

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)

Разработка социальных и экономических информационных систем

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Разработка информационной системы учёта оказанных услуг для ГАСУ школа №548

Обучающийся

А.Д. Сафьянов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.В. Дружинкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

Тема бакалаврской работы – «Разработка информационной системы учёта оказанных услуг для ГАСУ Школа № 548».

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью создания информационной системы с функционалом учета оказания образовательных услуг в средней школе.

Ключевые слова: информационная система, средняя школа, вычислительная сеть, программное обеспечение, декомпозиция, проект.

Выпускная квалификационная работа состоит из трех глав, введения и заключения.

В первом разделе производится анализ предметной области для разработки программного обеспечения: приводится характеристика средней образовательной школы и анализируются бизнес-процессы администратора данной школы.

Во втором разделе производится непосредственно само проектирование информационной системы: обосновывается выбор среды реализации приложения, разрабатывается структура и функционал системы, производится тестирование.

В третьем разделе производится расчет экономической эффективности проекта.

Выпускная квалификационная работа состоит из 60 страниц, 43 рисунков, 12 таблиц.

Содержание

Введение.....	4
1 Анализ предметной области для разработки ПО.....	6
1.1 Общая характеристика ГАСУ Школа № 548	6
1.2 Анализ бизнес-процессов администратора ГАСУ Школа № 548.....	10
1.3 Постановка задач автоматизации	16
2 Проектирование информационной системы	22
2.1 Обоснование выбора среды реализации приложения.....	22
2.2 Разработка структуры данных информационной системы.....	23
2.3 Моделирование в UML.....	27
2.4 Описание функционала разработанной системы.....	31
2.5 Тестирование разработанного приложения	41
3 Оценка экономической эффективности проекта	44
3.1 Планирование разработки проекта автоматизации и расчёт его стоимости	44
3.2 Расчет показателей ожидаемого экономического эффекта.....	49
Заключение	55
Список используемых источников.....	58

Введение

В современных условиях государственные образовательные учреждения имеют право на ведение коммерческой деятельности в рамках организации услуг, связанных с предоставлением услуг по обучению, репетиторской деятельности, а также работы спортивных секций на платной основе. Полученные дополнительные доходы могут направляться на поддержание текущей деятельности образовательного учреждения, в премиальный фонд работникам, приобретение учебного оборудования и другие цели.

Сегодня образовательная деятельность в учебных заведениях переходит на применение электронной информационной образовательной среды за счет использования разных телекоммуникационных, информационных технологий в образовательную сферу, что влечет глобальные изменения условий их деятельности, возникновение необходимости пересмотреть традиционные подходы, используемые для того, чтобы организовать учебный процесс.

В рамках данной работы проведено создание информационной системы с функционалом учета оказания образовательных услуг в средней школе. Внедрение информационных систем в данное направление деятельности позволяет повысить эффективность ведения учетных операций, расчета стоимости образовательных услуг, формирование отчетности, содержащей информацию по статистике и объемам оказанных образовательных услуг, а также полученным дополнительным доходам.

Целью данной работы является создание информационной системы для учёта данных по получению доходов от оказания образовательных услуг средней школой.

Задачи работы включают:

- описание деятельности средней школы;
- разработка модели бизнес-процесса учета оказания образовательных услуг;

- постановка задач на создание информационной системы учёта оказанных услуг;
- создание концептуальной, логической и физической моделей данных;
- разработка программного продукта в выбранной среде;
- расчет показателей ожидаемого экономического эффекта.

Объект исследования: ГАСУ Школа № 548.

Предмет исследования: информационная система учета оказанных образовательных услуг.

Проблемы применения технологий в автоматизации учебного процесса многократно рассматривались в работах отечественных и зарубежных специалистов: Казанцева С.Я. [2], Коршунов М. К. [24], и др.

Анализ работ, перечисленных выше, показывает, что на сегодняшний день разные вопросы по современным технологиям в процессе образования, фиксации их проведения имеют трудности, т.к. они являются затратными по времени, трудозатратам процессами. По причине наличия трудностей выполнения их появляется необходимость выполнения их автоматизации. Программные продукты, которые предлагаются для учебных заведений, предоставляют возможность для оптимального формирования расписания в автоматическом режиме через совершение некоторых единичных операций.

Исходя из этого, автоматизировать процедуру ведения учебного процесса с помощью современных технологий, в том числе составления расписания занятия, можно с помощью разработки и внедрения нового программного продукта

1 Анализ предметной области для разработки ПО

1.1 Общая характеристика ГАСУ Школа № 548

В соответствии со спецификой предметной области проведен анализ деятельности ГАСУ Школа № 548. Образовательная деятельность осуществляется в соответствии с действующей Лицензией, уставом учебного заведения. Учебный процесс осуществляется по программам общего среднего образования, а также программа дополнительного образования, оказываются платные образовательные услуги.

На рисунке 1 показана диаграмма структурных подразделений средней школы.

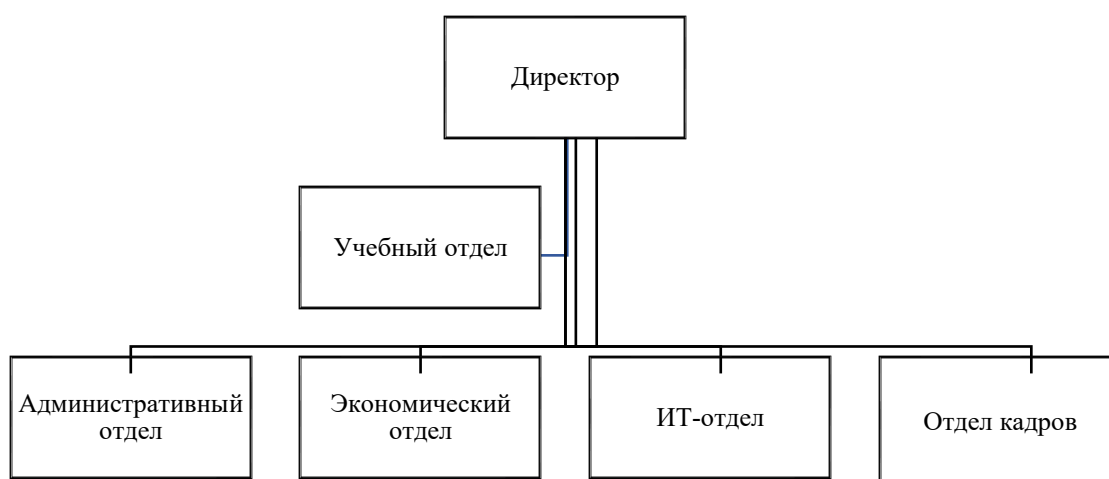


Рисунок 1 – Диаграмма структурных подразделений ГАСУ Школа № 548

Контингент школы составляет 1228 учащихся. Набор осуществляется в классы по различным профилям обучения. Помимо общеобразовательного направления существуют классы гуманитарного, физико-математического, естественнонаучного профиля, профиля в области информационных технологий. В рамках внеучебной деятельности проводятся занятия в области

робототехники, программирования, проектирования. Работают спортивные секции и танцевальные студии.

Функционирование школы осуществляется в соответствии с Уставом, должностными инструкциями, учебными программами и лицензией на право ведения образовательной деятельности.

В соответствии с действующими нормативными документами школа оказывает образовательные услуги, связанные с подготовкой к экзаменам, углубленным изучением определённых школьных дисциплин, курсов программирования, а также спортивных секций, работы творческих коллективов. Задача учета объемов оказания услуг и поступлений оплат предполагает необходимость использования специализированного инструментария, позволяющего вести учет поступлений, формировать отчётность, осуществлять работу, связанную с обоснованием ценообразования и др. В условиях ГАСУ Школа № 548 операции, связанные с ведением учета данных по поступлениям средств от оказания платных образовательных услуг, курируются специалистами экономического отдела, которые разрабатывают формы договоров, проводят расчет стоимости услуг, учитывают объемы поступлений. Перечень предоставляемых платных образовательных услуг публикуется на сайте школы, также публикуются реквизиты для оплаты. В рамках предоставления платных образовательных услуг также возможно предоставление льгот, перечень которых определяется в соответствующем Положении.

На рисунке 2 приведена схема локальной сети средней школы. Компоненты локальной вычислительной сети составляют:

- оборудование компьютерных классов;
- рабочие места учителей и методических работников;
- рабочие места обеспечивающих подразделений;
- коммуникационное оборудование.

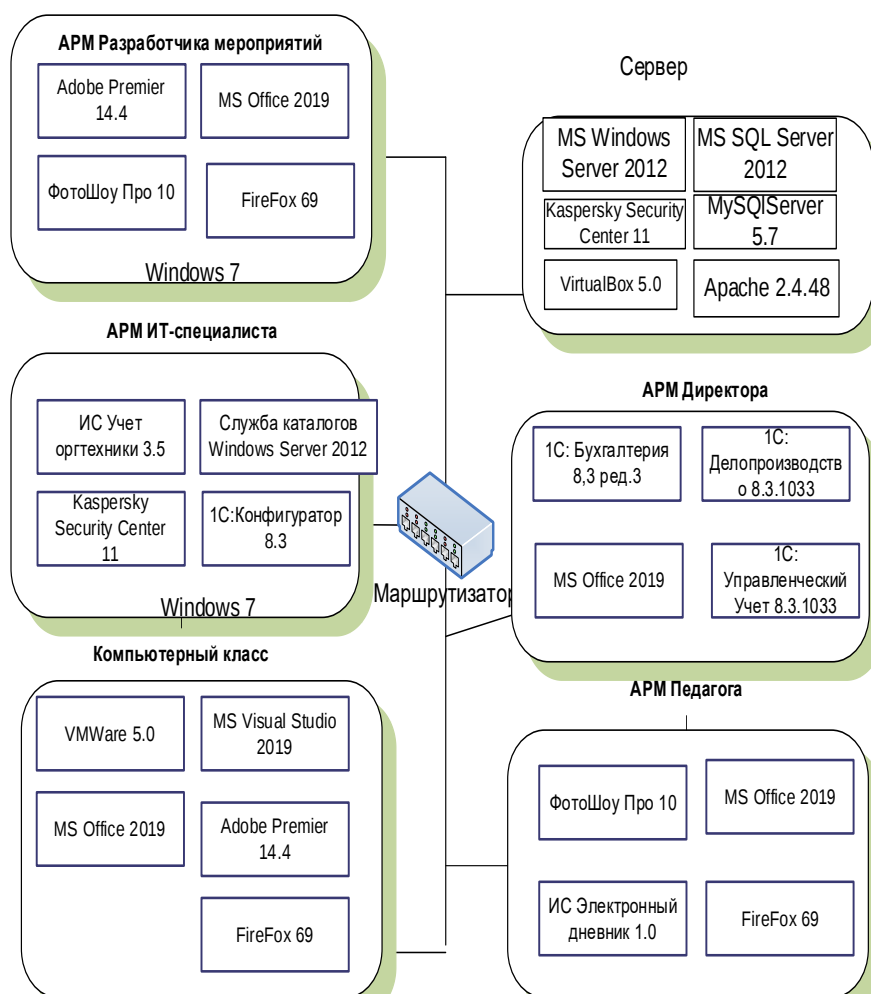


Рисунок 3 - Схема программной архитектуры локальной сети школы

В деятельности средней школы используются программные решения, используемые в системе автоматизации учета результатов учебного процесса, методической работы, работы библиотеки, а также системы поддержки обеспечивающих бизнес-процессов, включающих работу бухгалтера, администратора, директора и др. аппаратные характеристики используемого оборудования показывают, что внедрение программного обеспечения для автоматизации бизнес-процессов учёта платных услуг не требует приобретения дополнительных компонентов.

Также в условиях средней школы используются компоненты системы информационной безопасности, позволяющие обеспечивать безопасности

персональных данных учащихся и защиту конфиденциальной информации другого типа.

1.2 Анализ бизнес-процессов администратора ГАСУ Школа № 548

«Анализ предметной области предполагает необходимость построения модели бизнес-процессов, описывающей последовательность выполнения технологических операций по учету оказания платных образовательных услуг, используемые механизмы и ресурсы, а также включающей информацию по информационным и материальным потокам, циркулирующих в рамках изучаемых бизнес-задач. На рисунке 4 приведена контекстная диаграмма изучаемого бизнес-процесса» [4].

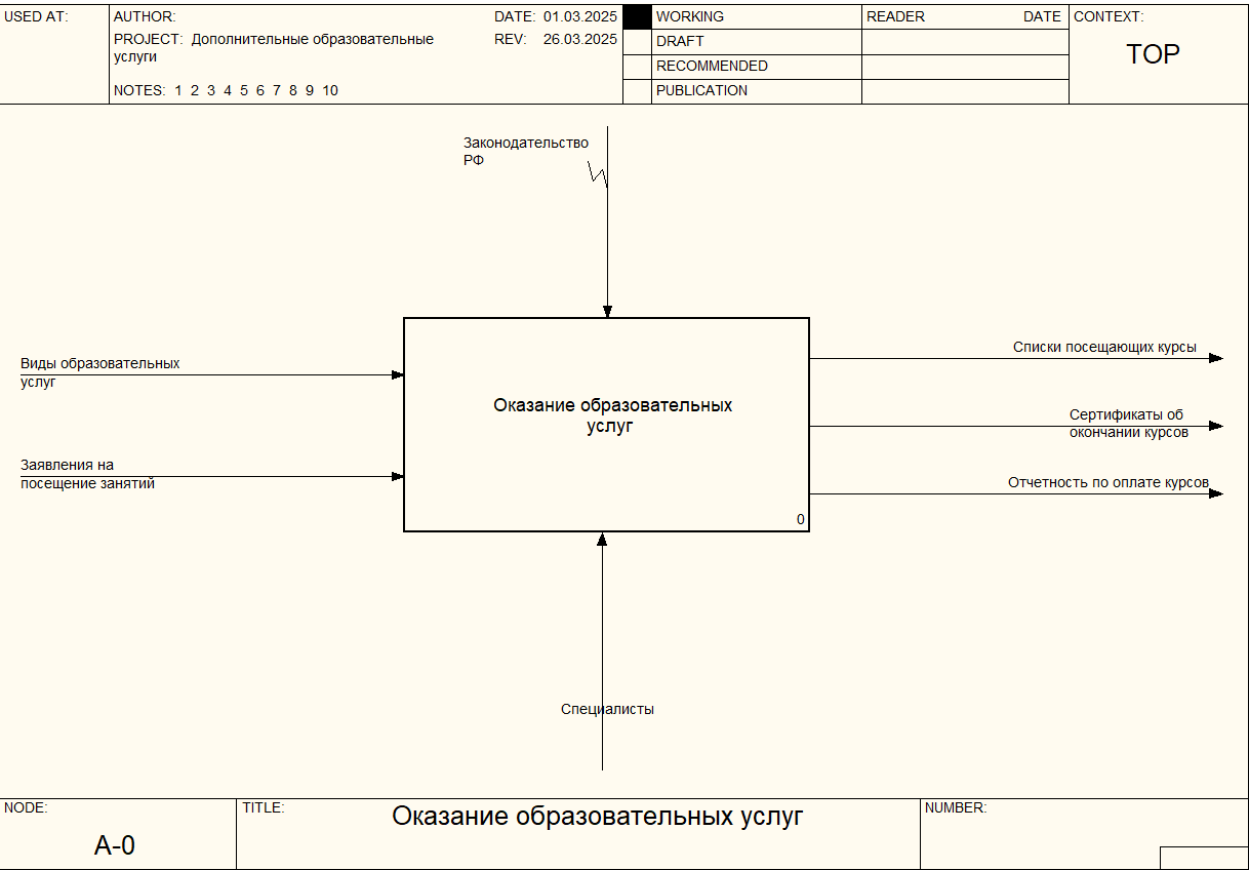


Рисунок 4 – Контекстная диаграмма

Как показано на рисунке 4, перечень входных данных в системе изучаемого бизнес-процесса содержит:

- договоры оказания услуг;
- информацию о предоставляемых услугах и условиях их оказания.

