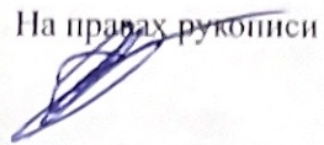


На правах рукописи



Артемьев Павел Игоревич

Разработка системы интеграции программы автоматизации бизнес-процессов с
облачными решениями.

Направление подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

направленность – Научные исследования в области информатики и вычислительной
техники

программа академической магистратуры

АВТОРЕФЕРАТ

магистерской диссертации

на соискание квалификации (степени) магистра

Екатеринбург 2025

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Научный руководитель *К.Т.К. доцент кафедры ИИЖ*
(Александров А.А.)

Рецензент *Д.П.И. профессор*
(Долженко А.И.)

Защита состоится «30» июня 2025 г. в 9 часов в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 15.

Секретарь Государственной аттестационной комиссии

Общая характеристика работы

Актуальность исследования

Интеграция корпоративных информационных систем с внешними облачными сервисами является одной из ключевых задач в условиях цифровой трансформации бизнеса. Современные предприятия стремятся к повышению прозрачности, автоматизации и юридической значимости своих бизнес-процессов, включая такие критически важные функции, как фискализация продаж. При этом всё больше организаций используют платформу 1С:Предприятие в качестве основной системы автоматизации, что делает вопрос интеграции 1С с внешними цифровыми сервисами, в том числе облачными кассовыми решениями, особенно актуальным.

Традиционные подходы к фискализации, основанные на локальных кассах и ручной передаче данных, становятся всё менее эффективными в распределённых и онлайн-моделях бизнеса. Они требуют значительных затрат на оборудование, сложны в масштабировании и недостаточно надёжны при работе в удалённом или высоконагруженном режиме. В то же время современные облачные фискальные платформы, такие как Atol Online, предоставляют расширенные возможности по централизованной обработке и хранению фискальных данных, снижая требования к локальной инфраструктуре и повышая надёжность операций.

Однако реализация безопасной и устойчивой интеграции между 1С и облачными сервисами требует технически грамотных решений, способных учитывать как особенности среды 1С, так и архитектуру внешнего API. Отсутствие типовых инструментов, нестабильность интернет-соединений и необходимость строгого соответствия законодательству (например, требованиям Ф3-54 и Ф3-152) усложняют задачу для разработчиков и предприятий.

Степень разработанности темы на сегодняшний день остаётся ограниченной. Имеются публикации, посвящённые архитектуре клиент-серверных решений и использованию REST API в автоматизированных системах, но прикладные аспекты интеграции фискальных облачных решений с платформой 1С изучены недостаточно. В частности, отсутствуют систематизированные подходы к проектированию надёжной архитектуры взаимодействия, обеспечению информационной безопасности и обработке нестандартных ситуаций в процессе фискализации.

Таким образом, актуальность настоящего исследования определяется необходимостью разработки и апробации подходов к надёжной и защищённой интеграции платформы 1С с облачными фискальными сервисами. Работа направлена на подтверждение того, что средствами встроенного языка 1С возможно реализовать полноценное и устойчивое взаимодействие с внешними API,

соответствующее современным требованиям безопасности и нормативной правовой базы.

Объект исследования – процесс интеграции программ автоматизации бизнес-процессов с облачными фискальными сервисами.

Предмет исследования – возможности платформы 1С:Предприятие и языка программирования 1С для реализации безопасного и эффективного взаимодействия с облачным сервисом Atol Online.

Целью исследования – является разработка и реализация системы интеграции программы автоматизации бизнес-процессов на платформе 1С с облачным решением Atol Online, а также проведение оценки безопасности и надёжности такого взаимодействия. Особое внимание в работе уделено исследованию возможностей языка и архитектуры 1С как средства для построения надёжной, масштабируемой и безопасной интеграции с внешними веб-сервисами. Тем самым работа направлена не только на создание прикладного решения, но и на демонстрацию потенциала платформы 1С в реализации полноценных API-интеграций с современными облачными фискальными системами. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Провести анализ существующих подходов и методов интеграции учётных систем с облачными сервисами.
2. Изучить и охарактеризовать возможности языка программирования платформы 1С для интеграции с внешними облачными API.
3. Спроектировать архитектуру системы интеграции 1С и облачного сервиса Atol Online.
4. Разработать программный модуль интеграции на языке 1С, осуществляющий обмен фискальными данными.
5. Провести комплексное тестирование разработанного решения на безопасность и отказоустойчивость.
6. Оценить результаты исследования и сформировать рекомендации по повышению безопасности интеграционных процессов.

