

УДК 005.4

**Анализ изменения обработки информации о входящей
корреспонденции предприятия космической отрасли при внедрении
системы управления проектами**

Щелькалин М.Ю.*, Форматоров С.О.**

Московское опытно-конструкторское бюро «Марс»,

1-й Щемилковский пер., 16, Москва, 127473, Россия

**e-mail: schelikal@gmail.com*

***e-mail: semen1232007@yandex.ru*

Аннотация

В статье рассматривается процесс обработки информации при учёте и контроле корреспонденции предприятия космической отрасли. Проанализировано повышение эффективности процесса учёта за счёт внедрения системы управления проектами и отказа от стандартных систем документооборота.

Ключевые слова: система управления проектами, Redmine, учёт переписки, архив переписки, автоматизация, корреспонденция, Selenium

Создание бортового программного обеспечения (БПО) космических аппаратов (КА) требует обмена информацией со смежными организациями. Обмен реализуется через официальную переписку. В среднем за день в МОКБ «Марс» приходит и

отправляется несколько десятков писем. Необходимо отследить судьбу каждого из них, для чего разумно использовать отчёт о состоянии переписки.

Традиционное ручное формирование отчёта о переписке работниками канцелярии занимало две недели, что показало неэффективность существующих мер регистрации и контроля. Таким образом, оперативное отслеживание состояния переписки было затруднительным.

Стандартным способом ускорения сбора и обработки информации является внедрение информационной системы (ИС). Для определения наиболее подходящей системы рассмотрим процесс учёта и контроля переписки в МОКБ «Марс».

Процесс учёта и контроля входящих писем

Процесс учёта и контроля входящих писем выглядит следующим образом: в канцелярию организации поступает входящее письмо. Письмо доставляется следующими способами: по почте, по факсу, по электронной почте или курьером. Далее работники канцелярии регистрируют письмо с присвоением входящего номера. Для учёта входящих писем в канцелярии заносят в журнал учёта следующую информацию: отправитель письма; исходящий номер письма, присвоенный отправителем; дата регистрации письма; способ получения; имя адресата письма; номер входящего письма на МОКБ; дата завершения обработки. Согласно положению о работе канцелярии, контрольный срок ответа на письмо 7 рабочих дней. Срок может быть изменён исходя из требований письма или решения адресата.

Следующим этапом идёт передача оригинала письма адресату. Адресат при получении составляет список оповещения о письме с указанием исполнителя, ответственного за написание ответа.

Оригинал письма передаётся исполнителю, который определяет характер письма:

- Письмо имеющее информационный характер, после ознакомления заинтересованных лиц, помечается как обработанное.
- Для письма, требующего ответ исполнитель самостоятельно подготавливает ответ или передаёт задачу написания ответа другому исполнителю.

Если исполнитель принимает решение, о невозможности ответа в указанный срок, то он обязан написать ответ на письмо с указанием причины задержки, которых может быть множество: необходимость уточнения данных у других специалистов или организаций; большой период времени получения данных для ответа; загруженность компетентного исполнителя, при отсутствие альтернативных исполнителей; длительная процедура согласования. Исполнитель должен разрешить возникшие трудности. После чего отправить второе письмо с полным ответом на предприятие, приславшее запрос. В графическом виде модель учёта и контроля входящих писем представлена на Рис. 1.

