

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математической теории упругости и биомеханики

Разработка модуля «Глоссарий» образовательной платформы

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 442 группы

направления 09.03.03 – Прикладная информатика

механико-математического факультета

Гордиенко Варвары Михайловны

Научный руководитель  
доцент, к.ю.н.

Р.В. Амелин

Зав. кафедрой  
зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Л.Ю. Коссович

Саратов 2026

**Введение.** Актуальность темы исследования обусловлена устойчивой цифровой трансформацией образования и ростом требований к качеству усвоения учебного материала. Современные LMS-платформы эффективно решают задачи хранения контента, организации прохождения курсов, контроля результатов и сбора аналитики, однако в большинстве случаев функционируют преимущественно как «цифровые библиотеки». Они обеспечивают линейную подачу материалов, но редко предоставляют обучающемуся инструменты для смыслового структурирования знаний. В условиях большого объема разрозненных тем, терминов и определений учащийся вынужден самостоятельно выстраивать логические связи между понятиями, что повышает когнитивную нагрузку и способствует фрагментарному усвоению материала. Особенно остро эта проблема проявляется в технических и прикладных дисциплинах, где понимание взаимосвязей между синтаксисом, структурами данных и практическими приемами является критически важным.

Согласно аналитическим данным, российский рынок онлайн-образования в 2025 году оценивается примерно в 699 млрд руб., при этом отрасль остается фрагментированной, а технологии искусственного интеллекта рассматриваются как один из ключевых факторов дальнейшего развития. Развитие больших языковых моделей открывает новые возможности для автоматизированного анализа учебных материалов, выделения ключевых понятий и формирования структурированных представлений знаний. Однако применение ИИ в образовании требует человекоцентричного подхода, при котором автоматическая генерация служит черновым этапом, а итоговое содержание проходит обязательную педагогическую проверку.

В связи с этим возникает потребность в разработке отдельного смыслового модуля, способного дополнить классическую LMS-логику визуализацией карты понятий, управлением глоссарием и поддержкой сценариев повторения и навигации.

**Цель настоящей работы** – разработка компонента образовательной платформы для прохождения онлайн курсов, способного преобразовывать содержание курса в «структуру знаний». Основная идея заключается в анализе материалов с применением больших языковых моделей (LLM) и выявлении

ключевых понятий и связей между ними, с целью последующего формирования структурированного глоссария в виде ментальной карты.

Для достижения цели решаются следующие **задачи**:

1. проанализировать современное состояние образовательных платформ и выявить ограничения существующих подходов к работе с учебным контентом;
2. рассмотреть глоссарий как инструмент поддержки понимания, повторения и навигации по курсу;
3. изучить возможности использования карт понятий и ментальных карт для визуального представления структуры знаний;
4. определить функциональные и нефункциональные требования к модулю «Глоссарий»;
5. спроектировать архитектуру модуля и его взаимодействие с другими компонентами образовательной платформы;
6. реализовать прототип интерфейса и логики работы модуля;
7. оценить соответствие разработанного прототипа поставленным требованиям и определить направления дальнейшего развития.

В работе используются методы анализа предметной области, сравнительного анализа образовательных платформ, формализации требований, проектирования пользовательских интерфейсов, структурного моделирования данных, прототипирования и оценки соответствия реализованных функций заявленным требованиям.

**Практическая значимость** работы заключается в том, что разработанный модуль может применяться в составе образовательной платформы для повышения осмысленности обучения. Он применим в онлайн-школах, университетских курсах, корпоративных образовательных системах и авторских учебных программах, позволяя представить курс не только как набор материалов, но и как связанную структуру знаний.

**Структура и объем.** Работа состоит из введения, трех разделов основной части, заключения и приложения, содержит 70 страниц. Список использованных источников включает 32 наименования.

Раздел 1. Анализ предметной области и постановка задачи разработки модуля «Глоссарий» образовательной платформы.

Раздел 2. Проектирование архитектуры и интерфейса компонента образовательной платформы.

Раздел 3. Реализация прототипа модуля «Глоссарий» образовательной платформы и оценка полученных результатов.

**В первом разделе** проведен комплексный анализ современных образовательных платформ и выявлена необходимость создания отдельного смыслового слоя для структурирования знаний. Установлено, что большинство LMS ориентированы на управление процессом обучения (прохождение уроков, выполнение тестов, фиксация прогресса), но не обеспечивают наглядное представление внутренней логики предметной области. Учебный курс чаще представлен как линейная последовательность модулей, что не отражает реальные связи между базовыми понятиями, их свойствами и практическим применением.

