь объектом оптимизации является качество нарративной волны. Алгоритм рекомендации (см. рис. 7) работает следующим образом: читается текущий вектор нарративного состояния → определяется доминирующий паттерн (перегрузка, застой, отсутствие развязки, дефицит кульминации) → по матрице правил выбирается целевая драматургическая функция → из размеченной базы контента выбирается модуль с совпадающими тегами → рекомендация выдается игроку.

3. *Персональный нарративный профиль.* Динамическая модель предпочтительного пейсинга конкретного игрока: одни склонны к длинным волнам «исследование – вызов – передышка – новый вызов», другие предпочитают плотные драматические кластеры, третьи строят опыт как чередование сюжетных и рутинных практик. Профиль выявляет повторяющиеся паттерны и предоставляет игроку рефлексивную прозрачность, не фиксируя его в одной модели поведения.

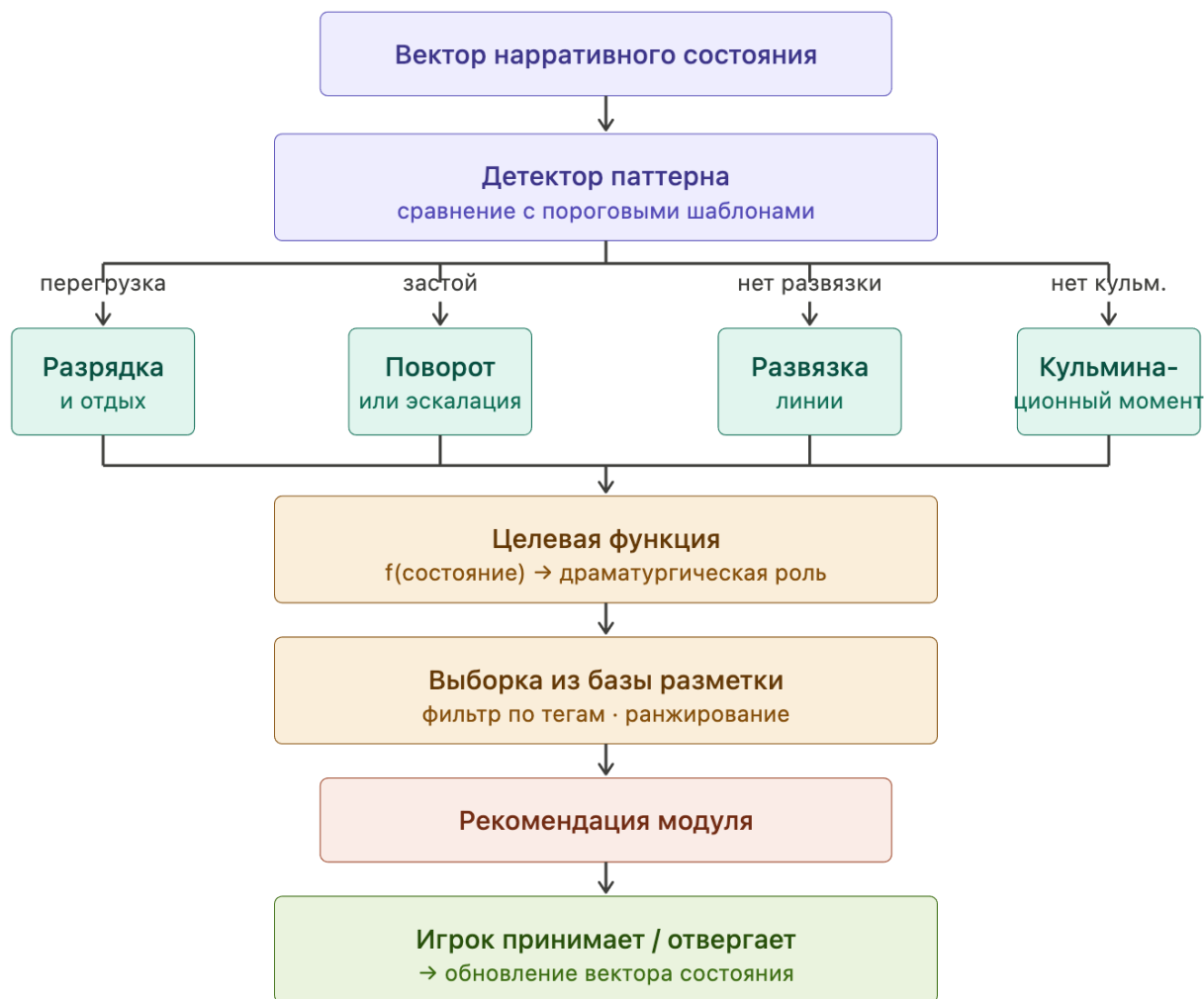


Рис. 7. Алгоритм рекомендации контентного модуля на основе пейсинга: вектор нарративного состояния поступает в детектор диагностических паттернов, который определяет целевую драматургическую функцию; по ней выполняется ранжированная выборка из базы разметки и формируется рекомендация для игрока.