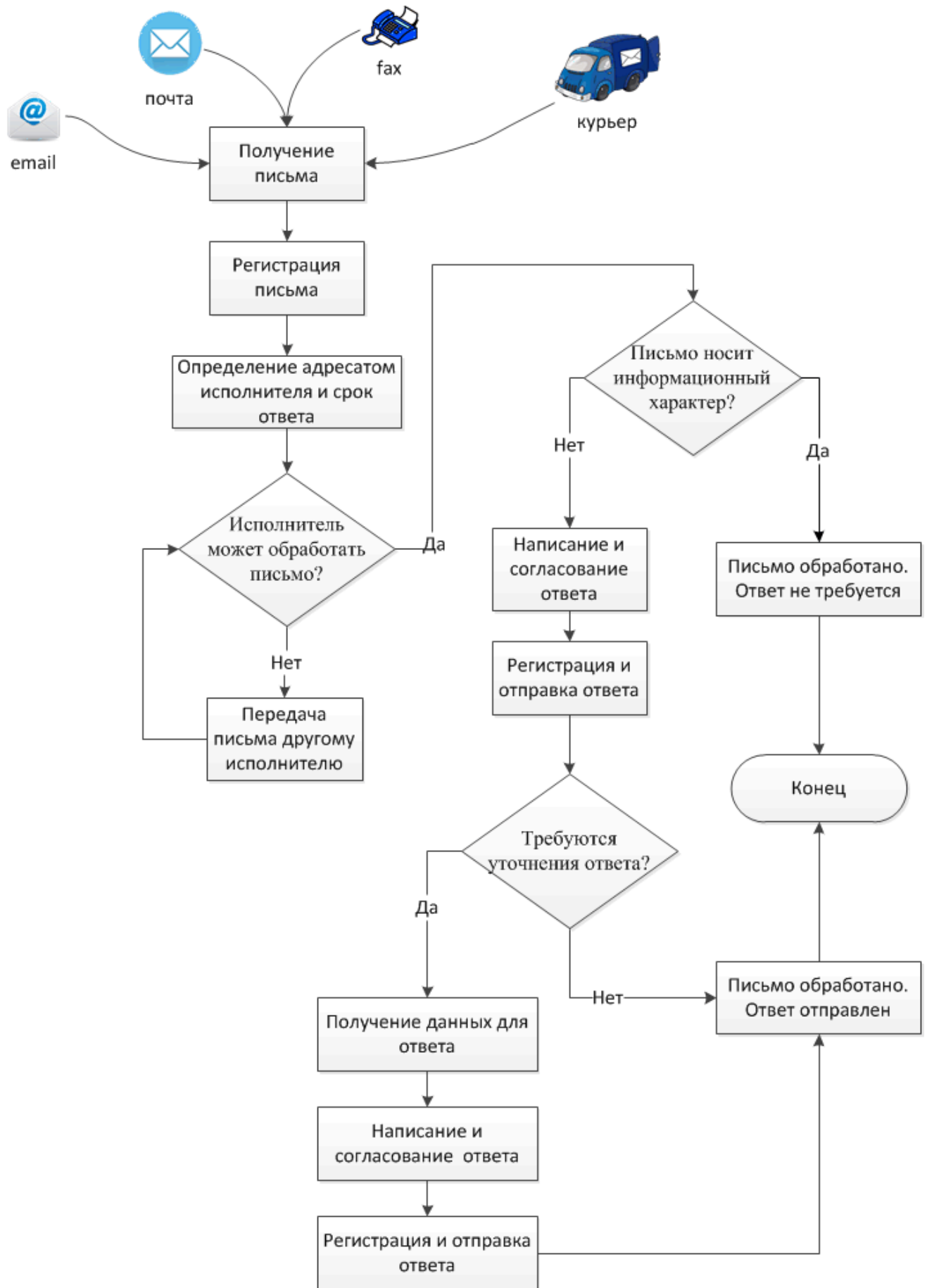


Рис. 1. Модель учёта входящих писем

Процесс учёта исходящих писем

В канцелярию организации от исполнителя поступает подготовленное и согласованное письмо, предназначенное для отправки. Работники канцелярии регистрируют указанное письмо с присвоением ему исходящего номера. Для учёта исходящих писем в канцелярии заносят в журнал следующую информацию: Ф.И.О. и отдел отправителя письма, способ отправки письма, получатель письма, номер исходящего письма в МОКБ «Марс», дата отправки письма. Письмо отправляется указанным исполнителем образом. Номер исходящего письма сообщается отправителю. Этот номер позволит позже идентифицировать письмо в организации получателе для повторного обращения или поиска в случае потери.

Если в тексте указано, что письмо является ответом на полученное ранее входящее письмо внешней организации, то запись о получении указанного входящего письма дополняется отметкой о написании ответа с информацией об исходящем.

В графическом виде учёт исходящих писем представлен на Рис. 2.