Проведен сравнительный анализ российских платформ (Яндекс Практикум, Нетология, Skillbox, Фоксфорд, Stepik) и зарубежных решений (Coursera, edX, Udemy, Khan Academy). Выявлено, что отечественные сервисы эффективно закрывают организационные и практические сценарии: предоставляют тренажеры, спринты, проверку работ кураторами, баллы и сертификаты. Зарубежные платформы развивают доступность, формальные подтверждения, ИИ-тьюторов и пожизненный доступ к материалам. Тем не менее, ни одна из рассмотренных систем не предлагает встроенного модуля, который автоматически преобразовывал бы учебный контент в карту понятий, управлял версиями глоссария и обеспечивал педагогический контроль над автоматически сгенерированными элементами.

Особое внимание уделено роли глоссария как образовательного инструмента. В традиционном понимании глоссарий выполняет справочную функцию, однако в рамках проектируемого модуля он расширяется до динамического смыслового компонента, объединяющего терминологическую базу, связи между понятиями, визуальную карту и механизмы редактирования. Подчеркнута образовательная ценность карт понятий, делающих связи между терминами явными и снижающих когнитивную нагрузку при повторении материала.

Рассмотрены возможности применения искусственного интеллекта для автоматизации предварительного этапа формирования глоссария. Описан шестиэтапный процесс: извлечение текста, фрагментация, выделение терминов, формирование определений, выявление связей, сохранение и отображение. Акцент сделан на управляемом применении ИИ, где модель формирует черновик, который проверяется и утверждается преподавателем, что соответствует рекомендациям UNESCO по человекоцентричному использованию генеративного ИИ.

**Второй раздел** работы посвящен процессу проектирования модуля образовательной платформы, включающему:

- выбор трехуровневой архитектуры системы и обоснование технологического стека для клиентской части, серверного API и ИИ-контура;
- проектирование реляционной базы данных, схем миграций и механизмов аутентификации;
- проектирование пользовательского интерфейса, дизайн-системы и ключевых экранов платформы.

Архитектура решения реализована по схеме разделения ответственности: клиентское SPA-приложение, серверное REST API и отдельный Python-сервис анализа учебных материалов (модуль «Глоссарий»). Такое разделение обеспечивает независимое развитие фронтенда, доменной логики LMS и интеллектуального контура обработки контента без взаимного блокирования процессов разработки.

Клиентская часть реализована на React и TypeScript с использованием сборщика Vite. Компонентный подход позволяет многократно использовать карточки терминов, узлы карты, боковые панели и фильтры в разных состояниях интерфейса. Статическая типизация снижает риски несоответствия между frontend и backend при работе со сложными структурами данных (термины, связи, версии, координаты узлов). Визуальное оформление построено на Tailwind CSS, обеспечивающем единую дизайн-систему, унификацию цветов, отступов и адаптивного поведения. Для интерактивных элементов применен Radix UI, уделяющий внимание доступности и клавиатурной навигации. Управление асинхронным состоянием и кешированием серверных данных реализовано через TanStack Query.

Серверная часть разработана на Node.js с использованием Express. API выполняет четыре группы задач: управление пользователями и правами доступа, работа с курсами и уроками, операции с глоссарием (создание, редактирование, публикация), взаимодействие с интеллектуальным контуром (запуск анализа, отслеживание статуса, обработка ошибок). В качестве основной базы данных выбрана PostgreSQL для хранения четко связанных сущностей (пользователи, курсы, уроки, права, версии глоссария). Для хранения полуструктурированных результатов анализа и структуры карты понятий предусмотрено использование MongoDB, что соответствует иерархической природе JSON-документов.

Интеллектуальный контур вынесен в отдельный Python-сервис. Локальный inference реализован через llama-cpp-python, что позволяет обрабатывать учебные материалы без передачи во внешние облачные API, сохраняя конфиденциальность и контроль над генерацией. Валидация ответов модели выполняется с помощью Pydantic, гарантируя строгую структуру выходных данных (термины, определения, связи, типы отношений, оценки уверенности). Устойчивость к временным ошибкам обеспечивается библиотекой Tenacity, реализующей повторные попытки запросов.

При проектировании интерфейса зафиксирован единый визуальный стиль, основанный на светлой базе, карточной компоновке содержательных блоков и мягких градиентах. Навигационный каркас всех страниц унифицирован: используется левый сайдбар и верхняя панель с логотипом, уведомлениями и профилем пользователя. Цветовая система выполняет функцию смысловой иерархии: основной фон (#FAFAFA), акцент навигации, основной текст (#252525), нейтральные и вторичные элементы.