Принципиальным требованием к инструментам категории I является ненавязчивость. Визуализация и рекомендации не должны разрушать иммерсию или создавать когнитивную нагрузку поверх игрового процесса. Возможные решения: мягкая фоновая индикация вместо явных уведомлений, подача рекомендаций в паузах между активностями, опциональность – игрок сам решает, активировать ли слой нарративной рефлексии. Таким образом, инструменты категории I функ-

ционируют как дополнительный слой для тех игроков, которые готовы к осознанному нарративному конструированию, не становясь обязательным элементом интерфейса.

5.3. Категория II: инструменты для дизайнеров

Инструменты категории II работают на этапе проектирования и разметки контента – до того, как игрок запустит игру. Их задача – подготовить данные, необходимые для работы NSE: размеченную базу контентных модулей, настроенные пороги и матрицу весов W . Категория включает три подсистемы: редактор разметки модулей, аналитический дашборд и конфигуратор порогов и тегов.

Редактор разметки модулей. Каждый модуль описан не только по сюжетной теме или механическому типу, но и по драматургическим параметрам: интенсивность (0–100), эмоциональный регистр (трагедия / комедия / эпос / лиризм / хоррор), длительность, когнитивная нагрузка, степень завершенности, тип эмоционального эффекта, совместимость с фазами разрядки или кульминации.

Базовый алгоритм тегирования модуля при внесении в базу (см. рис. 8): на входе – описание квеста и метаданные; оценка по пяти осям (интенсивность, когнитивная нагрузка, эмоциональный регистр, длительность, тип завершенности); пороговая классификация по зонам (кульминационный / медитативный / нейтральный); запись тегов в базу разметки. При наличии LLM-модуля часть осей оценивается автоматически по тексту квеста; остальные задаются дизайнером вручную и корректируются по данным телеметрии.



Рис. 8. Алгоритм классификации контентного модуля при тегировании: модуль оценивается по пяти осям (интенсивность, ритм, риск, когнитивная нагрузка, финальность), пороговая классификация присваивает ему тип (кульминационный/медитативный/нейтральный), после чего сформированный набор тегов записывается в базу разметки и становится доступным рекомендателю.

Аналитический дашборд. Можно выделить три подсистемы, входящие в дашборд.

А. *Система анализа нарративного покрытия.* Поверх размеченной базы строится визуализация, отвечающая на вопросы, достаточно ли вариантов для мягкой развязки после крупных сюжетных пиков; не возникает ли доминирования одного регистра на отдельных этапах прогрессии; равномерно ли распределены спокойные и интенсивные модули; существуют ли провалы, в которых у игрока нет подходящих средств смены ритма. Диагностические паттерны аналогичны перегрузке, застою и избыточной изменчивости из [18].

В. *Аналитика паттернов игровых траекторий.* На агрегированных данных телеметрии строится аналитика: какие последовательности чаще приводят к выпадению из игры; в каких зонах игроки искусственно создают себе развязку; какие типы контента систематически используются в неожиданных драматургических функциях.

С. *Система раннего предупреждения.* На пересечении данных покрытия и телеметрии: автоматическая детекция ситуаций, когда игрок находится в состоянии, требующем коррекции (перегрузка, застой, дефицит кульминации), но подходящих модулей в базе разметки недостаточно или они недоступны на текущем этапе прогрессии. Результат – сигнал дизайнеру о необходимости расширить палитру в конкретной зоне.

Подсистемы дополняют друг друга: (А) анализирует базу разметки, (В) анализирует поведение игроков, (С) выявляет расхождение между ними.

Конфигуратор порогов и тегов. Интерфейс для настройки матрицы весов W , пороговых значений зон и правил активации подсистем NSE применительно к конкретному проекту. Итеративная калибровка параметров по данным телеметрии реальных игровых сессий является стандартной практикой адаптивных игровых систем: в рамках фреймворка Experience-Driven Procedural Content Generation модели игрового опыта уточняются циклически по мере накопления данных о поведении игроков [23]. В предлагаемой архитектуре этот принцип переносится на нарративный слой: конфигуратор обеспечивает дизайнеру доступ к параметрам системы без необходимости вмешательства в программный код.

