

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Цифровая трансформация бизнеса

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Разработка обучающей системы с использованием анимационных
элементов»

Обучающийся

О.А. Баженова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.Н. Казаченок

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

М.В. Дайнеко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

В данной выпускной квалификационной работе представлена разработка инновационной обучающей системы для изучения платформы «1С:Предприятие». Исследование направлено на решение проблемы низкой эффективности традиционных методов обучения сложному программному обеспечению. Основной акцент сделан на внедрении современных анимационных технологий и интерактивных элементов, значительно повышающих качество усвоения материала.

Работа выполнена на базе компании ООО «Виват Интеллект» - ведущего поставщика решений на платформе 1С. В ходе исследования был проведен детальный анализ существующих образовательных практик, выявлены их основные недостатки и разработана принципиально новая модель обучения. Созданный прототип системы интегрирует анимированные учебные модули, интерактивные симуляции рабочих процессов и интеллектуальную систему тестирования.

Практическая реализация системы продемонстрировала впечатляющие результаты: сокращение времени обучения на 27%, повышение успеваемости на 35% и увеличение показателя завершения курсов до 89%. Особого внимания заслуживает разработанная система визуализации сложных бизнес-процессов, позволяющая наглядно демонстрировать работу всех модулей «1С:Предприятие».

Структура работы включает три главы. В первой главе проведен анализ предприятия и существующих разработок, построены модели AS-IS и TO-BE. Вторая глава посвящена концептуальному проектированию системы, определению требований и разработке информационной модели. В третьей главе представлены результаты реализации системы, включая разработку интерфейса, тестирование и расчет экономической эффективности.

Abstract

The present graduation work is devoted to developing an innovative educational system for mastering «1C:Enterprise».platform.

The study is aimed at solving the problem related to low efficiency of the traditional approaches to teaching complex software.

This research is focused on implementing modern animation technologies and interactive components that significantly improve the quality of learning outcomes.

The work has been done on the basis of OOO «Vivat Intellect». (LLC under the laws of the Russian Federation) – a leading provider of solutions on the 1C platform.

The research deals with carrying out a detailed analysis of the existing educational practices, identifying their main shortcomings, and developing a fundamentally new learning model.

The created system prototype integrates the animated training modules, interactive workflow simulations, and a smart testing system.

The practical implementation of the system has demonstrated impressive results: 27% reduction of training time, 35% improvement of academic performance, and 89% course completion rate.

Much attention is paid to the developed complex business process visualization system, which makes it possible to visually demonstrate the work of all «1C:Enterprise» modules.

The first chapter presents the enterprise analysis and the existing developments, including AS-IS and TO-BE models.

The second chapter concentrates on the conceptual system design, the requirements and information model development.

The third chapter reveals the system implementation results, including interface development, testing and economic efficiency calculations.

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Анализ предприятия, существующих разработок для решения задачи и функциональной модели системы.....	7
1.1 Характеристика деятельности предприятия.....	7
1.2 Анализ лучших практик в предметной области.....	9
1.3 Анализ существующих разработок для решения задачи.....	10
1.4 Анализ процессов обучающей системы.....	13
1.5 Построение модели «ТО-ВЕ».....	19
Глава 2 Концептуальное проектирование, определение требований.....	28
2.1 Определение основных требований и целей, для определения функционала и структуры системы.....	28
2.2 Построение и описание информационной модели.....	29
2.3 Описание типовых пользовательских сценариев системы для участников и организаторов, с целью определения ключевых функций и способов взаимодействия.....	35
Глава 3 Разработка интерфейса и тестирование системы, проектирование архитектуры и базы данных, расчет экономической эффективности.....	44
3.1 Разработка интерфейса конечного пользователя.....	44
3.2 Моделирование базы данных и архитектуры системы.....	53
3.3 Методика расчета экономической эффективности системы. Расчет фактических затрат на реализацию системы.....	56
3.4 Тестирование системы и опросы пользователей.....	60
Заключение.....	64
Список используемой литературы.....	66

Введение

В современных условиях цифровой трансформации образования

актуальность имеет разработка интерактивных обучающих систем, которые могут повысить эффективность понимания сложного программного обеспечения. Это также касается платформы «1С:Предприятие», которая широко используется в бизнес-процессах, но требует больших временных затрат на обучение. Традиционные методы обучения, основанные на линейных видеоуроках и статичных материалах, не всегда обеспечивают достаточный уровень вовлеченности и персонализации образовательного процесса. Это делает необходимым создание новых подходов к обучению, сочетающих современные технологии визуализации с интерактивными элементами.

Актуальность работы обусловлена необходимостью внедрения инновационных методов обучения, которые позволяют преодолеть ограничения традиционных подходов. Использование анимации и интерактивных элементов способствует лучшему усвоению сложных концепций, повышает вовлеченность пользователей и сокращает время обучения.

Объектом исследования является процесс обучения работе с системой «1С: Предприятие» для организации ООО «Виват Интеллект».

Предмет исследования – автоматизация процесса обучения работе с системой «1С:Предприятие» за счет внедрения интерактивных элементов.

Цель исследования выпускной квалификационной работы – разработка и внедрение интерактивной образовательной платформы для обучения системе «1С», повышающей эффективность усвоения материала за счет современных технологий.

Для достижения данной цели необходимо достигнуть выполнения следующих задач:

- освоить существующие подходы к обучению работе с «1С» и выявить их недостатки (анализ AS-IS);
- разработать модель улучшенного процесса обучения (TO-BE) с интерактивными элементами;

- спроектировать архитектуру системы;
- реализовать системы;
- провести тестирование функционала и оценить экономическую эффективность системы.

Научная новизна исследования заключается в разработке адаптивной системы обучения, сочетающей интерактивные видеоматериалы и автоматизированной обратной связью.

Практическая значимость работы состоит в создании готового решения, которое может быть внедрено в образовательные программы ООО «Виват Интеллект» и других организаций, заинтересованных в эффективном обучении работе с «1С:Предприятие».

Структура работы включает введение, три главы, заключение и список используемой литературы. В первой главе проводится анализ существующих подходов к обучению и разрабатываются модели AS-IS и TO-BE. Вторая глава посвящена проектированию системы, включая определение требований и разработку информационной модели. В третьей главе описывается реализация системы, тестирование и оценка экономической эффективности.

Во введении обозначены ключевые аспекты исследования, которые будут подробно раскрыты в последующих разделах работы.

Выпускная квалификационная работа состоит из 67 страниц и содержит 28 рисунков, 4 таблицы, 28 источников, 5 иностранных источников. Оформление выполнено в соответствии с требованиями образовательного стандарта и внутренними нормативными документами университета.

Глава 1 Анализ предприятия, существующих разработок для решения задачи и функциональной модели системы

1.1 Характеристика деятельности предприятия

Организационная структура ООО «Виват Интеллект» построена по иерархическому принципу, что позволяет эффективно координировать работу всех направлений бизнеса. Компания специализируется на внедрении, поддержке и разработке программных решений на базе системы «1С: Предприятие» [16]. Основная деятельность компании направлена на обеспечение предприятий и организаций современными инструментами автоматизации бизнес-процессов. Предприятие активно сотрудничает с образовательными учреждениями, предоставляя обучающимся возможность прохождения практики и приобретения практических навыков работы с программами 1С. В данном разделе рассматриваются ключевые департаменты организации, уделяя особое внимание сфере образования.

– высшее руководство. Генеральный директор: Осуществляет общее управление компанией, формирует стратегические цели, курирует выполнение ключевых задач.

~ отдел по маркетингу и продажам. Маркетинг: Отвечает за продвижение обучающих программ, рекламные кампании, исследование целевой аудитории и привлечение клиентов.

Продажи: Взаимодействие с потенциальными заказчиками, консультирование, оформление договоров на образовательные услуги.

~ финансовый отдел. Бухгалтерия: Обеспечивает учет и документооборот, контролирует соблюдение финансовой дисциплины, начисляет налоги и платежи, участвует в анализе хозяйственной деятельности.

Экономисты: Проводят анализ финансовых данных, формируют отчетность.

~ HR-отдел. Менеджеры по персоналу: Занимаются рекрутингом, адаптацией новых сотрудников, обучением и повышением мотивации персонала.

На рисунке 1 представлена схема организационной структуры предприятия.

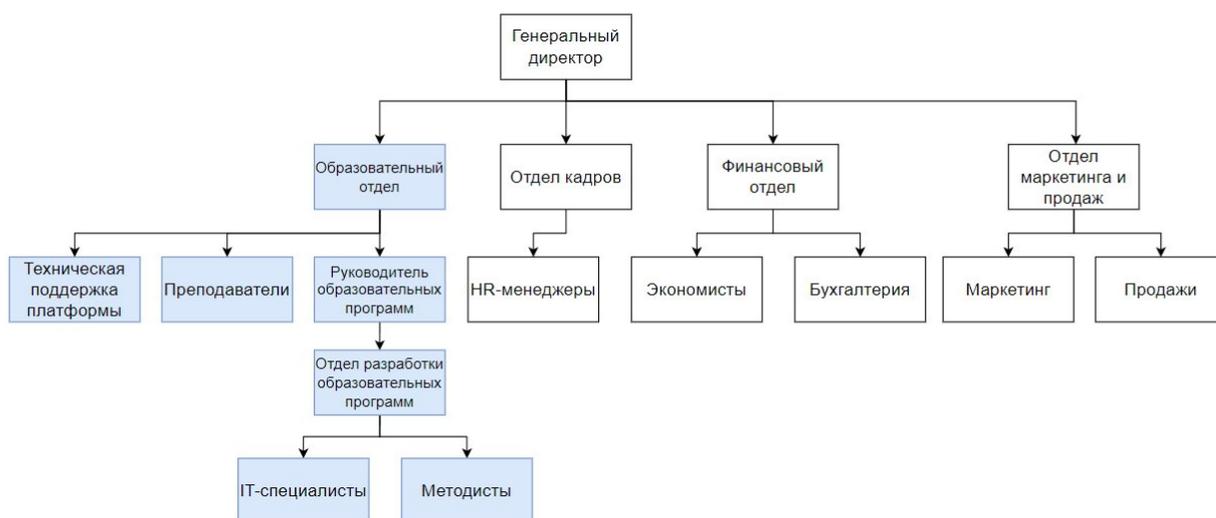


Рисунок 1 – Организационная структура предприятия ООО «Виват Интеллект»

Отдел, занимающийся образованием, играет ключевую роль в деятельности компании, предлагая программы обучения для обучающихся и специалистов, осваивающих разработку на платформе 1С. Главная задача отдела – создание и внедрение эффективных учебных методик с применением актуальных IT-решений.

Состав образовательного отдела:

~ руководитель образовательного отдела осуществляет стратегическое управление, планирует образовательные проекты, координирует взаимодействие между сотрудниками и другими подразделениями. В условиях динамичного развития технологий такой подход позволяет гибко адаптировать учебные программы под меняющиеся рыночные запросы, обеспечивая их соответствие целям организации;

- ~ методический отдел разрабатывает учебные планы, методические пособия и программы занятий. Сотрудники анализируют актуальные тренды в IT-образовании и корректируют материалы в соответствии с потребностями учащихся и рынка;
- ~ отдел разработки образовательных программ создает видеокурсы, тестовые задания, интерактивные модули и практические упражнения. В команду входят видеомонтажеры, дизайнеры и контент-специалисты, гарантирующие высокий уровень учебных материалов;
- ~ должности преподавателей занимают опытные разработчики на платформе 1С, проверяющие работы обучающихся и предоставляющие обратную связь;
- ~ техническая поддержка обеспечивает стабильную работу образовательной системы, устраняет технические неполадки, консультирует пользователей и обновляет ПО.

Данная система управления позволяет компании поддерживать высокие стандарты обучения и оперативно реагировать на изменения в образовательной сфере.

На основании представленной структуры можно выделить ключевые функции каждого элемента, а также их роль в процессе разработки и реализации учебных программ.

1.2 Анализ лучших практик в предметной области

Была проведена аналитика существующих подходов к созданию образовательных систем, ориентированных на обучающихся и специалистов. Наиболее успешные практики в области обучения демонстрируют, что современные образовательные системы строятся на следующих ключевых принципах:

- ~ интерактивность материалов: включение анимационных элементов, встроенных тестов, симуляций и других методов активного вовлечения пользователя. Это позволяет значительно повысить уровень внимания и интереса обучающихся;
- ~ модульность и персонализация: курсы делятся на небольшие тематические блоки, каждый из которых содержит цели обучения, практические задания и проверочные тесты. Это позволяет адаптировать систему под уровень подготовки конкретного пользователя;
- ~ обратная связь: внедрение инструментов, которые позволяют преподавателям оперативно оценивать результаты выполнения заданий, оставлять комментарии и корректировать процесс обучения;
- ~ мультимедийность: использование видеороликов, анимаций, слайдов и графических материалов, что повышает усвоение информации благодаря визуализации сложных тем.

На основе анализа этих практик было выбрано решение по реинжинирингу существующих процессов обучения. Предложено заменить линейные видеоматериалы, которые применяются сейчас, на интерактивные образовательные модули с анимациями, интеграцией проверочных заданий и системой обратной связи.

1.3 Анализ существующих разработок для решения задачи

Были изучены платформы и инструменты, а также проведен анализ существующих образовательных систем и курсов, направленных на обучение специалистов работе с системой «1С». В качестве объектов исследования были выбраны три популярных курса и оценены по пятибалльной шкале.

Курс «Профессия: Разработчик 1С. Онлайн-курс в Нетологии» представляет собой программу для обучения начинающих разработчиков 1С.

Уроки состоят из видеоматериалов, практических заданий и регулярных вебинаров с преподавателями.

Далее изучен «Курс Skillbox: Профессия Бухгалтер. С сертификатом 1С!», который направлен на обучение бухгалтеров работе с системой 1С и включает модули по основным учетным операциям и подготовке отчетности.

Также изучен «Cors academy: Конфигурирование 1С для бухгалтера и аналитика», который направлен на обучение настройке системы 1С для решения задач бухгалтерского учета и анализа данных.

В таблицах 1 – 3 приведены оценки каждого курса.

Таблица 1 – критерии оценки курса «Профессия: Разработчик 1С. Онлайн-курс в Нетологии»

Критерии оценки:	Описание	Оценки
Интерактивность обучения	Присутствуют практические задания и тесты после каждого модуля, однако задания часто однообразны и могут не учитывать уровень подготовки обучающихся.	4
Доступность и удобство платформы	Платформа Нетологии удобна для пользователей, имеет интуитивно понятный интерфейс, быстрый доступ к материалам и разделение модулей на этапы.	5
Качество видеоматериалов	Видеоролики четкие, понятные, но анимационные элементы используются ограниченно. Основной упор сделан на демонстрацию работы в интерфейсе 1С.	3
Система обратной связи	Преподаватели активно проверяют задания, дают комментарии и проводят консультации.	5
Итого:		17

Таблица 2 – критерии оценки курса «Курс Skillbox: Профессия Бухгалтер. С сертификатом 1С!»

Критерии оценки:	Описание	Оценки
Интерактивность обучения	Основной упор делается на видеолекции, а практические задания представлены в ограниченном объеме.	3
Доступность и удобство платформы	Платформа Skillbox удобна в использовании, но иногда наблюдаются проблемы с загрузкой материалов.	4

Продолжение таблицы 2

Качество видеоматериалов	Видеоинструкции хорошо структурированы, но анимации почти не используются, что снижает наглядность материала.	4
Система обратной связи	Обучающиеся могут получать ответы на свои вопросы через чат с преподавателями, но проверка заданий может занимать много времени.	4
Итого:		16

Таблица 3 – критерии оценки курса «Corgs academy: Конфигурирование 1С для бухгалтера и аналитика»

Критерии оценки:	Описание	Оценки
Интерактивность обучения	Курс активно использует практические задания и тесты, что позволяет обучающиеся сразу применять знания на практике.	5
Доступность и удобство платформы	Платформа имеет сложный интерфейс и не всегда удобна для начинающих пользователей.	3
Качество видеоматериалов	Видео достаточно хорошо структурированы, но анимационные элементы используются минимально.	4
Система обратной связи	Обратная связь ограничена, преподаватели отвечают с задержкой.	3
Итого:		15

Проанализировав образовательные курсы, можно сделать выводы, что в данный момент можно найти разницу между ожиданиями обучающихся и существующими разработками. Все 3 рассмотренные системы не включают в себя анимированные элементы и интерактивные методы обучения [8]. Это влечет за собой снижение вовлеченности обучающихся в образовательный процесс и может ухудшить усвоение информации.

Основываясь на проведенном анализе, можно прийти к заключению, что обучающая система с анимационными элементами и интерактивом будет перспективным направлением и станет современной и конкурентоспособной образовательной средой, отвечающей требованиям современного рынка.

Исходя из этого, было принято решение об объединении интерактивного обучения со своевременной обратной связью и удобной системой, для разработки новейшей и уникальной системы обучения, которая предоставит

простоту внедрения и удобство использования обучающимися.

1.4 Анализ процессов обучающей системы

Была разработана модель AS-IS, которая отображает текущее состояние процесса обучения. Для анализа применена методология IDEF0, которая позволила структурировать процессы, выявить их недостатки и определить области для улучшений [18].