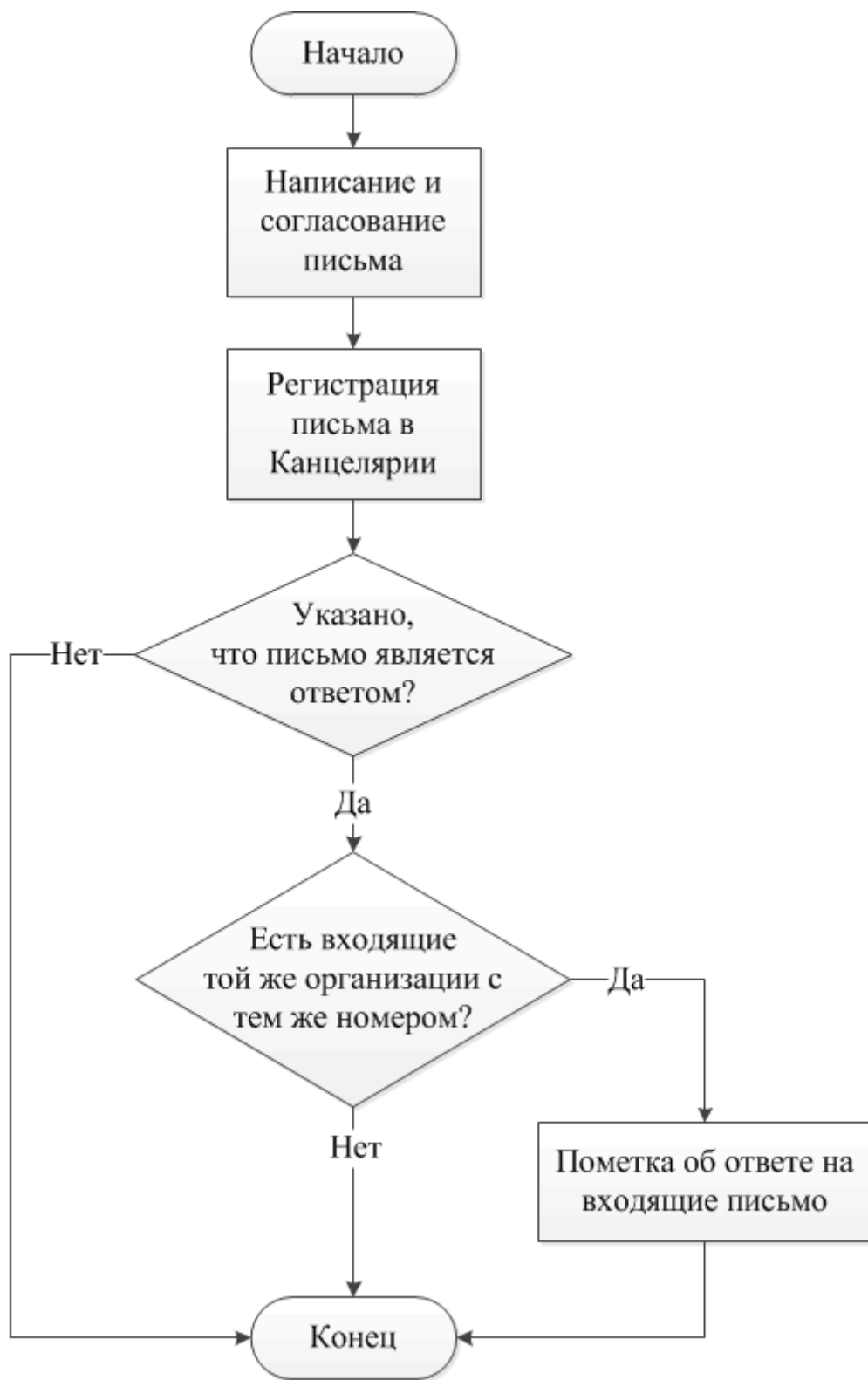


Рис. 2. Схема обработки исходящего письма

Анализ существующего процесса

В результате анализа процессов удалось выявить следующие проблемы:

- а) Регистрация данных производилась работниками канцелярии в бумажном журнале. Например, в один из контрольных дней было зарегистрировано 30 входящих писем и 20 исходящих. При таких объёмах корреспонденции за неделю получается 250 писем. Вручную крайне трудно отследить каждое письмо.
- б) Часть пользователей начинали ответное письмо без указания, на какой запрос отвечают. Это приводит к тому, что в существующей системе учёта соответствующее входящее письмо остаётся без отметки об ответе. Выявление тех случаев, в которых ответ на входящее письмо, был дан, но не отмечен составило четверть времени на формирование отчёта вручную.
- в) Входящее письмо, как правило, доставляется назначенному исполнителю в течение 5 часов. Это вызвано тем, что распространение писем по предприятию осуществляется сотрудниками планово-диспетчерского бюро (ПДБ), которые два-три раза в день проверяют наличие писем для своих подразделений и приносят их исполнителям. Последующая передача письма к другому исполнителю также может занять ещё столько же времени.
- г) Ручное формирование отчётов по входящим письмам, не получившим ответа, составляет две недели, что недопустимо долго. Данный факт

очень сильно мешает оперативному отслеживанию состояния переписки.