5.4. Категория III: адаптивная генерация контента

Если у игрока наблюдается потребность не в любом новом материале, а в строго определенной драматургической функции, генерация должна учитывать это состояние. После тяжелой кульминационной последовательности генерируется короткий медитативный эпизод с высокой степенью символической завершенности; после затяжной спокойной фазы – событие, возвращающее чувство риска и ставки; после фрустрирующего кластера – модуль с высоким чувством контроля и ясной наградой.

Большие языковые модели обеспечивают генерацию текстового контента – квестовых диалогов, описаний, реплик NPC – согласно заданным эмоциональной

тональности и нарративной функции [25, 26]. В отличие от простой «персонализации», генерация встраивается в архитектуру нарративной волны, а не только в профиль вкусов пользователя. Использование подобных инструментов с дальнейшим анализом текстов видеоигр [27] позволит изучить нарративные паттерны и понять, как игроки воспринимают различные типы контента, создавая эмпирическую базу для исследования storytelling literacy.

5.5. Ограничения и условия применения

Перенос аппарата [18] в контекст открытых миров требует некоторого уточнения. Исходная система работает с четко формализуемым авторским сюжетом, где дизайнер заранее задает объекты, события, линии и соответствующие им механики. В общем случае нарративная цель игрока неявна, эмоциональные состояния выводятся вероятностно, а один и тот же модуль может выполнять разные функции в зависимости от предшествующей траектории. Поэтому NSE должен сочетать ручную дизайнерскую разметку, телеметрию, модели машинного обучения и LLM-модули интерпретации и генерации [25]. Система [18] выступает как методологическая отправная точка: она показывает, каким образом можно перейти от размышлений о нарративе к формализуемой системе объектов, состояний, порогов, алгоритмов и визуализаций.

Критически важно, чтобы ИТ-инструменты оставались средствами расширения возможностей, а не манипуляции. Граница между поддержкой нарративного конструирования и навязыванием определенного эмоционального опыта должна быть четкой и прозрачной. Реализация рекомендательной подсистемы должна предусматривать явное информирование игрока о логике рекомендаций и возможность их отключения.

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ИМПЛИКАЦИИ ДЛЯ ГЕЙМДИЗАЙНА

Признание игрока нарративным архитектором трансформирует подход к проектированию игр. Для дизайнеров сюжетов это означает переход от линейных последовательностей к модульным эмоциональным палитрам: квесты должны проектироваться как независимые элементы с явной эмоциональной окраской, пригодные для использования в разных контекстах. Из этого вытекает ряд конкретных проектировочных требований.

1. *Метаинформация для игрока.* Игрокам необходимо предоставлять сигналы о характере контента: интенсивность квеста, его эмоциональная тональность, является ли он кульминационным или представляет собой передышку. Реализация возможна через визуальные маркеры (цветовое кодирование), расширенные описания, систему тегов (action, contemplative, emotional, comedic). Открытым вопросом остается баланс между информированием игрока и сохранением эффекта открытия.

2. *Архитектура выбора.* Квестовые структуры должны обеспечивать доступность разных эмоциональных регистров в любой момент прогрессии: параллельные квестовые линии разной тональности, возможность переключаться между интенсивными и медитативными активностями на всем протяжении игры.

3. *Баланс свободы и структуры.* Полная свобода выбора последовательности не всегда служит нарративному опыту: игрок может случайно выстроить последовательность, в которой нет ни одного кульминационного момента, или пройти три тяжелых квеста подряд без разрядки. Дизайнер может задать мягкие ограничения – «мягкие пороги доступности»: отдельные модули становятся доступны только после того, как игрок прошел контент определенной эмоциональной функции. Это сохранит агентность, не разрушив нарративную волну.

Перечисленные требования непосредственно определяют описанную архитектуру инструментов (см. разд. 6): система тегирования обеспечивает метаинформацию, аналитика покрытия проверяет архитектуру выбора, а рекомендательная подсистема реализует мягкую балансировку без нарушения агентности игрока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Показано, что открытые миры вызвали фундаментальный сдвиг нарративного авторства: от дизайнера, контролирующего темпоритм, к игроку, самостоятельно выстраивающему последовательность модульных событий. Этот сдвиг требует новой концепции – *storytelling literacy*, включающей три уровня компетенции: распознавание эмоциональной тональности контента, конструирование пейсинга через чередование активностей и нарративное фреймирование опыта.

Предложена формальная модель нарративного состояния игрока, развивающая аппарат [18] в направлении player-centered: вектор из восьми операционных параметров с пороговыми зонами, три группы объектов (контентные линии, грани состояния, нарративная цель), событийно-фазовая структура. На основе этой модели описана архитектура движка нарративного состояния (NSE) – вычислительного модуля, работающего в контуре обратной связи между действиями игрока и игровым контентом.

