

Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий,
механики и оптики



Описание практической работы студентов (ЛП) по дисциплине «Анализ и проектирование на UML»

Новиков Ф.А.,
к.ф.-м.н., доцент кафедры «Технологии программирования»

Санкт-Петербург
2007

Оглавление

Оглавление	3
Цель проведения группового проекта	5
Результаты выполнения практикума	5
Темы группового проекта	5
Этапы выполнения проекта	6
Подготовительный этап. Выбор инструментов	7
1 этап. Анализ предметной области	7
2 этап. Эскизное проектирование	7
3 этап. Техническое задание	7
4 этап. Проектирование	8
5 этап. Реализация прототипа	8
7 этап. Приемо-сдаточные испытания	8
Источники	9
Приложение 1. Пример протокол встречи с заказчиком	10
Протокол встречи с заказчиком	10
Приложение 2. Одностраничное описание проекта	12
Одностраничное описание системы	12
Приложение 3. Пример спецификации требований	13
Спецификация требований к системе EasyWorkFlow (EWF)	13
Введение	14
Краткое описание системы	14
Определения и сокращения	14
Структура документа	14
Общее описание системы	15
Сравнение с аналогами и взаимодействие со средой	15
Резюме главных функций системы	15
Навыки пользователей	15
Требования общего характера	15
Требования к системе	15
Основные действующие лица	15
Сущности, с которыми работает система	16
Описание вариантов использования	16
Вариант использования «Работа с отчетами»	22
Работа с пользователями	22
Требования к производительности	22
Другие требования	23
Приложение 4. Пример спецификации архитектуры проекта	24
Спецификация архитектуры системы EasyWorkFlow (EWF)	24
Введение	24
Проект архитектуры	24
Основные сущности системы	24
Компоненты системы	25
Описание интерфейсов компонентов	26
Описание структуры хранимых данных	27
Реализация вариантов использования	27
Вариант использования «Управление доступом»	28
Вариант использования «Работа с правилами»	29

ЛП Анализ и проектирование на UML

Вариант использования «Создание правил» доступен двум действующим лицам: Пользователю и Высшему руководству.....	30
Вариант использования «Изменение правил» осуществляет изменение правил для категорий документов и настройки правил для отдельного документа.	30
Вариант использования «Утверждение правил» предоставлен только Высшему руководству.	31
Вариант использования «Работа с документами».....	31
Вариант использования «Создание документа»:.....	32
Вариант использования «Вывод из обращения» может выполняться непосредственно по запросу Пользователя или согласно правилам.	33
Вариант использования «Изменение документа». Изменение состояние документа не вызывает изменения состояния каких-либо других документов.	34
Вариант использования «Изменение состояния».	35
Вариант использования «Синхронизация» инициируется при соединении с сетью после автономной работы и состоит из регистрации в Системе новых документов (созданных при автономной работе) и выполнении правил.	35
Вариант использования «Выполнение правил».	36
Вариант использования «Работа с отчетами»	36
Вариант использования «Работа с пользователями».....	37
Метамодель языка определения правил	37
Описание пользовательского интерфейса	37
Описание подсистемы помощи пользователю	39
Диаграмма размещения компонентов	39
Ссылки	39

Цель проведения группового проекта

Лабораторный практикум по курсу «Анализ и проектирование на UML» выполняется в форме группового проекта группами студентов из 2-6 человек. Групповой проект выполняется в течение семестра.

Целью лабораторного практикума по дисциплине «Анализ и проектирование на UML» является: приобретение практических навыков выполнения проекта разработки бизнес приложения, включая анализ предметной области и разработки спецификации требований к программному обеспечению, моделирование бизнес-приложения средствами унифицированного языка моделирования UML, документирование проекта путем построения диаграмм различных типов и текстовых описаний.

Результаты выполнения практикума

В результате выполнения группового проекта студенты разрабатывают и защищают следующие артефакты:

	Наименование артефакта	Пояснение
1	Протокол встречи с заказчиком	Текст 1-3 стр
2	Одностраничное описание	Текст 1-3 стр
3	Спецификация требований (ТЗ)	Текст включающий диаграммы использования
4	Детальный проект архитектуры	Текст, диаграммы всех типов, образы экранных форм, формулы, алгоритмы, документация

Темы группового проекта

Список тем групповых проектов для выбора:

1. Программное обеспечение банкомата.

Обзор: банкомат по карте позволяет снимать наличные со счета по и/или печатать справку об остатке на счете.

2. Программное обеспечение мобильного телефона.

Обзор: телефон позволяет звонить путем набора номера и выбором из телефонной книги, отвечать на звонки или блокировать их. Телефонная книга позволяет искать, добавлять и удалять записи.

3. Программное обеспечение музыкального центра.