Научная новизна:

Научная новизна исследования состоит в комплексном изучении интеграционных возможностей платформы 1С:Предприятие с облачным фискальным решением Atol Online, выявлении и анализе уязвимостей и рисков информационной безопасности при обмене данными. В ходе исследования будут предложены оригинальные подходы к организации защищённого взаимодействия 1С с облачными сервисами на базе стандартных инструментов платформы, а также представлены рекомендации по их практическому применению.

1. Разработана и апробирована архитектура интеграции платформы 1С с облачным фискальным сервисом Atol Online, основанная на использовании REST API и асинхронной модели обработки запросов.

2. Впервые предложен прикладной подход к построению безопасной, отказоустойчивой и масштабируемой модели взаимодействия между корпоративной системой учёта и внешним облачным фискальным решением средствами встроенного языка 1С.

3. Реализована методика программной валидации и контроля фискальных операций в условиях нестабильной сетевой среды, включающая автоматическое логирование, повторные запросы и обработку ошибок по UUID.

4. Предложены рекомендации по организации защищённого хранения авторизационных данных и разграничения прав доступа в многопользовательской среде 1С при работе с облачным API.

Теоретическая значимость исследования заключается в следующем:

Проведённая работа вносит значительный вклад в развитие теоретических основ построения надёжных, масштабируемых и безопасных интеграционных решений в среде 1С:Предприятие. В условиях стремительного роста числа внешних цифровых сервисов, особенно в сфере фискализации и отчётности, становится актуальной задача разработки унифицированных подходов к сопряжению внутренних учётных систем с облачной инфраструктурой. Исследование расширяет понимание технических и архитектурных возможностей платформы 1С как среды, пригодной для полноценной реализации взаимодействия с RESTful API сторонних сервисов, с использованием стандартных сетевых протоколов (HTTP/HTTPS), формата данных JSON и встроенных инструментов сериализации и логирования.

Одним из ключевых теоретических результатов является обоснование применимости клиент-серверной архитектуры платформы 1С к построению надёжных распределённых решений, способных функционировать в условиях нестабильного сетевого взаимодействия. Особое внимание в исследовании уделяется асинхронной модели обработки запросов, что позволяет минимизировать задержки в пользовательском интерфейсе и эффективно организовывать очередь фискальных операций. Доказана возможность реализации логики повторных запросов, отслеживания статуса транзакций и обработки ошибок исключительно средствами встроенного языка 1С, без привлечения внешних расширений и библиотек.

Сформулированы принципы построения отказоустойчивых программных модулей, обеспечивающих контроль полноты и корректности данных, идентификацию транзакций (через UUID), ведение технического журнала операций и автоматическую реакцию на нестандартные ситуации. Эти принципы могут быть положены в основу разработки прикладных решений для различных типовых конфигураций 1С (УТ, Розница, ERP и др.), что придаёт исследованию значительную межотраслевую универсальность.

Дополнительно, проведён комплексный анализ потенциальных уязвимостей, возникающих при взаимодействии 1С с внешними API, включая вопросы авторизации, хранения токенов, управления правами доступа и защиты конфиденциальной информации. На основе анализа предложены рекомендации по формированию архитектуры защищённых интеграционных решений в рамках единого контура учётной системы.

Таким образом, теоретическая значимость работы заключается в формировании целостного научно-методического подхода к построению, сопровождению и аудиту интеграционных модулей в среде 1С:Предприятие, соответствующего актуальным требованиям цифровой трансформации и информационной безопасности.

Практическая значимость.

Разработанное и апробированное в рамках диссертации прикладное решение демонстрирует возможность построения эффективной и надёжной интеграции между системой автоматизации на платформе 1С и облачным фискальным сервисом Atol Online. Такое решение отвечает современным требованиям цифровизации и регуляторной отчётности, в частности положениям Федерального закона № 54-ФЗ о применении контрольно-кассовой техники, и позволяет автоматизировать ключевые аспекты фискализации в электронном виде.

На практике это обеспечивает предприятию следующие преимущества: значительное снижение времени на оформление фискальных чеков, устранение необходимости в установке и обслуживании физического кассового оборудования на каждом объекте торговли, централизованный контроль всех кассовых операций и возможность масштабирования без дополнительных затрат. Особенно актуально это для организаций с распределённой структурой — филиалами, интернет-магазинами, удалёнными точками продаж и доставкой, где централизованное облачное решение позволяет поддерживать единые стандарты фискализации и контроля.