Система ИТ-инструментов разделена на три категории: инструменты для игрока (визуализация траектории, рекомендации на основе пейсинга, персональный нарративный профиль), инструменты для дизайнера (тегирование контента, анализ нарративного покрытия, аналитика траекторий), адаптивная генерация контента с учетом текущих нарративных потребностей игрока.

Ограничением работы является преимущественно теоретический характер: формальная модель требует эмпирической валидации.

Направления дальнейших исследований определяются тремя ограничениями настоящей работы.

С инженерной точки зрения, приоритетными задачами являются прототипирование NSE и верификация алгоритма на реальных данных телеметрии; калибровка матрицы весов W на игровых проектах различных жанров; оценка вычислительной сложности алгоритма при масштабировании на большие базы контента; интеграция LLM-модуля генерации с пороговым детектором фаз в единый исполняемый контур.

Преимущественно теоретический характер модели также требует эмпирической валидации: измерения корреляции между уровнем storytelling literacy и субъективной удовлетворенностью игровым опытом, проверки универсальности нарративных параметров на культурно разнородных выборках.

Наконец, концепция storytelling literacy как компетенции ставит вопрос о ее обучаемости: насколько осознанное применение драматургических принципов поддается целенаправленному развитию у игроков.

Благодарности

Работа выполнена за счет гранта, предоставленного Академией наук Республики Татарстан образовательным организациям высшего образования, научным и иным организациям на поддержку планов развития кадрового потенциала в части стимулирования их научных и научно-педагогических работников к защите докторских диссертаций и выполнению научно-исследовательских работ (Соглашение от 22.12.2025 № 12/2025-ПД-КФУ)

ЛУДОГРАФИЯ

Ubisoft Quebec (2018). Assassin's Creed Odyssey [Action-adventure] [Windows, PlayStation 4/5, Xbox One/Series X/Series S], Ubisoft.

Ubisoft Montreal (2017). Assassin's Creed Origins [Action-adventure] [Windows, PlayStation 4/5, Xbox One/Series X/Series S], Ubisoft.

Ubisoft Montreal (2020). Assassin's Creed Valhalla [Action-adventure] [Windows, PlayStation 4/5, Xbox One/Series X/Series S], Ubisoft.

Quantic Dream (2018). Detroit: Become Human [Interactive cinema] [Windows, PlayStation 4/5], Sony Interactive Entertainment.

Bay 12 Games (2006). Dwarf Fortress [Simulator] [Windows, Linux], Bay 12 Games.

FromSoftware (2022). Elden Ring (2022) [Action-adventure] [Windows, Xbox One/Series X/Series S, PlayStation 4/5, Nintendo Switch 2]

Dontnod Entertainment (2015). Life is Strange [Interactive cinema] [Windows, Xbox 360/One/Series X/Series S, PlayStation 3/4/5, Nintendo Switch, Android, IOS], Sony Interactive Entertainment.

Rockstar Studios (2018). Red Dead Redemption 2 [Action-adventure] [Windows, Xbox 360/One/Series X/Series S, PlayStation 3/4/5, Nintendo Switch / Switch 2, Android, IOS], Rockstar Studios.

Bethesda Game Studios (2011). The Elder Scrolls V: Skyrim [Action-adventure] [Windows, PlayStation 3/4/5, Xbox 360/One/Series X/Series S, Nintendo Switch / Switch 2], Bethesda Softworks.

Naughty Dog (2013). The Last of Us [Action-adventure] [Windows, PlayStation 3/4/5], Sony Computer Entertainment.

Nintendo EPD (2017). The Legend of Zelda: Breath of the Wild [Action-adventure] [Nintendo Wii U/Switch/Switch 2], Nintendo.

Maxis (2000). The Sims [Simulator] [Windows, Mac OS X, PlayStation 2, Xbox, GameCube], Electronic Arts.

CD Projekt RED (2011). The Witcher 2: Assassins of Kings [Action-adventure] [Windows, Xbox 360, Linux, MacOS], CD Projekt.

CD Projekt RED (2015). The Witcher 3: Wild Hunt [Action-adventure] [Windows, Xbox One/Series X/ Series X, PlayStation 4/5, Nintendo Switch, Xbox One,], CD Projekt.

ГЛОССАРИЙ

Адаптивная генерация контента – автоматическое создание игровых текстов, диалогов и событий с учетом текущего нарративного состояния игрока и заданной драматургической функции; реализуется на основе больших языковых моделей.

