

Трапезников Михаил Андреевич
Студент 4 курса РГПУ им. Герцена, направление подготовки 09.03.02
Информационные системы и технологии

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ИСХОДЯЩИХ ПИСЕМ, ТРЕБУЮЩИХ ОТВЕТ

Аннотация. Электронная почта остается одним из основных средств деловой коммуникации, однако современные почтовые клиенты преимущественно ориентированы на обработку входящей корреспонденции и практически не предоставляют средств автоматизированного контроля исходящих сообщений. При интенсивной переписке пользователю приходится самостоятельно отслеживать письма, на которые ожидается ответ, что увеличивает вероятность пропуска важных сообщений и приводит к дополнительным временным затратам.

В статье представлена разработка информационной системы автоматизированного контроля исходящих писем, реализованной в виде расширения почтового клиента Thunderbird. Предлагаемое решение обеспечивает автоматическое определение писем, на которые поступил ответ, выделение сообщений, не требующих дальнейшего взаимодействия, контроль сроков ожидания ответа и автоматическую классификацию исходящей корреспонденции с использованием пользовательских правил обработки.

Описана архитектура разработанной системы, рассмотрен алгоритм обработки сообщений и представлены результаты функционального тестирования. Проведенная проверка показала корректную работу механизмов поиска ответов, классификации сообщений и автоматического изменения их состояния. Использование разработанной информационной системы позволяет сократить время контроля деловой переписки и повысить эффективность работы пользователей с электронной почтой.

Ключевые слова: электронная почта, информационная система, Thunderbird, WebExtension, автоматизация обработки электронной почты, контроль исходящих писем, деловая переписка.

Annotation. E-mail remains one of the main means of business communication, however, modern email clients are mainly focused on processing incoming correspondence and practically do not provide automated control of outgoing messages. With intensive correspondence, the user has to independently track emails that are expected to be answered, which increases the likelihood of missing important messages and leads to additional time costs. The article presents the development of an information system for automated control of outgoing emails, implemented as an extension of the Thunderbird email client. The proposed solution provides automatic identification of emails that have been answered, highlighting messages that do not require further interaction, monitoring response waiting times, and automatic classification of outgoing correspondence using custom processing rules. The architecture of the developed system is described, the message processing algorithm is considered, and the results of functional testing are presented. The conducted check showed the correct operation of the mechanisms for searching for responses, classifying messages and automatically changing their status. The use of the developed information system makes it possible to reduce the time spent monitoring business correspondence and increase the efficiency of users' work with e-mail.

Keywords: e-mail, information system, Thunderbird, WebExtension, automation of email processing, control of outgoing emails, business correspondence.

Введение

Электронная почта на протяжении многих лет остается одним из наиболее востребованных инструментов деловой коммуникации [1,3]. Несмотря на развитие корпоративных мессенджеров и систем совместной работы, именно электронная почта используется для обмена официальными

документами, взаимодействия с организациями, ведения переговоров и решения большого количества повседневных рабочих задач. Одновременно с ростом объема электронной переписки увеличивается и количество исходящих сообщений, требующих последующего контроля.

Одной из наиболее распространенных проблем при ведении деловой переписки является отслеживание исходящих писем, на которые ожидается ответ. После отправки сообщения пользователь, как правило, самостоятельно контролирует дальнейшее развитие переписки, периодически проверяя папку входящих сообщений или используя поиск по теме письма. При большом количестве отправленных сообщений такой подход становится трудоемким и существенно повышает вероятность пропуска важных ответов.

Большинство современных почтовых клиентов предоставляет широкие возможности по сортировке, фильтрации и поиску входящей корреспонденции, однако встроенные средства автоматизированного контроля исходящих сообщений практически отсутствуют [2,3]. Пользователь может использовать напоминания, пометки или пользовательские папки, однако данные механизмы не позволяют автоматически определить факт получения ответа на конкретное письмо и своевременно выявить сообщения, требующие повторного внимания.

Для решения подобных задач могут применяться специализированные CRM-системы и системы электронного документооборота. Однако использование таких решений не всегда оправдано, особенно для небольших организаций и отдельных пользователей, поскольку требует внедрения дополнительного программного обеспечения, изменения существующих бизнес-процессов и сопровождается дополнительными финансовыми затратами.

Таким образом, актуальность связана с необходимостью разработки информационной системы, обеспечивающей автоматизированный контроль

исходящих сообщений непосредственно в почтовом клиенте без изменения привычного сценария работы пользователя.

Целью работы является разработка информационной системы автоматизированного контроля исходящих писем, позволяющей определять факт получения ответа, автоматически классифицировать сообщения и контролировать сроки ожидания ответа.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- выполнен анализ существующих средств контроля электронной переписки;
- разработана архитектура информационной системы;
- реализован алгоритм автоматизированной обработки исходящих сообщений;
- проведено функциональное тестирование разработанного решения.