Обзор: музыкальный центр имеет в своем составе проигрыватель компакт-дисков, кассетный магнитофон с возможностью записи, радиоприемник и часы. Можно воспроизводить или записывать музыкальную информацию с помощью ручного управления или по времени.

4. Информационная система библиотеки.

Обзор: информационная система библиотеки позволяет искать книги в своем каталоге, учитывать выдачу книг на руки и возврат книг, а также позволяет добавлять книги в фонд и списывать их.

5. Информационная система поликлиники.

Обзор: информационная система поликлиники позволяет ставить и снимать больных с учета, записывать больных на прием к врачам, учитывать факт приема, а также позволяет вести историю болезни (медицинскую карту) больного.

6. Информационная система деканата.

Обзор: информационная система деканата позволяет принимать и отчислять студентов, вести учет успеваемости по итогам сессии, переводить студентов из группы в группу и с курса на курс.

7. Система мгновенного обмена сообщениями.

Обзор: система позволяет регистрировать и аннулировать абонентов, позволяет абонентам подключаться и отключаться от системы, и позволяет подключенным абонентам обмениваться текстовыми сообщениями в реальном времени.

8. Информационная система склада.

Обзор: информационная система склада позволяет учитывать поступление и уход товаров со склада, а также определять место хранения товаров на складе.

9. Система учета рабочего времени.

Обзор: Система учета рабочего времени позволяет руководителям выдавать задания и отслеживать ход их выполнения, а исполнителям — вести учет рабочего времени, затраченного на выполнение каждого задания.

10. Информационная система жилищного агентства.

Обзор: информационная система жилищного агентства позволяет квартиросъемщикам подобрать и снять жилье, а владельцам жилья — предложить и сдать жилье.

11. Информационная система технической экспертизы.

Обзор: информационная система технической экспертизы позволяет соискателям грантов подавать заявки, независимым экспертам оценивать заявки, а держателям фонда принимать решение о выдаче грантов по результатам экспертизы заявок.

12. Система продажи билетов на футбол.

Обзор: система продажи билетов позволяет покупать и сдавать билеты и абонементы на матчи, проходящие на одном стадионе с нумерованными местами через несколько одновременно работающих касс.

Этапы выполнения проекта

Основываясь на рекомендуемых учебных материалах и путем анализа выбранной предметной области, поэтапно (выполняя перечисленные ниже задания)

разрабатываются модель приложения, прототип программного обеспечения и программная документация для выбранной предметной области.

Результаты работы по каждому этапу (кроме подготовительного) оформляются в виде указанных выше артефактов и защищаются группой на очной встрече с преподавателями. По каждому этапу проводится минимум одна и максимум три встречи.

Образцы протокола встречи с заказчиком, одностраничного описания, спецификации требований и детального проекта архитектуры прилагаются.

Подготовительный этап. Выбор инструментов

1. Выбрать инструмент моделирования (инструмент должен быть доступен).
2. Выбрать инструмент разработки (инструмент должен быть доступен и знаком).
3. Выбрать инструмент подготовки презентаций и документации (инструмент должен быть доступен)
4. Проверить совместимость инструментов (необходимо проверить возможность экспорта диаграмм из инструмента моделирования в инструмент подготовки презентаций, совместимость инструментов моделирования и разработки).

1 этап. Анализ предметной области

5. Провести собрание группы проекта и предварительный анализ выбранной предметной области методом «мозгового штурма» (составить протокол полученных результатов для использования внутри группы).
6. Провести интервью с заказчиком и составить протокол встречи с заказчиком (текстовый документ 1–3 стр., защищаемый артефакт).

2 этап. Эскизное проектирование

7. Составить словарь предметной области (в произвольной форме для использования внутри группы).
8. Составить «одностраничное» описание проекта (текстовый документ 1–3 стр., защищаемый артефакт).

3 этап. Техническое задание

9. Составить спецификацию функциональных требований. Для этого необходимо выполнить задания 10–15.
10. Идентифицировать действующих лиц системы.
11. Идентифицировать варианты использования системы.
12. Определить отношения между действующими лицами и вариантами использования.
13. Составить полную диаграмму (или несколько диаграмм) использования.
14. Определить, какие из вариантов использования (не менее трех) будут уточняться при последующем моделировании и будут реализованы в прототипе.
15. Реализовать выбранные варианты использования в виде записи сценария на псевдокоде или на естественном языке.
16. Определить нефункциональные и специальные требования, если они необходимы, и объединить все требования в единый документ (текстовый документ с диаграммами использования, защищаемый артефакт).