Ветвящийся нарратив (branching narrative) – тип нелинейного нарративного дизайна, при котором дизайнер заранее создает конечное множество арок; игрок выбирает путь, но темпоритм каждой ветви контролируется дизайнером.

Вектор нарративного состояния – формальное представление текущего игрового опыта в виде числового вектора из восьми нормированных параметров (граней), каждый из которых принимает значения на отрезке [0,100].

Game literacy / игровая грамотность – способность читать игровые системы, понимать механики и эффективно с ними взаимодействовать.

Геймдизайн (game design) – процесс проектирования игровых систем, механик, правил и контента, определяющих игровой опыт.

Грани нарративного состояния – операциональные параметры модели, развивающие понятие «границ» из формальной системы [18] применительно к player-centered перспективе: эмоциональная интенсивность, когнитивная нагрузка, чувство риска, чувство контроля, уровень вовлеченности, ощущение незавершенности, потребность в разрядке, потребность в кульминации.

Движок нарративного состояния (Narrative State Engine, NSE) – вычислительный модуль, работающий в замкнутом контуре обратной связи между телеметрией действий игрока и контентной подсистемой игры.

Драматургическая функция – роль контентного модуля в нарративной волне: кульминация, разрядка, развязка, эскалация и др.

Emergent narrative / эмерджентный нарратив – нарратив, возникающий из взаимодействия игровых систем без авторского замысла, как незапланированное следствие процедурных правил.

Ergodic literature – понятие, введенное Аарсетом [14]: тексты, требующие нетривиальных усилий для прохождения; в игровом контексте – произведения, в которых читатель/игрок активно участвует в конструировании пути через текст.

Замкнутый контур обратной связи (feedback loop) – архитектурный принцип адаптивной системы, при котором выходные данные системы возвращаются на ее вход и влияют на последующее поведение. В контексте NSE: действия игрока → телеметрия → обновление вектора состояния → модификация контента → новые действия игрока → новый цикл.

Катсцена (cutscene) – неинтерактивный видеофрагмент в игре, предназначенный для развития сюжета или представления персонажей.

Контентный модуль – относительно независимая единица игрового контента (квест, активность, локация), характеризующаяся набором драматургических тегов.

Контентные линии – типология активностей игрока в открытом мире: основные и побочные квесты, боевые столкновения, исследование, коллекционирование, социальные взаимодействия, процедурные события.

Кривая Фрейтага – модель драматургической структуры произведения, описывающая последовательную смену фаз: экспозиция → нарастание напряжения → кульминация → спад → развязка [4]. В контексте настоящей статьи используется как эталонная линейная модель, неприменимая к модульным открытым мирам в своем исходном виде.

LLM (Large Language Model, большая языковая модель) – языковая модель на основе трансформерной архитектуры, обученная на больших текстовых корпусах; в контексте настоящей статьи используется для генерации нарративного контента (квестовых диалогов, описаний, реплик NPC) с заданной эмоциональной тональностью и драматургической функцией [25].

Матрица весов W – параметрическая матрица размером $|E| \times 8$, задающая влияние каждого типа игрового события на каждую грань нарративного состояния; настраивается дизайнером и уточняется по данным телеметрии.

Модульный конструктор – тип нарративного дизайна открытых миров, при котором контент представлен как палитра независимых модулей с разной эмоциональной тональностью, а последовательность прохождения определяется игроком самостоятельно.

Нарративная арка – драматургическая кривая эмоционального напряжения: нарастание, кульминация, развязка.

Нарративное покрытие – характеристика базы контентных модулей, отражающая равномерность представленности разных драматургических функций и эмоциональных регистров на всем протяжении игровой прогрессии.

Нарративное фреймирование – наложение нарративного смысла на механические действия: определение «главной истории» и «побочных эпизодов» собственной игровой траектории, придание значения отдельным эпизодам через нарративную линзу, конструирование момента завершения. Третий уровень storytelling literacy.

Нарративный профиль игрока – динамическая модель предпочтительного пейсинга конкретного игрока, выявляемая на основе повторяющихся паттернов его игровой траектории.

NPC (non-player character) – неигровой персонаж, управляемый игровой системой.

Открытый мир (open world) – тип игрового пространства, предоставляющий игроку свободу исследования и выбора последовательности прохождения контента без жестко заданной линейной структуры.

Пейсинг (pacing) – темп и ритм подачи событий и контента: характер чередования интенсивных и медитативных эпизодов, управляющий эмоциональной динамикой игрового опыта.

Personality-based narrative adaptation – подход к нарративному дизайну, при котором содержание и структура контента адаптируются к личностным чертам игрока (например, по модели Big Five); отличается от storytelling literacy тем, что адаптация выполняется системой, а не самим игроком осознанно [19].