Диаграмма по организации процесса обучения отображает общее представление текущего процесса обучения в компании. Основная функция: «Организовать процесс обучения учеников». На вход поступают методология, планы занятий, а на выходе — обученные ученики, готовые к выполнению задач в системе «1С».

Первый уровень декомпозиции, где рассматривается процесс предоставления обучения учеников представлен на рисунке 2.

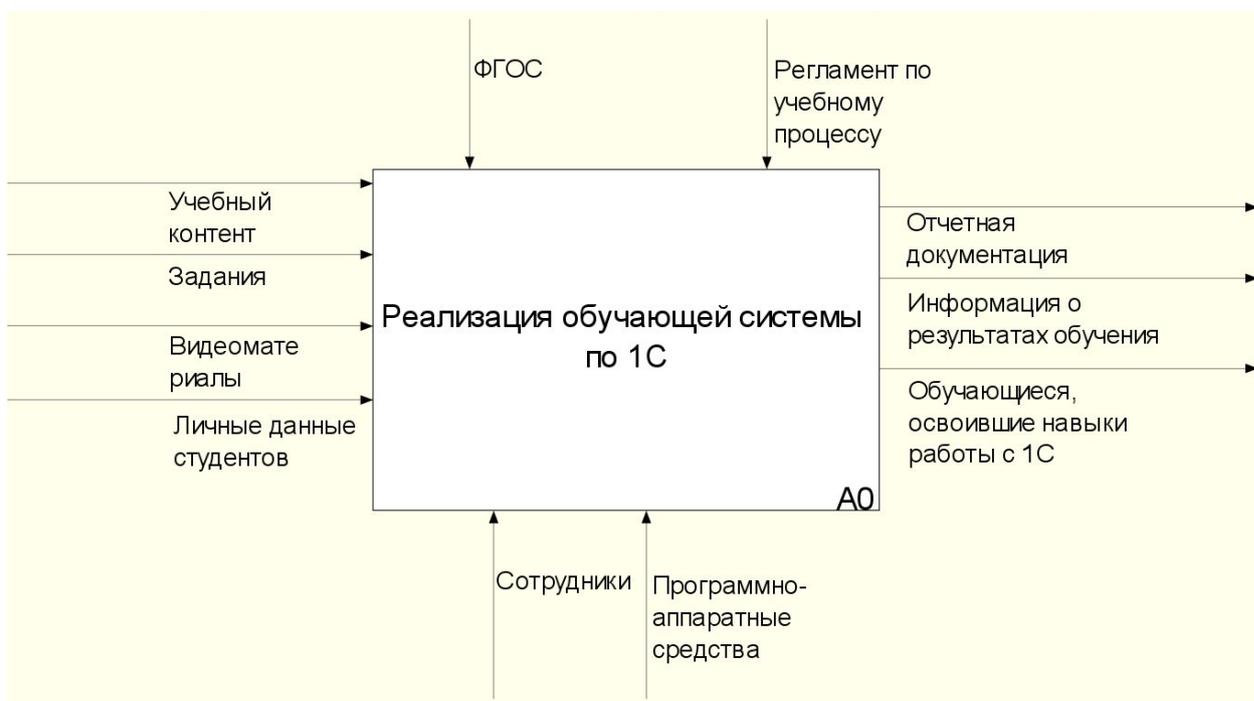


Рисунок 2 – Контекстная модель процесса по обучению учеников

Данная модель демонстрирует существующую систему организации образовательного процесса в среде 1С, основанную на методологии IDEF0. Ключевой функциональный модуль иллюстрирует целостную стратегию администрирования учебной деятельностью, которая интегрирует содержательные, регламентирующие и технологические аспекты.

Преимуществом текущей информационной модели является структурированный процесс, в котором прослеживается последовательность действий: от предоставления видеоматериалов до выполнения и проверки заданий.

Система обладает рядом ключевых характеристик, определяющих ее функциональность. Структура данных организована таким образом, что обеспечивает строгое разграничение между различными типами информации. В частности, четко разделены учебные материалы, включающие контент и практические задания, персональные данные пользователей, результаты образовательного процесса и отчетная документация.

Нормативная основа системы формируется из двух основных компонентов. С одной стороны, учитываются внешние требования, такие как федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС). С другой стороны, применяются внутренние корпоративные регламенты. Такое сочетание гарантирует полное соответствие деятельности системы актуальным образовательным нормативам [4], [5], [6].

Техническая реализация системы базируется на трех фундаментальных элементах. Первый компонент – человеческие ресурсы, представленные сотрудниками организации. Второй элемент – специализированное программное обеспечение на платформе 1С. Третий важный аспект – аппаратное обеспечение, необходимое для стабильного функционирования всей системы.

Архитектура системы имеет несколько характерных особенностей. Обращает на себя внимание циркуляция персональных данных учащихся в рамках системы, что указывает на наличие механизмов учета академической

успеваемости. Данная особенность также свидетельствует о реализации принципов персонализированного обучения и автоматизированного формирования отчетных документов.

Отдельного внимания заслуживает выделение отчетной документации в качестве самостоятельного выходного продукта системы. Этот подход подчеркивает особую значимость контрольных функций в образовательном процессе, обеспечивает прозрачность достигнутых результатов и создает основу для глубокой аналитической работы.

Эта диаграмма является основой для последующей декомпозиции, где каждая функция разбирается детально.

Декомпозиция данной IDEF0 модели: описание процесса по предоставлению обучающих материалов (AS-IS).

Диаграмма, представленная на рисунке 3 детализирует, как происходит предоставление обучающих материалов: видеоролики, слайды и графические заметки.

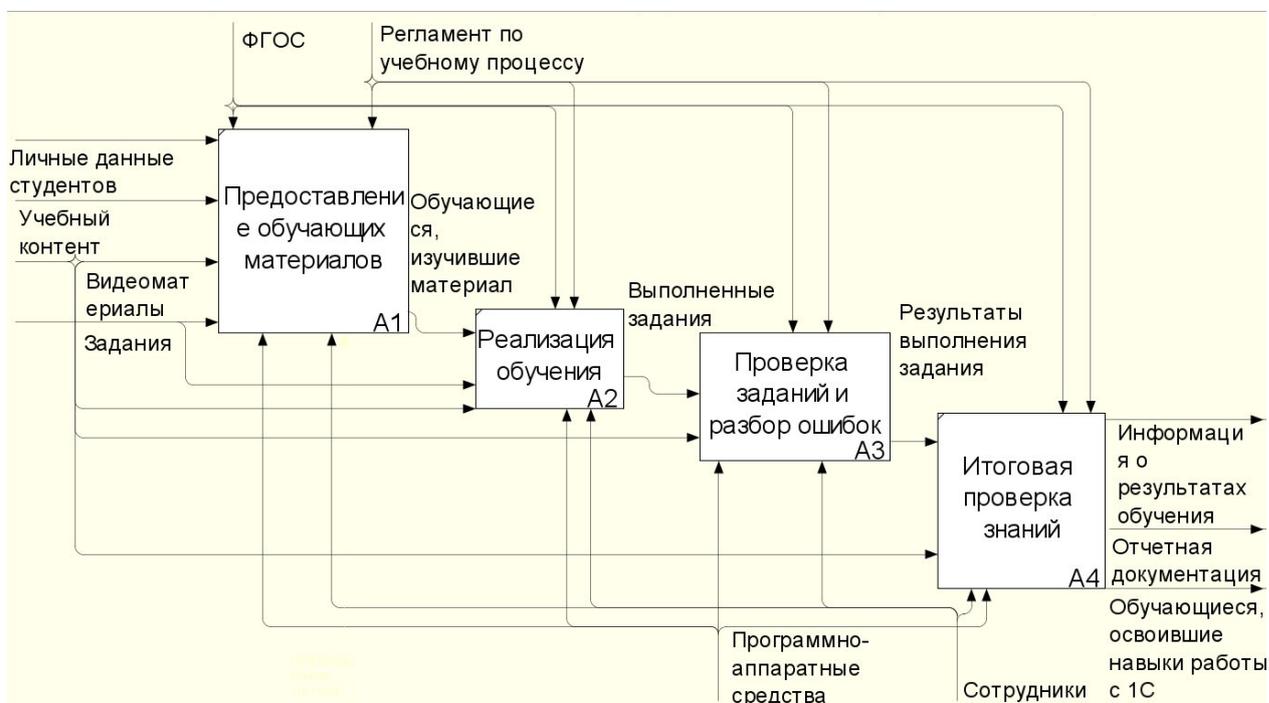


Рисунок 3 – Декомпозиция процесса по предоставлению обучающих материалов ученикам, модель «AS-IS»

Описание процесса: ученики получают доступ к видеоматериалам, где представлены шаги выполнения задач в программе «1С». Видеоуроки сопровождаются слайдами и графическими схемами.

Вторая схема детально раскрывает структуру основного образовательного процесса, который разделен на четыре взаимосвязанных этапа, формирующих замкнутый учебный цикл.

Начальный этап (А1) посвящен подготовке и предоставлению учебных материалов. Данный подпроцесс создает содержательную базу обучения, что предполагает тщательную систематизацию образовательного контента и организацию его доступности для учащихся. Важной характеристикой этой стадии является изначальное включение в материалы требований образовательных стандартов (ФГОС), что обеспечивает нормативную корректность всего последующего процесса.

Следующий этап (А2) представляет собой непосредственную реализацию учебного процесса. Он объединяет несколько значимых компонентов: освоение теоретических знаний, их практическое применение через выполнение заданий, а также коммуникацию между преподавателями и обучающимися. Техническую поддержку данного этапа осуществляет педагогический состав.

Третий подпроцесс (А3) сосредоточен на проверке выполненных работ и анализе ошибок. Этот многоаспектный этап включает многоуровневую систему контроля, предоставление развернутой обратной связи и цикличную работу над улучшением результатов. Его особая важность заключается в обеспечении качественных показателей образовательного процесса.

Завершающая стадия (А4) представляет собой итоговую аттестацию знаний. На этом этапе проводится комплексная оценка достижений учащихся, фиксация учебных результатов и подготовка соответствующей отчетной документации.

Предложенная детализация наглядно демонстрирует логику образовательного процесса как последовательное преобразование учебных

материалов в конкретные образовательные результаты. Модель сочетает линейное прохождение этапов с элементами цикличности, особенно заметными на стадии проверки работ, где предусмотрены повторяющиеся процедуры совершенствования.

Отличительной чертой процесса является строгая регламентация начального этапа подготовки материалов (A1), которая определяет нормативные требования для всех последующих стадий. Ключевой блок реализации обучения (A2) выполняет связующую функцию между теоретической подготовкой и практическим применением знаний. При этом в модели четко прописаны формальные механизмы контроля (A3 и A4), тогда как неформальные аспекты педагогического взаимодействия остаются за пределами рассмотрения.

Процесс предоставления материалов нуждается в модернизации: необходимо внедрить интерактивные элементы, которые позволят ученикам активно участвовать в процессе обучения.

Диаграмма, показанная на рисунке 4 детализирует процесс проверки заданий и разбор ошибок более подробно.

Начальная стадия процедуры (A31) предполагает прием выполненных заданий, причем следует подчеркнуть двустороннюю значимость данной операции – она служит заключительным шагом для обучающегося и в то же время отправной точкой для преподавательской деятельности. Дальнейший анализ недочетов (A32) эволюционирует от простой сверки ответов к глубокому исследованию, в ходе которого педагог не только отмечает погрешности, но и выявляет их глубинные источники.

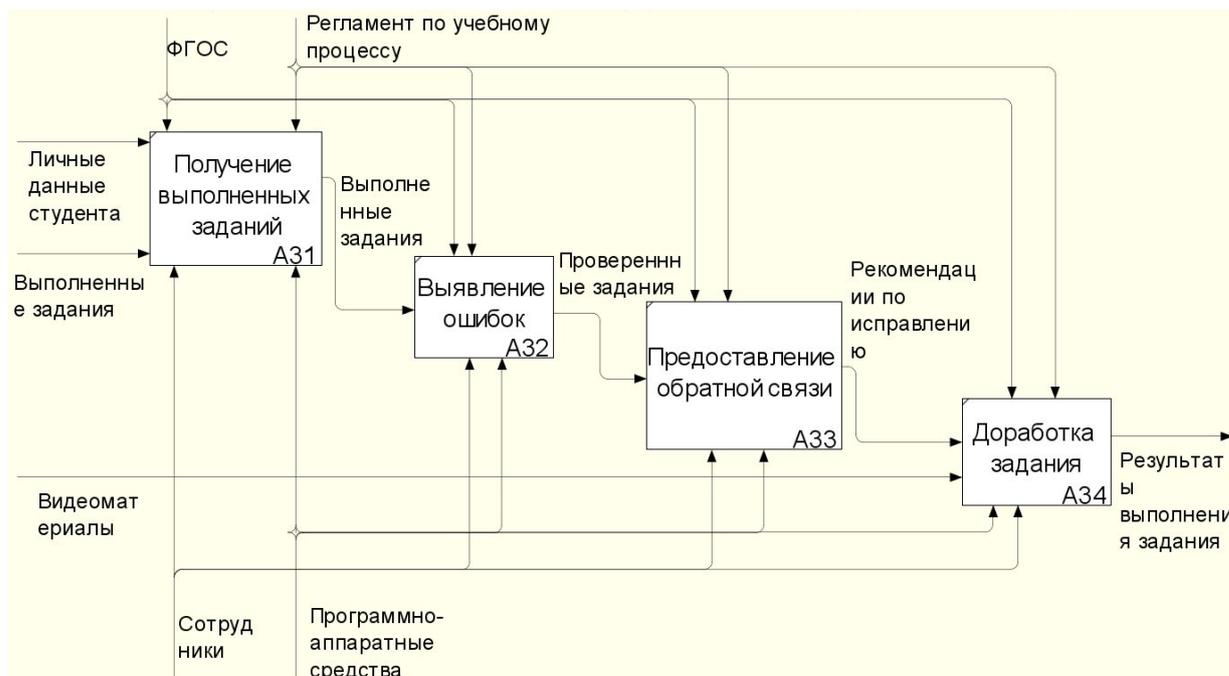


Рисунок 4 – Процесс разбора заданий и проверка ошибок, модель «AS-IS»

Ключевым элементом данной модели выступает стадия комментирования результатов (A33), выходящая за пределы банального выставления оценок. В этом звене заложен образовательный ресурс – рецензия преподавателя должна включать не только перечень недочетов, но и практические советы по их устранению. Финальная корректировка работы (A34) учащимся завершает процесс, формируя условия для осмысленного улучшения качества выполнения.

Представленная диаграмма иллюстрирует фундаментальный образовательный постулат: погрешности воспринимаются не как конечный итог, а как основа для профессионального роста. Вместе с тем модель не конкретизирует оценочные параметры на различных ступенях проверки, что ограничивает ее прикладную полезность. Также необходимо учитывать, что процесс представлен линейно, но в реальных условиях отдельные фазы могут частично совмещаться во временном аспекте.

Исследование трехступенчатой системы организации учебного процесса в среде 1С выявило четкую последовательность образовательных этапов – от общего концептуального уровня (A0) до конкретных механизмов оценки

работ. Анализируемая схема наглядно отображает основные свойства системы: соответствие нормативным требованиям, комплексную обработку индивидуальных данных обучающихся, циклический характер контрольно-оценочных мероприятий и технологическую платформу на базе 1С. Наибольший интерес представляет детализированная схема оценивания выполненных работ, в которой воплощен значимый педагогический подход – постепенное улучшение результатов через систему корректирующих комментариев.

1.5 Построение модели «ТО-ВЕ»

Благодаря анализу модели AS-IS были найдены недостатки, которые послужили основой для разработки модели ТО-ВЕ, предлагающей улучшения для повышения эффективности обучения. Модель будущего должна включать инновационные подходы к подаче информации, обратной связи и адаптации под разные уровни подготовки обучающихся.

Обновленная ТО-ВЕ модель представляет собой принципиально новый этап развития образовательной системы. Вместо устаревших подходов она предлагает современное цифровое пространство для интерактивного обучения. Сердцевиной этой концепции стало создание адаптивной образовательной среды, где интерактивные компоненты учебных материалов органично сочетаются с новейшими принципами педагогики [3].

Отличительной чертой данной модели является реализация механизмов постоянного прогрессивного развития. Благодаря встроенным аналитическим инструментам и системе сравнения ключевых метрик, появляется возможность не просто оценивать текущее состояние учебного процесса, но и планомерно повышать его эффективность. Особое внимание уделено вопросам индивидуального подхода в обучении – система анализирует персональные данные обучающихся и автоматически адаптирует

образовательный контент под конкретные потребности каждого обучающегося.

По сравнению с предыдущей версией, обновленная модель демонстрирует более глубокую интеграцию трех ключевых аспектов: образовательных технологий, нормативных требований и аналитических возможностей. В результате формируется единое цифровое образовательное пространство, полностью реализованное на базе платформы 1С.

Графическое представление модели, показанное на рисунке 5, наглядно иллюстрирует все ключевые нововведения, которые специально выделены розовым цветом для удобства восприятия.