Если суммировать все указанные проблемы, то они заключаются в отсутствии единого хранилища данных по переписке, позволяющего оперативно получать и распространять информацию о корреспонденции. Для создания подобного хранилища целесообразно внедрение ИС. Анализ существующих проблем позволил сформировать следующие требования к ИС:

1. Регистрация, хранение и отслеживание переписки. Необходимо хранить в ИС следующую информацию: все данные, ранее записываемые в журнал; сканы писем; перечень сотрудников, участвующих в обработке письма;
2. Рассылка уведомлений о изменении состояния письма по внутренней электронной почте МОКБ «Марс»;
3. Формирование выборок писем: входящие письма без ответа; письма, пришедшие из заданных организаций за период; письма пришедшие или отправленные в заданный срок;
4. Автоматическое выставление отметки о написании ответа на входящее письмо при регистрации отвечающего на него исходящего письма. Взаимосвязь писем необходимо определять по названию внешней организации и исходящему номеру, присвоенного письму при отправке в МОКБ;

5. Оперативное изменение прав доступа к письму. Для каждого письма должна быть реализована возможность определить перечень сотрудников, которые могут просмотреть его содержимое;
6. Уведомление ПДБ о поступлении в подразделение новых писем по внутренней электронной почте МОКБ «Марс»;

Сформированным требованиям отвечают существующие продукты, такие как: Docsvision [1], 1с.Документооборот [2], Alfresco [3, 3, 5, 6]. Также анализ требований показал возможность использования принятой в эксплуатацию в МОКБ системы управления проектами Redmine [7, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Произведено сравнение указанных инструментов с точки зрения затрат на внедрение в производственный процесс (Таблица 1).

Таблица 1. Сравнение затрат на внедрение систем.

	Docsvision	1с.Документооборот	Alfresco	Redmine
Стоимость	От 108 000 руб.	От 300 000 руб.	0, согласно лицензии LGPL	0, согласно лицензии GPL v2
Покупка сервера	+	+	+	-
Проведение обучение пользователей	+	+	+	+
Настройка под предприятие	+	+	+	-
Доработка	-	-	-	+

системы				
----------------	--	--	--	--

Из указанных продуктов Docsvision и 1с.Документооборот являются коммерческими. Для установки Docsvision, 1с.Документооборта и Alfresco необходимо купить отдельный сервер, на котором будет развёрнуто приложение. Далее для работы с ними потребуется провести обучение пользователей с предварительной настройкой приложений под работу предприятия. Обучение работе с новыми приложениями потребует больших временных затрат. Так же в любом случае потребует подстройка готовой системы под процесс сложившиеся на предприятии.

Redmine внедрён на предприятии в 2015 году для управления ошибками, выявленными при отладке БПО, и обучения студентов базовой кафедры МАИ (НИУ) [8,10,11,12]. В 2016 году Redmine стал использоваться для поддержки процессов планирования на предприятии. Сформирована схема работы, позволяющая обучать работе с Redmine сотрудников предприятия. Redmine оповещает о создании новых работ, а также напоминает по электронной почте предприятия о приближении сроков завершения запланированных работ. Проведено обучение работе с системой более 450 человек.

Средства Redmine позволяют сотрудникам предприятия в едином интерфейсе получить информацию о планах предприятия, протоколах оперативных совещаний, ошибках, выявленных при отладке БПО. На предприятии работает группа специалистов, занимающийся разработкой функциональных модулей, поддержкой и

настройкой Redmine. В рамках работы данной группы может быть произведена доработка системы под требования по учёту и контролю корреспонденции.

Redmine уже развёрнут на предприятии, время на разработку для него новых модулей расширения функций, обучение пользователей будет существенно меньше чем для новых систем. Так же на предприятии уже выделены специалисты отвечающие за дообработку системы и обучение новых пользователей. В связи с тем, что сотрудники МОКБ уже имеют опыт работы с Redmine, обучение работе с системой учёта и контроля корреспонденции на её базе будет происходить значительно легче.

Исходя из выше приведённых доводов целесообразно оказалось внедрить Redmine как систему учёта и хранения входящей переписки.

Адаптация Redmine для целей учёта и контроля переписки

Требования по регистрации, хранению и отслеживанию переписки выполняются при помощи базовой комплектации Redmine. Для этого система настраивается следующим образом: создаётся два трекера «Входящие» и «Исходящие». Трекер (от англ. track - путь) в системе – это категория задач снабжённая своим путём прохождения по статусам и индивидуальным набором атрибутов. Redmine позволяет присвоить трекеру определённый набор полей заданных типов данных и запрашивать их в зависимости от текущего статуса задачи.