Перечень типов, исходящих данных содержит:

- перечень учащихся, посещающих курсы;
- свидетельства о прохождении курсов;
- платежную информацию.

На рисунке 5 показана диаграмма процессов, описывающих изучаемую технологию.

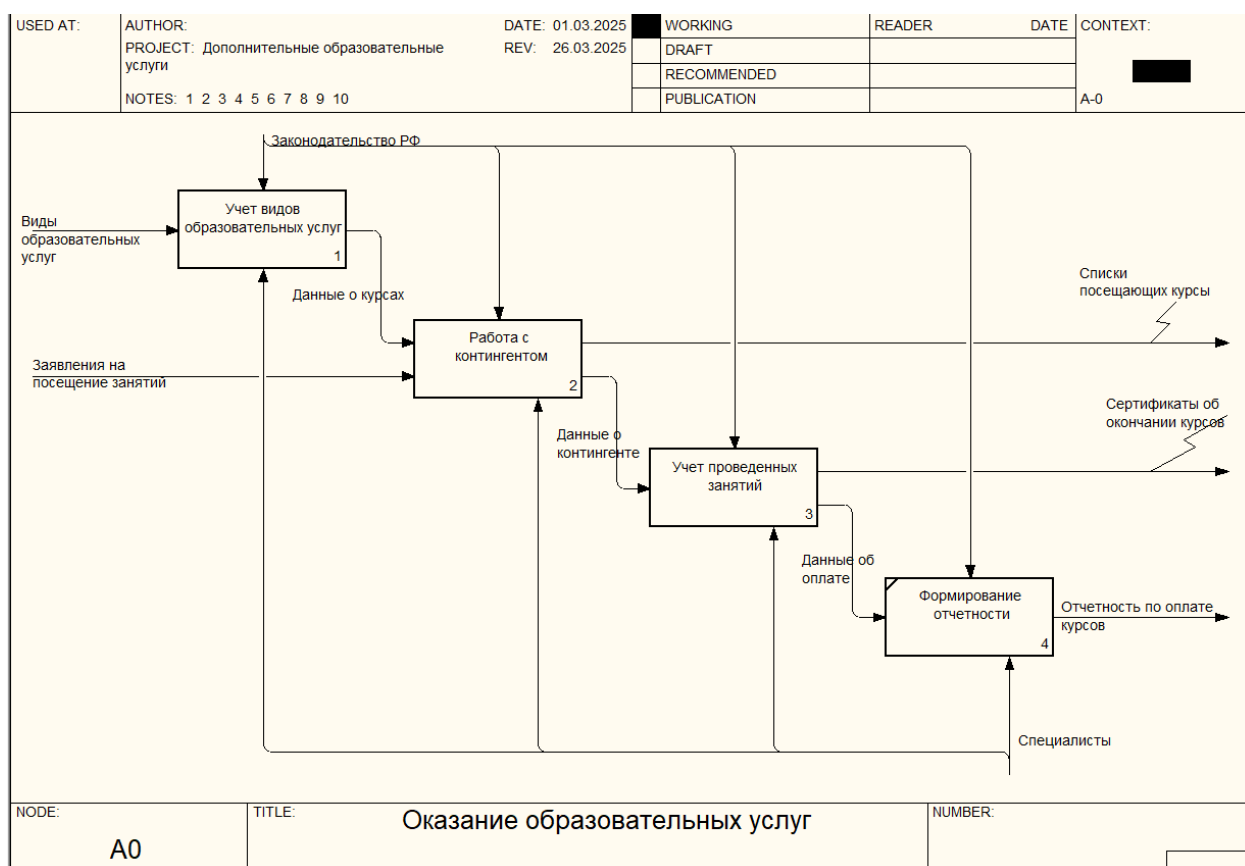


Рисунок 5 – Диаграмма декомпозиции

Как показано на рисунке 5, технология работы в области оказания образовательных услуг включает:

- учет видов оказываемых образовательных услуг;
- учет учащихся, посещающих занятия по платным образовательным программам;
- учет данных по проведенным занятиям;
- формирование отчетности.

На рисунке 6 представлена диаграмма учёта образовательных услуг в составе деятельности организации.

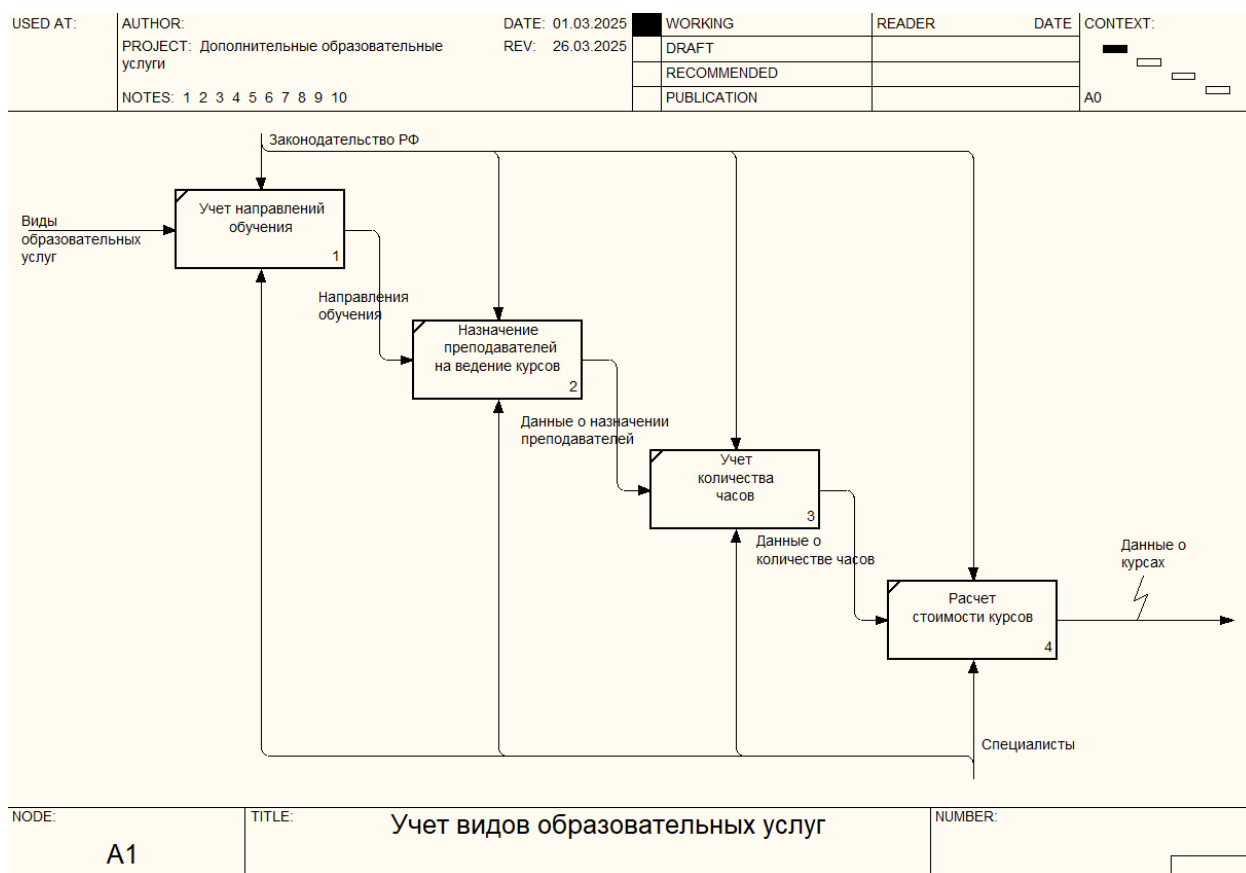


Рисунок 6 – Диаграмма учёта видов образовательных услуг

Учет образовательных услуг осуществляется в соответствии с Положением, в котором прописан порядок проведения занятий в рамках оказания платных услуг в соответствии с программами дополнительного образования. Финансирование осуществляется на внебюджетной основе и предполагает внесение родительской оплаты или иных источников

финансирования, которые прописываются в договоре, что можно видеть на рисунке 7.

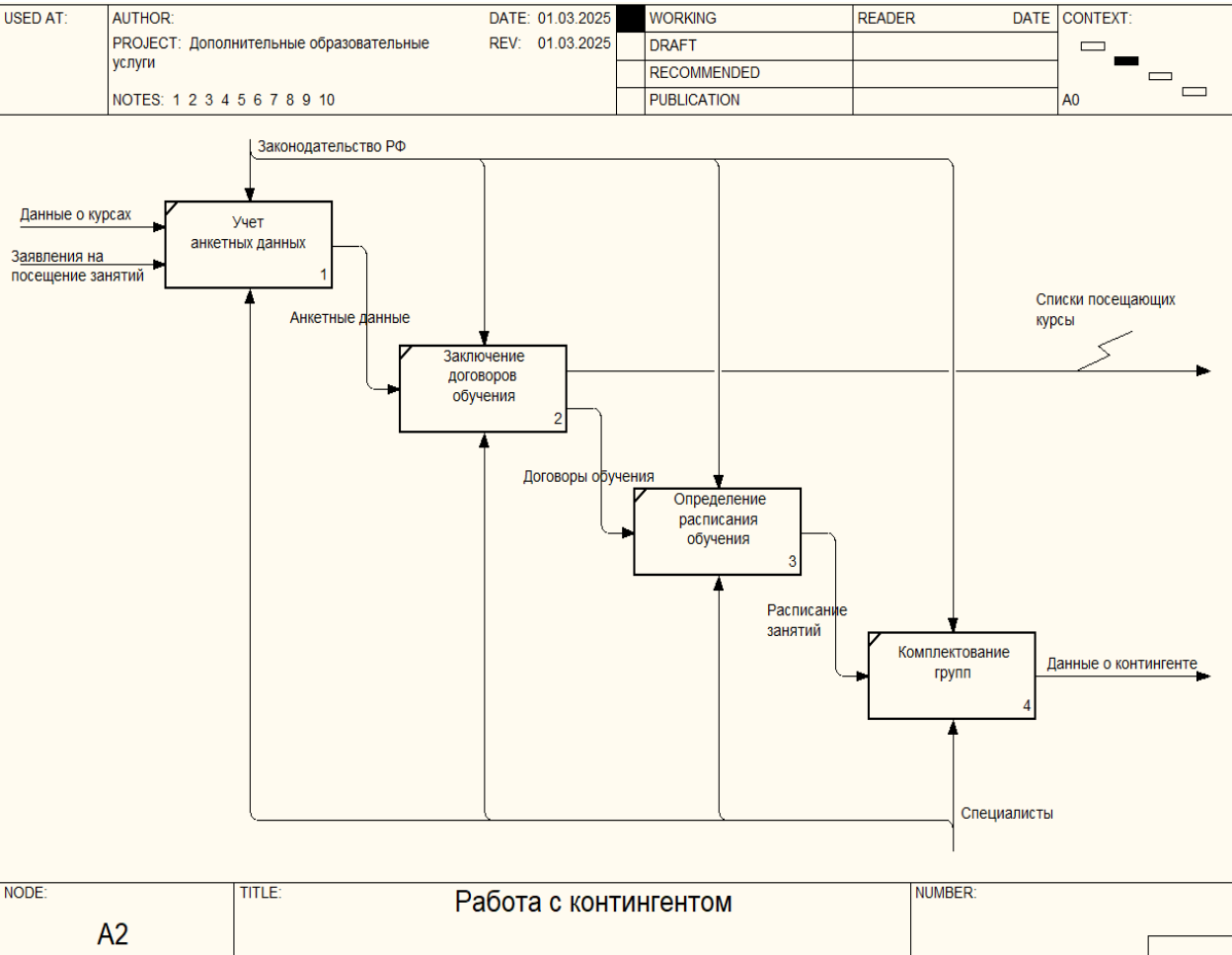


Рисунок 7 – Диаграмма процесса «Работа с контингентом»

Контингент обучаемых подбирается в соответствии со спецификой образовательных программ, изучение которых осуществляется в рамках оказания платных услуг. С учащимися возможно проведение вступительных испытаний, либо отбора на основании текущей успеваемости или участия в предметных олимпиадах или других мероприятиях, что позволяет сформировать группы, по уровню соответствующие ожидаемой нагрузке в рамках изучения программ, выходящих за рамки общеобразовательных курсов школьных дисциплин.

На рисунке 8 приведена диаграмма организации учебного процесса ГАСУ Школа № 548.

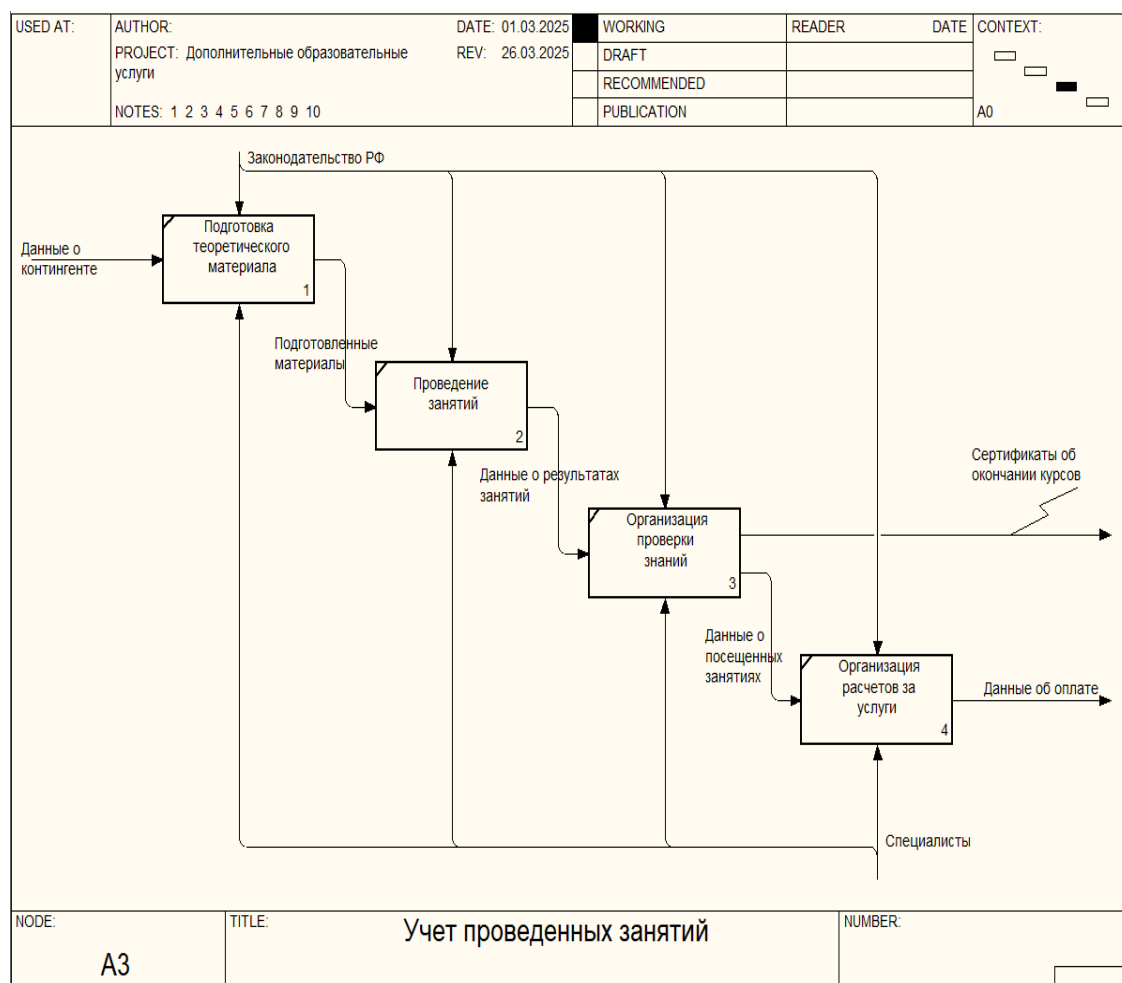


Рисунок 8 – Диаграмма процесса «Обучение по бизнес-программам»

В рамках оказания образовательных услуг проводятся работы, включающие:

- подготовку теоретического материала для выдачи учащимся;
- проведение занятий в соответствии с учебным планом платных образовательных услуг;
- организацию проверки знаний;
- выдачу документов о прохождении учебных курсов.