Анализ существующих решений автоматизации контроля исходящих писем

В настоящее время для работы с электронной почтой используются различные почтовые клиенты и корпоративные информационные системы, предоставляющие пользователям широкий набор инструментов для организации переписки. К наиболее распространенным относятся Microsoft Outlook, Mozilla Thunderbird и Gmail. Несмотря на различия в интерфейсе и функциональных возможностях, все перечисленные решения ориентированы преимущественно на обработку входящей корреспонденции.

Microsoft Outlook предоставляет развитые средства организации электронной почты, включая категории, правила обработки сообщений, напоминания и календарное планирование. Однако контроль исходящих писем осуществляется пользователем вручную. Для определения факта получения

ответа необходимо самостоятельно просматривать цепочки сообщений либо использовать встроенный поиск.

Почтовый сервис Gmail поддерживает автоматическую сортировку сообщений, интеллектуальный поиск и систему ярлыков. Вместе с тем сервис не содержит встроенных механизмов, позволяющих автоматически отслеживать получение ответа на конкретное исходящее письмо и контролировать сообщения, требующие дальнейшего взаимодействия.

Mozilla Thunderbird является свободно распространяемым почтовым клиентом с открытым исходным кодом и развитой системой расширений [5, 10]. Пользователю доступны фильтрация сообщений, создание пользовательских папок, использование тегов и автоматическая обработка входящей корреспонденции [5]. Однако встроенные средства автоматизированного контроля исходящих сообщений также отсутствуют.

В качестве альтернативного решения могут использоваться CRM-системы, позволяющие организовать централизованное хранение переписки и контролировать взаимодействие с клиентами. Такие системы обеспечивают высокий уровень автоматизации, однако требуют внедрения дополнительного программного обеспечения, финансовых затрат и адаптации существующих бизнес-процессов. Для небольших организаций и отдельных пользователей использование CRM-систем во многих случаях является избыточным.

Сравнение существующих решений представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение существующих средств контроля исходящих сообщений

Возможность	Outlook	Gmail	Thunderbird	CRM
Поиск ответа вручную	+	+	+	+

Автоматический контроль получения ответа	-	-	-	+
Пользовательские правила обработки	+	+	+	+
Автоматическое изменение состояния письма	-	-	-	+
Контроль сроков ожидания ответа	-	-	-	+
Дополнительное внедрение	-	-	-	+

Проведенный анализ показывает, что современные почтовые клиенты ориентированы преимущественно на обработку входящей корреспонденции и не обеспечивают комплексный контроль исходящих сообщений. Пользователю необходимо самостоятельно отслеживать получение ответов, контролировать сроки ожидания и выполнять сортировку отправленных писем. Использование CRM-систем позволяет решить данную задачу, однако требует внедрения дополнительного программного обеспечения и сопровождается увеличением затрат на сопровождение.

В связи с этим актуальной является разработка информационной системы, обеспечивающей автоматизированный контроль исходящих сообщений непосредственно в почтовом клиенте без использования специализированных корпоративных решений.

Разработка информационной системы автоматизированного контроля исходящих писем

При разработке информационной системы основной целью являлось создание решения, позволяющего автоматизировать контроль исходящих

сообщений без изменения привычного сценария работы пользователя. Система должна функционировать непосредственно в почтовом клиенте, автоматически анализировать состояние переписки и минимизировать участие пользователя в процессе контроля.

В качестве платформы разработки выбран почтовый клиент Mozilla Thunderbird [5, 10]. Данный выбор обусловлен открытой архитектурой приложения, поддержкой разработки расширений с использованием технологии WebExtension и возможностью интеграции с внутренними механизмами обработки электронной почты. Кроме того, Thunderbird является свободно распространяемым программным обеспечением и широко используется как частными пользователями, так и организациями.

Разработанная информационная система реализована в виде расширения Thunderbird и включает следующие основные компоненты:

- модуль анализа исходящих сообщений;
- модуль поиска ответов;
- модуль обработки пользовательских правил;
- модуль классификации сообщений;
- модуль автоматического изменения тегов и папок.

Работа системы начинается с анализа папки с исходящими письмами. Для каждого письма определяется его текущее состояние путем последовательной проверки нескольких условий. В первую очередь выполняется поиск ответного сообщения. При обнаружении ответа письмо автоматически переносится в категорию «Отвеченные». Если ответ отсутствует, производится анализ пользовательских правил, позволяющих определить необходимость дальнейшего контроля сообщения. После этого выполняется проверка срока ожидания ответа, на основании которой письмо может быть отнесено к категории просроченных сообщений. Если ни одно из

условий не выполнено, письмо остается в категории сообщений, ожидающих ответа.