В процессе адаптации к трекерам «Входящие» и «Исходящее» привязан набор полей, соответствующий набору данных, хранимых в бумажных журналах контроля и учёта. Выделены основные роли пользователей, работающие с системой: канцелярия, корректор, консультант, инспектор БАКР, администратор, исполнитель, менеджер. Для каждой роли определены возможности в системе. На основе этих данных составлена диаграмма использования системы [12, 14, 15] учёта и контроля корреспонденции (Рис. 3).

Составлены матрицы смены статусов для каждой роли пользователей, содержащие следующие данные:

- перечень доступных статусов задач,
- перечни атрибутов, запрашиваемых при различных статусах,
- возможности изменения статусов задач.

Таким образом, в системе создан структура для хранения данных, хранимых ранее в бумажных журналах контроля и учёта. А также прописана взаимосвязь состояния обработки письма и статуса задачи, позволяющая отслеживать текущее состояние письма.

Смену исполнителей писем Redmine сохраняет автоматически в виде записей об изменении конкретной задачи. Также система при правке задачи автоматически рассылает уведомления по электронной почте следующим пользователям: автору, исполнителю, перечню наблюдателей за данной задачей.

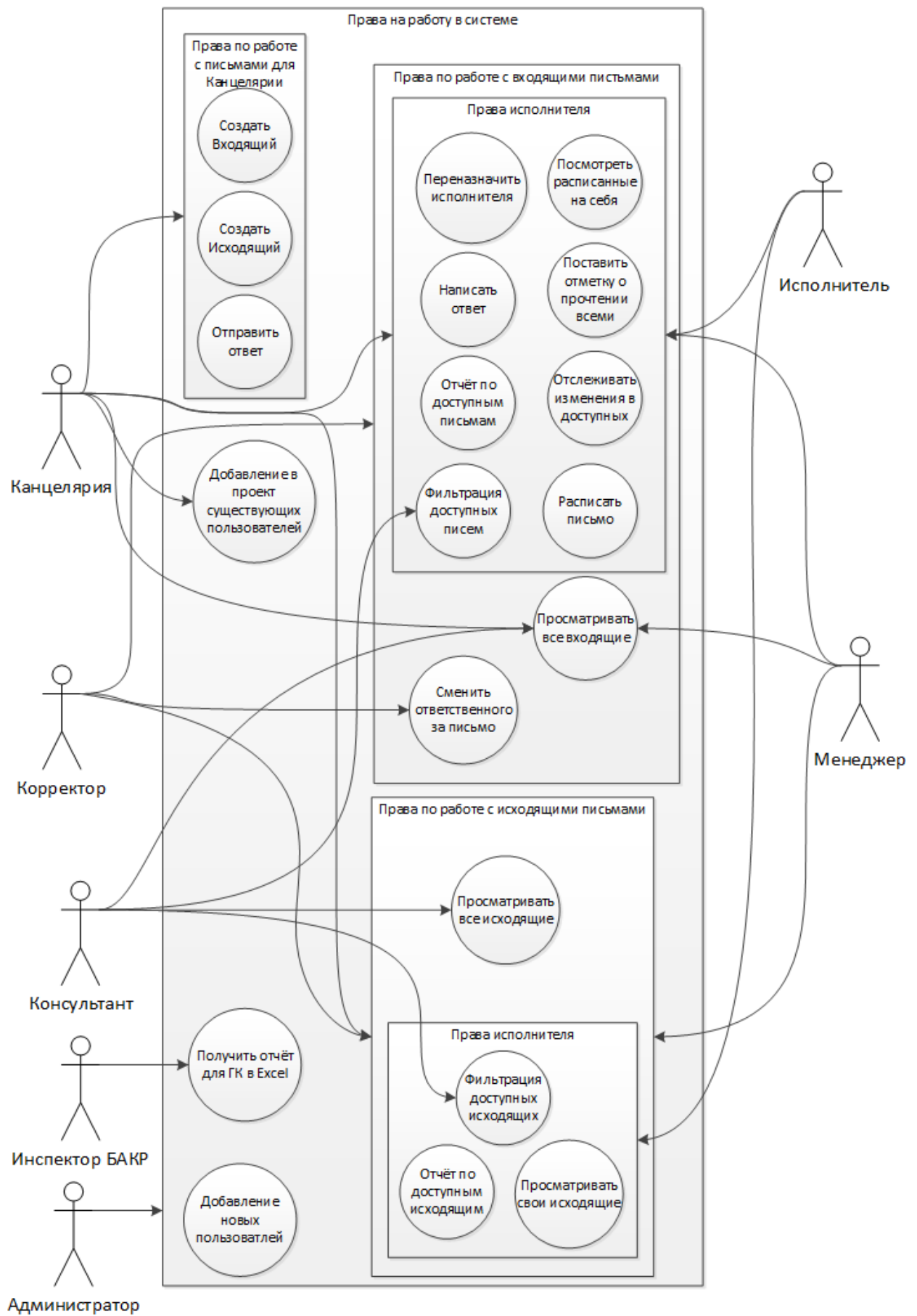


Рис. 3. Диаграмма использования системы учёта и контроля корреспонденции

В Redmine существует мощная система фильтров задач. Она позволяет формировать выборки по любым полям, относящимся к задачам, сохранять их в базе данных и повторно обращаться в любой момент. На основе этого механизма созданы фильтры для выбора входящих писем без ответа, писем, пришедших из заданных организаций за период, писем, пришедших или отправленных в заданный срок. В результате, Redmine выполняет за счёт встроенных возможностей требования по хранению, распространению и выводу данных, предъявляемые к ИС.

Требование по выставлению автоматических отметок об ответе на входящее письмо при регистрации исходящего письма реализовано разработанным модулем расширения функций Redmine [16, 17]. Анализ процессов показал, что модуль должен связывать письма, пришедшие от одной организации и имеющие одинаковый внешний исходящий номер письма, присвоенного организацией-отправителем. Как уже упоминалось ранее, данный номер обязательно присутствует во входящем письме и в исходящем - если автор письма указал его в тексте исходящего письма.