На рисунке 9 приведена диаграмма изучаемого процесса в нотации ARIS.

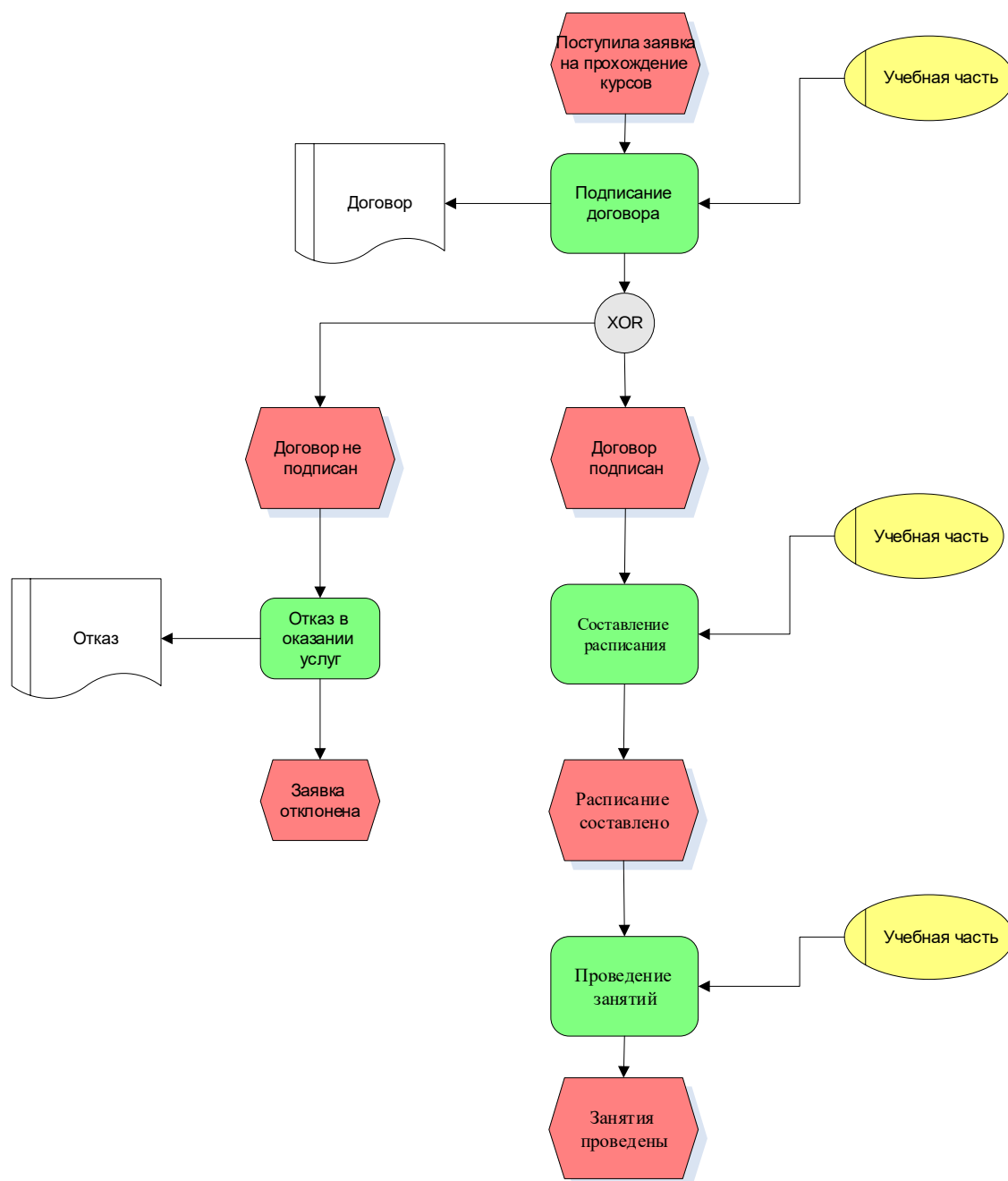


Рисунок 9 – Диаграмма бизнес-процесса в нотации ARIS

Изучение технологии оказания образовательных услуг выявило наличие недостатков, связанных с наличием затруднений в поиске информации, связанной с заполнением документов и договоров, расчета сумм к оплате, а

также невозможность автоматического формирования отчетности, связанной с работой образовательного учреждения, что приводит к росту трудозатрат сотрудников, а также ошибкам в расчетах и при заполнении необходимой документации.

1.3 Постановка задач автоматизации

В качестве мер, связанных с изменением существующей технологии работы специалистов предложено внедрение информационной системы, позволяющей осуществлять автоматический поиск информации по контингенту обучающихся, по видам оказываемых услуг и их стоимости, позволяющей формировать аналитическую отчетность, необходимую в работе специалистов.

«На рисунке 10 приведена диаграмма бизнес-процесса с учетом внедрения информационной системы» [23].



Рисунок 10 – Контекстная диаграмма «TO BE»

«На рисунке 11 приведена диаграмма декомпозиции бизнес-процесса, соответствующего задаче» [25].

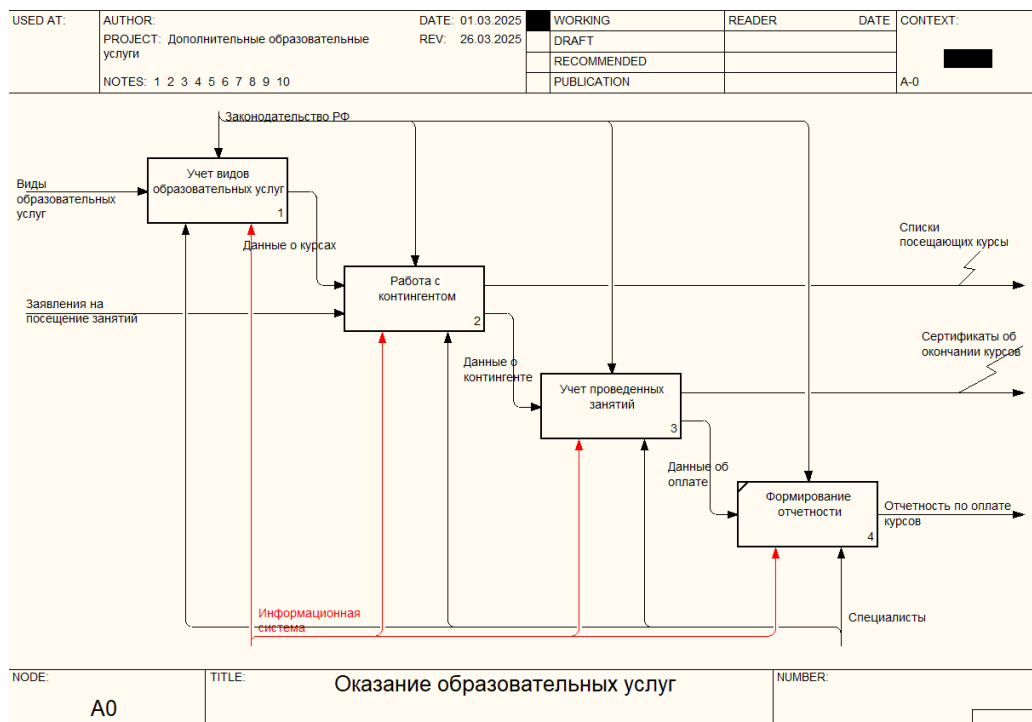


Рисунок 11 – Диаграмма декомпозиции «TO BE»

«На рисунке 12 приведена DFD-диаграмма рассматриваемого бизнес-процесса» [30].

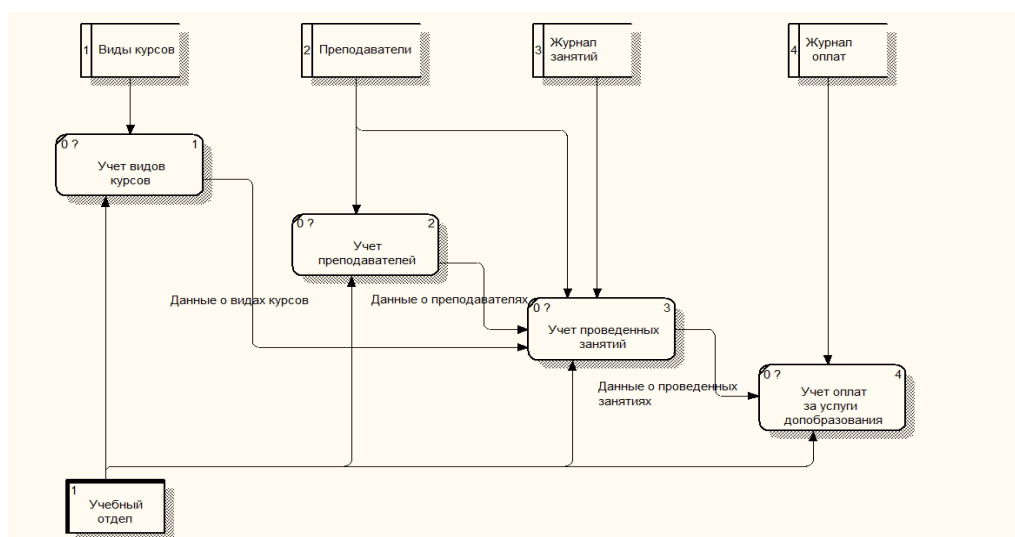


Рисунок 12 – DFD-диаграмма учета образовательных услуг

«Разработанная информационная система должна позволять работать с накопителями данных по оказанным услугам, по контингенту учащихся и проведённым оплатам» [24].

«На рисунке 13 приведена диаграмма ARIS модернизированного бизнес-процесса» [30].

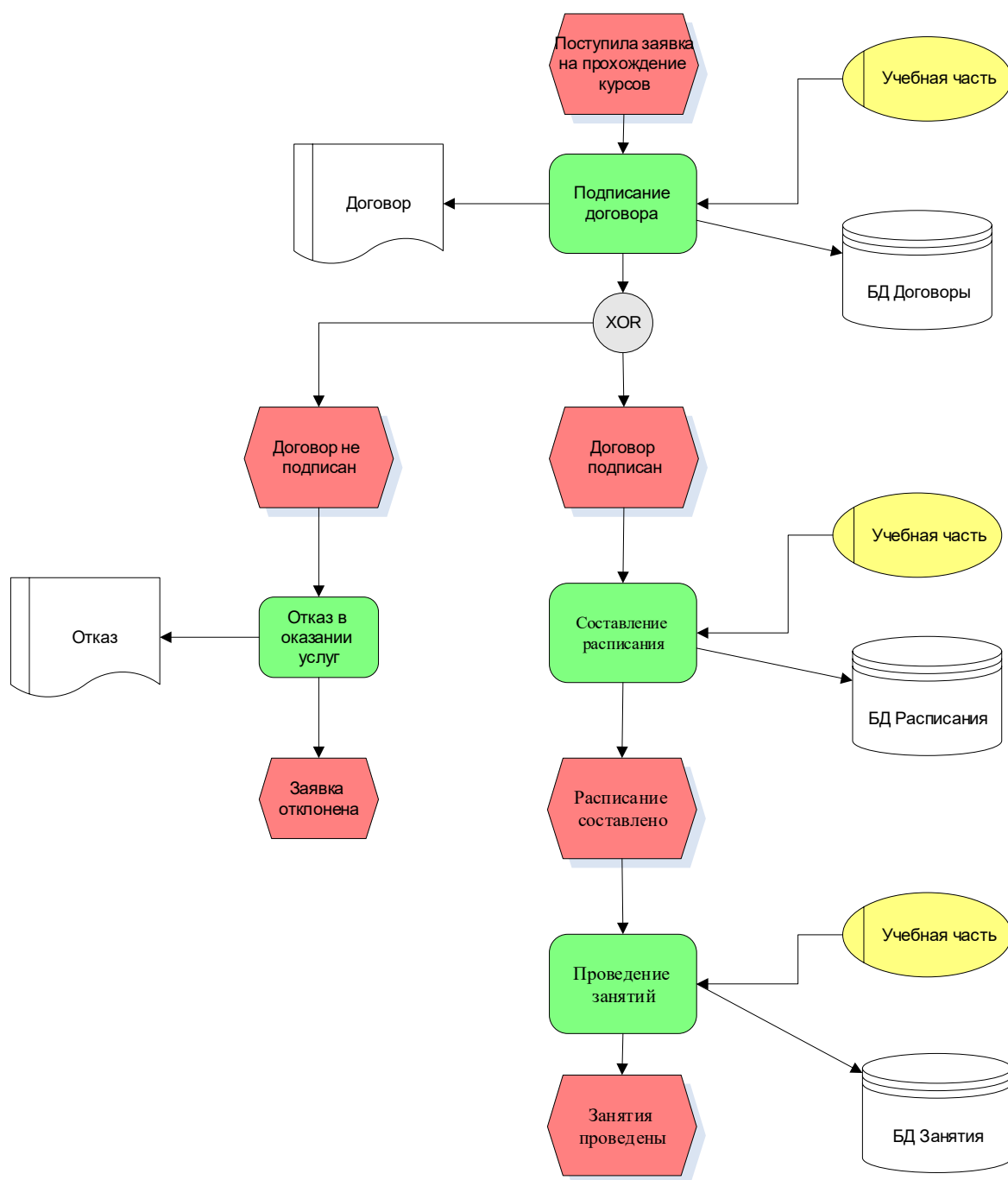


Рисунок 13 – ARIS-диаграмма «TO BE»

«Определен перечень функций, которые предполагается автоматизировать посредством разрабатываемой информационной системы:

- учет информации по заключенным договорам на оказание образовательных услуг» [29];
- настройка информации по стоимости образовательных программ, по группам, набор которых осуществляется в рамках оказания платных услуг;
- управление платежной информации по начислениям и оплатам.

Перечень выходных документов, формируемых системой, включает:

- Ведомости начисленных сумм к оплате за оказанные услуги;
- Справка по начислениям и оплатам по договору;
- Сводная отчётность по оказываемым услугам.