Player agency / агентность игрока – способность игрока совершать осмысленный выбор и оказывать влияние на игровой мир и развитие событий.

Player-driven narrative – нарратив, конструируемый самим игроком через выбор последовательности модульного контента.

Пороговый детектор фаз – компонент NSE, вычисляющий доминирующий диагностический паттерн на основе отклонений граней нарративного состояния от нормы.

Procedural literacy / процедурная грамотность – способность понимать и создавать системы на основе правил и алгоритмов; введена как аналог читательской грамотности для интерактивных медиа.

Spatial literacy / пространственная грамотность – способность читать и интерпретировать нарративные значения, закодированные в игровом пространстве: архитектуре локаций, расположении объектов, визуальных подсказках окружения.

Storytelling literacy – компетенция игрока, включающая способность распознавать эмоциональную тональность контента, осознанно конструировать пейсинг через чередование активностей и нарративно фреймировать собственную игровую траекторию.

Сторителлер (storyteller) – субъект, создающий и структурирующий повествование, определяя его композицию и эмоциональную динамику.

Темпоритм – в нарративном дизайне: соотношение скорости и ритма смены эмоциональных состояний на протяжении игрового опыта.

Temporal narrative literacy / темпоральная нарративная грамотность – способность выстраивать последовательность событий во времени, конструируя эмоциональную динамику нарратива; в контексте настоящей статьи – компонент storytelling literacy, отличающий ее от spatial literacy.

Телеметрия действий – поток данных о поведении игрока, регистрируемый игровой системой в реальном времени: типы действий, их длительность, частота и контекст.

Тегирование контента – процедура разметки контентного модуля набором драматургических атрибутов, обеспечивающих его последующую выборку рекомендательной подсистемой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Field S.* Screenplay: The Foundations of Screenwriting. New York: Bantam Dell, 1979. 320 p.
2. *Campbell J.* The Hero with a Thousand Faces. 3rd ed. Novato: New World Library, 2008. 418 p.
3. *Vogler C.* The Writer's Journey: Mythic Structure for Writers. 3rd ed. Studio City: Michael Wiese Productions, 2007. 300 p.
4. *Freytag G.* Freytag's Technique of the Drama. Chicago: S. C. Griggs & Company, 1895. 368 p.
5. *Сахибгареева Г.Ф., Кугуракова В.В.* Прототипирование вариативности сюжета компьютерных игр // Труды XXIII Всерос. науч. конф. «Научный сервис в сети Интернет». М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2021. С. 347–360.
6. *Сахибгареева Г.Ф., Кугуракова В.В.* Концепт инструмента автоматического создания сценарного прототипа компьютерной игры // Электронные библиотеки. 2018. Т. 21. № 3-4. С. 235–249.
7. *Fernández-Vara C.* Introduction to Game Analysis. 2nd ed. New York: Routledge, 2019. 336 p.
8. *Salen K., Zimmerman E.* Rules of Play: Game Design Fundamentals. Cambridge: MIT Press, 2003. 688 p.
9. *Murray J.* Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace. New York: Free Press, 1997. 324 p.
10. *Sicart M.* Play Matters. Cambridge: MIT Press, 2014. 176 p.
11. *Keogh B.* A Play of Bodies: How We Perceive Videogames. Cambridge: MIT Press, 2018. 208 p.
12. *Bogost I.* Persuasive Games: The Expressive Power of Videogames. Cambridge: MIT Press, 2007. 464 p.
13. *Jenkins H.* Game Design as Narrative Architecture // First Person: New Media as Story, Performance, and Game. Cambridge: MIT Press, 2004. P. 118–130.
14. *Aarseth E.* Cybertext: Perspectives on Ergodic Literature. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1997. 203 P.