4 этап. Проектирование

17. Реализовать выбранные варианты использования диаграммами деятельности или диаграммами последовательности или диаграммами кооперации (коммуникации). Должны быть использованы диаграммы всех трех указанных типов.
18. Идентифицировать классы на основе технического задания, словаря предметной области и реализованных вариантов использования.
19. Выделить хранимые и динамически создаваемые объекты (классы) и определить отношения между классами.
20. Спроектировать схему хранимых данных в форме диаграммы «сущность-связь» или диаграммы классов.
21. Составить сводную диаграмму (или несколько диаграмм) классов, на которой должны быть отражены все классы и интерфейсы, задействованные на других диаграммах.
22. Выделить компоненты системы и определить их интерфейсы.
23. Составить диаграмму компонентов или диаграмму размещения (по выбору), описывающую структуру системы в целом.
24. Выделить класс или классы, поведение которых зависит от истории.
25. Составить диаграмму (или диаграммы) состояний, описывающую поведение выбранных классов.
26. Проверить согласованность и корректность всех диаграмм. В случае наличия ошибок вернуться к шагу 17 и повторить необходимые шаги.
27. Спроектировать графический интерфейс пользователя в виде экранных форм.
28. Составить детальный проект архитектуры, содержащий текст, согласованный с техническим заданием, диаграммы использования, диаграммы деятельности, диаграммы последовательности, диаграммы коммуникации, диаграммы состояний, диаграммы компонентов или размещения, образы экранных форм, схемы данных и описания интерфейсов основных компонентов системы (защищаемый артефакт).

5 этап. Реализация прототипа

29. Разработать документацию программной системы.
30. Разработать и отладить код программы на выбранном инструменте разработки.
31. Разработать план тестирования программы с определением значений параметров (качественных характеристик системы).
32. Разработать графический интерфейс пользователя в виде экранных форм.

7 этап. Приемо-сдаточные испытания

33. Определить план презентации для представления результатов разработки.
34. Составить презентацию, включив в необходимый текстовый, графический и численный материал.

ЛП Анализ и проектирование на UML

35. Провести презентацию продолжительностью 10 минут, представив основные результаты выполненной разработки (защищаемый артефакт).

36. Составить и подписать протокол приемо-сдаточных испытаний (защищаемый артефакт).

Источники

1. Образцы документов для проекта «Легкий документооборот», представленные в форме приложений к данному документу.
2. Слайды к курсу «Анализ и проектирование на UML» по адресу: <http://sun.3wstyle.ru/research/teachingmaterials.html>.
3. Государственные и международные стандарты: ГОСТ-9126, ГОСТ-12207, ISO 9001:2000, IEEE-803, а также набор ГОСТов ЕСПД, касательно оформления программной документации.

Приложение 1. Пример протокол встречи с заказчиком

Система «Легкий Документооборот», EasyWorkFlow, EWF

Протокол встречи с заказчиком

1. Система должна поддерживать различные категории документов. Каждый документ принадлежит только к одной категории.
 2. Система должна позволять задавать различные роли пользователей. Каждый сотрудник, работающий в системе документооборота предприятия, может иметь только одну роль.
 3. Каждой роли даются права доступа к определенному набору категорий документов. Все пользователи с ролями, обладающими правами доступа к данной категории документов, имеют одинаковый доступ ко всем документам данной категории вне зависимости от состояния документа.
 4. Система должна позволять задавать правила для категорий документов и настраивать правила для конкретного документа.
 5. Правила для каждого конкретного документа не должны противоречить правилам категорий документов.
 6. Система может обеспечивать установку прав доступа ролей к различным документам, а не только к категориям документов. Данное требование не выделено заказчиком как обязательное или желательное.
 7. Правами на создание и изменение правил категорий документов обладают все пользователи, имеющие доступ к категориям документов.
 8. Набор категорий документов определяется высшим руководителем организации.
 9. Набор ролей определяется высшим руководителем организации.
 10. Правила для категорий документов становятся действующими после утверждения высшим руководством.
 11. Правила для категорий документов меняются редко.
 12. Документы в системе должны иметь:
 - а) набор состояний
 - б) настраиваемый набор дополнительных атрибутов.
- Задание настроек документов должно осуществляться пользователем с ролью, имеющей доступ к данной категории документов.
13. Система должна предусматривать возможность параллельной работы нескольких пользователей с одним и тем же документом.
 14. Пользователи должны иметь возможность видеть текущее состояние документа, а так же разрешенные правилами возможные переходы в следующее состояние. Данными правами обладают только пользователи с ролями, имеющими доступ к соответствующей категории документов.
 15. Система обеспечивает вечное хранение документов. Удаление документов из системы запрещено. Документ может быть выведен из обращения в архив согласно правилам, определенных для данного документа, или решением высшего руководства.
 16. Система должна обеспечивать возможность задавать правила для установки сроков нахождения документов в каждом из состояний.

17. Система должна предусматривать возможность просмотра настраиваемых отчетов за заданный промежуток времени, например, отчеты могут быть:

- о скорости прохождения
- о просроченных документах
- об исполнении

18. Новые правила для каждой категории документа не могут быть утверждены высшим руководством пока существуют документы, не завершившие свой жизненный цикл в соответствии со старыми правилами.