В рамках реализации проекта автоматизации предполагается создание базы данных, программная реализация информационной системы в выбранной среде, проведение тестирования функционала разработанной системы.

«В рамках функционирования системы предполагается использование системы резервного копирования и восстановления данных, исполнение требований по защите информации в части разграничения полномочий» [27].

Далее проведен анализ возможностей программных решений, в которых обеспечиваются возможности учета данных по оказанию платных услуг, формированию платёжных документов и отчетов.

ТеррасофтCRM. «В данной системе, поставляемой в формате веб-сервиса, обеспечиваются возможности учета данных по работе с клиентами в части учета заключенных договоров, проведения оплат, формирования сопроводительных документов» [28]. В системе формируются предупредительные сообщения, передаваемые через мессенджеры при наступлении сроков исполнения заказов ли других событий. На рисунке14 приведен режим списка мероприятий в системе ТеррасофтCRM.

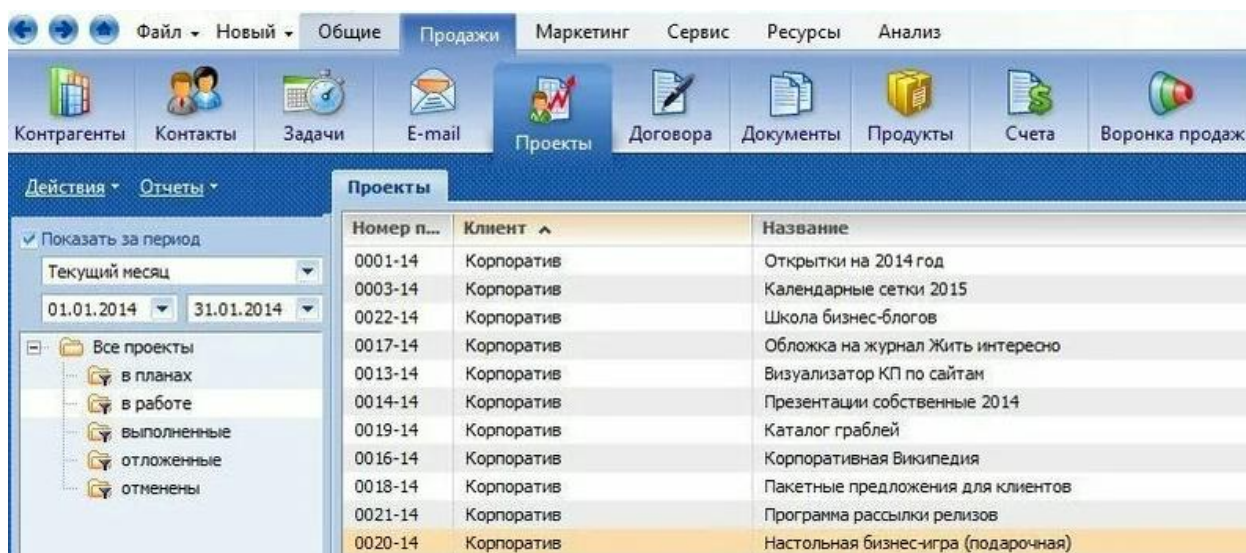


Рисунок 14 – Режим списка мероприятий в системе ТеррасофтCRM

Мегаплан. Функционал данной системы позволяет проводить планирование работ по заказам клиентов, учитывать данные по выполнению операций, связанных с учетом оказания услуг, планировать работы, связанные с исполнением договорных обязательств. Система обеспечивает возможности обмена данными с наиболее распространёнными CRM-системами и системами бухучета, модули аналитики, модули управления ресурсами и финансами.

CRM «Простой бизнес». В системе реализованы возможности документооборота в рамках технологии обработки заявок клиентов. Реализованы возможности формирования актов, накладных, договоров, а также система оповещений при наступлении контрольных сроков.

В таблице 1 показаны сравнительные характеристики рассмотренных программных платформ.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики рассмотренных программных платформ

Функциональные возможности	Показатель значимости k_i (0-1)	Оценки реализации функционала s_i (1-5)			
		Террасофт	Мегаплан	CRM «Простой бизнес»	Среднее значение
Учет видов платных образовательных услуг	1	4	5	4	4,33
Учет исполнителей услуг, настройка оплаты труда	1	5	4	4	4,33
Ведение журнала предоставленных образовательных услуг	0,5	4	4	3	3,66
Ведение журналов проведенных оплат	0,7	3	4	4	3,66
Формирование отчетности по видам образовательных услуг	0,4	5	4	4	4,33
Сводьы по оплатам	0,2	5	5	3	4,33
Сводьы по объемам оказания услуг	1	4	5	4	4,33
Учет данных по видам работ	0,2	4	4	4	4,0
Рейтинг $R = \sum_i k_i s_i$		16.3	15.9	17.2	

Анализ функционала существующих программных средств показал, что их функционал соответствует технологии учета оказания слуг, при этот отсутствуют возможности адаптации к специфике образовательных учреждений. Таким образом, в качестве инструмента автоматизации бизнес-процессов учета платных образовательных услуг предполагается с использованием самостоятельно разработанного программного продукта, что исключает необходимость заключения соглашений с разработчиком, изменения функционала системы в части адаптации под особенности работы средней школы.

2 Проектирование информационной системы

2.1 Обоснование выбора среды реализации приложения

«В рамках программной реализации информационной системы учета оказания платных образовательных услуг в условиях ГАСУ Школа № 548 необходимо провести обоснование выбора платформы, используемой для создания компонентов разрабатываемого ПО в серверной и клиентской частях» [26]. Используемая система автоматизации разработки программного продукта должна обеспечивать необходимые характеристики быстродействия системы, ее безопасности, совместимости с ИТ-инфраструктурой, возможности интеграции с используемыми программными продуктами.

«Сравнительная характеристика платформ реализации приложений показана в таблице 2» [5].

Таблица 2 – Сравнение платформ разработки приложений

Критерий	"1С: Предприятие"	MS Visual Studio	Qt Creator
Кроссплатформенность	Поддерживается	Частично	Поддерживается
Управление выходными документами	Реализовано	Не реализовано	Не реализовано
Быстродействие	В зависимости от реализации алгоритмов	В зависимости от реализации алгоритмов	В зависимости от реализации алгоритмов
Инструментарий обслуживания информационной базы	Реализовано	Не реализовано	Не реализовано
Интеграция в ИС компании	Реализовано	Не реализовано	Не реализовано
Управление полномочиями	Реализовано	Не реализовано	Не реализовано
Управление выходными документами	Реализовано	Не реализовано	Не реализовано
Настройка системы расчетов в выходных формах	В режиме конфигуратора	Не реализовано	Не реализовано» [5]

В данной работе «для разработки системы автоматизации работы администратора ГАСУ Школа № 548 использована среда "1С: Предприятие", по большинству критериев соответствующая требованиям к разработке информационной системы» [3].

2.2 Разработка структуры данных информационной системы

«В рамках построения структуры данных информационной системы определен перечень сущностей, включающий:

- клиентов;
- сотрудников;
- виды услуг;
- оказанные услуги;
- платежи;
- специальности» [4].

Разработка структуры данных информационной системы предполагается в соответствии с построенной моделью с учетом наличия межтабличных связей, требований к принимаемым значениям. В таблице 3 и последующих приведено описание полей разрабатываемой базы данных, форматов значений, правил контроля. Приведены примеры записей, которые могут принимать значения полей.

Далее проведено описание структуры данных проектируемой системы.

Таблица 3 – Реквизитный состав объекта «Клиент»

Поле	Формат	Примечание	Проверка	Возможные данные
Код клиента	Счетчик	Ключевой реквизит	Уникальность реквизита	1
ФИО	Текстовый	–	Контроль ввода данных	Кобылина В.П.

Продолжение таблицы 3

Поле	Формат	Примечание	Проверка	Возможные данные
Дата рождения	Дата	—	Контроль ввода данных	10.10.2009
Телефон	Текстовый	—	Контроль ввода данных	+79055660203
Адрес	Текстовый	—	Контроль ввода данных	ул.Северо-Западная,48

В таблице 4 приведена информация об объекте «Виды оказываемых услуг в контексте задачи.

Таблица 4 – Реквизитный состав объекта «Виды оказываемых услуг»

Поле	Формат	Примечание	Проверка	Возможные данные
Код вида оказываемых услуг	Счетчик	Ключевой реквизит	Уникальность реквизита	1
Наименование вида оказываемых услуг	Текстовый	—	Контроль ввода данных	Подготовка к ОГЭ
Стоимость	Денежный	—	Контроль ввода данных	800

Аналогично в таблице 5 представлен состав объекта «Преподаватели».

Таблица 5 – Реквизитный состав объекта «Преподаватели»

Поле	Формат	Примечание	Проверка	Возможные данные
Код преподавателя	Счетчик	Ключевой реквизит	Уникальность реквизита	1
ФИО	Текстовый	—	Контроль ввода данных	Семкова Елена Петровна
Код специальности	Ссылочный	—	Контроль ввода данных	Преподаватель математики
Кабинет	Текстовый	—	Контроль ввода данных	15

В таблице 6 представлен реквизитный состав объекта «Специальности», выделив соответствующие специальности поля: код специальности и её наименование.

Таблица 6 – Реквизитный состав объекта «Специальности»

Поле	Формат	Примечание	Проверка	Возможные данные
Код специальности	Счетчик	Ключевой реквизит	Уникальность реквизита	1
Наименование специальности	Текстовый	–	Контроль ввода данных	Преподаватель

В таблице 7 аналогично приведены код услуги, дата услуги, учитель, код вида услуги, клиент и стоимость, как состав объекта «Оказанные услуги».

Таблица 7 – Реквизитный состав объекта «Оказанные услуги»

Поле	Формат	Примечание	Проверка	Возможные данные
Код услуги	Счетчик	Ключевой реквизит	Уникальность реквизита	1
Дата услуги	Дата	–	Контроль ввода данных	24.03.2025
Учитель	Ссылочное	–	Контроль ввода данных	Семкова Елена Петровна
Код вида услуги	Ссылочное	–	Контроль ввода данных	Подготовка к ОГЭ
Клиент	Ссылочное	-	Контроль ввода данных	Баранов В.В.
Стоимость	Денежный	–	Контроль ввода данных	5000р.

На рисунке 15 приведена диаграмма логической модели.

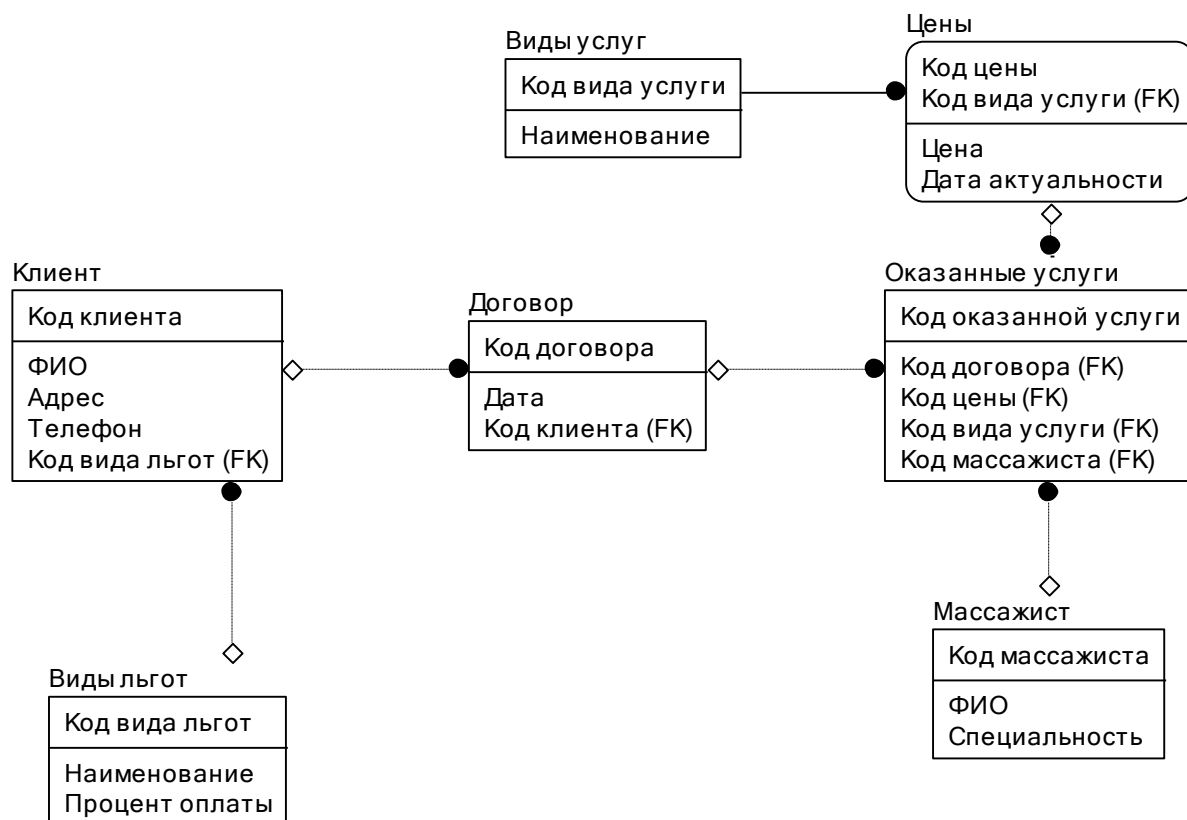


Рисунок 15 –Логическая модель данных

Далее приведено описание макетов экранных форм проектируемой системы. На рисунке 16 приведен макет формы справочника клиентов.

Клиенты

□

X

Записать и закрыть

Записать

Еще ▾

Код

ФИО

Дата рождения

▾

Телефон

Адрес

Рисунок 16 –Макет формы справочника клиентов

Макет формы ввода данных по оказанным услугам приведен на рисунке 17.

Услуга	Количество
Услуга 1	Текст
Услуга 2	Текст
Услуга 3	Текст

Рисунок 17 – Макет формы ввода данных по оказанным услугам

Таким образом, наблюдается, что представленный макет достаточно оптимален для формы ввода данных по оказанным услугам.

2.3 Моделирование в UML

Далее в рамках проведённого анализа предметной области были описаны сценарии использования системы. На рисунке 18 приведена диаграмма вариантов использования. В системе предполагается реализация следующих ролей:

- администратора с полномочиями обслуживания базы данных, управления пользовательскими аккаунтами;
- пользователя с полномочиями ведения оперативной информации по заключению договоров, приему оплат, учету данных по процессу оказания услуг;
- кассира с правами работы с оплатами.