15. Кугуракова В.В. Формальный подход к пространственно-временному моделированию игровых систем // Ученые записки Казанского университета. Серия: Физико-математические науки. 2024. Т. 166. № 4. С. 532–554.
16. Gee J.P. What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy. New York: Palgrave Macmillan, 2003. 256 p.
17. Meakin E. Video game structural layers for narrative design and articulation // Digital Creativity. 2024. Vol. 35, No. 4. P. 321–340.
18. Липатов В.В. Автоматическая генерация игровых механик в соответствии с нарративом: специальность 09.04.04 «Программная инженерия»: магистерская диссертация / науч. рук. В.В. Кугуракова; Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2019. 78 с.
19. Auer C., Lankes M. Enhancing Player Satisfaction Through Personality-Based Narrative Adaptation in Digital Games // Proceedings of the 20th International Conference on the Foundations of Digital Games. 2025. P. 1–11.
20. Dohita T., Fujibayashi H., Satoru T. Breaking Conventions with The Legend of Zelda: Breath of the Wild // GDC. 2017.
URL: <https://www.gdcvault.com/play/1024562>.
21. Mateas M. Procedural Literacy: Educating the New Media Practitioner // On the Horizon. 2005. Vol. 13, No. 2. P. 101–111.
22. Graesser A.C., Singer M., Trabasso T. Constructing Inferences During Narrative Text Comprehension // Psychological Review. 1994. Vol. 101., No. 3. P. 371–395.
23. Yannakakis G.N., Togelius J. Experience-Driven Procedural Content Generation // IEEE Transactions on Affective Computing. 2011. Vol. 2, No. 3. P. 147–161.
24. Lopes P., Fachada N., Fonseca M. Closing the loop: A systematic review of experience-driven game adaptation // arXiv preprint arXiv:2505.01351. 2025. P. 1–16.
25. Трофимчук В.Т., Кугуракова В.В. Разработка адаптивной системы генерации игровых квестов и диалогов на основе больших языковых моделей // Электронные библиотеки. 2025. Т. 28. № 4. С. 953–993.
26. Paul C.A. Optimizing Play: How Theocracy Changes Gameplay and Design // Games and Culture. 2011. Vol. 6., No. 5. P. 423–438.
27. Nurlygaianov N.R., Kugurakova V.V. A New Approach to Creating a Corpus of Video Game Texts // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. 2024. Vol. 58 (Suppl. 4). P. 234–240.

IT TOOLS FOR PLAYER-DRIVEN NARRATIVE IN OPEN-WORLD

V. V. Kugurakova¹ [0000-0002-1552-4910], M. V. Kochakova² [0009-0004-2760-7846],

V. V. Lipatov³ [0009-0006-4070-0310]

^{1, 3}Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

²Institute of Business and Design, Moscow, Russia

¹vlada.kugurakova@gmail.com, ²narratorika@gmail.com, ³lipatovvv95@gmail.com

Abstract

In open-world games, classical tools of dramatic analysis – the three-act structure, Freytag's pyramid, the hero's journey – fail to describe the actual gameplay experience: players gain freedom to choose the traversal order of modular content, making authorial control over pacing impossible. This paper introduces the concept of *storytelling literacy* – a player competency encompassing recognition of the emotional register of content, conscious pacing construction through activity sequencing, and narrative framing of one's own gameplay trajectory. Based on a formal model of player narrative state – an adaptation of the story-object/phase/facet/threshold-state formalism – we propose an architecture for an IT system supporting player-driven narrative. The system comprises a Narrative State Engine (feedback loop between action telemetry and the content subsystem), trajectory visualization tools for players, narrative coverage analysis tools for designers, and an adaptive content generation module based on large language models.

Keywords: *video games, open worlds, narrative design, storytelling literacy, pacing, modular narrative, player agency, procedural content generation, narrative state engine, game literacy.*

Acknowledgments

This work/publication was funded by a grant from the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan provided to higher education institutions, scientific and other organizations to support human resource development plans in terms of encouraging their research and academic staff to defend doctoral dissertations and conduct research activities (Agreement No. 12/2025-PD-KFU dated December 22, 2025)

REFERENCES

1. *Field S.* Screenplay: The Foundations of Screenwriting. New York: Bantam Dell, 1979. 320 p.
2. *Campbell J.* The Hero with a Thousand Faces. 3rd ed. Novato: New World Library, 2008. 418 p.
3. *Vogler C.* The Writer's Journey: Mythic Structure for Writers. 3rd ed. Studio City: Michael Wiese Productions, 2007. 300 p.
4. *Freytag G.* Freytag's Technique of the Drama. Chicago: S. C. Griggs & Company, 1895. 368 p.
5. *Sahibgareeva G.F., Kugurakova V.V.* Prototyping the variability of computer games plots // Proceedings of the 23rd Conference on Scientific Services & Internet (SSI 2021). 2021. P. 347–360.
6. *Sahibgareeva G.F., Kugurakova V.V.* The Concept of Automatic Creation Tool for Computer Game Scenario Prototype // Russian Digital Libraries Journal, 2018. Vol. 21. No. 3-4. P. 235–249.
7. *Fernández-Vara C.* Introduction to Game Analysis. 2nd ed. New York: Routledge, 2019. 336 p.
8. *Salen K., Zimmerman E.* Rules of Play: Game Design Fundamentals. Cambridge: MIT Press, 2003. 688 p.
9. *Murray J.* Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace. New York: Free Press, 1997. 324 p.
10. *Sicart M.* Play Matters. Cambridge: MIT Press, 2014. 176 p.
11. *Keogh B.* A Play of Bodies: How We Perceive Videogames. Cambridge: MIT Press, 2018. 208 p.
12. *Bogost I.* Persuasive Games: The Expressive Power of Videogames. Cambridge: MIT Press, 2007. 464 p.
13. *Jenkins H.* Game Design as Narrative Architecture // First Person: New Media as Story, Performance, and Game. Cambridge: MIT Press, 2004. P. 118–130.
14. *Aarseth E.* Cybertext: Perspectives on Ergodic Literature. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1997. 203 P.
15. *Kugurakova V.V.* A formal approach to spatio-temporal modeling of game systems // Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Fiziko-Matematicheskie Nauki. 2024. Vol. 166, No. 4. P. 532–554.