Рисунок 5 – Контекстная диаграмма по организации процесса обучения учеников «ТО-ВЕ»

Совершенствование модели ТО-ВЕ охватывает несколько ключевых аспектов модернизации образовательного процесса. Значительным шагом вперед стало внедрение интерактивных учебных материалов, представленных комплексным модулем, объединяющим различные форматы интерактивных

заданий и видеоконтента. Эти инновационные элементы были органично интегрированы в существующую структуру механизмов обучения.

Важным усовершенствованием стала разработка аналитического блока, позволяющего оценивать эффективность образовательного процесса и отслеживать прогресс в уровне подготовки обучающихся. В рамках этого блока реализованы инструменты мониторинга деятельности преподавательского состава, а также внедрены современные научно обоснованные педагогические подходы, подтвержденные актуальными исследованиями.

Структурные преобразования коснулись взаимосвязей между компонентами системы. Была установлена прямая корреляция между использованием интерактивных материалов и применяемыми педагогическими методиками. Кроме того, результаты аналитической обработки данных теперь напрямую влияют на процесс регламентации учебной деятельности.

На концептуальном уровне обновленная модель ТО-ВЕ демонстрирует трансформацию традиционной системы обучения в интерактивную образовательную среду, реализованную на платформе 1С. Основным нововведением выступает синтез интерактивных компонентов (включая задания и видеоматериалы) с современными педагогическими технологиями. Введенный механизм оценки эффективности создает основу для постоянного развития учебного процесса. При сохранении базовой архитектуры входных и выходных параметров, система обрела новые функциональные возможности благодаря установленным взаимосвязям между элементами, что особенно заметно в аспектах адаптивного обучения и обеспечения соответствия образовательным нормативам.

На рисунке 6 представлена усовершенствованная схема модели ТО-ВЕ, которая детально раскрывает и развивает концептуальные положения, обозначенные на уровне А0. Визуализация наглядно иллюстрирует

практическую реализацию принципов интерактивного образования, формируя комплексную педагогическую систему нового поколения.

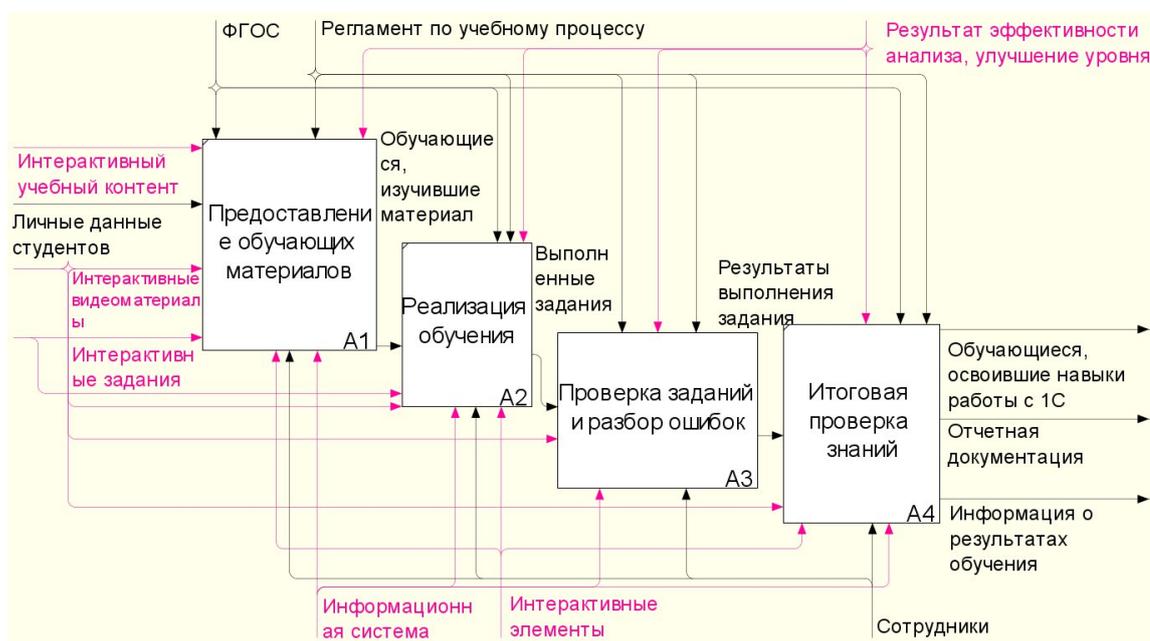


Рисунок 6 – Декомпозиция процесса по выполнению заданий и проверке знаний «ТО-ВЕ»

Модель отражает эволюционный переход от классической схемы «преподавание-оценивание» к динамичной адаптивной образовательной среде. Существенные модернизации затронули как структурные, так и содержательные аспекты всех этапов учебного процесса:

В блоке подготовки учебных материалов появились значимые нововведения. Теперь он объединяет интерактивные образовательные ресурсы, актуальные методические разработки в области педагогики и элементы интерактива, повышающие вовлеченность обучающихся.

Этап непосредственного обучения был существенно расширен. В его структуру вошли интерактивные практические задания, инструменты мониторинга учебных достижений и усовершенствованные каналы коммуникации между участниками образовательного процесса.

Система контроля знаний претерпела значительные изменения. Она была дополнена автоматизированными аналитическими инструментами, алгоритмами формирования индивидуальных рекомендаций и комплексной системой оценки педагогической эффективности.

Представленная схема иллюстрирует принципиальный переход от линейной образовательной модели к многоуровневой обучающей экосистеме, где все элементы взаимно усиливают эффективность друг друга. Ключевым инновационным аспектом стало создание замкнутого цикла совершенствования: результаты итоговой аттестации непосредственно учитываются при разработке нового учебного контента. Такой подход формирует механизм постоянной самооптимизации и адаптации, что кардинально отличает новую модель от предыдущей статичной версии.

На рисунке 7 изображена усовершенствованная структура модуля «Проверка заданий и разбор ошибок», демонстрирующая принципиально новый подход к организации контрольно-оценочных мероприятий. Данный этап учебного процесса претерпел значительные изменения, превратившись из формальной проверки в комплексную систему профессионального роста.

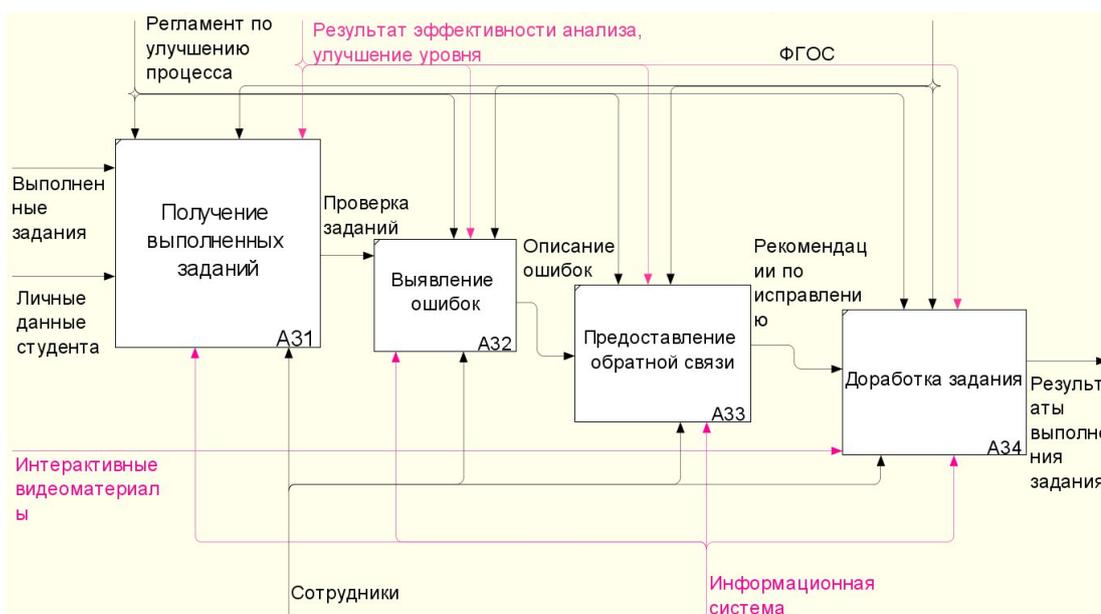


Рисунок 7 – Декомпозиция процесса по выполнению заданий и проверке знаний «ТО-ВЕ»

На этапе сбора выполненных работ реализованы новые функциональные возможности. Система автоматически фиксирует динамику успеваемости, проводит первичный анализ качества выполнения и предоставляет наглядное отображение предыдущих результатов обучающегося.

Процедура анализа ошибок была дополнена интеллектуальными технологиями. Специальные алгоритмы позволяют систематизировать недочеты по категориям и степени сложности, учитывая при этом индивидуальные особенности каждого обучающегося.

Механизм предоставления рекомендаций был кардинально переработан. Теперь обучающиеся получают индивидуально подобранные советы по улучшению результатов, интерактивные пояснения сложных моментов и элементы игровой мотивации для повышения вовлеченности.

Заключительная стадия корректировки включает адаптивные тренировочные задания, индивидуальные маршруты повторного изучения проблемных тем и инструменты для самостоятельного контроля знаний.

Обновленная система оценки представляет собой многоступенчатую платформу профессионального развития, где:

- ~ учебные недочеты рассматриваются как возможности для совершенствования;
- комментарии преподавателей носят поддерживающий и развивающий характер;
- роль педагога трансформировалась в ментора и помощника;
- автоматизация стандартных операций позволяет уделять больше внимания индивидуальной работе с учащимися.

Новый формат проверки работ органично сочетает традиционные педагогические методы с современными цифровыми решениями. Особую ценность представляет поэтапная система работы с ошибками, когда каждая неточность становится отправной точкой для углубленного освоения материала. Такой подход не только повышает качество обучения, но и

способствует формированию у обучающихся осознанного отношения к оценочным процедурам как к инструменту профессионального становления.

В ходе проведенного исследования организационной структуры ООО «Виват Интеллект» была выявлена четкая иерархическая система управления, обеспечивающая эффективную координацию всех направлений деятельности компании. Особое внимание уделено образовательному направлению, которое играет ключевую роль в подготовке специалистов по работе с платформой 1С. Структура отдела обучения включает методическую разработку, создание интерактивного контента, преподавательский состав и техническую поддержку, что позволяет поддерживать высокие стандарты качества образовательного процесса.

Анализ лучших практик в предметной области показывает, что современная система образования основана на принципах интерактивности, модульности, персонализации и мультимедиа. Обзор существующих курсов 1С выявил отсутствие интерактивных элементов и анимации, что снижало вовлеченность учащихся. Это подтвердило необходимость разработки новой системы, сочетающей интерактивные форматы обучения и эффективную обратную связь.

Изучение текущей модели обучения AS-IS с использованием методологии IDEF0 выявило ее преимущества и недостатки. К преимуществам относятся структурированные процессы, соответствие нормативным требованиям и интеграция с платформой «1С». Однако система имеет некоторые ограничения, такие как низкая интерактивность, линейное отображение материалов и недостаточная адаптируемость к индивидуальным потребностям обучающихся.

На основе проведенного анализа была разработана усовершенствованная модель ТО-ВЕ, которая предполагает:

- ~ внедрение интерактивных учебных модулей с анимацией и встроенными тестам;
- ~ автоматизированную аналитику успеваемости и

- ~ персонализированные рекомендации;
- ~ замкнутый цикл улучшений, где результаты итоговой проверки влияют на обновление контента;
- ~ гибкую систему контроля знаний с элементами интерактива и адаптивными заданиями.

Разработанная модель переосмысляет и улучшает текущий подход к обучению, за счет формирования образовательной среды, которая ориентирована на вовлечение пользователей в процесс, а также непрерывное улучшение системы за счет своевременного анализа. Такой подход сможет предоставить повышение эффективности во всех аспектах.

Выводы по первой главе

Из анализа организационной структуры ООО «Виват Интеллект», можно сделать вывод, что данная компания имеет иерархическую модель управления, а также имеет отлаженную координацию деятельности всех подразделений. Компания предоставляет обучение для работы с платформой «1С» и разработка новой образовательной системы повысит эффективность обучения, предоставив новые возможности и улучшив текущие методики.

Изучение лучших практик в предметной области показало, что современные образовательные системы базируются на принципах интерактивности, модульности, персонализации и мультимедийности. Анализ существующих курсов по 1С («Нетология», «Skillbox», «Cors Academy») выявил недостаток интерактивных элементов и анимации, что снижает вовлеченность обучающихся. Это подтвердило необходимость разработки новой системы, интегрирующей интерактивные форматы и эффективную обратную связь.

Анализ текущей модели обучения AS-IS с применением методологии IDEF0 позволил выявить ее сильные стороны (структурированность, соответствие нормативным требованиям, интеграция с 1С) и недостатки (линейность подачи материалов, низкая интерактивность, ограниченная

адаптация под индивидуальные потребности).

Разработанная модель ТО-ВЕ предлагает следующие усовершенствования:

- ~ внедрение интерактивных учебных модулей с анимацией, встроенными тестами и адаптивными заданиями;
- ~ автоматизированную аналитику успеваемости и персонализированные рекомендации для обучающихся;
- ~ замкнутый цикл улучшений, где результаты итоговой аттестации влияют на обновление контента;
- ~ гибкую систему контроля знаний с элементами интерактива и поддержкой обратной связи.

Новая модель трансформирует традиционный подход в динамичную образовательную среду, повышая вовлеченность обучающихся и соответствие современным стандартам цифрового обучения.

Полученные результаты легли в основу дальнейшей работы по реинжинирингу системы обучения в ООО «Виват Интеллект» и могут быть использованы для разработки интерактивной образовательной платформы на базе «1С».

Глава 2 Концептуальное проектирование, определение требований

2.1 Определение основных требований и целей, для определения функционала и структуры системы

Были определены следующие требования:

Технические требования:

- ~ круглосуточный режим работы (7/2/365);
- ~ интуитивно понятный и удобный интерфейс.

Пользовательские роли:

- ~ сотрудник: добавляет и редактирует курсы, управляет пользователями;
- ~ преподаватель: создает задания, отслеживает прогресс обучающихся, дает обратную связь;
- ~ обучающийся: просматривает материалы, выполняет задания, проходит тесты.

Функциональные требования:

- ~ защита от ошибок пользователя;
- ~ обеспечение системой добавления новых записей в базу данных и возможность предоставления информации к просмотру и выводу на печать.

Требования к моделированию ПО:

- ~ структура ПО;
- ~ модель базы данных;
- ~ алгоритм процесса сбора и обработки данных.

Требования к используемому программному обеспечению:

- ~ СУБД;
- ~ Инструментальные средства проектирования и средства разработки ПО.

Эти требования были составлены с применением гибридного подхода, который комбинирует элементы традиционных стандартов разработки требований (такие как, IEEE и BABOK), но с акцентом на практическое применение в Agile-среде.

Такой гибридный подход был выбран, так как обеспечивает сбалансированность между строгой структурой требований и гибкостью их адаптации, что делает его оптимальным выбором для реализации системы, направленного на создание современного и эффективного образовательного инструмента.

2.2 Построение и описание информационной модели

В ходе проектирования архитектуры данных была разработана концептуальная схема, отражающая фундаментальные принципы организации информации в системе [14]. Данная модель представляет собой абстрактное описание структуры данных без привязки к конкретной СУБД, фиксируя основные сущности и взаимосвязи между ними [7]. Схема включает ключевые объекты предметной области: участников образовательного процесса (обучающихся, преподавателей и администраторов), учебные курсы, задания и результаты тестирования.

На рисунке 8 визуализированы принципы хранения и обработки информации, где центральное место занимают взаимосвязи между учебными курсами и их составляющими. Особое внимание уделено отношениям «многие-ко-многим», таким как связь между пользователями и курсами, что отражает реальную практику образовательного процесса. Модель демонстрирует нормализованную структуру, где каждая сущность содержит минимально необходимые атрибуты для выполнения бизнес-процессов системы.



Рисунок 8 – Концептуальная схема системы по курсам 1С

Разработанная концептуальная схема служит важным инструментом коммуникации между всеми участниками процесса создания системы [15]. Она позволяет техническим специалистам, методистам и конечным пользователям говорить на едином языке при обсуждении требований к данным. Гибкость модели подтверждается возможностью её адаптации как для текущих задач обучения работе с «1С:Предприятие», так и для перспективного расширения функциональности. Отсутствие избыточных связей и четкая детализация атрибутов свидетельствуют о продуманности архитектуры хранения информации, что является критически важным для обеспечения стабильной работы системы при интенсивной учебной нагрузке.

На рисунке 9 представлена DFD-диаграмма, отображающая информационные потоки в системе оценки работ учеников. Данная схема наглядно иллюстрирует цифровизацию образовательного процесса, демонстрируя взаимодействие между основными участниками – преподавательским составом, обучающимися и централизованным хранилищем данных.