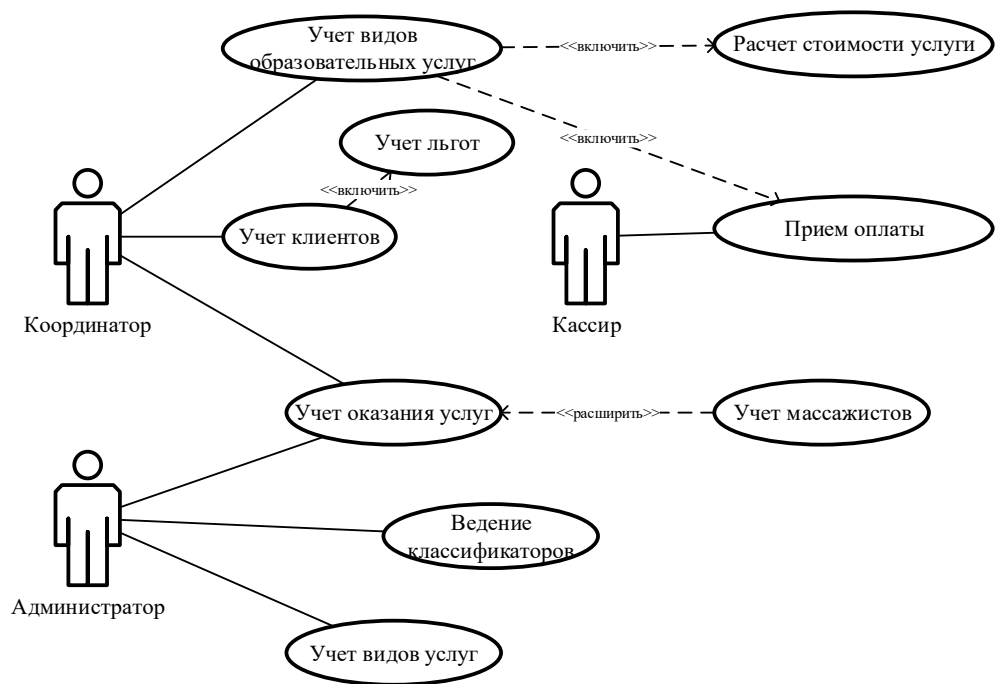


Рисунок 18 – Диаграмма вариантов использования

На рисунке 19 приведена диаграмма компонентов.

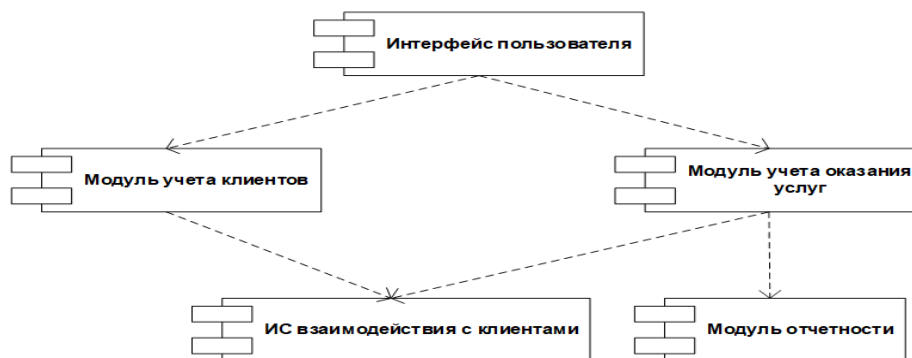


Рисунок 19 – Диаграмма компонентов

На рисунке 20 показана диаграмма взаимодействия.

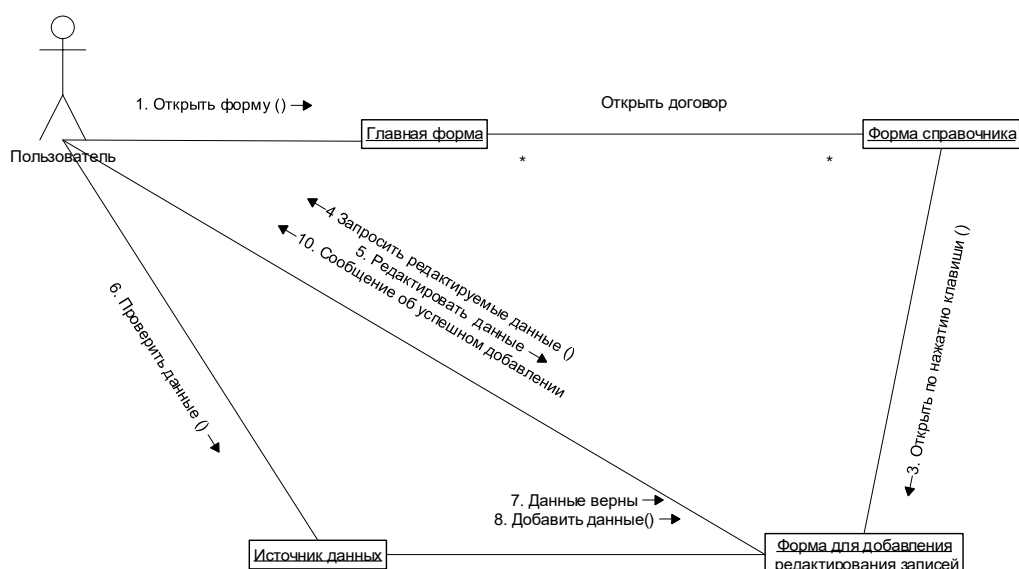


Рисунок 20 – Диаграмма взаимодействия

«В системе предполагается наличие состояний: запуск главной формы, заполнения договоров, учета данных о проведённых оплатах, печати отчетности. Диаграмма деятельности приведена на рисунке 21» [3]. Диаграмма деятельности содержит пулы для описания функционала пользователя, работающего с системой, а также клиентской и серверной частей приложения. Далее приведен описание выполняемых действий и реакции приложения на команды пользователя. Приведены логические операции, связанные с различными вариантами поведения системы при выявлении различных ситуаций, связанных с бизнес-логикой проектируемого приложения. Диаграмма деятельности используется при проектировании пользовательского приложения.

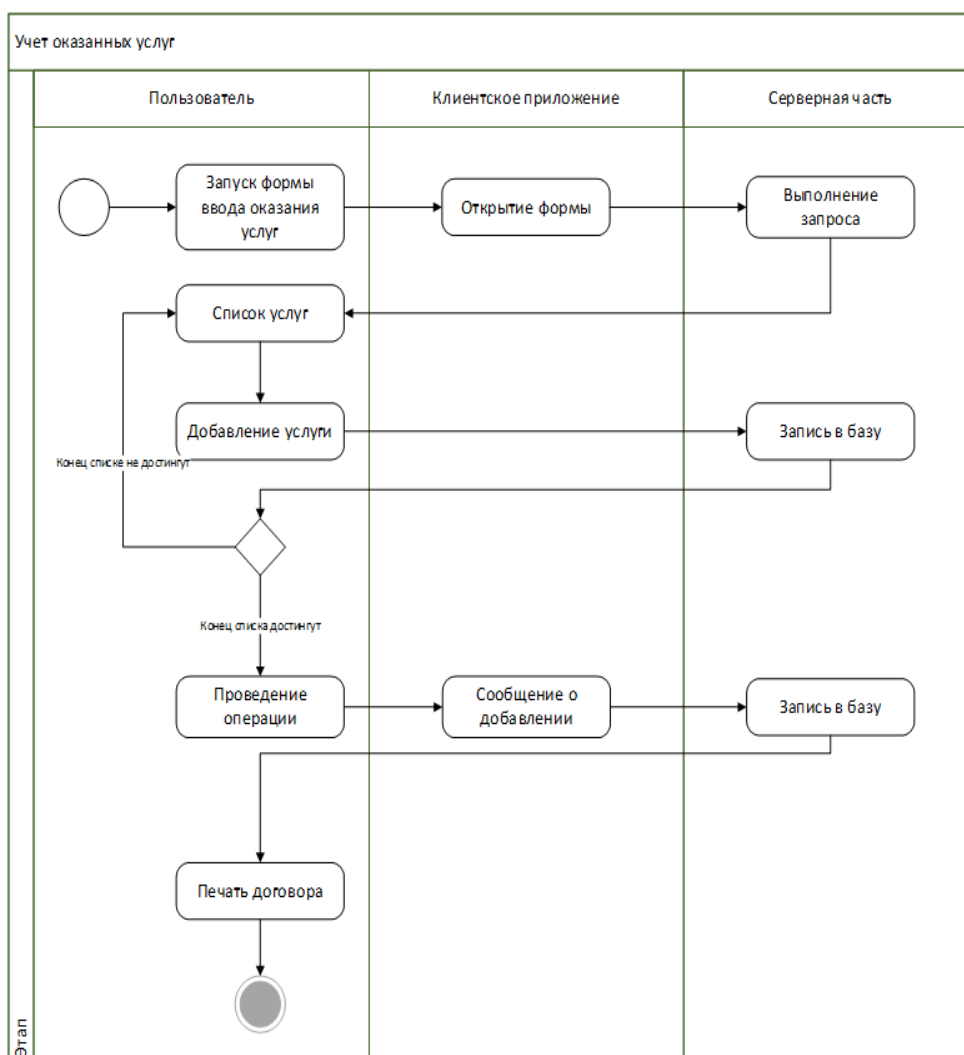


Рисунок 21 – Диаграмма деятельности

«На рисунке 22 приведена диаграмма последовательности. Как показано на рисунке 22, в работе системы при вводе данных договора на оказание услуг ГАСУ Школа № 548 предполагается наличие экранных форм: главной формы, из которой доступны возможности перехода к остальным режимам работы системы, формы ввода договора, формы выбора клиента и видов услуг» [23].

В рамках использования системы в сценарии оформления договора предполагается использование экранных форм, включающих: главную форму, из которой открывается режим ввода договора, в котором проводится заполнение табличной части, в которую включаются оказываемые услуги.

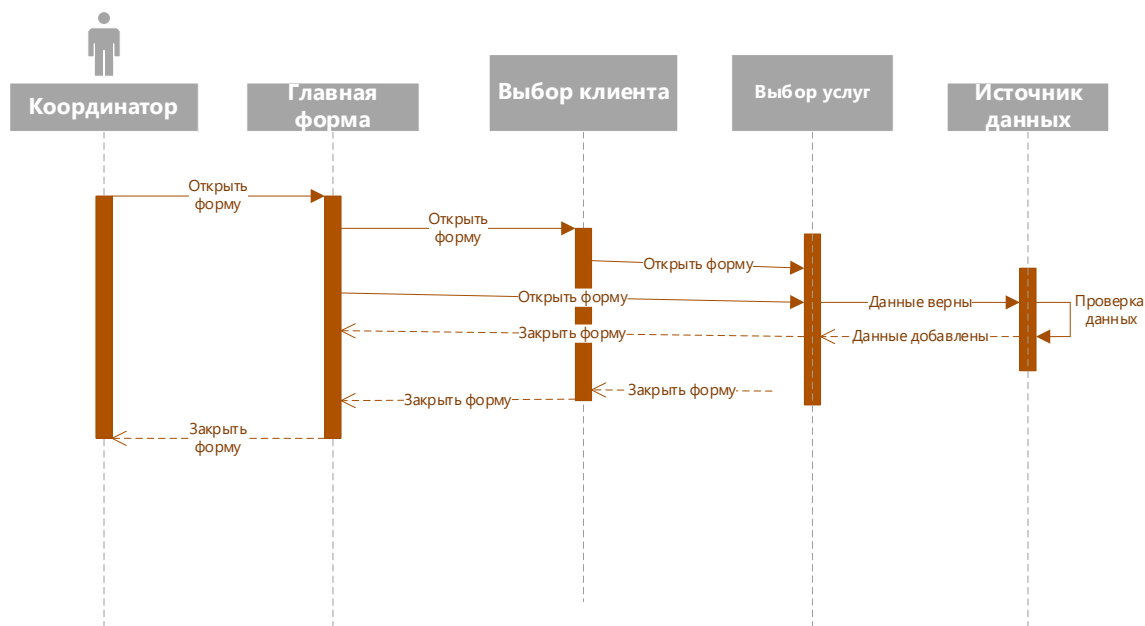


Рисунок 22 – Диаграмма последовательности

На рисунке 23 приведена диаграмма развертывания.

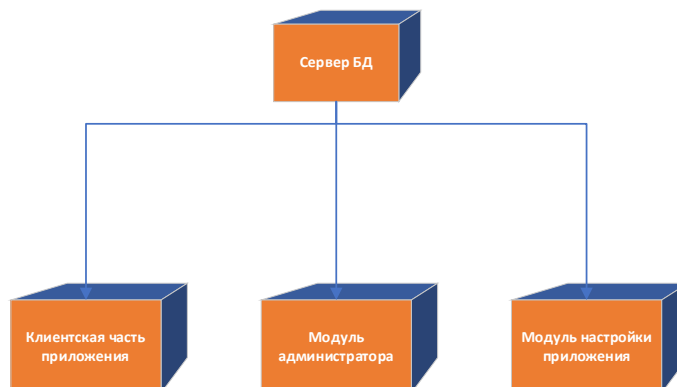


Рисунок 23 – Диаграмма развертывания

Таким образом, разработка программного решения с использованием платформы "1С: Предприятие" производится с учетом требований к архитектуре приложения, описанных выше.

2.4 Описание функционала разработанной системы

Далее приведено описание режимов работы созданного приложения. На рисунке 24 приведена форма запуска конфигурации.

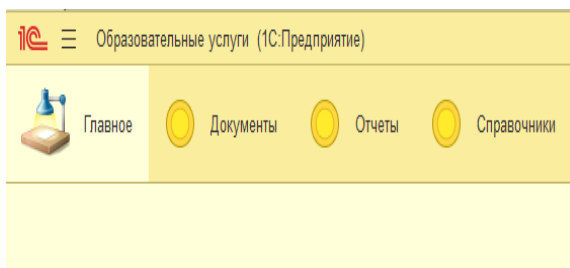


Рисунок 24 – Форма запуска конфигурации

Из режима формы запуска доступны возможности перехода к работе со справочной, оперативной и отчетной информацией.

Настройка стартовой формы приложения осуществляется в Конфигураторе и позволяет использовать как стандартные схемы меню, так и вывод на рабочий стол наиболее востребованных режимов работы с системой, создание различных вариантов вывода пользовательского меню.

На рисунке 25 приведен справочник видов услуг.

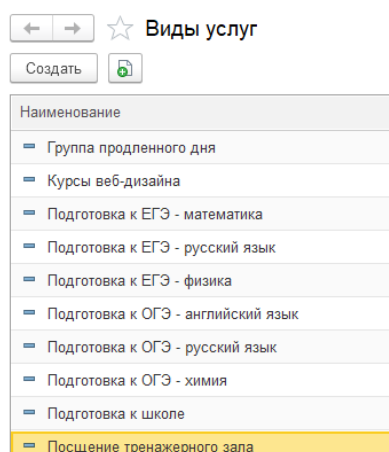


Рисунок 25 – Справочник видов услуг

«На рисунке 26 приведен режим установки цен на оказываемые услуги»
[7].

☆ Цены

Записать и закрыть Записать Еще ▾

Период: 01.03.2025 0:00:00

Услуга: Подготовка к ЕГЭ - математика ▾

Цена: 5 000

Рисунок 26 – Режим установки цен

На рисунке 27 приведен режим карточки клиента.

☆ Сундеев Андрей Павлович (Клиенты)

Записать и закрыть Записать Еще ▾

Код: 000000004

ФИО: Сундеев Андрей Павлович

Дата рождения: 13.11.2010

Адрес: ул.С.Семенова,16-3

Бонус: Нет льготы ▾

Рисунок 27 – Режим карточки клиента

На рисунке 28 приведен режим списка клиентов.