16. *Gee J.P.* What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy. New York: Palgrave Macmillan, 2003. 256 p.
17. *Meakin E.* Video game structural layers for narrative design and articulation // Digital Creativity. 2024. Vol. 35, No. 4. P. 321–340.
18. *Lipatov V.V.* Avtomaticheskaya generatsiya igrovyykh mekhanik v sootvetstvii s narrativom: 09.04.04 «Programmnaya inzheneriya»: master degree thesis / scientific supervisor V.V. Kugurakova; Kazan Federal University, 2019. 78 p.
19. *Auer C., Lankes M.* Enhancing Player Satisfaction Through Personality-Based Narrative Adaptation in Digital Games // Proceedings of the 20th International Conference on the Foundations of Digital Games. 2025. P. 1–11.
20. *Dohda T., Fujibayashi H., Satoru T.* Breaking Conventions with The Legend of Zelda: Breath of the Wild // GDC. 2017.
URL: <https://www.gdcvault.com/play/1024562>.
21. *Mateas M.* Procedural Literacy: Educating the New Media Practitioner // On the Horizon. 2005. Vol. 13, No. 2. P. 101–111.
22. *Graesser A.C., Singer M., Trabasso T.* Constructing Inferences During Narrative Text Comprehension // Psychological Review. 1994. Vol. 101., No. 3. P. 371–395.
23. *Yannakakis G.N., Togelius J.* Experience-Driven Procedural Content Generation // IEEE Transactions on Affective Computing. 2011. Vol. 2, No. 3. P. 147–161.
24. *Lopes P., Fachada N., Fonseca M.* Closing the loop: A systematic review of experience-driven game adaptation // arXiv preprint arXiv:2505.01351. 2025. P. 1–16.
25. *Trofimchuk V.T., Kugurakova V.V.* Development of an Adaptive System for Generating Game Quests and Dialogues Based on Large Language Models // Russian Digital Libraries Journal. 2025. Vol. 28, No. 4. P. 953–959.
26. *Paul C.A.* Optimizing Play: How Theorcraft Changes Gameplay and Design // Games and Culture. 2011. Vol. 6., No. 5. P. 423–438.
27. *Nurlygaianov N.R., Kugurakova V.V.* A New Approach to Creating a Corpus of Video Game Texts // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. 2024. Vol. 58 (Suppl. 4). P. 234–240.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



КУГУРАКОВА Влада Владимировна – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой индустрии разработки видеоигр Института информационных технологий и интеллектуальных систем (ИТИС) Казанского федерального университета (КФУ). Область научных интересов – формальные методы верификации видеоигр.

Vlada Vladimirovna KUGURAKOVA – PhD, Head of the Department of Video Game Development Industry (GD Chair) at the Institute of Information Technology and Intelligent Systems (ITIS), Kazan Federal University (KFU). Research interests include is the formal methods of video game verification.

email: vlada.kugurakova@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1552-4910



КОЧАКОВА Мария Валерьевна – генеральный директор онлайн-школы «Нарраторика», игровой сценарист, нарративный дизайнер, инди-разработчик, преподаватель нарративного дизайна в Институте бизнеса и дизайна B&D.

Maria Valerievna KOCHAKOVA, CEO “Narratorika”, game writer, narrative designer, indie-developer, lecturer in Narrative Design at the Institute of Business and Design (B&D).

email: narratorika@gmail.com

ORCID: 0009-0004-2760-7846



ЛИПАТОВ Владислав Валерьевич – выпускник магистратуры Института информационных технологий и интеллектуальных систем Казанского федерального университета.

Vladislav Valerievich LIPATOV – Master's graduate degree graduate of the Institute of Information Technology and Intelligent Systems, Kazan Federal University.

email: lipatovvv95@gmail.com

ORCID: 0009-0006-4070-0310

Материал поступил в редакцию 24 апреля 2026 года