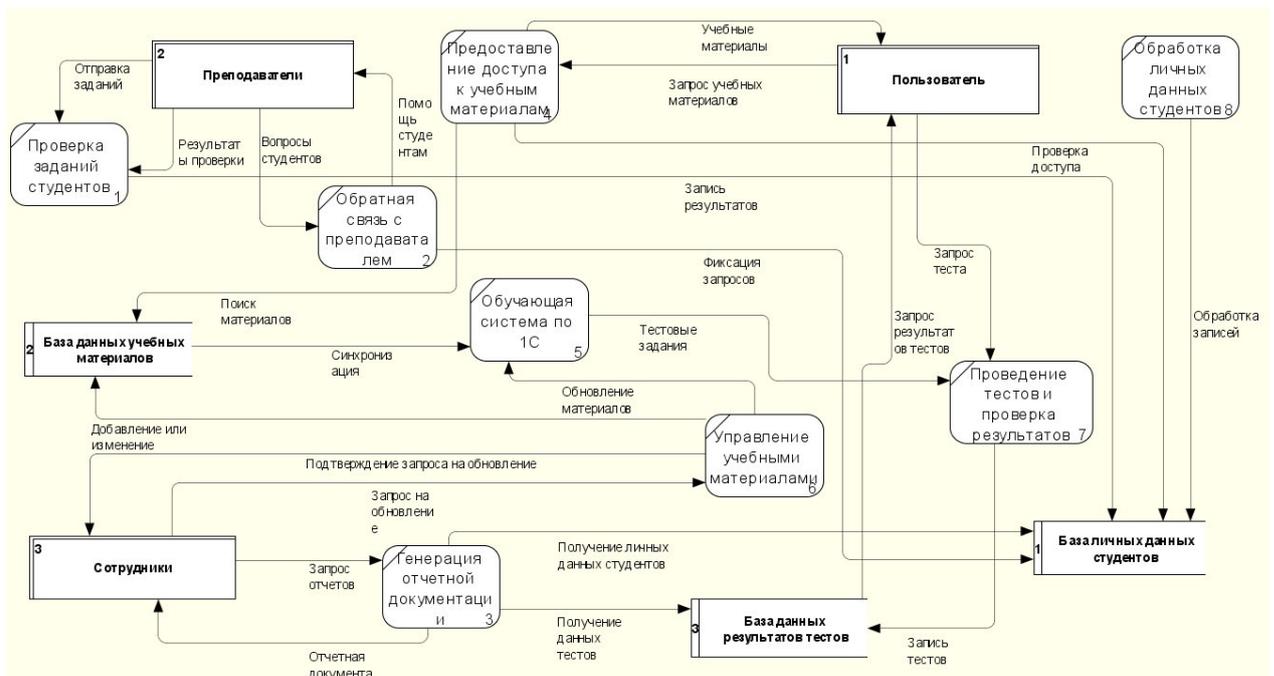


Рисунок 9 – Модель DFD-диаграмма процесса взаимодействия пользователей с информационной системой

Схема отражает единую систему управления образовательным контентом, в которой все запросы на получение и модификацию материалов проходят через унифицированный механизм обработки. Ключевой особенностью является двунаправленный обмен информацией: педагогический состав анализирует результаты тестирования, тогда как учащиеся получают индивидуальные рекомендации по улучшению своих результатов. Механизм оценивания реализован в виде замкнутой системы, интегрирующей проверку работ, анализ успеваемости и генерацию отчетных документов. В сравнении с ранними версиями, текущая DFD-диаграмма выделяет базу данных в качестве системообразующего элемента, обеспечивающего связь между всеми этапами образовательного процесса – от распределения учебных материалов до фиксации академических достижений. Такая архитектура обеспечивает прозрачность образовательной деятельности и создает основу для последующего внедрения автоматизированных решений.

Разработанная схема потоков данных является хорошим инструментом для анализа и оптимизации образовательных процессов [2]. Она позволяет

визуально отслеживать перемещение информации между всеми участниками системы, выявлять потенциальные узкие места и определять области для улучшения. Важность этому показателю дает способность отражать как текущее состояние процесса, так и перспективные направления развития. Централизованный подход к управлению данными, реализованный в данной схеме, обеспечивает целостность системы и создает условия для ее масштабирования. Наглядное представление взаимосвязей между компонентами значительно упрощает понимание сложных процессов обработки информации и способствует принятию обоснованных решений по модернизации образовательного процесса.

Была разработана диаграмма последовательности, показанная на рисунке 10, наглядно демонстрирующая взаимодействие пользователя с ключевыми компонентами системы: видеоплеером, серверной частью и базой данных. На схеме отражен полный цикл работы с интерактивным видеоуроком — от запуска контента до сохранения результатов тестирования. Особое внимание уделено моментам интеграции анимационных элементов (маскот Мими) и встроенных тестов, которые синхронизируются с таймингом видео через системные триггеры.

Диаграмма последовательности выполняет важную роль в документировании системы, так как детально раскрывает алгоритм работы интерактивных функций, которые являются ключевым отличием разработанного решения от традиционных обучающих платформ.

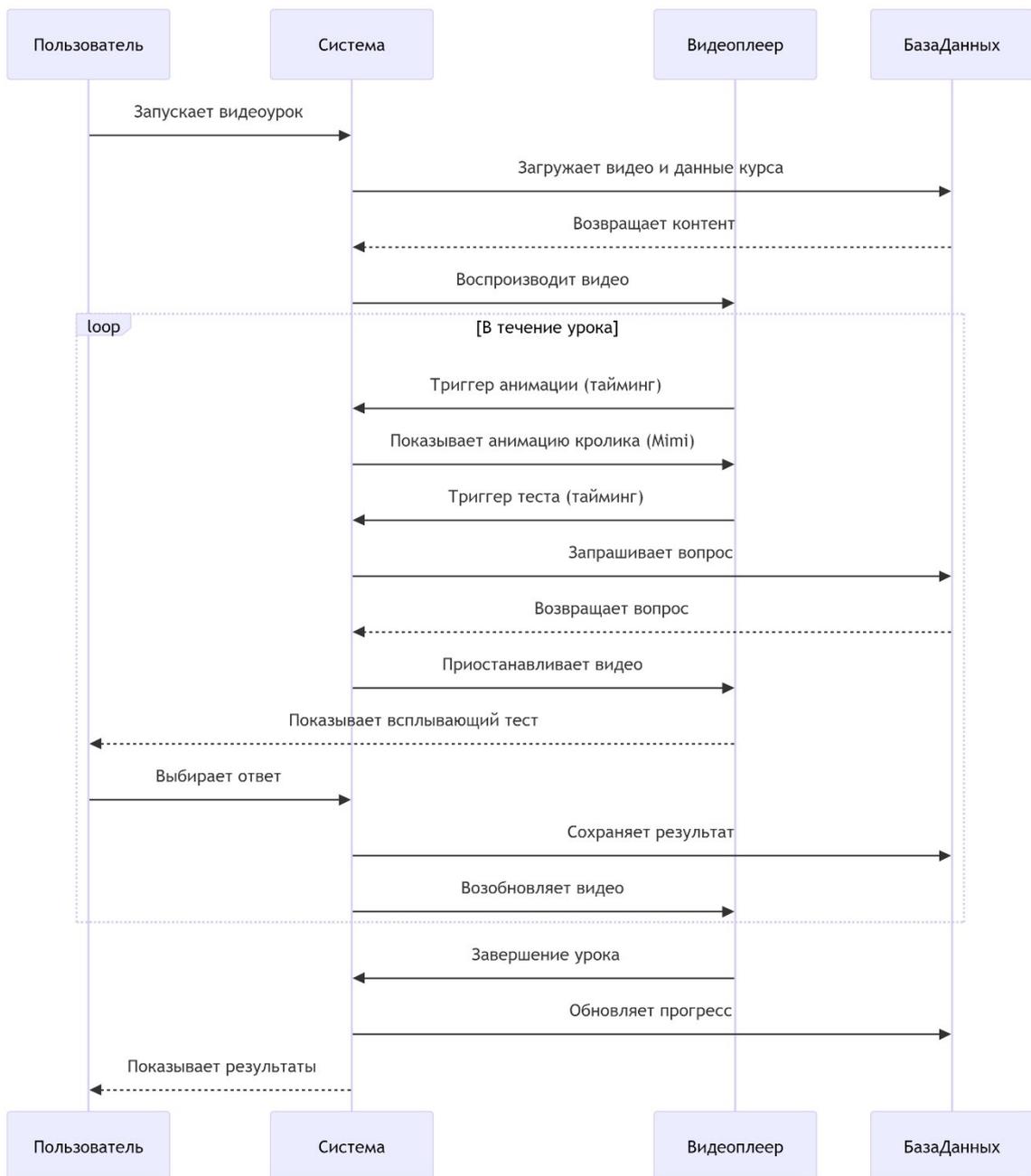


Рисунок 10 – Диаграмма последовательности

На схеме явно прослеживается, как система приостанавливает воспроизведение видео в момент появления тестового вопроса, сохраняет ответ пользователя в базе данных и только после этого возобновляет урок. Такой подход гарантирует корректность фиксации результатов обучения без потери внимания пользователя.

Следует отметить, что представленная диаграмма последовательности

не только документирует техническую реализацию системы, но и подтверждает выполнение ключевого требования — создания плавного интерактивного обучения с глубокой интеграцией мультимедийных элементов. Схема убедительно показывает, как системные компоненты координируются между собой для достижения эффекта «живого» урока, где теоретический материал и практические задания. (в виде анимационного персонажа) образуют единый образовательный поток.

Диаграмма компонентов представлена на рисунке 11, она отражает ключевые модули решения и их взаимодействие. На схеме представлены основные структурные элементы: клиентское приложение с видеоплеером и интерактивными тестами, API-шлюз как единая точка входа, специализированные сервисы (курсов, тестирования и чата), а также база данных PostgreSQL. Особое внимание уделено способам интеграции между компонентами - REST API для синхронных вызовов и WebSocket для двусторонней коммуникации в режиме реального времени.

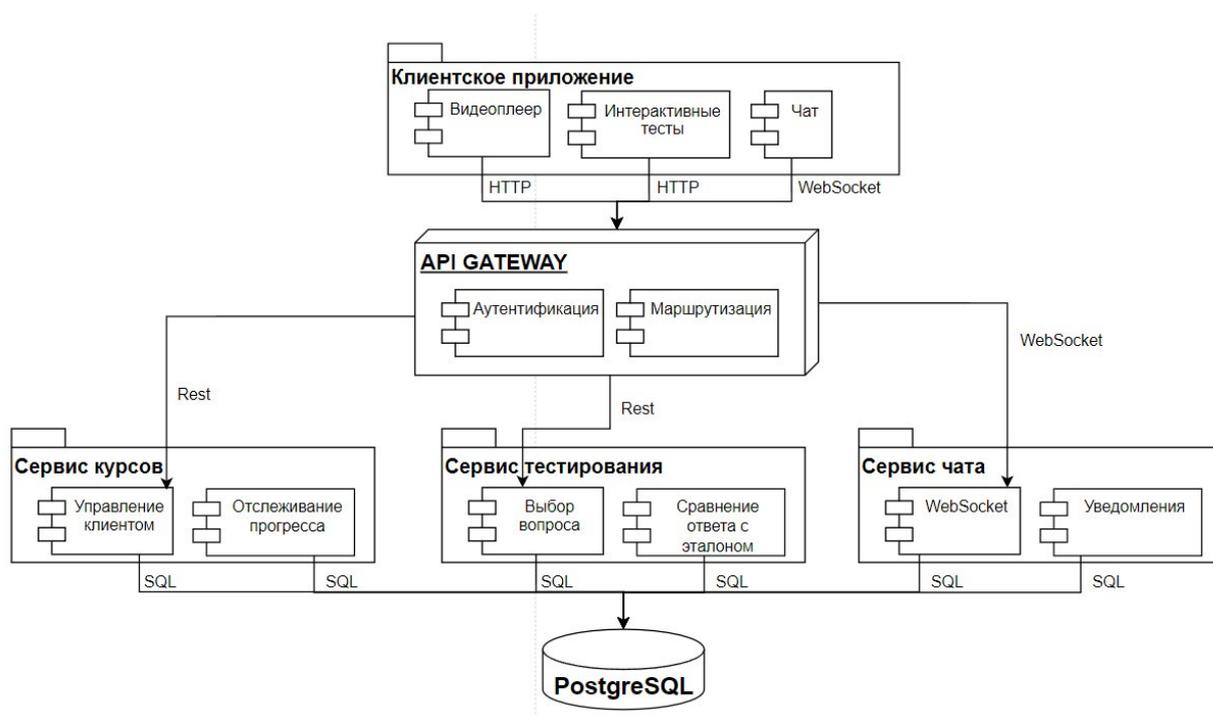


Рисунок 11 – Диаграмма компонентов

Данная архитектура соответствует последним стандартам разработки [25]. Основание на микросервисах предложит масштабируемость решения в случае дальнейших доработок и предоставит возможность разрабатывать каждый компонент отдельно [19]. Разделение протоколов взаимодействия (HTTP и WebSocket) предоставит оптимизацию нагрузки. Диаграмма показывает, как система сочетает стабильность реляционной базы данных с гибкостью API-ориентированной архитектуры, что важно для образовательных систем с требованиями к надежности и интерактивности.

2.3 Описание типовых пользовательских сценариев системы для участников и организаторов, с целью определения ключевых функций и способов взаимодействия

На этапе проектирования информационной обучающей системы была разработана UML-диаграмма вариантов использования, которая наглядно демонстрирует ключевые функциональные возможности системы и взаимодействие между участниками образовательного процесса. Диаграмма отражает комплексный подход к организации обучения, включая как базовые операции (управление материалами, тестирование, контроль успеваемости), так и инновационные элементы. Визуализация этих процессов позволяет четко структурировать требования к системе и обеспечить логичную интеграцию всех компонентов.

На рисунке 12 представлена диаграмма вариантов использования, детально описывающая функциональные возможности информационной обучающей системы через призму взаимодействия двух ключевых участников образовательного процесса – обучающихся и преподавательского состава [1]. Эта визуальная модель отражает глубоко продуманную архитектуру системы, где образовательные функции органично сочетаются с инструментами административного управления.



Рисунок 12 – UML-диаграмма вариантов использования

Разработанная диаграмма выполняет важную роль в проектировании системы, выступая концептуальным мостом между техническими требованиями и образовательными задачами. Она обеспечивает четкое понимание функциональных возможностей системы всеми заинтересованными сторонами – от методистов до разработчиков, позволяя избежать разночтений на этапе согласования технического задания. Особую ценность представляет способность диаграммы выявлять точки интеграции между различными компонентами системы, что крайне важно для создания целостной образовательной среды.

Со стороны преподавателей система предоставляет комплексный инструментарий для организации учебного процесса. Функционал включает возможности по управлению учебными материалами, их постоянному обновлению и адаптации под актуальные образовательные стандарты. Особое внимание уделено механизмам проверки работ, которые трансформируют процесс оценивания в полноценный образовательный инструмент за счет детализированной обратной связи и возможности многократной доработки.

Аналитические функции позволяют преподавателям отслеживать как групповую динамику, так и индивидуальный прогресс каждого обучающегося.

Представленная диаграмма вариантов использования является фундаментом для последующей реализации системы [13]. Она не только фиксирует текущие требования, но и закладывает потенциал для масштабирования функционала. Особенно важно, что модель учитывает потребности всех категорий пользователей. Такой подход гарантирует создание сбалансированной образовательной среды, где технологические решения напрямую поддерживают педагогические задачи.

Для обучающихся создаваемая система представляет собой интерактивное образовательное пространство, где логически связаны все элементы учебного процесса – от теоретических материалов до контрольных мероприятий. Встроенные механизмы коммуникации, включая чат с преподавателями, обеспечивают оперативное решение возникающих вопросов. Особенностью системы является прозрачная процедура работы над ошибками, когда обучающиеся получают не просто оценку, а развернутые рекомендации по улучшению своих работ, что способствует осознанному освоению материала.

Фундаментальным преимуществом представленной архитектуры является создание синергетического эффекта между функциями преподавателей и обучающихся. Действия педагогов по обновлению материалов или проверке работ автоматически отражаются на образовательной траектории обучающихся, формируя адаптивную систему персонализированного обучения. Такой подход реализует принцип замкнутого образовательного цикла, где каждый участник процесса получает оптимальные инструменты для решения своих задач.

Диаграмма наглядно демонстрирует, как тщательно продуманная архитектура системы позволяет сочетать структурированность образовательного процесса с гибкостью и адаптивностью к индивидуальным потребностям. Ключевым достижением является создание целостной

цифровой экосистемы, где встроенные механизмы обратной связи и аналитики обеспечивают не только контроль качества обучения, но и его постоянное совершенствование. Это соответствует самым современным тенденциям цифровой педагогики, делая систему эффективным инструментом для организации учебной деятельности в условиях цифровой трансформации образования.

На рисунке 13 изображена IDEF3-схема, детально описывающая алгоритм работы учащегося с образовательной системой, с акцентом на поэтапное выполнение учебных задач. Данная модель наглядно отображает полный цикл учебной деятельности – от авторизации в системе до завершающего этапа проверки работ, с учетом технических особенностей обработки информации.