Также работа демонстрирует универсальность подхода, реализуемого средствами стандартной платформы 1С:Предприятие, без необходимости использования внешних расширений. Это позволяет внедрять решение в различные типовые конфигурации (1С:Управление торговлей, 1С:Розница, 1С:ERP и другие) и адаптировать под конкретные условия бизнеса. Встроенные механизмы логирования, повторной обработки ошибок и асинхронной отправки данных делают разработку устойчивой к сбоям и пригодной для использования в системах с высокой интенсивностью транзакций.

Полученные результаты могут быть непосредственно использованы специалистами по автоматизации учёта, разработчиками 1С, IT-департаментами организаций, а также интеграторами, предлагающими кастомизированные решения

для автоматизации розничной торговли. Кроме того, архитектурные и программные решения, апробированные в работе, могут служить основой для разработки корпоративных стандартов интеграции с внешними сервисами и выстраивания политики информационной безопасности при обмене данными с фискальными операторами.

Положения, выносимые на защиту.

1. Методика построения интеграционного модуля между системой 1С:Предприятие и облачным фискальным сервисом Atol Online с использованием REST API и формата JSON с учётом требований к безопасности и надёжности передачи данных.

2. Архитектурное решение интеграции, реализованное на основе клиент-серверной модели и асинхронного взаимодействия, обеспечивающее устойчивость системы к сетевым сбоям и возможность повторной фискализации без дублирования операций.

3. Техническое обоснование применимости встроенных инструментов языка 1С для реализации взаимодействия с внешними сервисами: HTTP-запросы, сериализация/десериализация JSON, регистрация и обработка ответов.

4. Результаты тестирования программного модуля в условиях реальной эксплуатации, подтверждающие корректность его работы, соответствие требованиям законодательства (в частности, ФЗ-54), а также практическую эффективность решения.

5. Обоснование научной и прикладной значимости исследования как подтверждение потенциала платформы 1С в построении интеграционных решений без привлечения сторонних программных средств.

Апробация результатов исследования

Результаты диссертационного исследования апробированы и внедрены на предприятии ООО «ГК "Портновская мануфактура "Шишкин"», что подтверждено соответствующим актом внедрения. Разработанная система интеграции программы автоматизации бизнес-процессов с облачным фискальным сервисом Atol Online была адаптирована под внутреннюю конфигурацию 1С:Управление торговлей и внедрена в реальную эксплуатацию в рамках действующей информационной системы предприятия.

В процессе внедрения была проведена настройка параметров подключения, тестирование взаимодействия с API сервиса Atol Online, а также обучение персонала работе с новой функциональностью. Система успешно функционирует в продуктивной среде, обеспечивая автоматическую фискализацию чеков, сокращение времени на обработку продаж и исключение ручного ввода данных. Полученные результаты подтвердили работоспособность решения и его соответствие требованиям практики.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность результатов исследования обеспечивается применением формализованных методов проектирования информационных систем,

использованием типовых инструментов и стандартных классов платформы 1С:Предприятие, а также опорой на актуальную документацию REST API облачного сервиса Atol Online. Разработанная архитектура и программный модуль интеграции прошли многоступенчатое тестирование в тестовой и продуктивной средах, включая эмуляцию типовых и аварийных ситуаций, что позволило подтвердить устойчивость системы к сетевым сбоям, отказам сервиса и некорректному вводу данных.

Кроме того, достоверность подтверждается практическим внедрением системы на предприятии ООО «ГК "Портновская мануфактура "Шишкин"», где проведена отладка и эксплуатационная проверка программного модуля в условиях реального бизнес-процесса. Все этапы разработки и тестирования сопровождаются регистрацией логов операций, результатами HTTP-запросов, фиксацией UUID транзакций и анализом ответов API, что позволяет верифицировать корректность работы и полноту реализованной функциональности.

Диссертационная работа включает введение, три главы, заключение, список литературы из 25 наименований. Объем диссертации 86 страниц, включены также 22 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Магистерская диссертация посвящена исследованию и реализации архитектуры интеграции системы 1С:Предприятие с облачным фискальным сервисом Atol Online, с акцентом на автоматизацию фискализации продаж в электронной торговле. Работа охватывает как теоретические аспекты цифровой трансформации и REST-интеграции, так и практическую реализацию программного модуля с учётом требований информационной безопасности и отказоустойчивости.