В соответствии с рисунком 1 представлен макет экрана «Глоссарий». Интерфейс спроектирован с учетом интуитивности взаимодействия, минимизации когнитивной нагрузки и поддержки типовых пользовательских сценариев (просмотр смыслового блока, управление связями, создание и изменение контента).

В результате во втором разделе сформированы архитектурные и проектные решения, необходимые для последующей реализации отдельного компонента платформы, закреплена технологическая стек и зафиксирована единая

дизайн-система, обеспечивающая согласованность пользовательского опыта и техническую расширяемость системы.

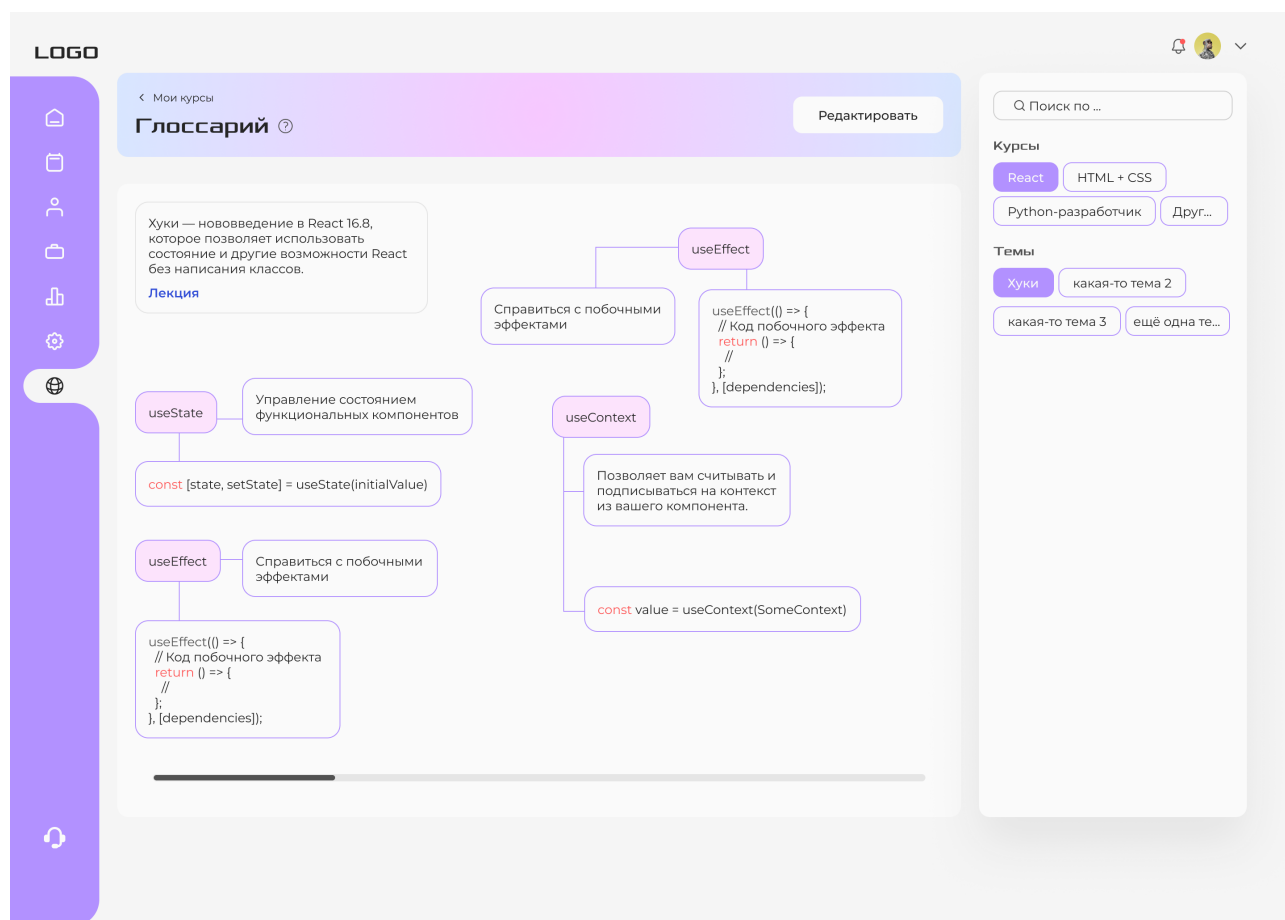


Рисунок 1 — Макет страницы «Глоссарий»

**Третий раздел** содержит описание реализации прототипа модуля «Глоссарий» образовательной платформы и оценку полученных результатов.