Архитектура информационной системы

Разработанная информационная система реализована в виде расширения для почтового клиента Mozilla Thunderbird. Использование технологии WebExtension позволило интегрировать разработанное решение в существующую инфраструктуру почтового клиента без внесения изменений в его исходный код [4,5]. Благодаря этому пользователь получает дополнительные функции автоматизированного контроля переписки, сохраняя привычный интерфейс и сценарий работы.

Архитектура системы включает пять основных функциональных модулей, взаимодействующих между собой в процессе обработки электронной корреспонденции.

Первым модулем является модуль анализа исходящих сообщений, осуществляющий получение списка писем, подлежащих обработке. После запуска системы производится последовательный просмотр исходящих сообщений и подготовка данных для дальнейшего анализа.

Следующим элементом является модуль поиска ответов, предназначенный для определения факта получения ответа на исходящее письмо. Для этого анализируются служебные заголовки электронных сообщений, позволяющие установить связь между письмом и полученным ответом. Использование данного механизма обеспечивает более надежное определение ответа по сравнению с анализом темы сообщения, поскольку не зависит от изменения пользователем заголовка письма [8].

После проверки наличия ответа управление передается модулю обработки пользовательских правил. Пользователь имеет возможность заранее определить перечень ключевых фраз, при обнаружении которых письмо автоматически относится к определенной категории. Такой подход позволяет

учитывать особенности документооборота конкретной организации или индивидуальные требования пользователя.

Далее выполняется работа модуля классификации сообщений, который на основании результатов предыдущих этапов определяет итоговое состояние письма. В зависимости от полученных данных сообщение может быть отнесено к категории отвеченных, не требующих ответа, ожидающих ответа или просроченных.

Заключительным элементом архитектуры является модуль управления сообщениями, автоматически изменяющий теги, выполняющий перемещение писем между пользовательскими папками и обеспечивающий актуальное отображение состояния переписки.

Общая архитектура разработанной информационной системы представлена на рисунке 1.

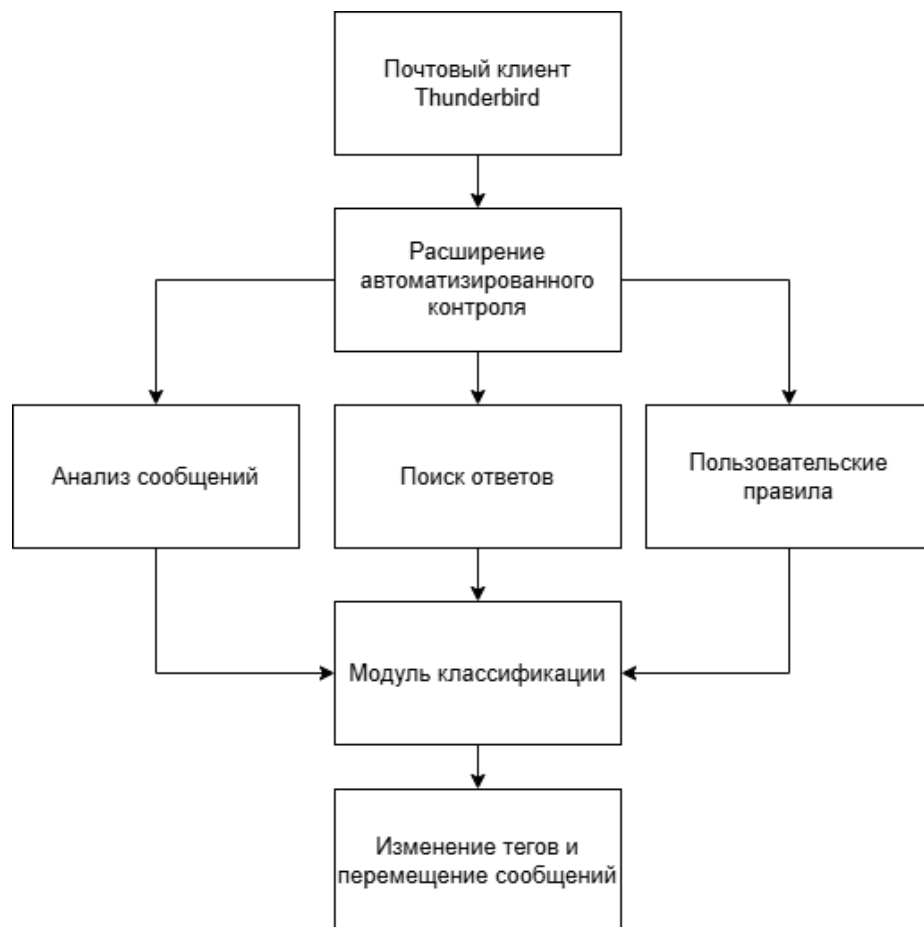


Рисунок 1 – Архитектура информационной системы автоматизированного контроля исходящих писем

Предложенная архитектура обеспечивает модульную организацию системы, что позволяет независимо модифицировать отдельные компоненты без изменения общей логики работы информационной системы.