Во введении обоснована актуальность исследования, сформулированы цель и задачи работы, определены объект и предмет исследования, описаны методологические подходы и методы, использованные для решения поставленных задач, а также изложена научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе «Анализ литературы по теме исследования» рассмотрены теоретические основы интеграции информационных систем, в том числе роль REST API, JSON-структур и облачных вычислений. Особое внимание уделено возможностям и ограничениям языка программирования 1С, а также применимости модели клиент-серверного взаимодействия для задач, связанных с внешними API.

Вторая глава «Теоретические основы взаимодействия информационных систем в условиях цифровой трансформации» описывает архитектуру облачного сервиса Atol Online, принципы работы онлайн-касс и фискальных данных, а также структуру и специфику запросов, используемых в процессе фискализации. Представлены примеры JSON-объектов, коды ошибок, статусные ответы, а также методы организации безопасной передачи данных через протокол HTTPS и токенизированную авторизацию.

В третьей главе «Экспериментальная часть» представлено пошаговое описание разработки и внедрения программного модуля, реализующего интеграцию платформы 1С:Предприятие с облачным фискальным сервисом Atol Online. Работа начинается с формулировки требований к системе: обеспечение надёжной передачи данных, соответствие законодательным нормам (в частности, ФЗ-54), устойчивость к сбоям, защита авторизационных токенов и поддержка повторной фискализации.

На основе поставленных задач была разработана архитектура решения, основанная на модели клиент-серверного взаимодействия с использованием REST API и обменом в формате JSON. Подробно описаны этапы формирования запросов, структура JSON-объектов, организация авторизации через токен, отправка HTTP-запросов средствами встроенного языка 1С, а также обработка ответов от сервиса и регистрация полученных данных в информационной базе.

Отдельное внимание уделено реализации механизмов логирования, хранению идентификаторов фискальных операций (UUID), обработке ошибок, повторной отправке данных при нештатных ситуациях. Проведён анализ отказоустойчивости решения: рассмотрены возможные сбои при передаче данных,

ошибки валидации и некорректные ответы API, предусмотрены алгоритмы их обработки без потери фискальной информации.

Глава содержит фрагменты исходного кода и описание конфигурационных элементов 1С, используемых для реализации логики обмена. Показаны примеры настройки HTTP-соединения, сериализации и десериализации JSON, создания структуры запроса и парсинга ответов от Atol Online.

Финальная часть главы посвящена тестированию разработанного решения: описаны этапы проверки в тестовой и боевой среде, приведены результаты работы модуля в условиях реального предприятия. Уделено внимание вопросам корректности фискализации, обработке отказов и регистрации событий в журнале. Подтверждена надёжность и юридическая состоятельность реализованного подхода.

В завершение главы представлена блок-схема – рисунок 1, отражающая общую архитектуру интеграционного решения. Схема визуализирует последовательность взаимодействий между системой 1С:Предприятие, облачным сервисом Atol Online и оператором фискальных данных. В ней отображены ключевые этапы: формирование JSON-запроса, отправка по протоколу HTTPS, авторизация по токену, обработка ответа от API и регистрация результата в базе 1С. Также обозначены узлы логирования, контроль статуса чека по UUID и механизмы повторной фискализации. Такая схема позволяет наглядно отследить логику работы модуля и оценить целостность архитектурного подхода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выполненного исследования была успешно достигнута цель разработки и реализации системы интеграции платформы 1С:Предприятие с облачным фискальным сервисом Atol Online. Все поставленные во введении задачи решены: проведён обзор теоретических аспектов цифровой интеграции, проанализированы технологические возможности среды 1С для работы с REST API, спроектирована архитектура взаимодействия с Atol Online, реализован программный модуль, обеспечивающий безопасную, отказоустойчивую и юридически значимую фискализацию продаж.

Основные теоретические и практические результаты работы.

Полученные результаты имеют как научную, так и практическую ценность. С точки зрения науки работа подтверждает, что платформа 1С может быть эффективно использована не только для ведения бухгалтерского и управленческого учёта, но и для построения современных, гибких интеграционных решений с внешними цифровыми сервисами. В прикладном плане реализованное программное решение демонстрирует работоспособность в условиях реального предприятия, соответствует требованиям законодательства и стандартам обмена фискальными данными, а также может быть адаптировано для различных конфигураций 1С и видов бизнеса.

Область применения полученных результатов охватывает автоматизацию электронной торговли, кассовые операции в распределённых сетях, централизованную фискализацию в облаке и оптимизацию взаимодействия с операторами фискальных данных. Результаты могут быть использованы для дальнейших исследований в области безопасной интеграции корпоративных информационных систем, а также для совершенствования типовых решений на платформе 1С.