Ключевым компонентом разработанного решения выступает интеллектуальный смысловой слой, визуализирующий структуру изучаемой темы в виде карты понятий. Реализация прототипа охватила основные пользовательские сценарии LMS-платформы: главную страницу с витриной курсов, расширенный каталог с многоуровневой фильтрацией и сортировкой, личный кабинет с агрегированной статистикой активности и достижениями, экран настроек учетной записи (управление контактами, уведомлениями, приватностью и безопасностью), а также календарный планер для организации учебной нагрузки.

Особое внимание в разделе уделено экрану интеллектуального глоссария, который принципиально отличает разрабатываемую систему от типовых LMS. В соответствии с рисунком 2 показан финальный в рамках MVP вид экрана «Глоссарий». В интерфейсе реализована концептуальная карта, где каждый узел представляет собой карточку с термином, определением, примером или пояснением из материалов курса. Визуальные маркеры и логические связи между карточками отражают смысловые отношения понятий. Правая панель обеспечивает контекстную привязку карты к траектории обучения, отображая доступность последующих лекций и разделов. Такой подход трансформирует глоссарий из статического справочника в динамический инструмент навигации, осмысленного повторения и самоконтроля.

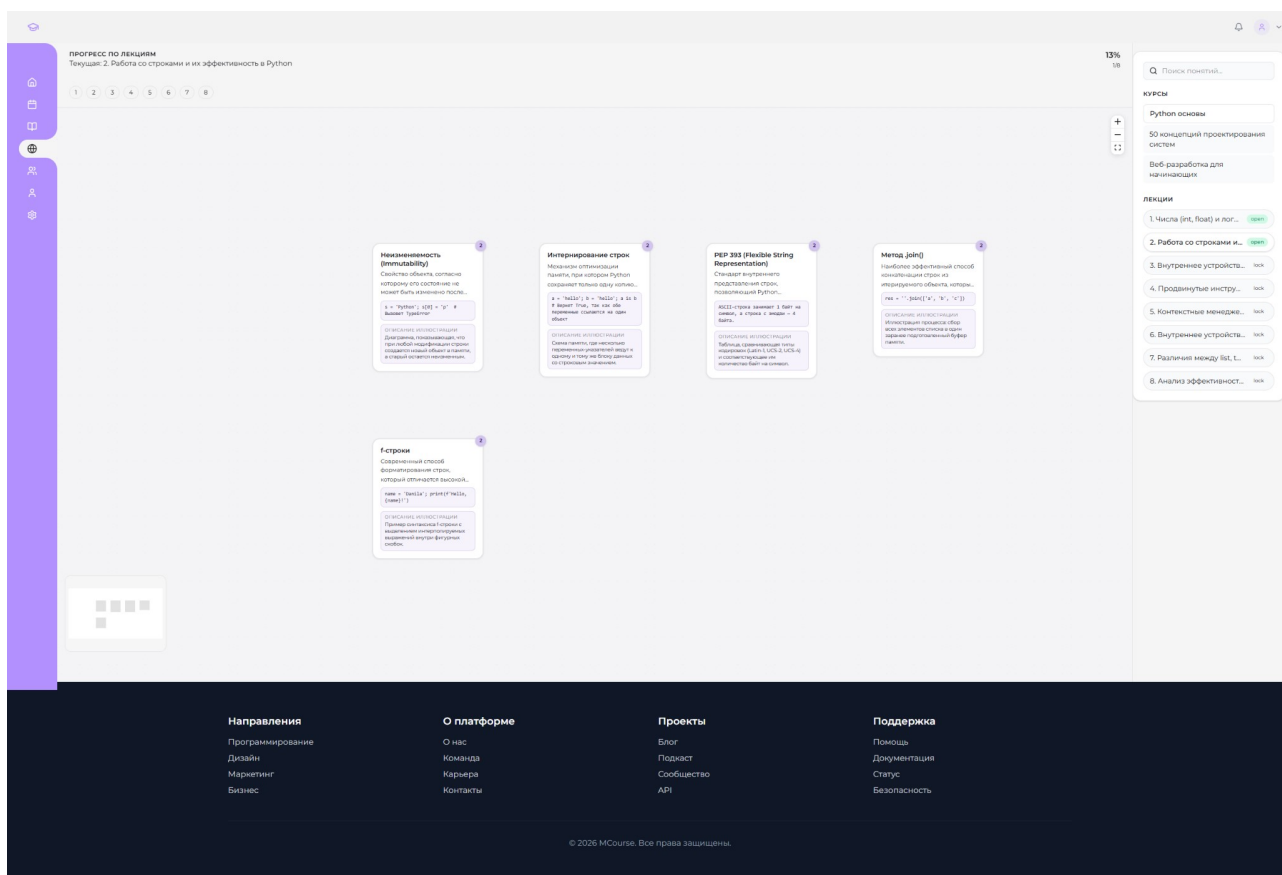


Рисунок 2 — Реализованная страница «Глоссария»

Для итоговой оценки результатов в разделе проведено сопоставление реализованных функциональных блоков с требованиями, сформулированными в первой главе. Анализ подтверждает, что модуль закрывает основные функциональные и нефункциональные запросы. Главный результат состоит

в том, что «Глоссарий» представлен не как отдельный справочник, а как интерактивный смысловой слой платформы. Прототип решает несколько методических задач: снижает фрагментарность восприятия, помогает повторять ключевые понятия, облегчает навигацию, делает связи видимыми, позволяет преподавателю контролировать понятийную структуру и создает основу для адаптивных заданий. Соответствие требованиям зафиксировано в итоговой таблице, подтверждающей работоспособность концепции «курс как модель знаний».

Оценены зрелость и ограничения прототипа. К сильным сторонам отнесены: наличие отдельного экрана глоссария, визуальное представление понятий, связь терминов с лекциями, поддержка сценариев обучающегося и преподавателя, готовность к подключению ИИ-сервиса и версионированию. Ограничения включают отсутствие промышленного нагрузочного тестирования, зависимость качества генерации от исходных материалов, обязательность педагогической модерации, возможную перегруженность карты при большом количестве понятий, отсутствие адаптивной генерации тестов и совместного редактирования несколькими преподавателями. С точки зрения технологической готовности прототип соответствует уровню MVP, на котором основные компоненты реализованы и продемонстрированы, но не прошли эксплуатационную проверку.