Алгоритм функционирования системы

После запуска обработки информационная система выполняет последовательный анализ всех исходящих сообщений, находящихся под контролем пользователя. Обработка каждого письма осуществляется независимо, что обеспечивает корректную работу системы независимо от объема электронной переписки.

На первом этапе выполняется поиск ответа на исходящее сообщение [7, 9]. Если ответ обнаружен, письмо автоматически получает статус «Отвеченное», после чего дальнейшая обработка данного сообщения прекращается.

При отсутствии ответа система анализирует пользовательские правила. Если текст сообщения содержит заранее определенные пользователем ключевые слова или выражения, письмо автоматически относится к соответствующей категории.

Если пользовательские правила не сработали, выполняется проверка срока ожидания ответа. При превышении установленного срока письмо переносится в категорию просроченных сообщений. В противном случае сообщение остается в категории писем, ожидающих ответа.

После определения категории система автоматически изменяет тег сообщения и при необходимости перемещает его в соответствующую пользовательскую папку. Благодаря этому пользователь всегда располагает актуальной информацией о состоянии исходящей переписки.

Алгоритм функционирования информационной системы представлен на рисунке 2.

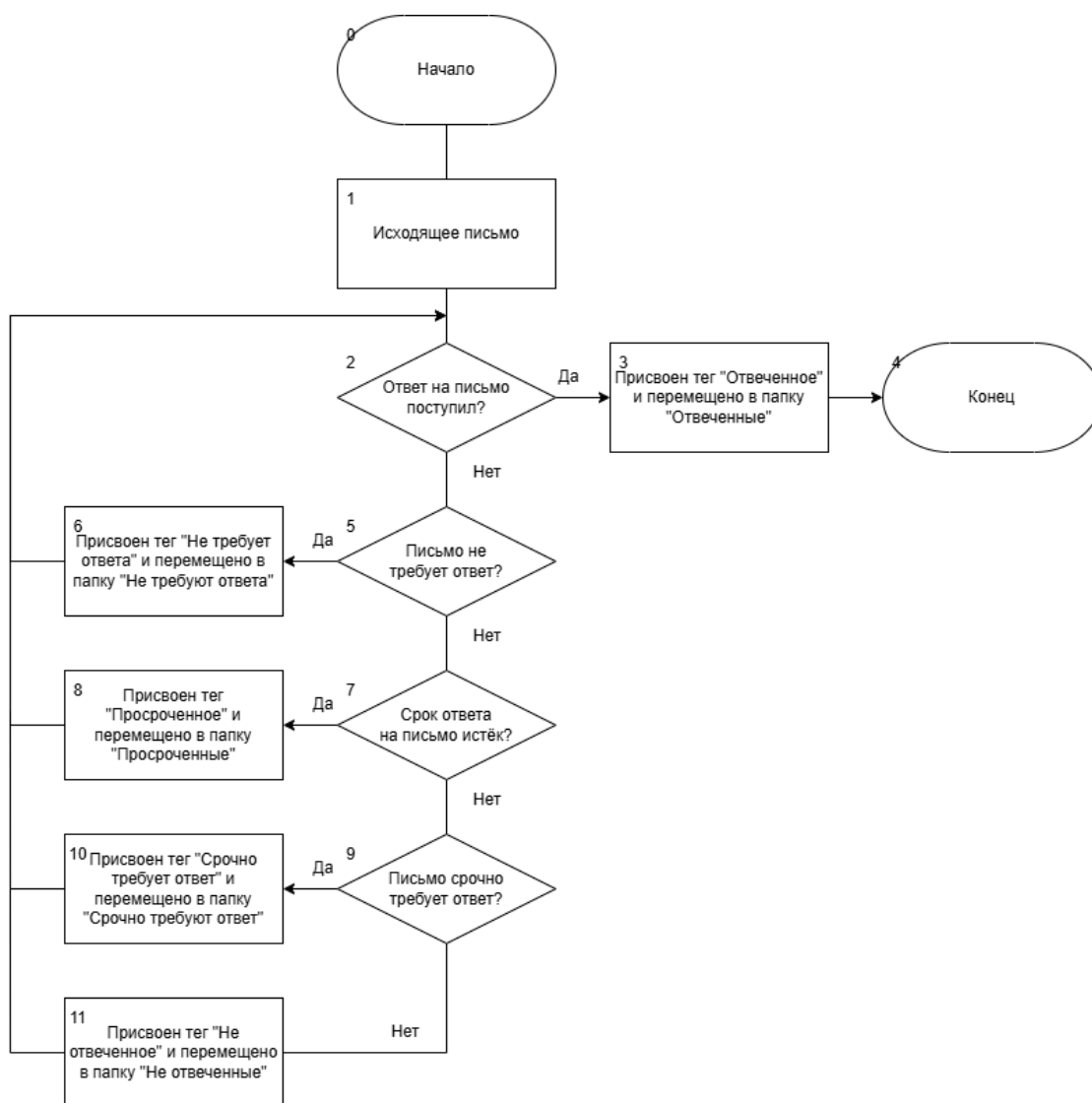


Рисунок 2 – Алгоритм работы информационной системы

Разработанный алгоритм не требует постоянного участия пользователя и обеспечивает автоматическое обновление состояния сообщений при каждом запуске обработки. Использование последовательной схемы принятия решений позволяет исключить неоднозначную классификацию писем и обеспечить единый порядок обработки всей исходящей корреспонденции.

Реализация информационной системы

Практическая реализация разработанной информационной системы выполнена в виде расширения для почтового клиента Mozilla Thunderbird [5,

10]. Использование технологии WebExtension позволило интегрировать разработанное решение в существующий почтовый клиент без внесения изменений в его исходный код [4, 5]. Благодаря этому система может использоваться совместно с другими расширениями и не оказывает влияния на базовую функциональность Thunderbird.