На этапе опытной эксплуатации выяснилось, что входящих и исходящих писем с одним внешним исходящим номером может быть несколько. Во-первых, входящие письма иногда дублировались внешними организациями по различным каналам связи. Во-вторых, в случае одновременного написания ответов на один и тот же запрос различными отделами, в их письмах указывался один и тот же исходящий номер внешней организации, соответствующий пришедшему запросу. В соответствии с этими особенностями сделаны доработки по связыванию всех писем,

имеющих одинаковые исходящие номера, присвоенные организацией, приславшей письмо. При этом отметка об отправке ответного письма указывалась для всех копий писем, пришедших на предприятие по разным каналам связи. Дублирование входящих писем и наличие нескольких ответов на одно письмо были учтены в алгоритме работы модуля. Рис. 4 содержит итоговую блок-схему разработанного модуля.

Требование по оперативному выделению прав доступа реализовано в отдельном модуле расширения функций Redmine. По умолчанию в системе отсутствует инструмент для оперативного изменения прав доступа к конкретной задаче по обработке письма, для круга лиц. Redmine предоставляет следующие виды ограничения прав доступа: задачи видны пользователям, работающим с проектом; задача видна только создателю и исполнителю; задача видна создателю, исполнителю и фиксированной группе пользователей. Оперативно задавать группу, имеющую доступ к конкретной задаче, стандартными средствами Redmine невозможно. Анализ существующих функций и возможностей позволил найти решение данной задачи.

В Redmine существует инструмент, позволяющий добавлять наблюдателей к задаче. Наблюдатели получают оповещения по электронной почте обо всех изменениях с задачей. Оповещение не отправляется если наблюдатель не имеет доступа к данной задаче. Количество наблюдателей может оперативно изменяться. Анализ показал, что данный инструмент целесообразно связать с системой выделения прав доступа к задаче.