← → ☆ Клиенты

Создать 6

Поиск (Ctrl+F) x 🔍 ▾ Еще ▾

ФИО	Код	Дата рождения	Адрес	Бонус
Авдеева Мария Петровна	000000006	08.03.1970	ул.Юрина,226-36	Нет льготы
Баталова Анна Семеновна	000000001	16.10.1966	ул.Жуковского,17-8	Многодетные семьи
Дронова Анна Романовна	000000007	06.06.1988	ул.Загородняя,7-8	Малообеспеченные семьи
Кобылина Нина Васильевна	000000005	17.06.1960	ул.Шумакова,77-88	Малообеспеченные семьи
Соколов Андрей Павлович	000000003	16.05.1967	ул.Трамвайная,212-44	Нет льготы
Сундеев Андрей Павлович	000000004	13.11.2010	ул.С.Семенова,16-3	Нет льготы
Щукин Егор Николаевич	000000002	11.11.2009	ул.Парковая,34-5	Малообеспеченные семьи

Рисунок 28 – Режим списка клиентов

На рисунке 29 приведен режим списка сотрудников.

ФИО	Код	Специальность
Дубинская Яна Борисовна	000000008	Учитель физики
Иванова Марина Олеговна	000000004	Учитель химии и биологии
Козлова Полина Егоровна	000000001	Педагог дополнительного образования
Краснова Елена Семеновна	000000011	Учитель русского языка и литературы
Курицын Евгений Николаевич	000000009	Учитель химии и биологии
Липовцева Елена Олеговна	000000005	Учитель математики
Николаев Михаил Петрович	000000010	Педагог дополнительного образования
Павлова Ольга Романовна	000000006	Учитель химии и биологии
Собакин Петр Максимович	000000002	Учитель истории
Уколова Елена Николаевна	000000003	Учитель начальных классов
Чуманская Лариса Михайловна	000000007	Учитель начальных классов

Рисунок 29 – Режим списка сотрудников

«В режиме списка сотрудников возможно проводить поиск и фильтрацию по различным реквизитам» [1]. На рисунке 30 приведен справочник бонусов.

Наименование	Код	Процент оплаты
Льготы детям сотрудников	000000002	85
Льготы за приобретения нескольких курсов	000000006	50
Малообеспеченные семьи	000000003	70
Многодетные семьи	000000005	70
Нет льготы	000000001	100
Разовый бонус	000000004	85

Рисунок 30 – Режим списка бонусов

«На рисунке 31 приведен режим ввода данных по заявке клиентов на оказание услуг» [3].

← → ☆ Оказание услуг 000000002 от 06.03.2025 16:13:06

Провести и закрыть Записать Провести

Номер: 000000002

Дата: 06.03.2025 16:13:06

Клиент: Щукин Егор Николаевич

Сотрудник: Собакин Петр Максимович

Специальность: Учитель начальных классов

Дата приема: 14.01.2025 0:00:00

Добавить

Поиск (Ctrl+F) Еще

N	Услуга	Цена
1	Подготовка к ЕГЭ - математика	900
2	Курсы веб-дизайна	1 500
		Итого 2 400

Рисунок 31 – Режим ввода данных по заявке клиентов на оказание услуг

Далее приведен режим формирования отчётности. «На рисунке 32 приведен режим отчета по списку сотрудников» [2].

← → ☆ Список сотрудников

Сформировать Выбрать вариант... Настройки...

Специальность
ФИО
Педагог дополнительного образования
Козлова Полина Егоровна
Николаев Михаил Петрович
Учитель истории
Собакин Петр Максимович
Учитель математики
Липовцева Елена Олеговна
Учитель начальных классов
Уколова Елена Николаевна
Чуманская Лариса Михайловна
Учитель русского языка и литературы
Краснова Елена Семеновна
Учитель физики
Дубинская Яна Борисовна
Учитель химии и биологии
Иванова Марина Олеговна
Павлова Ольга Романовна
Курицын Евгений Николаевич

Рисунок 32 – Режим отчета по списку сотрудников

«На рисунке 33 приведен отчет по списку клиентов, записанных на прием» [5].

Сформировать Выбрать вариант... Настройки...

Дата ПО: ☒ 31.03.2025 0:00:00

Дата С: ☒ 01.01.2025 0:00:00

Параметры: Дата ПО: 31.03.2025 0:00:00
Дата С: 01.01.2025 0:00:00
Сотрудник: Павлова Ольга Романовна

Дата приема	Клиент
22.01.2025 0:00:00	Кобылина Нина Васильевна
24.01.2025 0:00:00	Батапова Анна Семеновна

Рисунок 33 – Отчет по списку клиентов, записанных на прием

«На рисунке 34 приведен отчет по объемам предоставления бонусов» [2]. В отчете отображаются суммы, на величину которых была снижена оплата по договорам предоставления платных образовательных услуг отдельным категориям клиентов.

Сформировать Выбрать вариант... Настройки...

Начало периода: ☒ 01.01.2025 0:00:00

Параметры: Начало периода: 01.01.2025 0:00:00
Конец периода: 31.03.2025 0:00:00

Льгота	Сумма льготы
Льготы за приобретения нескольких курсов	3 550
Малообеспеченные семьи	420
Разовый бонус	1 335
Многодетные семьи	3 150
Итого	8 455

Рисунок 34 – Отчет по объемам предоставления бонусов

Как показано на рисунке 35, в отчете отображаются суммы платежей за оказанные платные образовательные услуги по соответствующей номенклатуре за заданный период.

← →

☆ Доходность по видам услуг

Сформировать
Выбрать вариант...
Настройки...

Начало периода: ☒ 01.01.2025 0:00:00

Параметры: Начало периода: 01.01.2025 0:00:00
 Конец периода: 31.03.2025 0:00:00

Услуга	Доходы
Подготовка к ЕГЭ - физика	1 120
Курсы веб-дизайна	5 280
Подготовка к ОГЭ - английский язык	3 200
Подготовка к ЕГЭ - русский язык	4 880
Подготовка к школе	6 400
Подготовка к ОГЭ - русский язык	8 640
Подготовка к ЕГЭ - математика	1 440
Группа продленного дня	2 000
Подготовка к ОГЭ - химия	3 200

Рисунок 35 – Отчет доходности по видам услуг

На рисунке 36 приведены расчеты по суммам дополнительной заработной платы, подлежащей начислению учителям за оказание платных образовательных услуг.

← →

☆ Ведомость заработной платы

Сформировать
Выбрать вариант...
Настройки...

Начало периода: ☒ 01.01.2024 0:00:00

Параметры: Начало периода: 01.01.2024 0:00:00
 Конец периода: 31.03.2025 0:00:00

Специалист	Начислено
Дубинская Яна Борисовна	960,00
Уколова Елена Николаевна	3 180,00
Чуманская Лариса Михайловна	340,00
Павлова Ольга Романовна	1 820,00
Николаев Михаил Петрович	2 160,00
Краснова Елена Семеновна	760,00
Козлова Полина Егоровна	560,00
Собакин Петр Максимович	480,00
Итого	10 260,00

Рисунок 36 – Расчеты по суммам дополнительной заработной платы, подлежащей начислению учителям за оказание платных образовательных услуг

Далее проведено описание процесса конфигурирования системы, в рамках которого проводится настройка типов данных, экранных форм,

алгоритмов проведения документов, подсистем и пользовательских ролей. На рисунке 37 приведена форма настройки справочника клиентов.

«Рисунок 37 – Форма настройки справочника клиентов» [3]

На рисунке 38 приведена форма документа по учету оказанных услуг.

The screenshot displays a software interface with two main sections. The top section is a form titled 'Форма' (Form) with a left sidebar containing a tree view of fields: 'Командная панель' (Command panel), 'Номер' (Number), 'Дата' (Date), 'Пациент' (Patient), 'Врач' (Doctor), 'Специальность' (Specialty), 'ДатаПриема' (Date of reception), 'Услуги' (Services), 'Строка поиска' (Search line), 'Состояние просмотра' (View state), and 'Управление поиском' (Search management). The main area of the form contains input fields for 'Номер:', 'Дата:', 'Клиент:', 'Сотрудник:', 'Специальность:', and 'Дата приема:', along with buttons for 'Провести и закрыть' (Process and close), 'Записать' (Save), 'Провести' (Process), 'Печать' (Print), and 'Еще' (More). The bottom section is a table titled 'Реквизит' (Requisite) with columns 'Использовать всегда' (Use always) and 'Тип' (Type). The table lists various requisites under the 'Объект' (Object) column, including 'Ссылка' (Link), 'Номер' (Number), 'Дата' (Date), 'Проведен' (Processed), 'ПометкаУдаления' (Deletion mark), 'Движения' (Movements), 'Клиент' (Client), 'Сотрудник' (Employee), 'Специальность' (Specialty), and 'ДатаПриема' (Date of reception). The 'Тип' column specifies the data type for each, such as 'ДокументСсылка.Прием' (DocumentLink.Receipt), 'Строка' (String), 'Булево' (Boolean), and 'Дата' (Date).

Реквизит	Использовать всегда	Тип
Объект		(ДокументОбъект.Прием)
Ссылка	☒	ДокументСсылка.Прием
Номер	☒	Строка
Дата	☒	Дата
Проведен	☒	Булево
ПометкаУдаления	☒	Булево
Движения	☐	(КоллекцияДвижений)
Клиент	☒	СправочникСсылка.Клиенты
Сотрудник	☒	СправочникСсылка.Сотрудники
Специальность	☒	СправочникСсылка.Специальности
ДатаПриема	☒	Дата

«Рисунок 38 – Форма документа по учету оказанных услуг» [26]

На рисунке 39 – обработка проведения указанного документа в соответствии с представленным сценарием бизнес-процесса.

The screenshot shows a code editor window titled 'Документ Прием: Модуль объекта' (Document Receipt: Object module). The code is written in a language that appears to be a mix of Russian and a programming-like syntax. It defines a procedure 'ОбработкаПроведения' (Processing) with parameters 'Отказ' (Refusal) and 'Режим' (Mode). The code includes comments in Russian, such as '// регистр ПриемПл Приход' (// receipt receipt receipt) and '// регистр Баланс Приход' (// receipt balance receipt). It also includes a loop 'Для Каждого ТекСтрокаУслуги Из Услуги Цикл' (For each service line of the service cycle) and various assignments and calculations involving 'Движение' (Movement) and 'ТекСтрокаУслуги' (Service line). The code ends with 'КонецПроцедуры' (End of procedure).

```

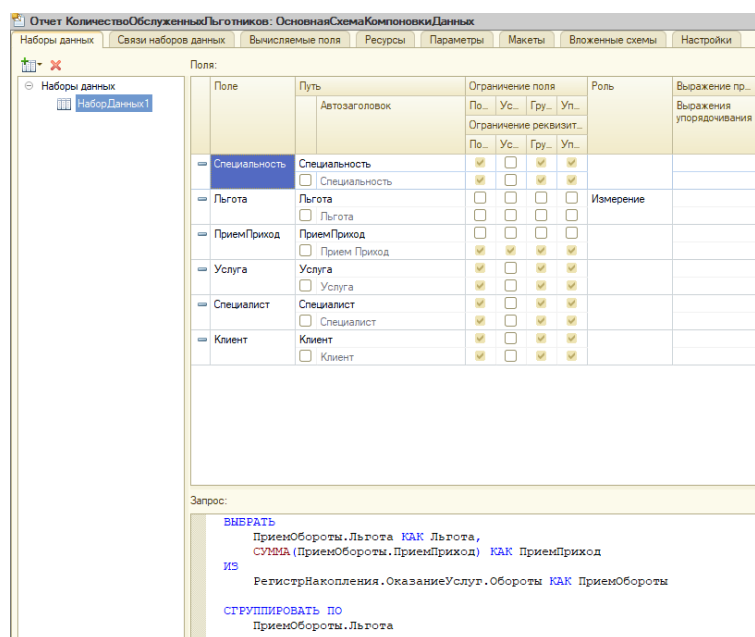
Процедура ОбработкаПроведения(Отказ, Режим)
// регистр ПриемПл Приход
Движения.ОказаниеУслуг.Записывать = Истина;
Для Каждого ТекСтрокаУслуги Из Услуги Цикл
    Движение = Движения.ОказаниеУслуг.Добавить();
    Движение.ВидДвижения = ВидДвиженияНакопления.Приход;
    Движение.Период = Дата;
    Движение.Специалист = Сотрудник;
    Движение.Клиент = Клиент;
    Движение.Специальность = Специальность;
    Движение.Услуга = ТекСтрокаУслуги.Услуга;
    Движение.Льгота = Клиент.Вонус;
    Движение.Зарплата = ТекСтрокаУслуги.Цена*0.01*Константы.ПроцентОтчисленияНаЗарплату.Получить();
    Движение.Доходы = ТекСтрокаУслуги.Цена-ТекСтрокаУслуги.Цена*0.01*Константы.ПроцентОтчисленияНаЗарплату.Получить();
    Движение.Прием = 1;
    Движение.Льгот = ТекСтрокаУслуги.Цена*(100-Клиент.Вонус.ПроцентОплаты)*0.01;
    Движение.ДатаПриема = Дата;
КонецЦикла;

// регистр Баланс Приход
//}}_КОНСТРУКТОР_ДВИЖЕНИЙ_РЕГИСТРОВ
КонецПроцедуры

```

Рисунок 39 – Обработка проведения документа

«Конструктор отчета по предоставлению скидок приведён на рисунке 40» [5].



«Рисунок 40 – Конструктор отчета по предоставлению скидок» [25]

На рисунке 41 приведен регистр накопления с информацией по оказанным услугам.

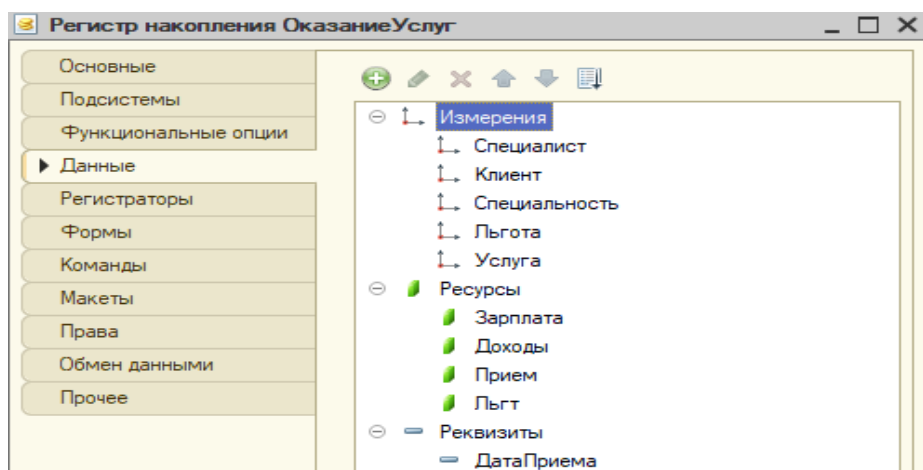


Рисунок 41 – Регистр накопления с информацией по оказанным услугам

Таким образом, представлен вполне оптимальный реестр перечень регистров.

2.5 Тестирование разработанного приложения

Далее проведено описание результатов тестирования возможностей реализованной информационной системы. При тестировании выявляются возможные ошибки, проверяется поведение системы при различных нагрузках, проводится сверка требуемого функционала с фактически реализованным, проверяется корректность настроек ролевой модели и др.

«При проведении тестовых испытаний выполняются следующие действия» [19]:

- анализ быстродействия при различном количестве подключений к системе;
- анализ поведения системы в различных состояниях нагрузки на сервер;
- проверка формируемой отчётности, вычисление итоговых показателей при различных значениях оперативных данных, вводимых пользователями;
- анализ функционирования системы разграничения доступа.