Основной задачей разработанного расширения является автоматизация контроля состояния исходящих сообщений. После установки расширения пользователь получает возможность выполнять обработку электронной переписки непосредственно в привычной рабочей среде без использования дополнительного программного обеспечения.

Одной из основных функций системы является автоматическое определение факта получения ответа на отправленное письмо [6,8]. Для решения данной задачи анализируются служебные заголовки сообщений, позволяющие установить связь между исходящим письмом и поступившим ответом [6, 7, 9]. При обнаружении ответа система автоматически изменяет состояние сообщения и исключает его из списка писем, ожидающих дальнейшего контроля.

Для повышения гибкости обработки реализован механизм пользовательских правил. Пользователь может самостоятельно определить ключевые слова или выражения, характеризующие различные типы сообщений. При обнаружении указанных фраз письмо автоматически относится к соответствующей категории, что позволяет адаптировать работу системы под особенности конкретной организации или индивидуального сценария использования.

Дополнительно реализован механизм контроля сроков ожидания ответа. Если установленный пользователем срок истекает до получения ответа, система автоматически изменяет категорию сообщения и информирует пользователя о необходимости повторного рассмотрения данного письма.

Для повышения удобства работы используется механизм автоматического присвоения тегов и распределения сообщений по пользовательским папкам. Благодаря этому пользователь может быстро определить текущее состояние переписки без выполнения ручной сортировки сообщений.

Основные функции разработанной информационной системы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные функциональные возможности разработанной системы

Функция	Назначение
Анализ исходящих сообщений	Получение списка писем для обработки
Поиск ответов	Определение факта получения ответа
Пользовательские правила	Автоматическая классификация сообщений
Контроль сроков	Выявление просроченных писем
Автоматическое присвоение тегов	Визуальное отображение состояния сообщения
Перемещение сообщений	Автоматическая сортировка писем по папкам

На рисунках 3 и 4 представлен пример интерфейса разработанного расширения.