Определены перспективы дальнейшего развития. Это полноценная интеграция ИИ-анализа, генерация проверочных заданий на основе карты понятий, персонализация повторения, аналитика использования глоссария, совместное редактирование с историей изменений, экспорт карты в PDF/HTML/диаграммы, поддержка мультимедийных источников (субтитры, презентации, PDF). Эти направления позволяют перейти от визуального глоссария к интеллектуальной системе поддержки обучения.

**Заключение.** В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была решена задача разработки прототипа модуля «Глоссарий» образовательной платформы. Актуальность исследования обусловлена противоречием между ростом объема цифрового учебного контента и недостаточной представленностью инструментов смыслового структурирования знаний в современных LMS-системах.

Проведенный анализ предметной области показал, что большинство образовательных платформ эффективно организуют процесс обучения, но не обеспечивают обучающемуся наглядное представление структуры знаний. На основе сравнительного анализа российских и зарубежных решений выявлен функциональный дефицит: отсутствие встроенного модуля, преобразующего курс в динамическую модель понятий. Сформулированы требования к модулю, включающие хранение терминов, определений, смысловых связей, поддержку карты понятий и возможность преподавательской проверки.

В проектной части обоснована трехуровневая архитектура, включающая клиентское SPA-приложение, серверное REST API и отдельный Python-сервис анализа. Выбраны технологические решения, спроектированы структура хранения данных, механизмы миграций, аутентификации и ролевого доступа. Разработан пользовательский интерфейс, ориентированный на два основных сценария: просмотр глоссария обучающимся и редактирование содержания преподавателем.

В практической части реализован прототип модуля, демонстрирующий представление учебной темы в виде карты понятий. Разработанное решение позволяет отображать ключевые термины, определения и связи между ними, обеспечивая более осмысленную навигацию по материалу и поддержку сценариев повторения. Проведенная оценка подтвердила соответствие реализованных функций поставленным требованиям.

Поставленная цель достигнута: разработан прототип модуля «Глоссарий», дополняющий классическую LMS-функциональность инструментом структурирования знаний. Перспективы дальнейшего развития связаны с углублением ИИ-анализа учебных материалов, автоматической генерацией проверочных заданий, развитием аналитики поведения обучающихся, расширением возможностей преподавательской модерации и переходом к полноценной интеллектуальной системе поддержки обучения.