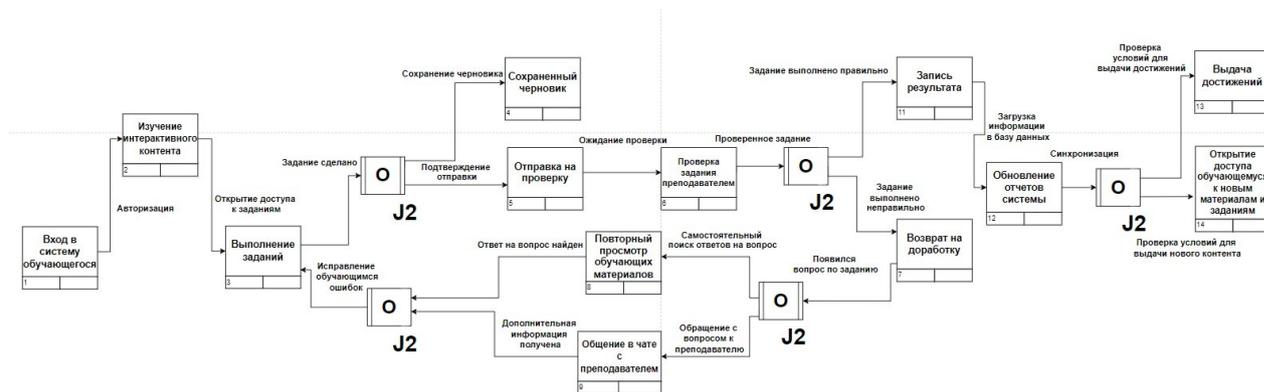


Рисунок 13 – IDEF3-диаграмма процесса обучающегося

Диаграмма выполняет несколько важных функций:

- ~ служит инструментом анализа эффективности учебного процесса;
- ~ помогает выявлять потенциальные проблемы в пользовательском опыте;
- ~ обеспечивает визуализацию взаимосвязей между компонентами системы;
- ~ демонстрирует интеграцию педагогических и технологических решений.

Модель отражает комплексный подход к организации обучения, где педагогические задачи тесно интегрированы с технической реализацией. На схеме четко прослеживается логика образовательного процесса с точки зрения обучающийся, что особенно важно для проектирования удобных интерфейсов. Каждый этап – от авторизации до получения результатов проверки – представлен в виде последовательных и взаимосвязанных действий.

Особую ценность диаграмме придает ее способность показать, как системные функции (такие как обработка запросов, передача данных и автоматическая проверка) соотносятся с учебными задачами. Это обеспечивает прозрачность процесса обучения и позволяет контролировать его эффективность.

Представленная модель служит надежной основой для дальнейшего развития образовательной системы. Она учитывает, как текущие потребности учебного процесса, так и перспективы его совершенствования. Диаграмма помогает проектировщикам создать систему, которая сочетает удобство использования с высокой эффективностью обучения, отвечая самым современным требованиям цифровой педагогики.

На рисунке 14 представлена IDEF3-диаграмма, отражающая функциональные возможности системы для сотрудников образовательного учреждения. На диаграмме показаны административные процессы, требуемые для удобного управления.

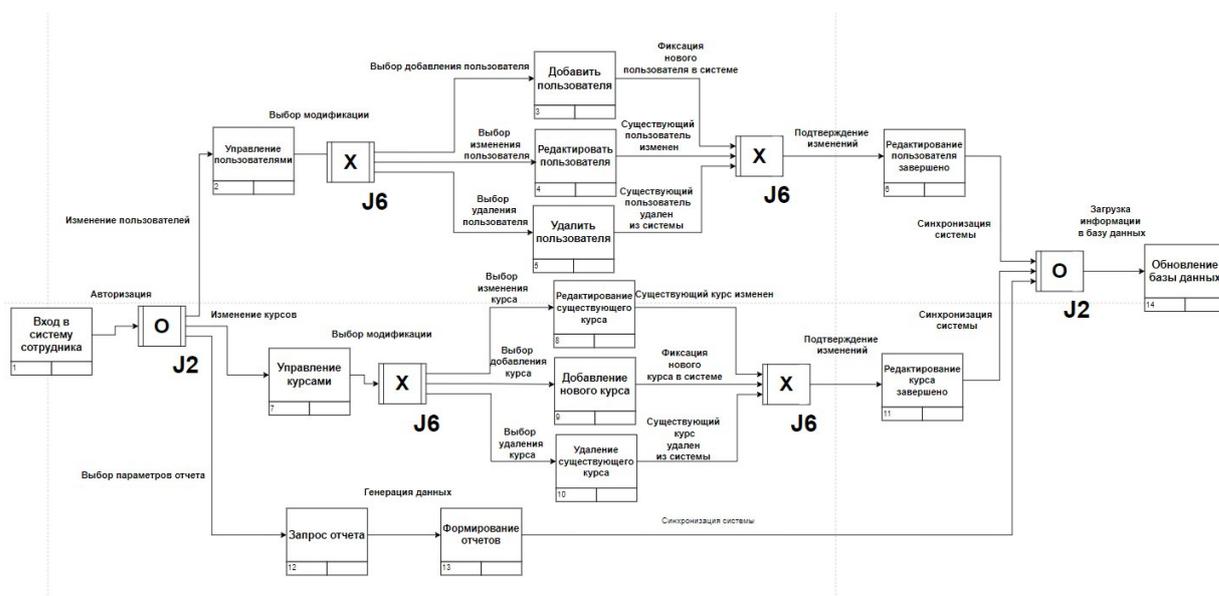


Рисунок 14 – IDEF3-диаграмма процесса сотрудника

Данная диаграмма служит, чтобы показать процесс работы сотрудников из различных подразделений. Основное внимание уделяется управлению курсами, пользователями, а также формированию и работе с отчетами, которые нужны для дальнейшего анализа и отслеживания динамики успеваемости. В управление пользователями и курсами входит редактирование текущей информации, а также удаление и добавления новых учетных записей и курсов. Акцент сделан на механизмах контроля предоставления доступа и разграничению ролей пользователей в системе.

Выделяющимся аспектом можно выделить процесс обработки и обновления внесенной информации, а после подтверждения изменений, что предоставит надежность данных и стабильность функционирования системы и ее подсистем.

Представленная модель служит надежной основой для проектирования административного интерфейса системы. Она учитывает потребности различных категорий сотрудников – от технических специалистов до методистов и руководителей подразделений. Диаграмма помогает создать удобный и функциональный инструмент управления, соответствующий современным требованиям организации учебного процесса.

На рисунке 15 представлена IDEF3-диаграмма, детально описывающая рабочий процесс преподавателя в образовательной системе. Модель охватывает полный цикл педагогической деятельности – от проверки работ учеников до оказания консультационной поддержки.

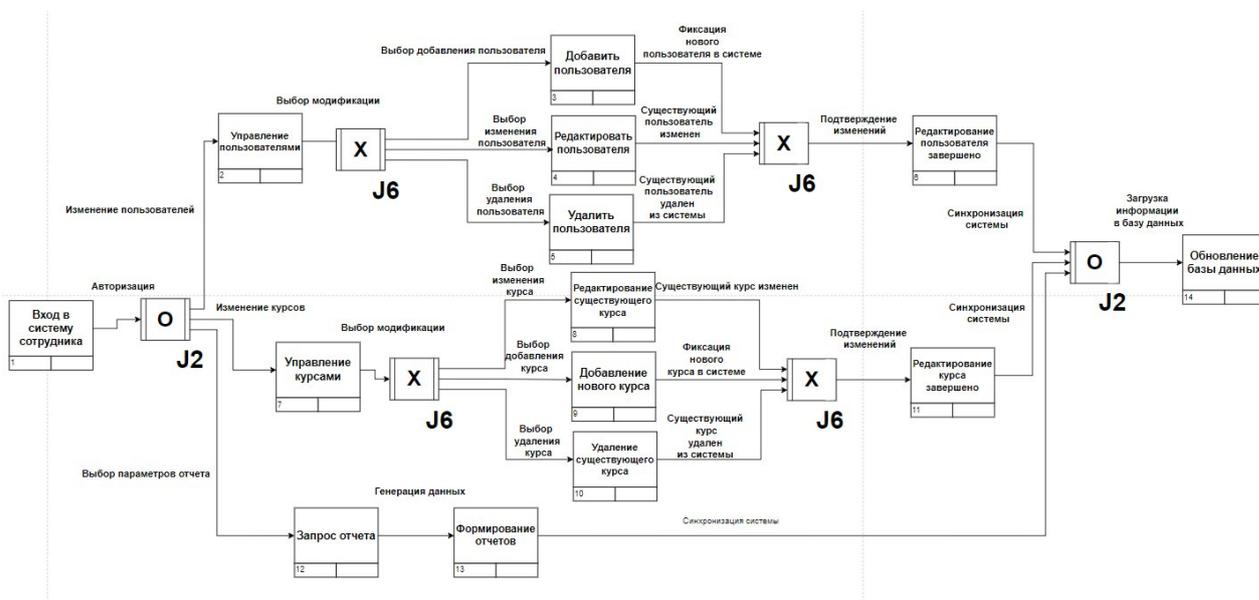


Рисунок 15 – IDEF3-диаграмма процесса преподавателя

Диаграмма наглядно демонстрирует ключевые этапы взаимодействия преподавателя с системой. Процесс начинается с авторизации, после чего педагог получает доступ к панели уведомлений, где отображаются новые задания, требующие проверки. Особое внимание уделено механизму оценки работ, включающему выявление ошибок и принятие решений о необходимости доработки.

Важным аспектом модели является отображение процесса оказания педагогической поддержки. Диаграмма показывает два возможных сценария: когда обучающийся обращается за помощью через встроенный чат и когда самостоятельно справляется с заданиями. В первом случае преподаватель оказывает консультационную поддержку, во втором – просто подтверждает успешное выполнение работы.

Особую ценность диаграмме придает отражение процессов

документирования результатов. После проверки работ система автоматически обновляет базу данных и формирует отчетную документацию. Это обеспечивает прозрачность учебного процесса и позволяет отслеживать прогресс каждого обучающегося.

Модель демонстрирует, как технологические решения поддерживают педагогические задачи:

- ~ система уведомлений оперативно информирует о новых заданиях;
- ~ инструменты проверки работ экономят время преподавателя;
- ~ чат-модуль обеспечивает оперативную коммуникацию;
- ~ автоматизированное документирование освобождает от рутинной работы.

Представленная диаграмма служит важным инструментом для:

- ~ проектирования преподавательского интерфейса;
- ~ оптимизации рабочих процессов педагогов;
- ~ обеспечения согласованности между учебными и административными модулями;
- ~ создания комфортных условий для педагогической деятельности.

Диаграмма учитывает современные требования к организации преподавательской работы в цифровой среде, предлагая сбалансированное сочетание технологических возможностей и педагогических задач.

Проведенные исследования наглядно демонстрируют эффективность разработанной диаграммы в качестве инструмента проектирования образовательных систем [17]. Модели UML и IDEF3 не только изменили текущие функциональные требования, но и послужили концептуальной основой для создания интегрированной цифровой образовательной среды. Особую ценность показывает результат моделирования структуры образовательного процесса и гибкости в соответствии с индивидуальными потребностями пользователя, отражающий сложное взаимодействие между образовательными задачами и техническими решениями со всеми компонентами от интерфейса до программного обеспечения. Было

подтверждено, что можно будет создать образовательную систему, которая будет поддерживать непрерывное совершенствование образовательного процесса. Это создает прочную основу для последующего внедрения системы, отвечающей самым современным требованиям цифровой педагогики.

Выводы по второй главе

Во второй главе работы были определены ключевые требования к проектированию обучающей системы, включая функциональные, технические и бизнес-аспекты. На основе анализа потребностей пользователей и современных тенденций в образовательных технологиях разработана концептуальная модель системы, учитывающая интерактивность, модульность и персонализацию обучения.

С помощью методологии UML и IDEF3 проведено детальное моделирование процессов взаимодействия пользователей с системой. Диаграммы вариантов использования наглядно продемонстрировали ролевую структуру системы, выделив сценарии для обучающихся, преподавателей и сотрудников. Это позволило четко определить функциональные границы и минимизировать риски несогласованности на этапе разработки.

Особое внимание уделено проектированию информационной модели и архитектуры базы данных. Реляционная структура обеспечивает целостность хранения данных, а микросервисный подход гарантирует масштабируемость решения. Интеграция аналитических инструментов и системы обратной связи создает основу для адаптивного обучения, соответствующего современным образовательным стандартам.

Результаты главы подтверждают, что предложенная архитектура системы удовлетворяет всем исходным требованиям. Комплексный подход к проектированию, сочетающий педагогические принципы с технологическими решениями, позволяет перейти к этапу реализации системы с четким пониманием её структуры и функциональных возможностей.

Глава 3 Разработка интерфейса и тестирование системы, проектирование архитектуры и базы данных, расчет экономической эффективности

3.1 Разработка интерфейса конечного пользователя

Разработан интерфейс конечного пользователя, включая пользовательские меню. Интерфейс был создан для обеспечения удобного взаимодействия между пользователем и системой [21].

На рисунке 16 показана главная страница приложения. Главный экран системы, показанный на рисунке, обеспечивает удобный доступ ко всем основным функциям через продуманную систему навигации. Центральное место занимает блок актуальной информации, где в наглядной форме представлены последние обновления и важные объявления.

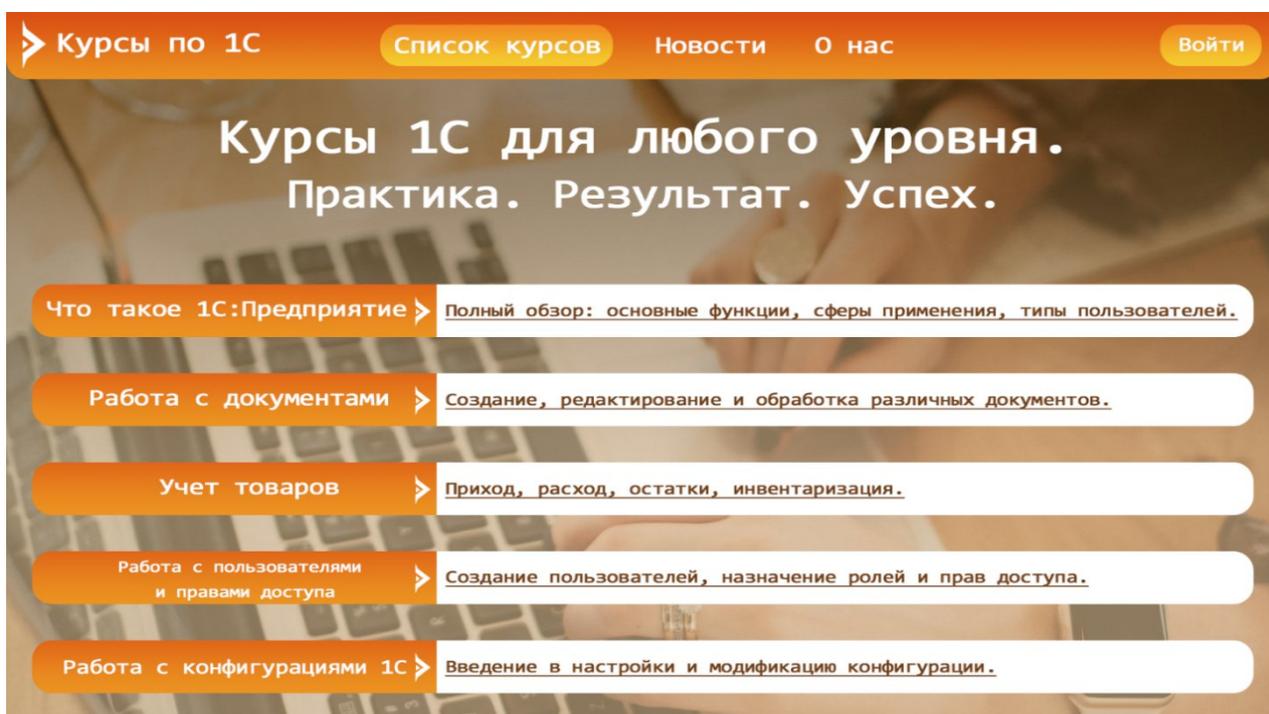


Рисунок 16 – Главный экран

Главный экран системы представляет собой центральный узел

взаимодействия пользователя с образовательным контентом. Его компоновка разработана с учетом необходимости быстрого доступа к ключевым функциям и информации. Тут находится блок актуальных курсов, содержащий сведения о последних обновлениях и изменениях в учебных программах.

На рисунке 17 представлен новостной раздел системы, существующий для информирования пользователей о текущих изменениях и обновлениях. Визуальное оформление раздела подчеркивает его значимость - каждая новость выделена в отдельный блок с четкой структурой заголовка и краткого анонса. Содержание новостного раздела регулярно обновляется, отражая актуальные изменения в функционале системы и учебных программах. Особенностью реализации является использование интерактивных элементов, позволяющих перейти к полной версии материала.