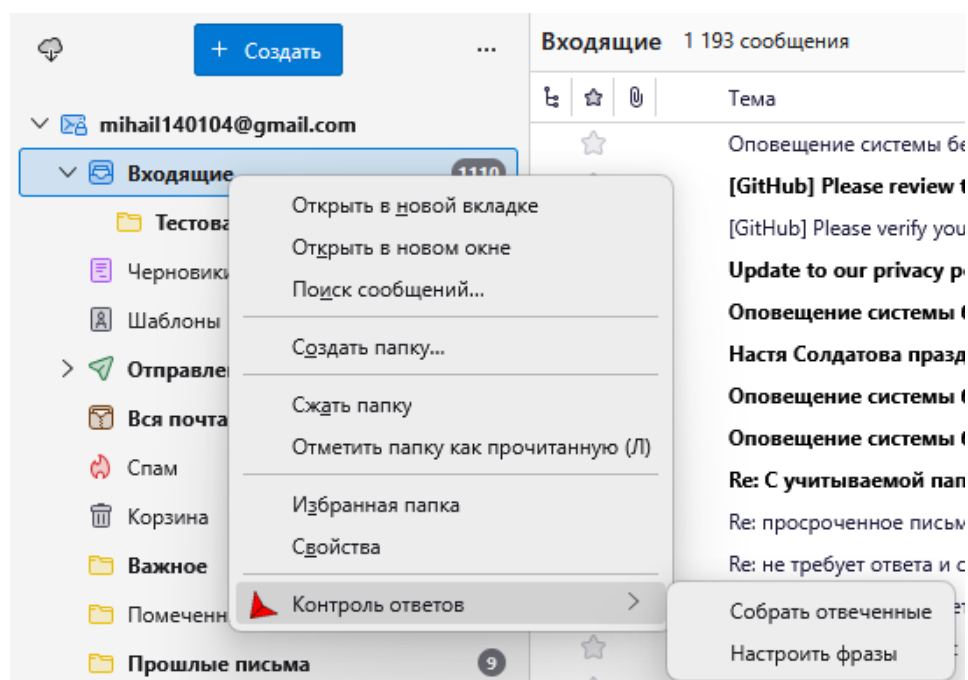


Рисунок 3 – Интерфейс информационной системы

Настройка фраз

Добавить правило

Фраза (часть текста):

Например: пожалуйста ответьте

Выберите тег: Нет тегов расширения

Сохранённые правила

Фраза	Тег	Действие
Правил не найдено		

Исключить папки из проверки ответов

Выберите почтовый аккаунт слева, затем отметьте галочками справа папки, которые **будут учитываться** при проверке ответов. Снятая галочка — папка *исключена*.

Аккаунт:

Входящие	☒
Шаблоны	☒
Спам	☒
[Gmail]	☒
Прошлые письма	☒

Рисунок 4 – демонстрация пользовательского меню расширения

На рисунках 5, 6, 7 показан пример автоматической классификации сообщений после выполнения обработки.