Также в системе необходимо реализовать систему защиты от ввода ошибочных значений, что предполагает корректную реакцию системы, не допускающую запись ошибочных данных без возникновения программных сбоев.

«В рамках тестирования функционала реализованной системы выполняются следующие работы» [16]:

- проверка работы в части заявленного функционала;
- проверка возможностей работы с оборудованием, установленным на рабочих местах сотрудников;
- анализ корректности настройки ролевой модели;

- анализ корректности работы системы обмена данными.

В случае выявления системных ошибок или ошибок, связанных с работой программных модулей, невозможности интеграции системы в ИТ-инфраструктуру компании проводится выявление причин и определение сроков устранения недостатков. После внесения изменений в программные модули проводится повторное тестирование.

Также разработчик осуществляет мониторинг работоспособности системы на этапе ее внедрения.

«В рамках проверки критерии тестирования должны удовлетворять требованиям» [4]:

- корректность (реально реализованы алгоритмы расчета, корректно описана бизнес-логика);
- проверяемость (возможно проведение проверки правильности проводимых операций);
- полнота (в требованиях к системе должны быть описаны все необходимые к реализации технологические операции);
- формулировки требований должны быть точными;
- в техническом задании различные пункты не должны исключать друг друга;
- формулировка требований должна указывать на уровень важности поставленных задач;
- формулировка требований не должна приводить к необходимости их декомпозиции;
- в техническом задании необходимо прописать порядок организации устранения выявленных проблем;
- необходимость ведения журнала версий с указанием внесенных изменений.

«Таким образом, для проверки корректности работы созданного приложения необходимо провести тестирование как реализованного

функционала, так и показателей быстродействия приложения, его совместимости с ИТ-инфраструктурой компании» [6].

«В таблице 8 показан протокол тестирования режима учета услуг ГАСУ Школа № 548» [9].

Таблица 8 – Протокол тестирования режима учета услуг ГАСУ Школа № 548

Операция	Работа системы
«Учет услуг ГАСУ Школа № 548	- вызов режима ввода данных по образовательным услугам; - заполнение выпадающих списков
Заполнение данных: - выбор вида услуги; - дата оказания услуги; - сотрудник, оказывающий услуги; - время	Данные по оказанным услугам подготовлены
Запись информации	После проведения проверки информации данные сохраняются в базе» [7]

«По результатам проведенного тестирования было показано, что реализованный функционал соответствует требованиям» [9].

Таким образом, все поставленные задачи выполнены.

Выводы по разделу

«На этапе программной реализации информационной системы проведено создание информационной модели, определен реквизитный состав информационных объектов, проведена настройка реляционной модели» [3]. Далее проведено обоснование выбора среды разработки, описан функционал системы автоматизации учета платных образовательных услуг. Также разработан эскизный проект системы автоматизации, разработаны модели доступа пользователей к режимам работы программы.

3 Оценка экономической эффективности проекта

3.1 Планирование разработки проекта автоматизации и расчёт его стоимости

Стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «определяет модели жизненного цикла ИТ-проекта, в соответствии с которыми осуществляется управление ими и расчёт сроков и финансирования» [1]. В рамках использования каскадной модели ИТ-проект разделяется на стадии, для которых определены цели, задачи, критерии завершенности. Для каждого этапа формируется отдельная проектная команда. Переход к последующей стадии возможен только после полной отработки всех ошибок предыдущего этапа, проведения тестирования режимов, составления акта приемки. Даная организация проекта позволяет в конечном итоге получить работоспособный программный продукт, требующий минимальных доработок, при этом продолжительность работы по созданию системы может увеличиваться. Процесс внедрения не требует больших временных затрат.

Методология RUP (спиральная модель) предполагает также разделение проекта на подэтапы, но переход к последующему этапу не требует полного завершения предыдущего этапа. Выявленные ошибки отрабатываются в процессе их обнаружения в рамках проектирования. В рамках данной методологии при реализации проекта можно выполнять все работы, которые доступны при текущем состоянии работ над проектом, соблюдения строгой очередности работ не требуется. Таким образом, в процессе внедрения возможны простои рабочих мест специалистов при выявлении программных ошибок.

Использование итерационной модели предполагает непосредственный переход к новой технологии, когда состояние разработки ИТ-решения позволит это сделать. Выявление и исправление ошибок проводится непосредственно в процессе эксплуатации. Это позволяет сократить время на

разработку, но увеличивает период внедрения, приводит к простоям рабочих мест в случаях, когда выявляются программные ошибки.

Применительно к проекту разработки системы автоматизации работы с заказами клиентов оптимальной моделью будет являться спиральная.

«По итогам анализа достоинств и недостатков моделей жизненного цикла для организации работы над ИТ-проектом выбрана спиральная модель» [10].

«Помимо стандарта организации работы на ИТ-проектом необходимо определить порядок ввода системы в эксплуатацию» [11]. Стратегия внедрения «Скачок» используется, как правило, при применении итерационной модели работы проектной команды. Предполагается, что программное решение внедряется в работу специалистов с отказом от использования существующей технологии. «Определяется дата перехода, проводится обучение специалистов, проводятся подготовительные мероприятия по переносу данных» [12]. При наличии программного продукта, в котором недостаточно было проведено тестирование и исправлены ошибки, в начальном этапе внедрения возможно выявление множества неточностей, что приводит к остановке рабочих мест специалистов, невозможности выполнения их должностных обязанностей и прямым убыткам компании. Но данный фактор стимулирует ИТ-специалистов к оперативному устранению проблем и восстановлению работоспособности рабочих мест. Таким образом, в данном случае сокращается время перехода к новой технологии, но возможны убытки при выявлении проблем в эксплуатации системы. Данный способ внедрения эффективен при внедрении готовых программных продуктов, либо информационных систем, где гарантируется отсутствие ошибок.

Параллельная стратегия предполагает переход к новой технологии без отказа от использования существующей. На период внедрения специалистам предлагается работать одновременно в двух программах, что позволяет выявлять ошибки во внедряемой системе и постепенно их исправлять. В

случае выявления ошибок остановки рабочего места не происходит, компания не имеет финансовых потерь из-за простоев, но при этом ИТ-специалисты не получают стимул для ускорения процесса исправления ошибок. Таким образом, удорожание проекта в данном случае обусловлено ростом нагрузки на специалистов из-за необходимости выполнения двойной работы и увеличения переходного периода.

При использовании стратегии «опытная эксплуатация» формируется рабочая группа из специалистов профильного отдела, в которую включена часть будущих пользователей системы, которые проводят проверку функционала на различных наборах данных, выявляют ошибки, изучают порядок работы в новой системе. После исправления всех выявленных ошибок проводится переход к новой технологии на всех рабочих местах, перенос информации в новую базу данных, обучение пользователей. В данном случае на период внедрения планируется увеличение нагрузки на специалистов, не включённых в проектную группу, но остановки рабочих мест не производится.

По итогам проведённого анализа была выбрана модель внедрения «опытная эксплуатация». В таблице 9 приведено описание состава проектной команды, их полномочий, компетенций.

Таблица 9 – Описание состава проектной команды, их полномочий, компетенций

Роль в проектной команде	Уровень ответственности	Полномочия	Выполняемые действия	Заинтересованность в реализации ИТ-проекта
Проектный менеджер	Принятие решений по работе проектной команды	Взаимодействие с заказчиком, расстановка кадров	Планирование работ, подписание документов	Значительная
Программист	Реализация и итоговый функционал ПО	Согласование ТЗ, тестирование, исправление ошибок	Разработка и развёртывание системы	Значительная

Продолжение таблицы 9

Роль в проектной команде	Уровень ответственности	Полномочия	Выполняемые действия	Заинтересованность в реализации ИТ-проекта
«Финансист	Проведение расчетов по смете проекта, оплата товаров и услуг в рамках реализации проекта	Согласование затрат на создание системы	Работа с платежными документами	Значительная» [21]
«Администратор ГАСУ Школа № 548	Приемка системы	Определение функциональных требований к системе	Проверка реализации в соответствии с ТЗ, принятие решения	Значительная» [2]
«Администратор безопасности	Проверка соблюдения требований к защите информации	Корректировка ТЗ в части соблюдения требований к защите информации	Тестирование безопасности	Значительная» [24]

«Таким образом, в рамках проектирования информационной системы необходимо учитывать вероятность возникновения рисков срыва сроков, возникновения ошибок или удорожания проекта через ввод резервов времени и финансирования» [5].

В таблице 10 приведен перечень этапов работ по созданию программного продукта для автоматизации деятельности администратора ГАСУ Школа № 548.

Таблица 10 – Перечень этапов работ по созданию программного продукта для автоматизации учета платных образовательных услуг

Этап	Длительность	Дата начала	Дата завершения	Участники
Изучение технологии учета платных образовательных услуг	5 дн.	Чт 10.03.2025	Ср 16.03.2025	Разработчик

Продолжение таблицы 10

Этап	Длительность	Дата начала	Дата завершения	Участники
Изучение технологии работы ГАСУ Школа № 548	2 дн.	Чт 10.03.2025	Пт 11.03.2025	Разработчик; Менеджер проекта
Определение требований к функционалу	2 дн.	Пн 14.03.2025	Вт 15.03.2025	ИТ-отдел
Определение требований безопасности	1 дн.	Ср 16.03.2025	Ср 16.03.2025	Экономист; Разработчик
Определение категорий пользователей, работающих с системой	3 дн.	Чт 17.03.2025	Пн 21.03.2025	Начальник ИТ-отдела; Директор; Разработчик
Разработка структуры данных	21 дн.	Вт 22.03.2025	Вт 19.04.2025	Программист
Разработка модели дизайна приложения	3 дн.	Вт 22.03.2025	Чт 24.03.2025	Программист
Написание ПО	7 дн.	Пт 25.03.2025	Пн 04.04.2025	Программист
Испытание созданного приложения	5 дн.	Вт 05.04.2025	Пн 11.04.2025	Программист, отдел продаж
Установка БД	6 дн.	Вт 12.04.2025	Вт 19.04.2025	Программист
Заполнение системных справочников	5 дн.	Ср 20.04.2025	Вт 26.04.2025	Программист
Установка ПО на рабочих местах сотрудников	8 дн.	Ср 27.04.2025	Пт 08.05.2025	Программист
Разработка эксплуатационной документации	4 дн.	Ср 27.04.2025	Пн 04.05.2025	Программист
Заключение соглашения о порядке поддержки ПО	2 дн.	Вт 05.05.2025	Ср 06.05.2025	Руководство компании
Оформление акта ввода в эксплуатацию	2 дн.	Чт 07.05.2025	Пт 08.05.2025	Руководство компании

Этапы создания ИС включают [17]:

- разработку реляционной модели;
- определение ограничений на принимаемые значения и их формат;
- разработка алгоритма обработки данных;
- написание программного кода.

«В рамках реализации ИТ-проекта необходимо обеспечить его кадровое обеспечение и эффективное взаимодействие участников» [13].

«Сопровождение внедряемых систем предполагает необходимость дополнительных затрат, связанных с работой ИТ-специалистов в части выполнения работ по обслуживанию базы данных, управления учетными записями, установкой обновлений, резервному копированию и др.» [14]

Внедрение программных продуктов для использования в технологии работы специалистов предполагает необходимость расчета стоимости использования, затрат на приобретение лицензий и оценки необходимости использования системы в контексте получения новых возможностей в виде ведения картотек, формирования аналитических данных, использования системы как инструмента поддержки принятия решений и др. [15]

В рамках проведения расчетов ожидаемого эффекта проводится расчет стоимости выполнения работ по разработке и внедрению программного продукта. Также учитывается необходимость приобретения дополнительных программных и аппаратных компонентов, учитывается рост постоянных издержек, связанных с сопровождением информационной системы.

«В качестве доходов от использования системы рассчитывается сокращение объема выполняемых операций в денежном выражении, проводится расчет параметров денежного потока и делается вывод и необходимости внедрения системы в работу компании, либо её отсутствия» [17].

«Принятие решения о внедрении проводится в случае, когда эксплуатационные затраты на сопровождение системы ниже, чем сумма получаемого эффекта в денежном выражении, а также показатели срока окупаемости проекта составляют приемлемую для компании величину» [18].

3.2 Расчет показателей ожидаемого экономического эффекта

В таблице 11 показаны расчеты показателей по фонду оплаты труда задействованных специалистов. Проведен выбор специалистов, участвующих в проекте автоматизации учета образовательных услуг с учетом ставки оплаты

труда, длительности работы в команде разработчиков, вычислены итоговые затраты по оплате труда и далее суммы затрат по ФОТ с учетом выплат страховых взносов.

Таблица 11 – Расчеты показателей по фонду оплаты труда задействованных специалистов

«Должность сотрудника	Часовой тариф оплаты труда, руб.	Длительность работ, час.	Итоговые затраты по фонду оплаты труда» [5]
Программист	900	90	81000
Консультант	700	40	28000
Специалист по защите информации	960	30	28800
Финансист	560	5	2800
Всего	—	—	140600

Полученное значение по вложениям в фонд оплаты труда необходимо увеличить на тариф страховых взносов. «Таким образом, затраты по фонду оплаты труда принимают значение: $140600 * 1,302 = 182780$ рублей» [19].

«Амортизационные затраты, связанные с эксплуатацией оборудования, рассчитываются с учетом срока полезного использования (60 месяцев), продолжительности разработки (1,5 месяца) и балансовой стоимости используемого оборудования (80000 рублей)» [20] (1).

$$S_A = \frac{1.5}{60} * 80000 = 2000 \text{руб.} (1)$$

«Затраты на электроэнергию при тарифе в 6 рублей за кВт*ч и 180 часов работы с мощностью 700 Вт составят: $S_E = 6 * 180 * 0,7 = 756$ рублей.

Также в смету проекта заложены затраты, связанные приобретением материалов для работы проектной команды в размере 7800 руб.

Общая сумма расходов на реализацию системы составит: $S = 182780 + 2000 + 756 + 7800 = 193336$ руб.» [20]

«В рамках проведения расчета ожидаемой экономической эффективности проведен хронометраж работы в области управления клиентской поддержкой по существующей технологии работы специалистов, определен готовый объем выполняемых операций» [21]. «Далее проведено измерение времени выполняемой операции после внедрения системы, рассчитано снижение трудозатрат на одну операцию и сокращение трудоемкости выполняемых операций в годовом выражении» [16]. «Далее с учетом известной ставки оплаты труда в час вычислен готовый показатель экономии фонда оплаты труда (таблица 12)» [22].

Таблица 12– Оценка показателей экономического эффекта

«Операция	Количество операций в год	Время выполнения без автоматизации, мин.	Время выполнения при внедрении ИС, мин.	Сокращение времени выполнения на 1 операцию, мин.	Снижение трудоемкости операций, мин.	Снижение трудоемкости операций, руб.» [14]
Работа с договорами на оказание образовательных услуг	3000	5	1	4	12000	96000
Учет видов оказываемых услуг	200	20	1	19	3800	30400
Учет платежей за услуги	3000	5	1	4	12000	96000
Выбор специалистов на оказание услуг	5000	5	1	4	20000	160000
Отчетность по работе с услугами	100	15	1	14	1400	11200
Мониторинг поступления оплат	2000	5	1	4	8000	64000
Печать отчетных документов	100	5	1	4	400	3200
Итого						460800

Расчеты проводятся для последующего сопоставления показателей получаемого эффекта и объемов средств, вложенных в финансирование создания ИТ-решения.