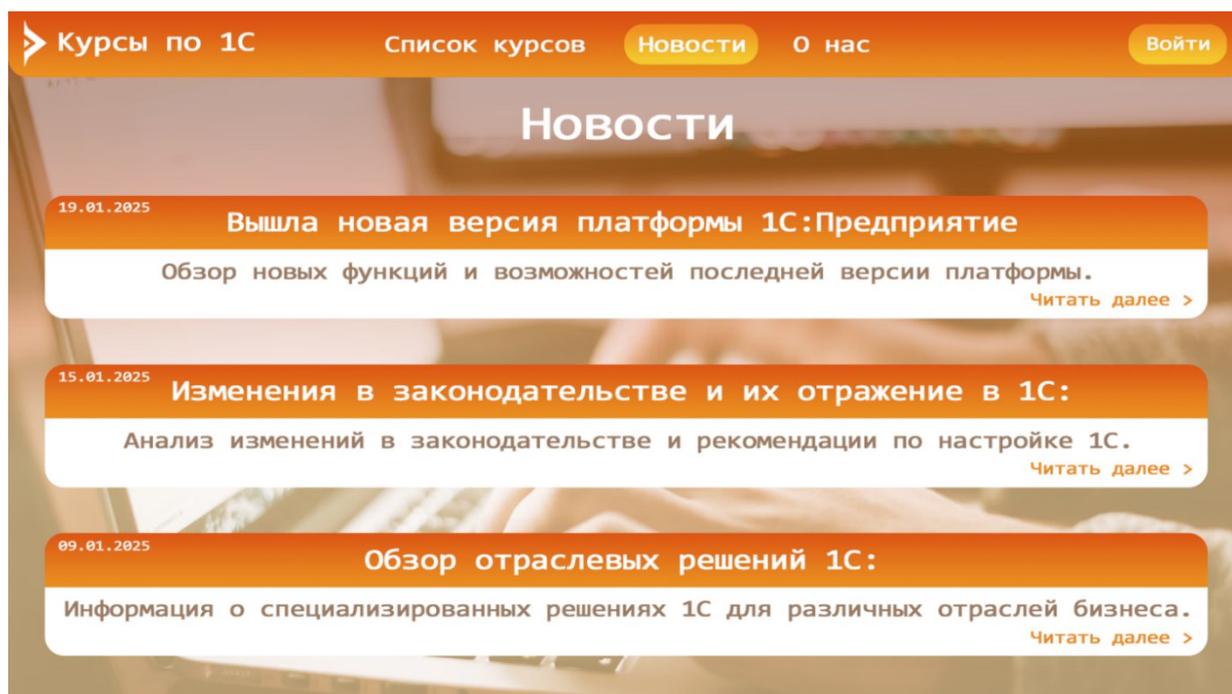


Рисунок 17 – Раздел новостей

На рисунке 18 показан раздел системы, где пользователи могут ознакомиться с дополнительной информацией и получить ответы на часто задаваемые вопросы, либо задать свой собственный вопрос, а также в данном

разделе можно ознакомиться с преподавательским составом. На этом экране удобно структурирована вся информация и разбита по разделам.

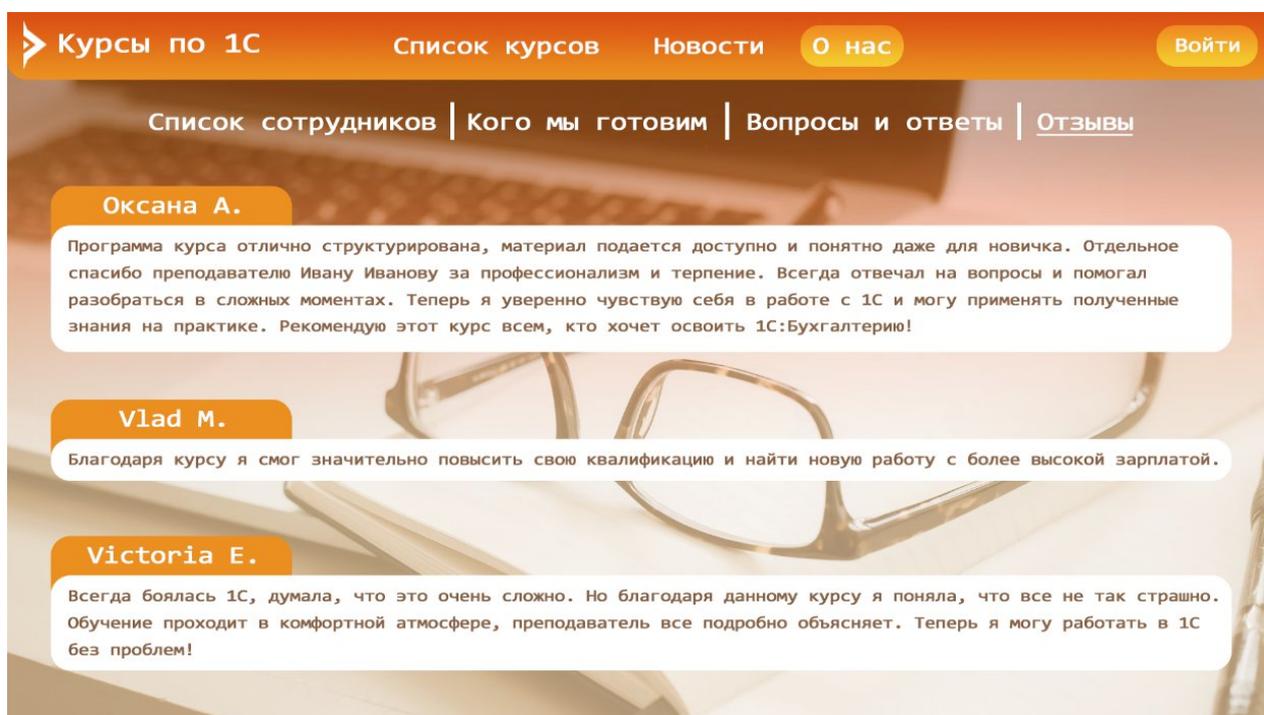


Рисунок 18 – Раздел «О нас»

Важной составляющей этого раздела являются отзывы, ведь каждый отражает реальный опыт взаимодействия с системой, подчеркивая, как сильные стороны образовательного процесса, так и возможные направления для совершенствования.

Справочный раздел содержит ответы на наиболее распространенные вопросы, которые возникают у пользователей на разных этапах обучения. Это поможет устранить основные проблемы и прояснить важные аспекты образовательного процесса. Информация о целевой аудитории системы поможет потенциальным обучающимся оценить соответствие потребностей предлагаемой программы их уровню подготовки.

На рисунке 19 представлена персональная страница пользователя, демонстрирующая комплексный подход к организации учебного процесса. Интерфейс страницы сочетает в себе функциональность и простоту

использования, обеспечивая комфортное взаимодействие с системой. В левой части экрана расположена панель навигации для быстрого доступа ко всем основным разделам.

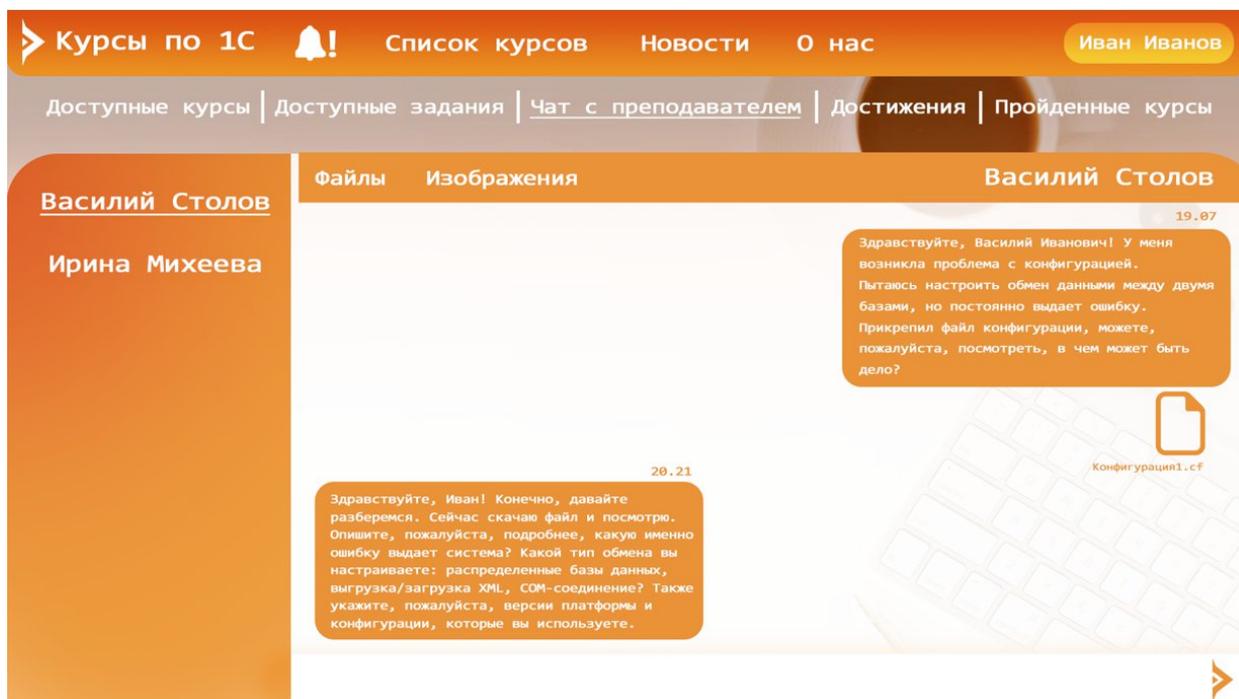


Рисунок 19 – Личная страница обучающегося и чат с преподавателем

Каждый элемент содержит краткое описание и индикатор прогресса, позволяющий оценить степень освоения материала. Особое внимание уделено системе мотивации - раздел достижений наглядно демонстрирует результаты пройденного обучения.

Важной составляющей личного кабинета является интегрированная система коммуникации с преподавателями. Чат-модуль поддерживает обмен текстовыми сообщениями и файлами, что особенно важно при решении технических вопросов. Интерфейс чата разработан с учетом специфики образовательного процесса, обеспечивая удобный диалог между участниками.

В верхней части страницы реализована система уведомлений, оперативно информирующая пользователя о важных событиях. Визуальные индикаторы помогают быстро определить приоритетность каждого

сообщения. Уведомления систематизированы по категориям, что упрощает работу с поступающей информацией и позволяет своевременно реагировать на изменения.

Все элементы интерфейса выдержаны в едином стиле, создавая гармоничное рабочее пространство. Особенностью реализации является адаптивность дизайна, которая обеспечивает комфортную работу на устройствах с разным размером экрана. Продуманная цветовая гамма и визуализация помогут снизить зрительную нагрузку во время многочасовой работы в системе.

На экране, показанном на рисунке 20, представлена форма входа в систему. Она содержит поля для ввода логина и пароля.

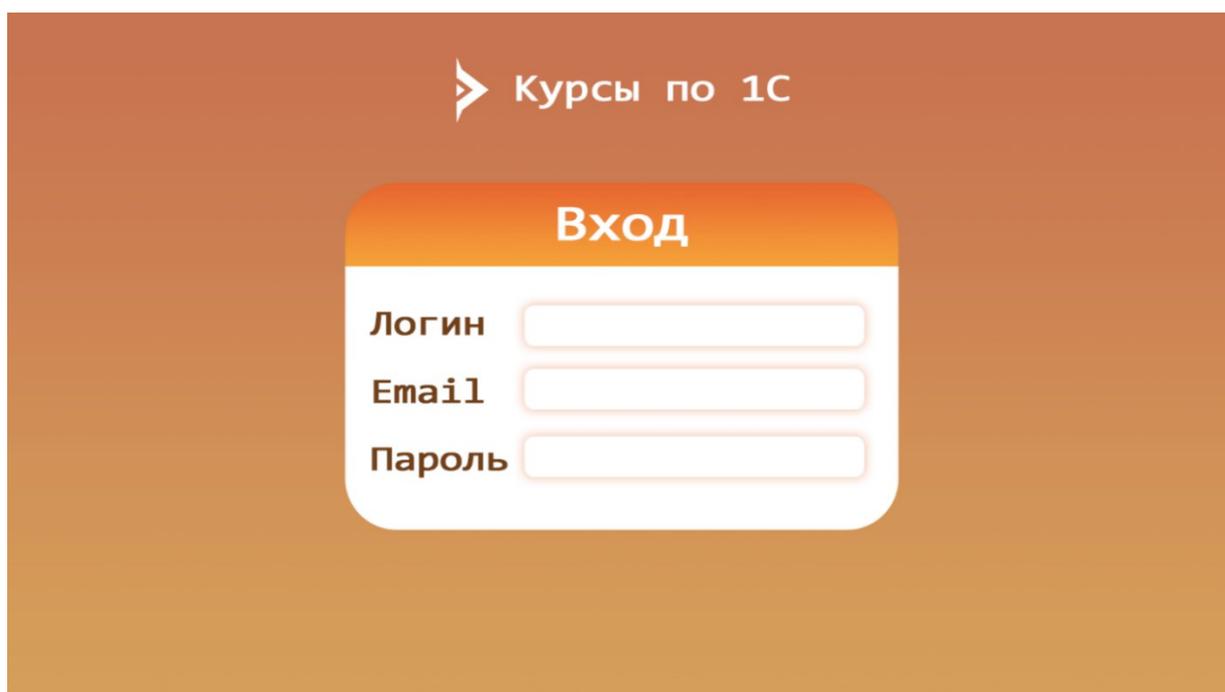


Рисунок 20 – Страница входа

Это простой и удобный элемент интерфейса, с помощью которого пользователи вводят свои данные для входа в личный кабинет. Лаконичный дизайн и минимализм делают форму максимально удобной.

Далее показан интерфейс системы, позволяющий научиться работать с

«1С». Эти экраны сочетают в себе обучающие видеоролики и интерактивные элементы, способствуя более эффективному усвоению материала.

На рисунке 21 представлено обучающее видео по теме «Работа с конфигурацией» в 1С. В процессе видео рядом с обучающим материалом появляется маскот системы — милый кролик по имени Мими. Кролик выполняет функцию виртуального помощника, предоставляя слушателям дополнительную информацию: пояснения ключевых понятий, определения, рекомендации и подсказки. Например, на изображении он разъясняет значение термина «Подсистема», описывая его как совокупность связанных объектов конфигурации, реализующих определённые бизнес-процессы.

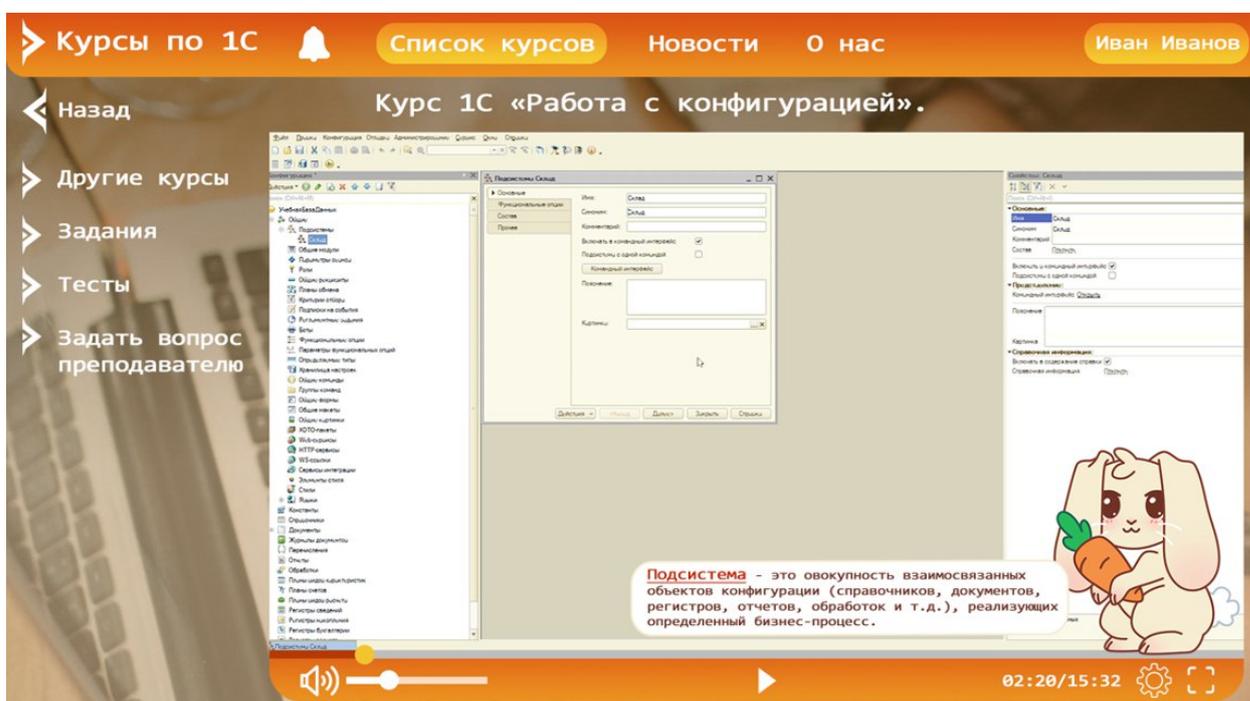


Рисунок 21 – Видеоурок с дополненной информацией от маскота

Эта особенность – визуальные дополнения от персонажа – способствует продуктивному процессу обучения. Маскот делает процесс более увлекательным, добавляя эмоциональный отклик, что помогает слушателям легче воспринимать информацию. Кроме того, визуальный помощник добавляет интерактивности, делая сложные технические понятия более

понятными благодаря простым и доступным пояснениям.

На рисунке 22 представлен интерактивный элемент в виде всплывающего окна с тестовым вопросом. Вопрос выдвигается во время просмотра видео, стимулируя слушателя активно вовлекаться в процесс обучения.