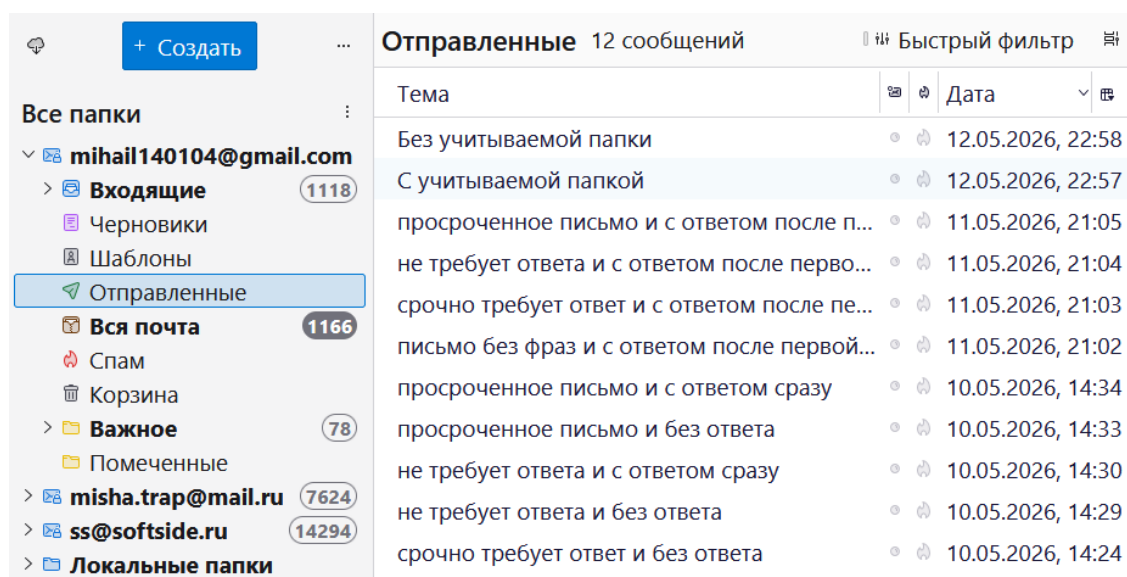


Рисунок 5 – папка «Не отвеченные» после обработки

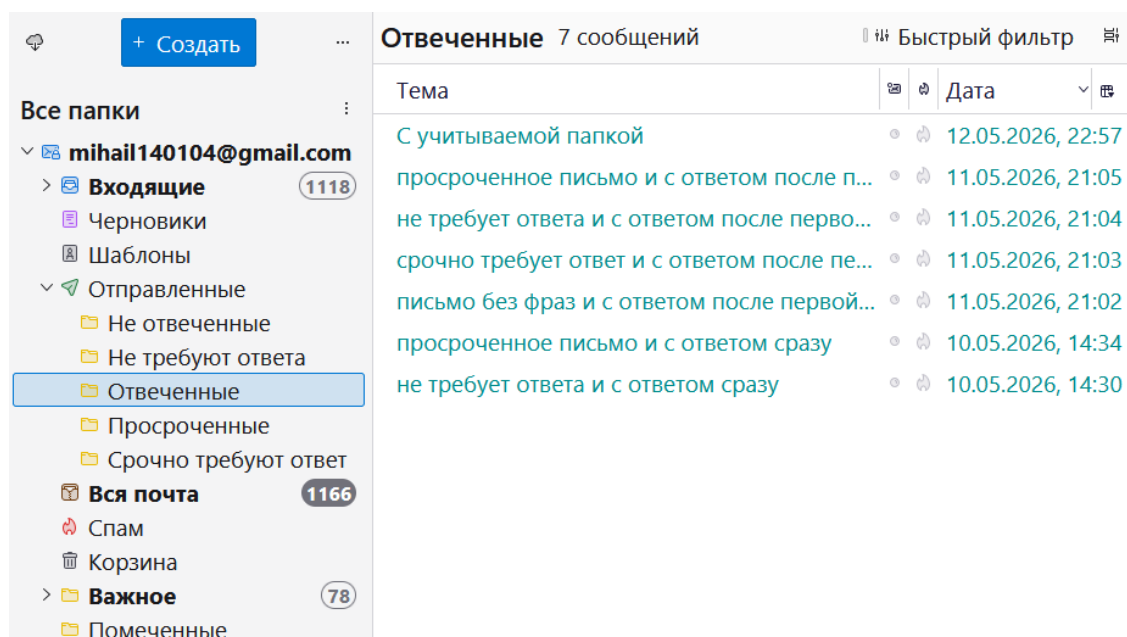


Рисунок 6 – папка «Отправленные» после обработки

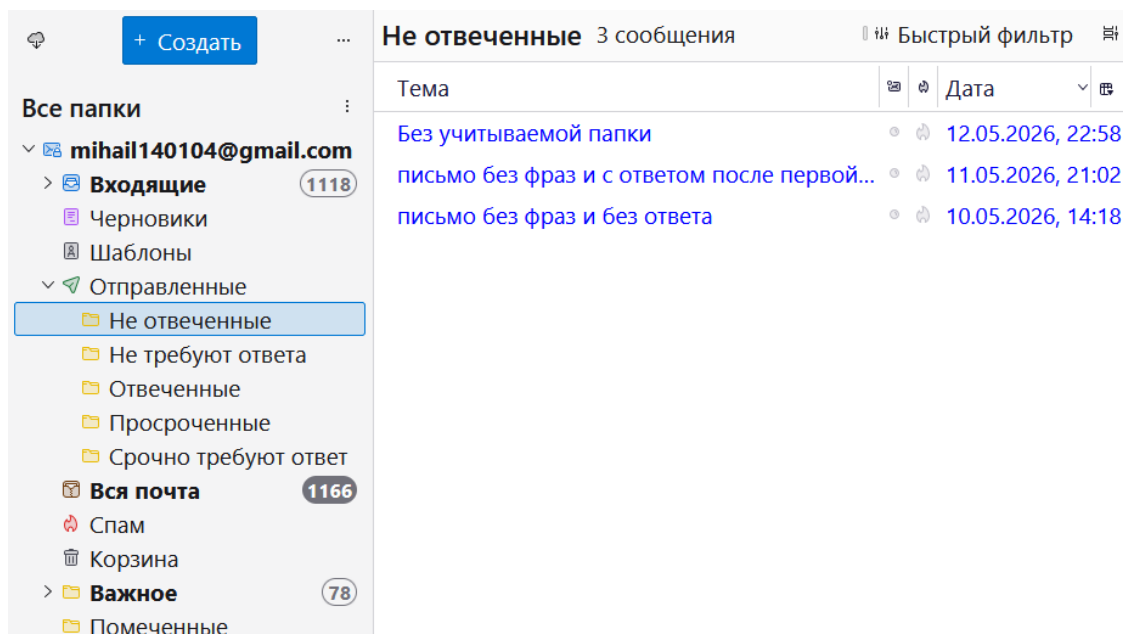


Рисунок 7 – папка «Не отвеченные» после обработки

Разработанная информационная система функционирует полностью автоматически после запуска процедуры обработки. Пользователю не требуется выполнять ручную проверку каждого отправленного сообщения, поскольку определение текущего состояния переписки осуществляется программными средствами. Это позволяет существенно сократить время, затрачиваемое на контроль исходящей корреспонденции, и снизить вероятность пропуска сообщений, требующих дальнейшего внимания.

Экспериментальная проверка разработанной системы

Для оценки работоспособности разработанной информационной системы было проведено функциональное тестирование, целью которого являлась проверка корректности реализации основных механизмов обработки исходящих сообщений.