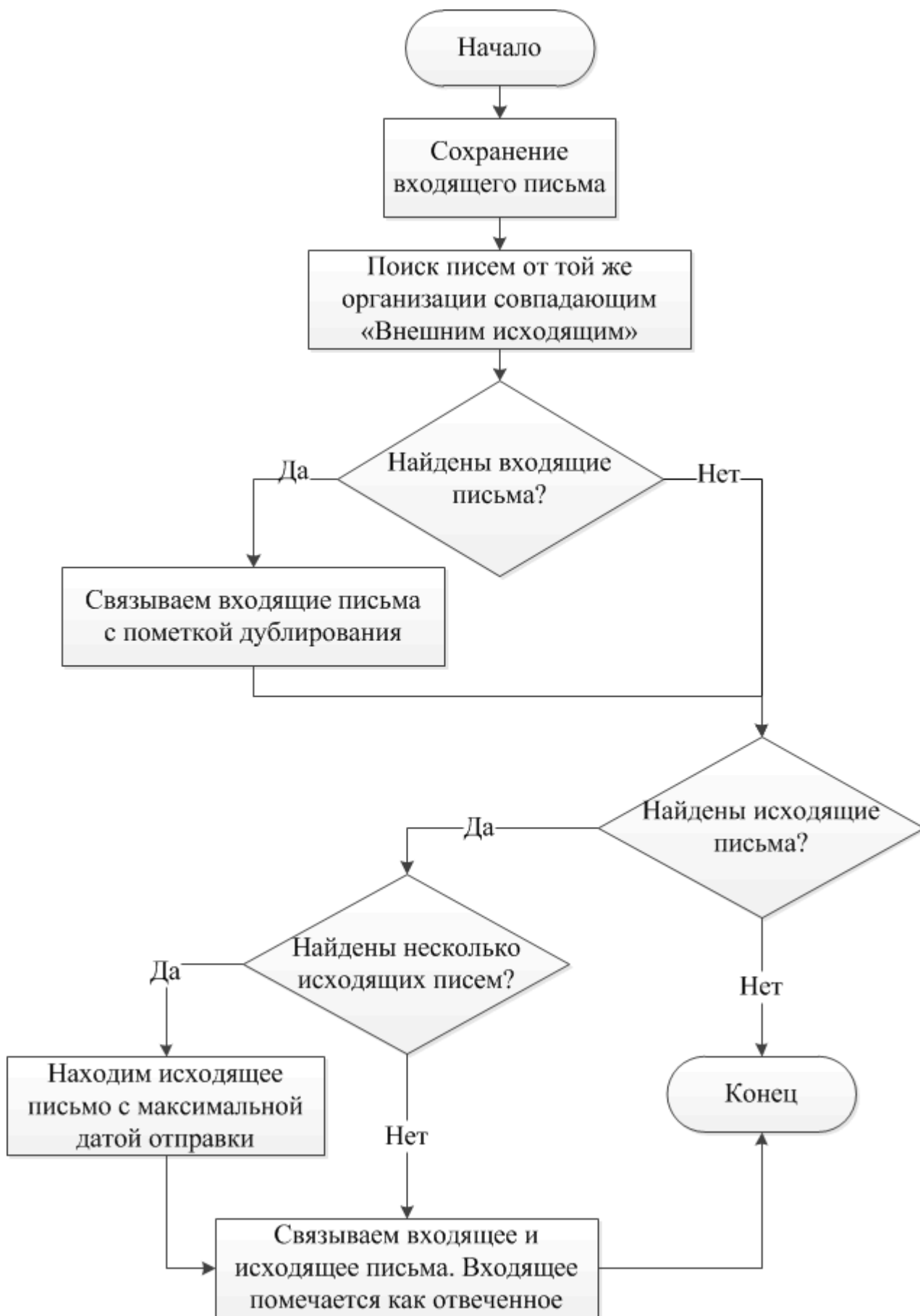


Рис. 4. Схема работы модуля связывания задач

Разработан модуль, модернизирующий схему доступа, в которой только автор и исполнитель видят информацию о задаче. Модуль предоставляет права на работу с задачей всем наблюдателям. Данное решение позволило оперативно задавать списки доступа для каждой конкретной задачи.

Требование по уведомлению ПДБ о поступлении в подразделение новых писем реализовано модулем расширения функций Redmine. Модуль хранит перечень сотрудников, относящихся к ПДБ, а также название подразделения, в котором ПДБ контролируют переписку. В модуле реализована синхронизация базы данных (БД) отдела кадров с Redmine в части получения информации о принадлежности сотрудников к подразделениям. Реализованный модуль при смене исполнителя проверяет, к какому ПДБ относится новый исполнитель. Затем модуль открывает ПДБ доступ к письму в Redmine и отправляет сообщение по электронной почте о поступлении в подразделение нового входящего письма.

С целью обеспечения качества и надежности каждый модуль расширения функций Redmine, как и любой другой программный модуль [18], должен быть отлажен, отработан и протестирован в автономном режиме. Разработка модулей Redmine сопровождалась созданием автоматизированных тестов при помощи инструмента автоматизации действий в браузере Selenium [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, 18, 21]. На текущий момент он является наиболее распространённым средством тестирования веб-приложений. На базе Selenium созданы автоматически тесты проверяющие сценарии работы пользователей, подтверждающие выполнение выведенных к ИС требований.

Разработанная система учёта и контроля переписки находится на этапе опытной эксплуатации. Её передача в промышленную эксплуатацию запланирована в декабре 2017 года.

Заключение

В результате проведённых исследований и выполненных работ создана система учёта, хранения, оповещения и контроля переписки с внешними организациями на базе системы управления проектами Redmine.