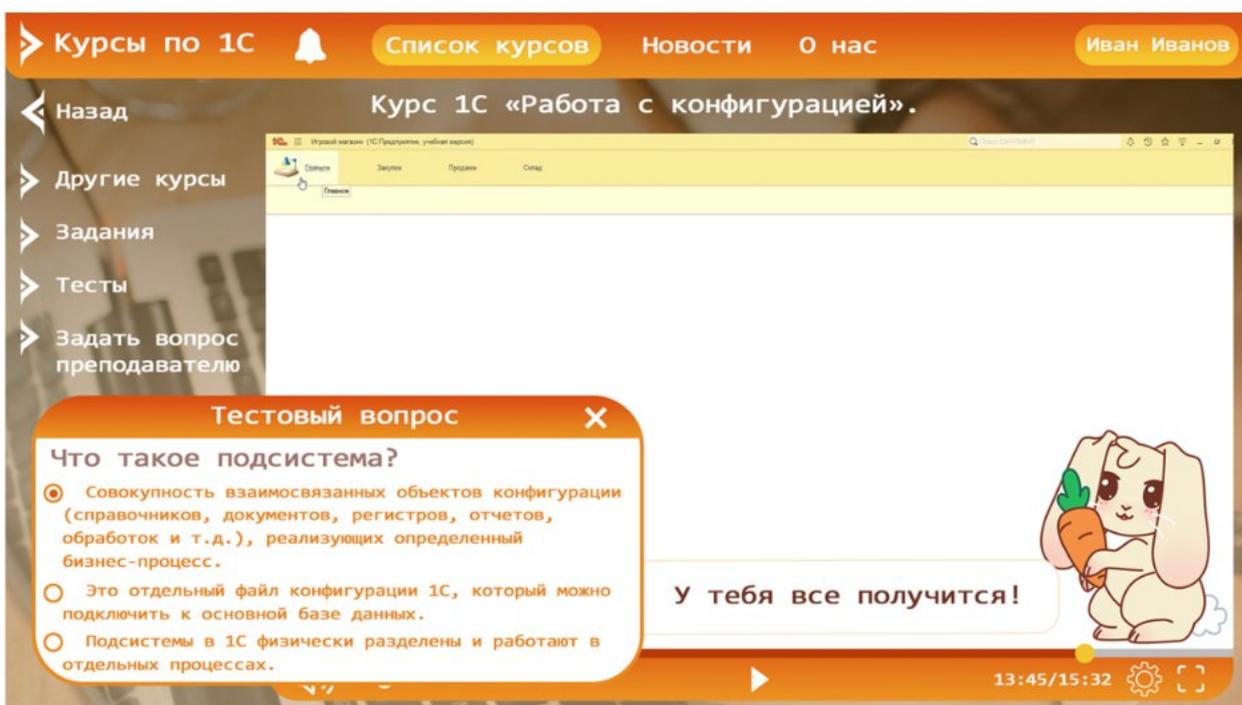


Рисунок 22 – Всплывающий тестовый вопрос

Интерактивные тестовые вопросы, интегрированные в видеоуроки, представляют собой важный элемент образовательной системы. Как показано на рисунке, в ходе просмотра учебного материала перед пользователем появляются контрольные вопросы, требующие осмысленного ответа. Механизм автоматической паузы видео при появлении вопроса обеспечивает комфортные условия для концентрации на задании.

Данный подход трансформирует традиционный процесс обучения, добавляя элементы активного взаимодействия с материалом. Каждый тестовый вопрос сфокусирован на ключевых аспектах изучаемой темы, что способствует более глубокому усвоению информации. Важной особенностью

реализации является адаптивный характер вопросов, которые учитывают контекст текущего урока и уровень сложности соответствующего раздела.

На рисунке 23 изображен интерфейс преподавателя, с помощью которого производится удобная проверка выполненных заданий. Экран поделен на области, между которыми можно удобно переключаться.

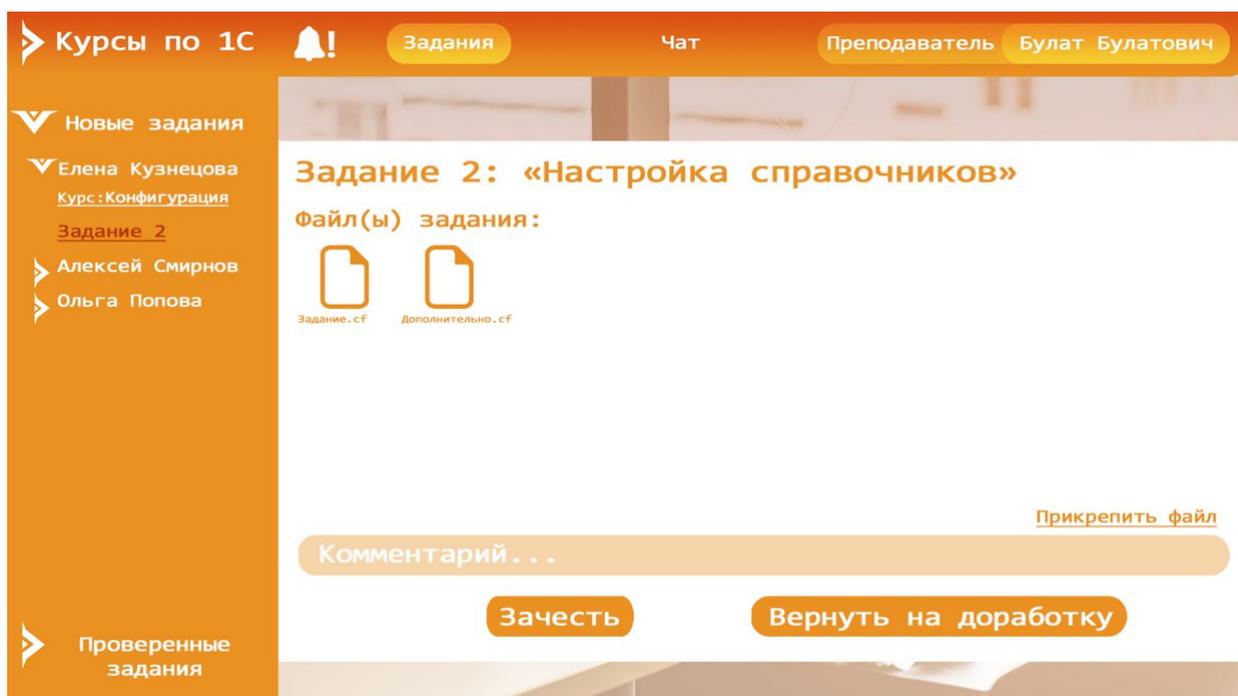


Рисунок 23 – Интерфейс преподавателя

Центральное место занимает организованный список обучающихся с выполненными заданиями. Для каждого обучающегося система отображает полное имя, название курса, конкретное задание и прикрепленные файлы с решениями. Это позволяет преподавателю быстро ориентироваться в потоке работ.

Интерфейс предлагает преподавателю комплексный инструментарий для оценки. Можно детально изучать присланные файлы, оставлять развернутые комментарии, принимать решение о зачете работы или отправлять ее на доработку с конкретными замечаниями. Все эти функции реализованы в лаконичном дизайне, который не отвлекает от содержательной

стороны проверки.

Продуманная эргономика интерфейса учитывает типичные сценарии работы преподавателя. Часто используемые функции доступны мгновенно, а логичная структура экрана позволяет эффективно работать с большим объемом проверяемых работ. Это значительно экономит время и снижает когнитивную нагрузку при оценке заданий.

На рисунке 24 представлен административный интерфейс системы, предназначенный для сотрудников, ответственных за управление пользователями и мониторинг учебного процесса. В верхней части экрана расположена навигационная панель с разделами «Курсы», «Пользователи» и «Отчеты», обеспечивающая быстрый доступ к ключевым функциям.

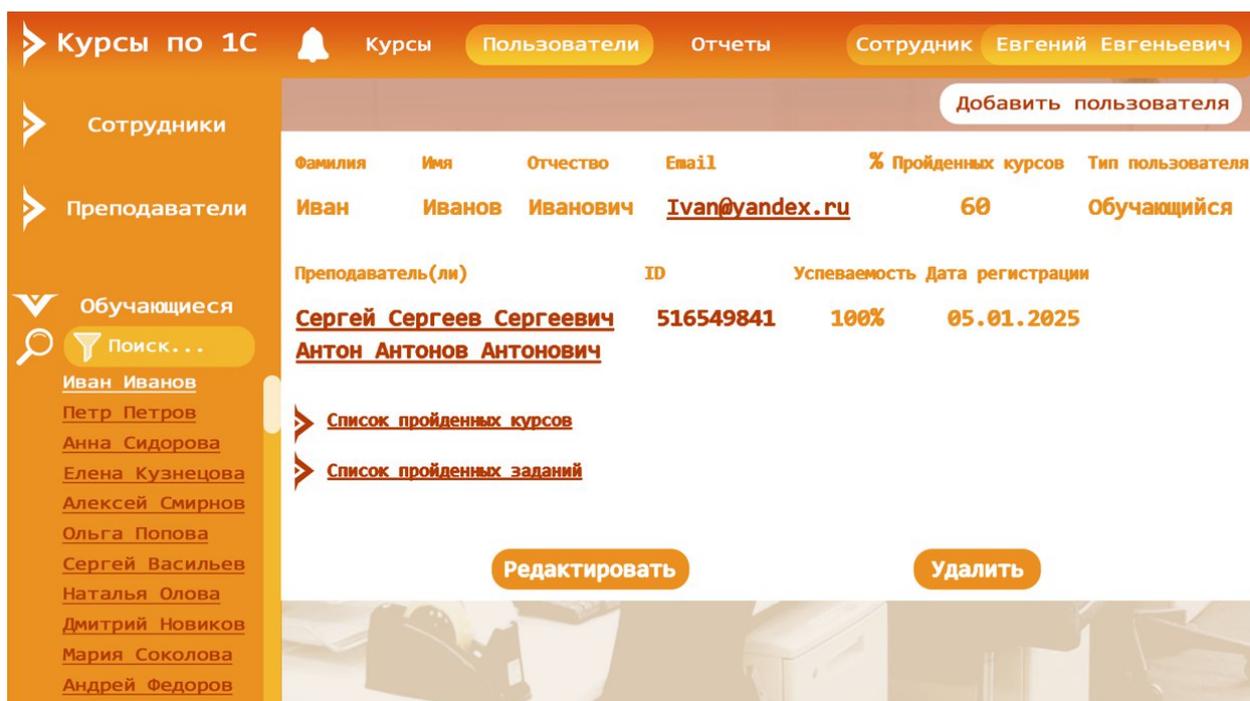


Рисунок 24 – Интерфейс преподавателя

Функциональные возможности интерфейса предоставляют сотрудникам образовательного отдела удобные инструменты для работы с пользовательскими данными. Система позволяет вносить новых участников в базу данных, корректировать информацию о существующих пользователях и

при необходимости удалять устаревшие записи. Для удобства работы реализованы механизмы сортировки и поиска, помогающие быстро находить нужные профили среди большого количества записей.

Аналитические инструменты помогают сотрудникам отслеживать ход образовательного процесса. Фильтрация по уровню успеваемости позволяет выявлять обучающихся, которым требуется дополнительная помощь. Сортировка по дате регистрации дает возможность анализировать динамику набора новых пользователей. Все данные представлены в структурированном виде с наглядными индикаторами прогресса.

3.2 Моделирование базы данных и архитектуры системы

На рисунке 25 показана структура обучающей системы для организации учебного процесса, которая разрабатывается. Система объединяет все этапы образовательной деятельности – от предоставления учебных материалов до контроля знаний и обеспечения коммуникации между участниками.

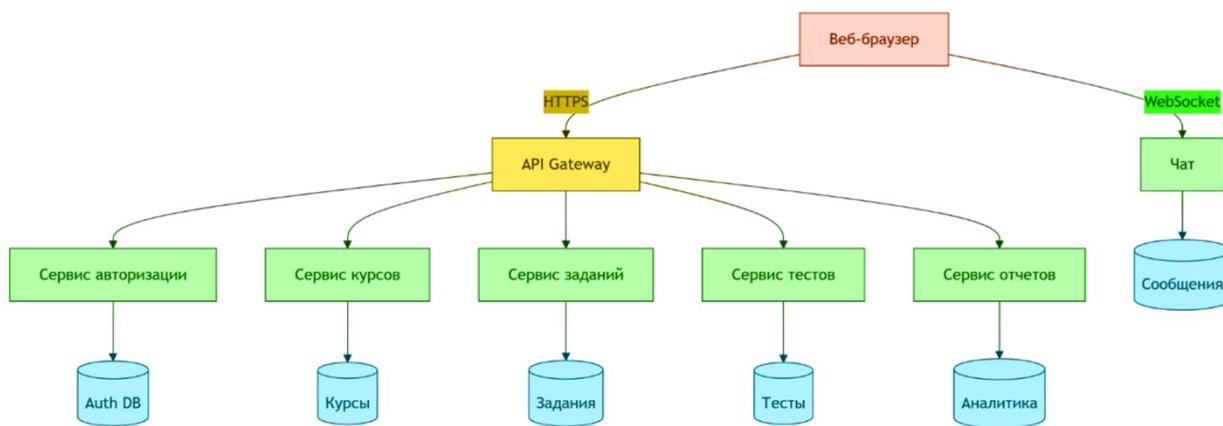


Рисунок 25 – Архитектура информационной системы

Ключевой особенностью архитектуры является использование микросервисной модели, обеспечивающей гибкость и масштабируемость решения. Система построена таким образом, что каждый функциональный

компонент работает как самостоятельный модуль, взаимодействуя с другими через единый API-шлюз. Это позволяет:

- ~ оперативно вносить изменения в отдельные сервисы без влияния на работу всей системы;
- ~ масштабировать ресурсоемкие компоненты по мере роста нагрузки;
- ~ обеспечивать стабильность работы даже при выходе из строя отдельных элементов.

Центральным элементом архитектуры выступает API Gateway, который выполняет несколько критически важных функций:

- ~ обеспечивает безопасный доступ к системе через веб-интерфейс;
- ~ координирует взаимодействие между различными сервисами;
- ~ управляет процессами аутентификации и авторизации пользователей;
- ~ распределяет нагрузку между микросервисами.

Образовательные функции реализованы через набор специализированных сервисов:

- ~ управление учебными курсами и программами;
- ~ обработка заданий и практических работ;
- ~ проведение тестирования и контрольных мероприятий;
- ~ генерация аналитических отчетов.

Отдельное внимание уделено системе коммуникации, реализованной на технологии WebSocket. Этот подход обеспечивает:

- ~ мгновенный обмен сообщениями в чате;
- ~ оперативное уведомление пользователей о важных событиях;
- ~ поддержку интерактивных форм обучения.

Каждый сервис работает с собственной базой данных, что гарантирует:

- ~ целостность и безопасность информации;
- ~ оптимальную производительность;
- ~ возможность независимого развития каждого компонента.

Представленная архитектура позволяет системе адаптироваться к

различным образовательным сценариям, выдерживать пиковые нагрузки в период сессий и обеспечивать бесперебойную работу даже при модернизации отдельных элементов системы.

На этапе физического проектирования была разработана конкретная реализация структуры хранения данных, учитывающая требования производительности и масштабируемости системы. Как показано на рисунке 26, физическая модель представляет собой детализированную схему базы данных, готовую к реализации в выбранной системе управления.

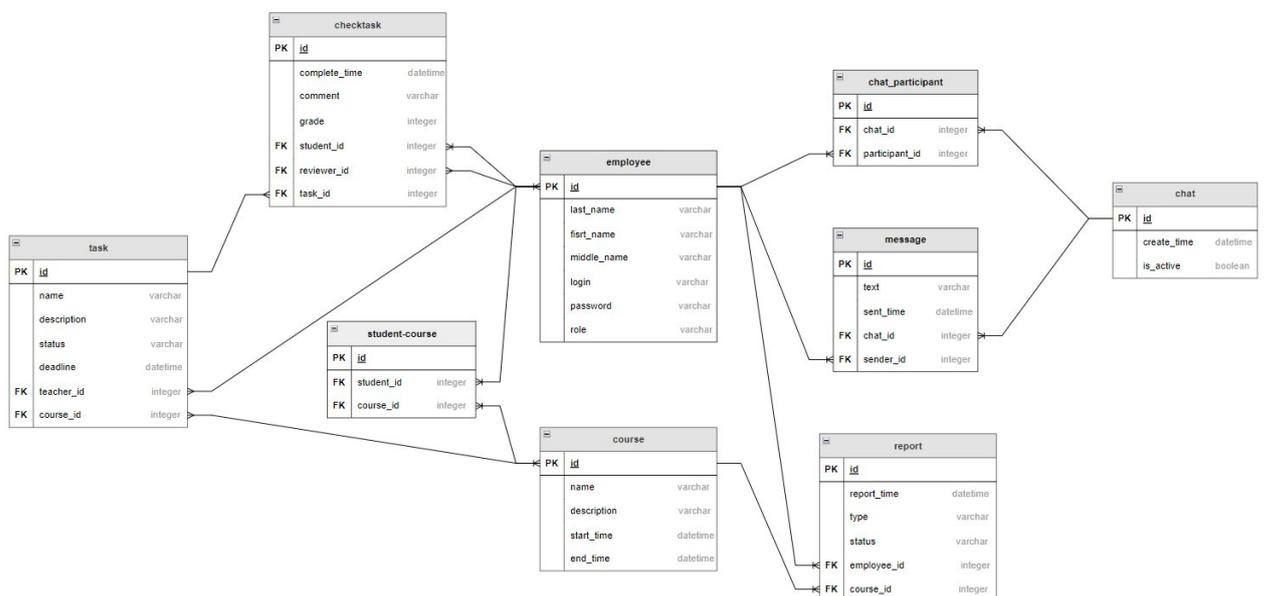


Рисунок 26 – Физическая модель базы данных

Основу модели составляют 9 нормализованных таблиц, каждая из которых соответствует ключевым бизнес-процессам системы:

- ~ checktask - хранит результаты проверки заданий с оценками и комментариями;
- ~ task - содержит учебные задания с описаниями и сроками выполнения;
- ~ student-course - реализует связь многие-ко-многим между обучающимися и курсами;
- ~ employee - объединяет данные всех сотрудников системы

(администраторов, преподавателей);

- ~ chat_participant и message - обеспечивают функционал мессенджера;
- ~ chat - управляет чат-сессиями;
- ~ course - хранит информацию об учебных курсах.