В ходе тестирования последовательно проверялась работа всех основных функций системы: поиск ответов, обработка пользовательских правил, контроль сроков ожидания ответа, автоматическое изменение тегов и перемещение сообщений между пользовательскими папками.

Испытания проводились на наборе тестовых сообщений, моделирующих наиболее распространенные сценарии ведения деловой электронной переписки. Для каждого сценария определялось соответствие полученного результата ожидаемому.

Результаты функционального тестирования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты функционального тестирования

Проверяемая функция	Ожидаемый результат	Полученный результат
Определение ответа на письмо	Письмо переносится в категорию «Отвеченные»	Соответствует
Обработка пользовательских правил	Сообщение относится к заданной категории	Соответствует
Контроль срока ожидания ответа	Письмо получает статус «Просроченное»	Соответствует
Автоматическое присвоение тегов	Отображается корректный тег	Соответствует
Перемещение сообщений по папкам	Сообщения распределяются по соответствующим папкам	Соответствует
Повторная обработка сообщений	Категории обновляются корректно	Соответствует

Полученные результаты подтверждают корректную работу разработанной информационной системы во всех рассмотренных сценариях. Во время тестирования не было выявлено случаев некорректной классификации сообщений или ошибок при автоматическом изменении состояния писем.

Использование разработанной системы позволило автоматизировать выполнение операций, которые при традиционной работе с электронной

почтой выполняются пользователем вручную. Это способствует снижению вероятности пропуска важных сообщений и повышает эффективность организации деловой переписки.

Заключение

В работе рассмотрена проблема автоматизации контроля исходящих писем, требующих получения ответа. Проведенный анализ существующих почтовых клиентов показал, что, несмотря на наличие развитых средств обработки входящей корреспонденции, встроенные механизмы автоматизированного контроля исходящих сообщений практически отсутствуют. В большинстве случаев пользователю необходимо самостоятельно отслеживать поступление ответов и контролировать сроки ожидания, что при интенсивной деловой переписке приводит к дополнительным временным затратам и увеличивает вероятность пропуска важных сообщений.

В результате проведенной работы разработана информационная система автоматизированного контроля исходящих писем, реализованная в виде расширения для почтового клиента Mozilla Thunderbird. Разработанное решение обеспечивает автоматическое определение факта получения ответа на отправленное сообщение, классификацию писем в соответствии с пользовательскими правилами, контроль сроков ожидания ответа, а также автоматическое присвоение тегов и распределение сообщений по пользовательским папкам.

Проведенное функциональное тестирование подтвердило корректность работы основных компонентов информационной системы. Полученные результаты показывают, что использование разработанного решения позволяет сократить объем ручных операций при контроле деловой переписки, повысить удобство работы пользователя и снизить вероятность пропуска сообщений, требующих дальнейшего внимания.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанной информационной системы как отдельными пользователями, так и организациями, ведущими интенсивную деловую переписку. Использование разработанного расширения позволяет автоматизировать контроль исходящих сообщений без внедрения специализированных CRM-систем и изменения существующего порядка работы с электронной почтой.

Список литературы

1. Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес; пер. с англ. — Санкт-Петербург : Питер, 2021. — 366 с. (дата обращения: 12.05.2026).
2. Документация и ресурсы Thunderbird [Электронный ресурс]. URL: <https://developer.thunderbird.net/add-ons/resources> (дата обращения: 11.05.2026).
3. Прессман, Р. Инженерия программного обеспечения: практический подход / Р. Прессман, Б. Максим ; пер. с англ. — Санкт-Петербург : Питер, 2022. — 1328 с. (дата обращения: 17.05.2026).
4. Расширения браузера — Mozilla | MDN [Электронный ресурс]. URL: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Mozilla/Add-ons/WebExtensions> (дата обращения: 15.05.2026).
5. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. — 6-е изд. — Санкт-Петербург : Питер, 2022. — 960 с. (дата обращения: 20.05.2026).
6. WebExtension API Documentation & Guides (Thunderbird 152, Manifest V3) [Электронный ресурс]. URL: <https://webextension-api.thunderbird.net/en/mv3/> (дата обращения: 16.05.2026).

7. RFC 3501. Internet Message Access Protocol — Version 4rev1 [Электронный ресурс]. URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc3501> (дата обращения: 22.05.2026).
8. RFC 5322. Internet Message Format [Электронный ресурс]. URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc5322> (дата обращения: 22.05.2026).
9. RFC 6409. Message Submission for Mail [Электронный ресурс]. URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6409> (дата обращения: 23.05.2026).
10. RFC 9051. Internet Message Access Protocol (IMAP) — Version 4rev2 [Электронный ресурс]. URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/rfc9051/> (дата обращения: 17.05.2026).