Система принята в опытную эксплуатацию на предприятии ФГУП МОКБ «Марс». По состоянию на конец ноября 2017 года зарегистрировано 12 416 входящих и 11 314 исходящих писем. В обработке писем задействовано более 450 пользователей. Применение системы на базе Redmine увеличило скорость поиска необходимых писем с нескольких дней до нескольких секунд. Время получения корреспонденции структурными подразделениями предприятия уменьшилось с 4 часов до 15 минут. Стало возможным создавать за считанные секунды отчёты по просроченным письмам, что упрощает контроль за перепиской.

Библиографический список

1. Docsvision. Канцелярское делопроизводство. URL:
<http://www.docsvision.com/products/deloiproizvodstvo-i-arhiv/deloiproizvodstvo/>
2. 1С. Документооборот. Управление документами: быстро, эффективно, своими силами. На примере "1С: Документооборота 8". URL:
<http://v8.1c.ru/metod/books/book.jsp?id=500>

3. Alfresco Content Services 5.2 On Premises. Reference Architecture. URL: https://www.alfresco.com/sites/www.alfresco.com/files//alfresco_content_services_5.2_reference_architecture.pdf
4. Sousa P.R., Faria P., Correia M.E., Resende J.S., Antunes L. Digital Signatures Workflows in Alfresco // International Conference on Electronic Government and the Information Systems Perspective, EGOVIS 2016, Lecture Notes in Computer Science, Springer, Cham, 2016, vol. 9831, pp. 304 – 318.
5. Benjamin Chevallereau, Jeff Potts. Alfresco One 5.x Developer's Guide, Packt Publishing, 2017, 528 p.
6. Vandana Pal. Alfresco for Administrators, Packt Publishing, 2016, 188 p.
7. Andriy Lesyuk. Mastering Redmine, 2016, Packt Publishing, 366 p.
8. Redmine. URL: <http://www.redmine.org/projects/redmine/wiki>
9. Форматоров С.О. Инструментальная среда поддержки учебного процесса базовой кафедры. Адаптация и расширение возможностей системы Redmine Современные технологии в задачах управления, автоматизации и обработки информации // Труды XXIV Международной научно-технической конференции, (14-20 сентября 2015, Алушта). – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. – 300 с.
10. Кузьмин С.А., Порешин П.П., Саурский И.В., Сеницын С.В., Форматоров С.О. Инструменты и методы развития навыков коллективной работы студентов базовой кафедры предприятия // III Всероссийская научно-техническая конференция «Системы управления беспилотными космическими и атмосферными летательными аппаратами. Тезисы докладов. – М.: МОКБ «Марс», 2015. – 180 с.

11. Попов Б.Н., Порешин П.П., Сеницын С.В., Кузьмин С.А., Саурский И.В.. Инструментальный подход к информационной поддержке учебного процесса на базовой кафедре // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Перспективы науки и образования», 30 декабря 2014. - М.: АР-Консалт, 2015. Часть VII. - 161 с.
12. Щелыкалин М.Ю. Использование информационных технологий для поддержки разработки бортового программного обеспечения // Труды МАИ. 2016. № 88. URL: <http://trudymai.ru/published.php?ID=70707>
13. Janis Osis, Uldis Donins. Topological UML Modeling. An Improved Approach for Domain Modeling and Software Development. A volume in Computer Science Reviews and Trends, Elsevier, 2017, 276 p.
14. Hendrik Jan van Randen, Christian Bercker, Julian Fiendl. Einführung in UML: Analyse und Entwurf von Software, Springer Vieweg, 2016, 115 p.
15. Martina Seidl, Marion Scholz, Christian Huemer, Gerti Kappel. UML @ Classroom: An Introduction to Object-Oriented Modeling, Springer International Publishing, 2015, 206 p.
16. Alex Bevilacqua. Redmine plugin extension and development: build stunning extensions quickly and efficiently by leveraging Redmine's plugin facilities, Packt Publishing Ltd, 2014, 126 p.
17. Aleksandar Pavi. Redmine Cookbook, Packt Publishing Ltd, 2016, 322 p.

18. Ляпин А.А. Тестирование программных модулей расчета и контроля полетного задания на основе построения приоритетов исходных данных // Труды МАИ. 2017. № 97. URL: <http://trudymai.ru/published.php?ID=87359>
19. SeleniumHQ Browser Automation. URL: <https://docs.seleniumhq.org/docs/>
20. Unmesh Gundecha. Selenium Testing Tools Cookbook, 2nd Edition: Over 90 recipes to help you build and run automated tests for your web applications with Selenium WebDriver, Packt Publishing, 2015, 374 p.
21. Rex Allen Jones II, Absolute Beginner (Part 1) Java 4 Selenium WebDriver: Come Learn How To Program For Automation Testing, CreateSpace, Independent Publishing Platform, 2016, 106 p.