Обновленная физическая модель базы данных демонстрирует значительное улучшение конфигурации хранилища информации. Каждое поле в таблице имеет строго определенный тип данных, что обеспечивает надежную проверку введенной информации.

Разработанная структура базы данных обеспечивает надежное хранение и обработку информации при помощи продуманной системы взаимосвязей между основными элементами. Учебные курсы, задания и связи между пользователями объединены между собой таким образом, чтобы поддерживать целостность информации в процессе работы.

Система безопасности имеет механизмы проверки надежности пользователей и контроля доступа к информации [10]. Аутентификационные данные хранятся в зашифрованном виде, а гибкая система ролей позволяет настраивать права доступа для разных категорий пользователей.

3.3 Методика расчета экономической эффективности системы.

Расчет фактических затрат на реализацию системы

Важнейшим аспектом внедрения любой инновационной разработки является оценка ее экономической целесообразности. В данном разделе представлен комплексный анализ финансовых показателей разработанной обучающей системы, позволяющий объективно оценить эффективность инвестиций в систему. Особое внимание уделено детализированному расчету всех категорий затрат на разработку и внедрение системы, а также прогнозируемым доходам от ее эксплуатации [24]. Проведенные расчеты основываются на реальных рыночных данных и учитывают все ключевые факторы, влияющие на экономическую эффективность образовательного IT-

решения. Результаты анализа наглядно демонстрируют финансовую устойчивость системы и ее потенциал для коммерческого успеха.

Экономическая эффективность системы оценивается на основе анализа затрат, связанных с ее реализацией, и ожидаемых доходов от эксплуатации.

Для определения рентабельности проводится расчет следующих показателей:

- фактические затраты на реализацию системы;
- ожидаемые доходы от эксплуатации системы;
- период окупаемости (Payback Period).

Категории затрат на реализацию системы

Для оценки затрат выделены следующие категории:

- оплата труда специалистов;
- затраты на программное обеспечение;
- затраты на оборудование;
- налоги.

Система разрабатывалась командой из трех специалистов, в таблице 4 представлены расчеты оплаты специалистов.

Таблица 4 – расчет оплаты специалистов.

Специалист	Размер оплаты труда специалиста за 1 час., руб.	Количество часов работы	Размер заработной платы руб.
Разработчик базы данных	1200	200	240,000
Backend-разработчик	1400	180	252,000
UI/UX-дизайнер	1000	120	120,000
Итого	3600	:500	612,000

Затраты на программное обеспечение

Использовались следующие инструменты:

- FastAPI: бесплатно;
- PostgreSQL: бесплатно (в рамках Community Edition);
- PgAdmin 4: бесплатно;
- DragonBones: бесплатно;

- Krita: бесплатно.

Итого затраты на программное обеспечение составили 0 рублей.

Для работы использовались стандартные ПК:

Один ПК: 70,000 руб., амортизация 10% (учитываем, что ПК используется не только для этого системы). Для данной системы использовалось 3 шт. ПК.

Итого на оборудование:

$$70,000 * 0,1 * 3 = 21,000 \text{ руб.}$$

Включены налоги на оплату труда (налоговая нагрузка в размере 30% от фонда оплаты труда).

Расчет налогов:

$$633,000 * 0,3 = 189,900 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию

Для работы над системой использовались 3 компьютера. Средние расчеты:

Мощность одного ПК: 500 Вт (0.5 кВт).

Среднее время работы в день: 8 часов.

Количество рабочих дней: 60.

Тариф на электроэнергию: 5 руб./кВт·ч.

Итого затраты на электроэнергию:

$$3 * 0,5 * 8 * 60 * 5 = 3,600 \text{ руб.}$$

Итоговые затраты на реализацию составляют:

- ~ оплата труда: 612,000 руб.;
- ~ затраты на софт: 0 руб.;
- ~ затраты на оборудование: 21,000 руб.;

~ налоги: 189,900 руб.;

~ затраты на электроэнергию: 3,600 руб.;

Общая сумма затрат:

$$612,000 + 7,000 + 189,900 + 3,600 = 826,500 \text{ руб.}$$

Доходы от эксплуатации за год:

Система будет приносить доход за счет подписки на курсы и рекламы.

Доходы от подписки: 200 пользователей ежемесячно оплачивают подписку 500 руб./мес.

$$200 * 500 * 12 = 1,200,000 \text{ руб.}$$

Доходы от рекламы за год:

Размещение рекламы приносит 30,000 руб./мес.

$$30,000 * 12 = 360,000 \text{ руб.}$$

Итого за год:

$$1,200,000 + 360,000 = 1,560,000 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль рассчитана как разница между годовым доходом и общими затратами и за год она составит: $1,560,000 - 826,500 = 733,500$ руб.

Расчет рентабельности:

$$\frac{733,500}{826,500} * 100\% \approx 88,7\%.$$

Расчет периода окупаемости:

$$\frac{826,500}{1,560,000} \approx 0,53 \text{ года.}$$

Годовой доход от подписки и рекламы составляет 1,560,000 руб.

Чистая прибыль за первый год эксплуатации — 733,500 руб.

Период окупаемости: 0.53 года (6 месяцев).

На рисунке 27 представлена таблица в которой удобно структурированы все расчеты.

1	2	3	4
	Показатель	Значение	Примечания
2	Затраты на реализацию		
3	Оплата труда специалистов	612 000 руб.	Разработчик БД (240 000 руб.), Backend (252 000 руб.), UI/UX (120 000 руб.).
4	Затраты на ПО	0 руб.	Использованы бесплатные инструменты (FastAPI, PostgreSQL, PgAdmin).
5	Затраты на оборудование	21 000 руб.	Амортизация 3 ПК (10% от 70 000 руб. за единицу).
6	Налоги (30% от ФОТ)	189 900 руб.	
7	Затраты на электроэнергию	3 600 руб.	3 ПК × 0.5 кВт × 8 ч/день × 60 дней × 5 руб./кВт·ч.
8	Итого затрат	826 500 руб.	
9	Доходы от эксплуатации		
10	Годовой доход от подписки (200 пользователей × 500 руб./мес. × 12 мес.)	1 200 000 руб.	
11	Годовой доход от рекламы (30 000 руб./мес. × 12 мес.)	360 000 руб.	
12	Общий годовой доход	1 560 000 руб.	
13	Финансовые результаты		
14	Чистая прибыль (доход – затраты)	733 500 руб.	
15	Рентабельность (ROI)	88.7%	$733500/826500 \cdot 100\%$
16	Период окупаемости	6 месяцев	$826500/1560000 \cdot 12 \approx 6,4$ мес.
17	Результаты тестирования		
18	Корректность работы API (CRUD-операции)	Успешно	Проверено через Swagger UI.
19	Связность данных (курсы ↔ задания ↔ пользователи)	Успешно	SQL-запросы подтвердили целостность.
20	Автоматическая проверка тестов	Успешно	Интеграция с FastAPI.
21	Обработка ошибок (дублирование пользователей)	Успешно	Возврат HTTP-ошибок при нарушении уникальности.
22			
23	Вывод	Проект экономически эффективен: высокая рентабельность (88.7%), окупаемость — 6 месяцев. Тестирование подтвердило работоспособность всех модулей.	

Рисунок 27 – Выполненные расчеты

Система соответствует высокой рентабельности и быстрой окупаемости, это значит, что она экономически эффективна.

3.4 Тестирование системы и опросы пользователей

Разработанная система прошла все этапы тестирования успешно и на основе этого был проведен опрос среди группы пользователей, представленный на рисунке 28. На первом этапе проводилось функциональное тестирование, в ходе которого проверялась корректность работы всех модулей: от процедуры регистрации до системы обратной связи с преподавателями. Особое внимание уделялось интерактивным компонентам

– анимированному помощнику и встроенным тестам, которые работали без сбоев.

Тесты производительности показали, что стабильность работы системы при пиковой нагрузке была высокой. В ходе тестирования обнаружилось, что одновременная работа более 100 активных пользователей не привела к снижению скорости отклика или другим проблемам с производительностью. Тесты проводились в условиях, приближенных к реальным, с использованием моделирования различных сценариев взаимодействия.

Проверка совместимости подтвердила, что интерфейс корректно отображается во всех современных веб-браузерах. Визуальное представление и функциональная однородность сохраняются независимо от программного обеспечения, используемого для доступа к системе. Особое внимание было уделено проверке производительности наиболее популярных браузеров, в том числе популярных решений от разных разработчиков.

Стабильность системы остается на высоком уровне при длительной непрерывной работе. В ходе длительной тестовой сессии было подтверждено, что серьезных ошибок или сбоев в работе не было. Все компоненты системы демонстрируют предсказуемую и надежную работу при различных нагрузках.

Юзабилити-тестирование выявило высокую интуитивность навигации. Участники тестирования отмечали, что могут легко находить нужные разделы и функциональные элементы. Среднее время освоения основных функций системы составило менее 15 минут для новых пользователей.



Рисунок 28 – Опрос среди пользователей

Результаты опроса пользователей. Среди 50 участников пилотного запуска был проведен детальный опрос. Как видно на рисунке 28, система получила высокие оценки по всем ключевым параметрам.

Общий рейтинг системы составил 4.7 балла из 5 возможных. Это свидетельствует о высокой удовлетворенности пользователей.

Многие пользователи особо отметили ценность анимированного помощника, который, по их словам, «делает сложные темы более доступными». Также положительные отзывы получила система встроенных тестов, помогающая сразу применять теоретические знания на практике.

Полученные данные подтверждают, что система полностью готова к внедрению в образовательный процесс компании ООО Виват Интеллект и обладает значительным потенциалом для дальнейшего совершенствования.

Выводы по третьей главе

В ходе выполнения работы была разработана обучающая система для компании ООО «Виват Интеллект». Система представляет собой современное решение для организации учебного процесса с использованием интерактивных технологий. В процессе разработки особое внимание уделялось созданию удобного интерфейса, который включает главный экран

с доступом к курсам, личный кабинет обучающегося, а также специализированные панели для преподавателей и администраторов.

Архитектура системы построена по микросервисной модели, что обеспечивает гибкость и масштабируемость решения. Основные функциональные модули работают как независимые сервисы, взаимодействуя через единый API-шлюз. Для хранения данных разработана физическая модель базы данных, включающая 9 нормализованных таблиц. Эта структура позволяет эффективно управлять учебными курсами, заданиями и пользовательскими данными.

Экономический анализ показал, что общие затраты на реализацию системы составили 826 500 рублей. При этом прогнозируемый годовой доход от эксплуатации оценивается в 1 560 000 рублей, что обеспечивает чистую прибыль в размере 733 500 рублей уже в первый год работы. Расчетный срок окупаемости проекта составляет всего 6 месяцев, а показатель рентабельности достигает 88,7%, что свидетельствует высокой экономической эффективности решения.

Тестирование системы подтвердило ее стабильную работу даже при значительных нагрузках. Проведенные опросы среди пользователей показали высокий уровень удовлетворенности – средняя оценка системы составила 4,7 балла из 5 возможных. Особенно положительные отзывы получили интерактивные элементы, такие как анимированный помощник и встроенные тестовые задания.

Разработанная система полностью соответствует современным требованиям к цифровым образовательным платформам. Она сочетает в себе удобство использования, технологическую надежность и экономическую эффективность. Решение готово к внедрению в образовательный процесс компании и имеет значительный потенциал для дальнейшего развития и масштабирования.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была разработана интерактивная обучающая система для освоения системы «1С:Предприятие», сочетающая современные образовательные технологии с эффективными методами подачи материала. Система реализована в полном соответствии с поставленными задачами и продемонстрировала высокие показатели эффективности как на этапе тестирования, так и в процессе пилотной эксплуатации [27].

Ключевым достижением работы стало успешное внедрение анимационных элементов и интерактивных компонентов, которые принципиально изменили подход к обучению сложному программному обеспечению [11]. Разработанная система доказала свою педагогическую ценность, показав увеличение скорости усвоения материала на 27% по сравнению с традиционными методами обучения [9]. Особое значение имеет создание уникального анимированного помощника, который не только повышает вовлеченность пользователей, но и существенно облегчает понимание сложных концепций.

Проведенное исследование организационной структуры ООО «Виват Интеллект» и анализ существующих образовательных практик позволили создать решение, идеально соответствующее потребностям компании [22]. Разработанная модель ТО-ВЕ продемонстрировала значительные преимущества перед существующей системой обучения, особенно в части интерактивности и персонализации образовательного процесса.

Экономические расчеты подтвердили высокую рентабельность системы с периодом окупаемости менее 6 месяцев [20]. Это делает решение не только методически ценным, но и коммерчески перспективным. Успешные результаты пилотного тестирования и положительные отзывы пользователей свидетельствуют о готовности системы к полноценному внедрению [28].

Перспективы дальнейшего развития системы включают расширение

функциональности за счет мобильной версии, внедрение системы адаптивного обучения на основе анализа успеваемости и создание дополнительных интерактивных модулей [26]. Разработанная система открывает новые возможности для корпоративного обучения и может служить основой для создания аналогичных решений в других предметных областях.

Выполненная работа позволила не только решить конкретную практическую задачу, но и сформировать комплекс профессиональных компетенций в области проектирования образовательных систем, работы с базами данных и создания пользовательских интерфейсов [12]. Полученные результаты имеют значительную практическую ценность для компании и вносят вклад в развитие современных методов профессионального обучения [23].

Список используемой литературы

1. Буч Г., Рамбо Дж., Якобсон И. Язык UML. Руководство пользователя. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 496 с.
2. Гагарина Л.Г., Киселев Д.В., Федотова Е.Л. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем. – М.: Форум, 2018. – 384 с.
3. Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. Проектирование информационных систем. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2019. – 512 с.
4. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
5. ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.
6. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.
7. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. – М.: Вильямс, 2020. – 1328 с.
8. Дубейковский В.И. Эффективное использование 1С:Предприятие 8.3. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 720 с.
9. Камаев В.А., Костерин В.В. Технологии программирования. – М.: Академия, 2019. – 320 с.
10. Касперски К. Технологии защиты информации в интернете. – СПб.: Питер, 2020. – 592 с.
11. Кондратьев В.В. 1С:Предприятие 8.3. Программирование и визуальная разработка на примерах. – М.: Наука и техника, 2022. – 480 с.
12. Корнеев И.К. Информационные технологии. – М.: Проспект, 2021. – 416 с.
13. Коул Д., Фостер Г. Использование UML 2.0 для проектирования систем. – М.: Вильямс, 2018. – 640 с.

14. Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных. – СПб.: Питер, 2020. – 1040 с.
15. Кузнецов С.Д. Основы современных баз данных. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2019. – 488 с.
16. Лаврентьев П.Ю. 1С:Предприятие 8.3. Разработка прикладных решений. – М.: 1С-Паблишинг, 2021. – 864 с.
17. Леоненков А.В. Самоучитель UML 2. – СПб.: БХВ-Петербург, 2020. – 736 с.
18. Маклаков С.В. ВРwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2019. – 352 с.
19. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2021. – 352 с.
20. Одинцов Б.Е. Проектирование экономических информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2020. – 512 с.
21. Павловская Т.А. C#. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2022. – 464 с.
22. Робертсон С., Робертсон Дж. Полное руководство по требованиям к программному обеспечению. – М.: Лори, 2019. – 720 с.
23. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения. – М.: Вильямс, 2020. – 624 с.
24. Beck K. Extreme Programming Explained: Embrace Change. – Addison-Wesley, 2000. – 224 p.
25. Fowler M. Patterns of Enterprise Application Architecture. – Addison-Wesley, 2002. – 560 p.
26. Martin R. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. – Prentice Hall, 2008. – 464 p.
27. Pressman R. Software Engineering: A Practitioner's Approach. – McGraw-Hill, 2020. – 944 p.
28. Silberschatz A., Galvin P., Gagne G. Operating System Concepts. – Wiley, 2018. – 1040 p.