Период, в течение которого ожидается возврат вложенных в проект финансов, составляет (2).

$$T_{OK} = \frac{174632}{460800} * 12 = 4.5 \text{ мес. (2)}$$

«На рисунке 42 приведена диаграмма сокращения временных затрат на выполнение учетных операций по работе с платными образовательными услугами» [15].

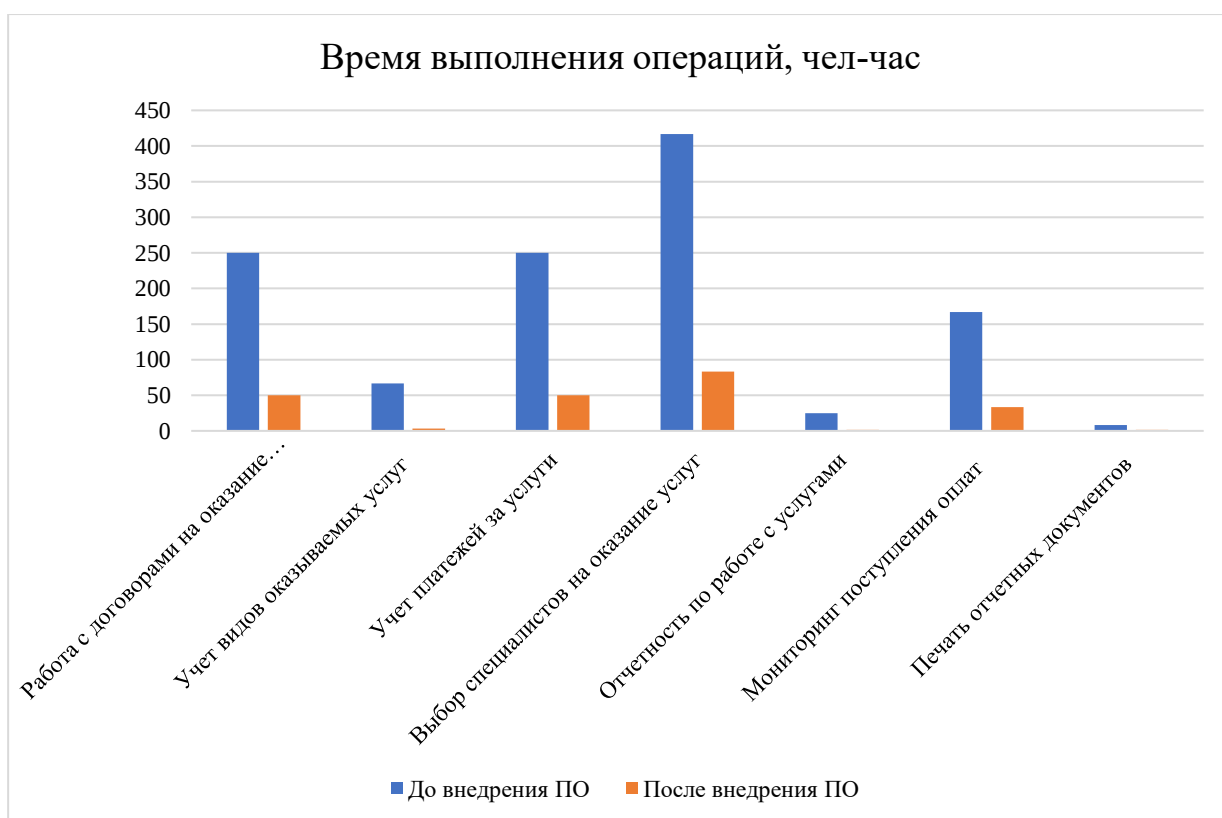


Рисунок 42 – Диаграмма сокращения времени выполнения технологических операций по учету платных образовательных услуг

На рисунке 43 показана диаграмма сокращения стоимостных затрат выполнения технологических операций по учету платных образовательных услуг.

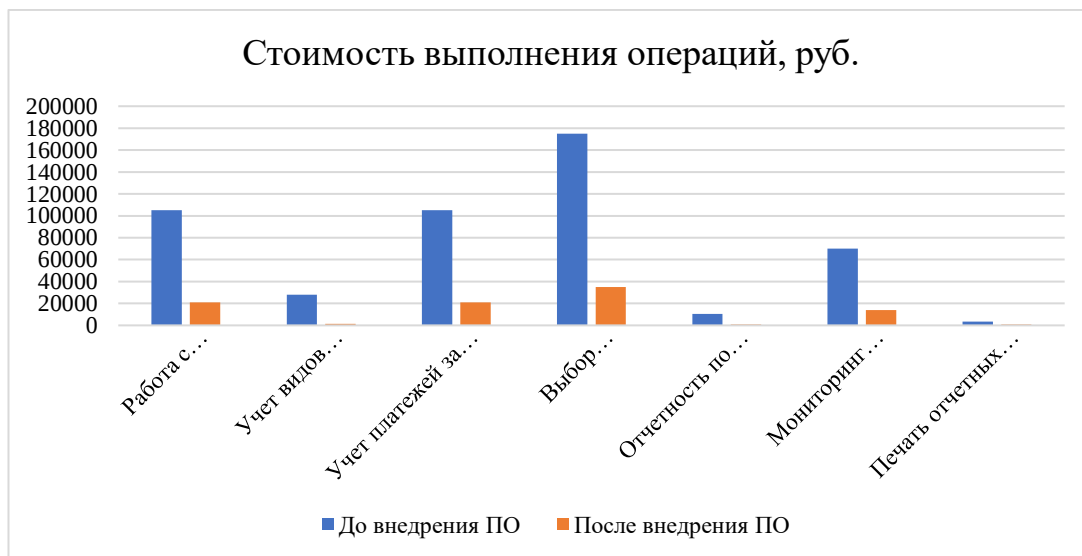


Рисунок 43 – Диаграмма сокращения стоимости выполнения технологических операций по учету платных образовательных услуг

Таким образом, внедрение проекта в работу средней школы является экономически обоснованным.

Выводы по разделу

В рамках программной реализации информационной системы проведено создание системы автоматизации учета данных по оказанию образовательных услуг с использованием средств "1С: Предприятие". По результатам проведенного тестирования показано, что реализация системы соответствует поставленным задачам. Описана методика расчета показателей эффекта, достигаемого за счет внедрения системы автоматизации управления процессом оказания платных образовательных услуг. «Оценены затраты, связанные с программной реализацией ИТ-системы, разработано расписание выполнения работ, рассчитаны их сроки» [23]. Рассчитаны показатели снижения трудоемкости и время возврата средств, вложенных в реализацию проекта автоматизации.

Амортизационные затраты, связанные с эксплуатацией оборудования, рассчитываются с учетом срока полезного использования (60 месяцев), продолжительности разработки (1,5 месяца) и балансовой стоимости используемого оборудования.

Проведен выбор специалистов, участвующих в проекте автоматизации учета образовательных услуг с учетом ставки оплаты труда, длительности работы в команде разработчиков, вычислены итоговые затраты по оплате труда и далее суммы затрат по ФОТ с учетом выплат страховых взносов.

Внедрение программных продуктов для использования в технологии работы специалистов предполагает необходимость расчета стоимости использования, затрат на приобретение лицензий и оценки необходимости использования системы в контексте получения новых возможностей в виде ведения картотек, формирования аналитических данных, использования системы как инструмента поддержки принятия решений и др.

Заключение

В рамках данной работы проведено изучение бизнес-процессов учета оказания образовательных услуг. В современных условиях государственные образовательные учреждения имеют право на ведение коммерческой деятельности в рамках организации услуг, связанных с предоставлением услуг по обучению, репетиторской деятельности, а также работы спортивных секций на платной основе. Полученные дополнительные доходы могут направляться на поддержание текущей деятельности образовательного учреждения, в премиальный фонд работникам, приобретение учебного оборудования и другие цели.

В рамках данной работы проведено создание информационной системы с функционалом учета оказания образовательных услуг в средней школе. Внедрение информационных систем в данное направление деятельности позволяет повысить эффективность ведения учетных операций, расчета стоимости образовательных услуг, формирование отчетности, содержащей информацию по статистике и объемам оказанных образовательных услуг, а также полученным дополнительным доходам.

Проведено решение задач:

- описание деятельности средней школы;
- разработка модели бизнес-процесса учета оказания образовательных услуг;
- постановка задач на создание информационной системы учёта оказанных услуг;
- создание концептуальной, логической и физической моделей данных;
- «разработка программного продукта в выбранной среде, описание результатов его тестирования;
- разработка параметров календарного плана о разработке и развертыванию программного продукта в ИТ-инфраструктуре

средней школы, формирования проектной команды с описанием этапов работы и выполняемых операций» [22];

– расчет показателей ожидаемого экономического эффекта.

На стадии анализа предметной области проведено изучение технологии работы ГАСУ Школа № 548, видов оказываемых образовательных услуг, организационной структуры. Проведена постановка задач автоматизации, которые включают: автоматизацию обработки данных по оказываемым услугам, автоматизацию формирования договоров и приема оплат, автоматизацию формирования отчетности по выполненным работам.

На этапе программной реализации информационной системы проведено создание информационной модели, определен реквизитный состав информационных объектов, проведена настройка реляционной модели. Далее проведено обоснование выбора среды разработки, описан функционал системы автоматизации учета платных образовательных услуг. Также разработан эскизный проект системы автоматизации, разработаны модели доступа пользователей к режимам работы программы. Описаны сценарии пользователя и администратора приложения, рассмотрены операции, выполняемые в рамках реализации пользовательских сценариев.

В рамках программной реализации информационной системы проведено создание системы автоматизации учета данных по оказанию образовательных услуг с использованием средств "1С: Предприятие". Проведено описание режимов работы со справочной, оперативной информацией, а также режимы формирования отчетности. По результатам проведенного тестирования показано, что реализация системы соответствует поставленным задачам.

Описана методика расчета показателей эффекта, достигаемого за счет внедрения системы автоматизации управления процессом оказания платных образовательных услуг. Оценены затраты, связанные с программной реализацией ИТ-системы, разработано расписание выполнения работ,

рассчитаны их сроки. Рассчитаны показатели снижения трудоемкости и время возврата средств, вложенных в реализацию проекта автоматизации.

Результатом работы явилось создание приложения в формате "1С: Предприятие", которое может быть использовано в деятельности образовательных организаций в технологии учета оказания платных образовательных услуг.

Таким образом, анализ предметной области, проектирование приложения, последующее его создание и функциональное тестирование позволяют экономически обоснованно улучшить поведение процессов в образовательной организации. Используемая методика, в том числе, может быть применена и в прочих образовательных организациях в соответствии с их специализацией и направлениями работы. Это, в том числе, способствует поддержке цифровизации и построения единой инструментальной платформы организации. Разработка и внедрение программного обеспечения такого типа может стать очередной ступенью к обновлению и повышению эффективности образовательной деятельности.

Список используемых источников

1. Беляков С.А. Образовательная политика и управление образованием. Университетское управление: практика и анализ. 2008.
2. Блохина Н.Ю., Кобелева Г.А., Современные образовательные технологии в рамках реализации федерального проекта «Цифровая образовательная среда»: Учебно-методическое пособие / КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». Киров, 2020. 70 с.
3. Варкулевич Т.В., Кузьмичева И.А. Система управления затратами на образовательные услуги государственного образовательного учреждения в его финансовой политике // ПСЭ. 2014. №2 (50).
4. Винокуров М.А., Гутгарц Р.Д., Пархомов, В.А., Слюсаренко, И.В. Автоматизация кадрового учета / М.: ИНФРА-М: Ай Ти, 2021. 221с.
5. Гагарина Л.Г., Киселев Д.В., Федотова Е.Л. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем / под ред.проф. Л.Г. Гагариной. Москва: ИД «Форум»: Инфра-М, 2023. 384 с.
6. Гордилов В.В. Как руководить call-центром: учебник / Виктор Гордилов. Москва: Омега-Л, 2015. 76 с.
7. ГОСТ 34.602 — 2020 Техническое задание на создание автоматизированной системы.
8. ГОСТ Р 51904-2002. Программное обеспечение встроенных систем.
9. Губанова Е.В. Дополнительные услуги в школе: управленческий аспект // Народное образование. 2012. №10.
10. Данелян Т.Я. Организация эксплуатации ИТ-инфраструктуры [Текст] : учебно-методический комплекс / Т. Я. Данелян. Москва: МЭСИ, 2016. 283 с.
11. Дробот Г.В., Задорожная И.В. Правовое регулирование взаимоотношений исполнителя и заказчика в организациях сферы услуг // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. 2012. №14-2.

12. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Системные аспекты технологии управления научными и образовательными сервисами // Открытое образование. 2017. №2.

13. Зубаиров А.Ф. Создание единой информационной среды для оказания муниципальных услуг в сфере образования в электронном виде // Научно-методическое обеспечение оценки качества образования. 2017. №1.

14. Карминская Т.Д., Татаринцев Я.Б. Особенности реализации и информационного обеспечения концептуальной модели бюджетирования образовательного учреждения // Вестник ЮГУ. 2015. №S3-2 (38).

15. Котляров В.П. Основы тестирования программного продукта/ В. П. Котляров. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2024. 583 с.

16. Лапушинская Г.К. План финансово-хозяйственной деятельности школы: процедуры формирования и использования // Народное образование. 2012. №6.

17. Лебедев В.В. Повышение эффективности деятельности учреждений дополнительного образования в современных экономических условиях // ЭТАП. 2011. №1.

18. Нетесова О.Ю. Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие для вузов / О. Ю. Нетесова. 4-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 178 с.

19. Прикот О.Г., Виноградов В.Н. Программа развития образовательной организации как критерий оценки профессиональной компетентности руководителя // Школьные технологии. 2014. №3.

20. Разумников С.В. Модели, алгоритмы и программное обеспечение поддержки принятия стратегических решений к переходу на облачные технологии: монография/ Разумников С.В. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020. 176 с.

21. Сотренков В.У. Как проектировать информационные системы. Москва : Юрайт, 2023. 420 с.

22. Стружкин Н.П. Базы данных: проектирование. Практикум: учебное пособие / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. Москва : Издательство Юрайт, 2023. 291 с.
23. Тарасова И.Б., Сидоркина С.Л., Малкин А.В. Мониторинг, контроль и оценка качества образования на муниципальном уровне // Народное образование. 2018. №8-9 (1470).
24. Харин А.А., Родюков А.В., Сосенушкин С.Е. Модель электронной информационно-образовательной среды образовательной организации на базе платформы «1С:Предприятие 8». Информатика и образование. 2019;(3):27-32.
25. Чистов Д.В Проектирование информационных систем : учебник и практикум / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. 293 с.
26. Шувалова С.О. Организация методического сервиса в дополнительном профессиональном образовании педагогов на муниципальном уровне // Ярославский педагогический вестник. 2009. №4.
27. Якунин Ю.Ю., Погребников А.К. Персональная образовательная среда в системе управления институтом. Информатика и образование. 2017;(2):55-60.
28. Dennis A. "Systems Analysis and Design" by Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, and Roberta M. Roth(10):46.
29. Horowitz, E. Fundamentals of Programming Languages (Rockville, Maryland: Computer Science Press, 1983.(27):19.
30. Iverson R.E., A Programming Language. JohnWiley, NewYork. 1962.
31. Kay A. C. The Reactive Engine. Ph.D. Thesis. University of Utah, September. 2018.(25):19.
32. Silberschatz A. "Database System Concepts" by Abraham Silberschatz, Henry Korth, and S. Sudarshan (14):50.