19. Правила для категорий документов задают последовательность прохождения этими документами отдельных стадий жизненного цикла, действий которые необходимо выполнить при каждом изменении состояний (нотификаций пользователя, сохранения документов, и др.), набор событий, которые изменяют состояние документов. Примеры правил:

- если получено согласование от роли заместителя директора – то документ перевести в «согласовано с зам.директора»
- если не получено согласование до 18.08.07, то отправить запрос на повтор согласования.

20. Система должна быть максимально интегрирована с MS-Office.

21. Никаких закупок дополнительного дорогостоящего оборудования и программного обеспечения не должно быть.

22. Система должна быть дешевой в смысле совокупной стоимости владения, включающей в себя цену продукта, стоимость обслуживания, стоимость обучения персонала и т.д.

Приложение 2. Одностраничное описание проекта

Система «Легкий Документооборот», EasyWorkFlow, EWF

Одностраничное описание системы

Цель: Создание «Лёгкой» системы документооборота.

Существует проблема отсутствия контроля и учёта движения документов.

Необходимо разработать систему документооборота, решающую следующие проблемы:

1. Упорядочивание прохождения документов по инстанциям;
2. Обеспечение сохранности и восстановления документов;
3. Решение проблемы последней версии документа.

Система должна следующим требованиям:

4. Система должна быть дешёвой (обеспечивать минимальную совокупную стоимость владения)
5. Система должна быть "невидимой" для пользователей, т.е. необходимо избежать создания отдельного приложения (можно добавить кнопки в меню приложений MS Office)
6. Система должна позволять пользователям настраивать правила документооборота и права доступа к своим документам.
7. Необходимо обеспечить возможность "автономной" работы с документами.
8. Система должна поддерживать возможность коммуникации между пользователями по e-mail и при помощи flash-носителей.

Необходимо принять во внимание, что пользователи работают только с документами MS Office.

Система должна обеспечивать работу от 5 до 500 человек.

Система должна быть разработана и внедрена за 6 мес.

Приложение 3. Пример спецификации требований

Система «Легкий Документооборот», EasyWorkFlow, EWF.

Спецификация требований к системе EasyWorkFlow (EWF)

Регистрация изменений

Изменение	Дата	Автор	Версия
Создана версия 1	22.08.2007	Тюляндина А.А.	1.
Изменены описания вариантов использования «Управление доступом» и «Работа с отчетами»	23.08.2007	Тюляндина А.А.	2

Введение

Целью документа предоставить спецификации требования для разрабатываемой системы.

Краткое описание системы

Полное и краткое наименование системы – Система «Легкий Документооборот» (EasyWorkFlow), EWF.

Система EWF предназначена для:

- упорядочение документооборота;
- обеспечение централизованного доступа к документам в соответствии с ролью пользователя в системе;
- обеспечение сохранности и восстановления документов.

Пользователями системы будут все сотрудники предприятия, в том числе руководство.

Система должна быть максимально интегрирована с MS Office.

Система предназначена для использования в среднем и малом бизнесе (масштаб предприятия 5-500 человек).

Определения и сокращения

Имя сущности	Описание
Документ	Файлы, зарегистрированные в системе и являющиеся только файлами MS Office (doc,xls, rtf)
Категория документа	Группа документов, на которую раздаются права пользователям.
Состояние	Атрибут, характеризующий этапы жизненного цикла документа. Например: красный, жёлтый зелёный или "в работе", "на утверждении", "утверждён" и т.д.
Пользователь	Пользователь, работающий в системе и идентифицируемый учётной записью Windows.
Роль	Набор прав доступа к документам для данного пользователя.
Учётная запись	Учётная запись операционной системы Windows

Структура документа

В разделе 1 представлено краткое описание системы, назначение, словарь предметной области.

Раздел 2 содержит общее описание системы: резюме главных функций, требования к квалификации пользователей.

Раздел 3 описывает основные требования к системе, а именно определяет действующие лица, основные сущности, варианты использования и требования к производительности.

Общее описание системы

Сравнение с аналогами и взаимодействие со средой

Обзор аналогов

Аналогами системы является система документооборота LanDocs, БОСС:Референт. В отличие от аналогов EWF не содержит специальных клиентских приложения для текущей работы пользователей.

Взаимодействие со средой

Система должна:

- работать в среде Windows XP/2003;
- быть интегрирована с MS Office (MS Word, MS Excel);
- использовать в качестве средств коммуникации MS Outlook (электронная почта).

Резюме главных функций системы

Система позволяет задавать правила маршрутизации для согласования документов и автоматически выполняет заданные правила для контроля документооборота.

Система позволяет настраивать уровни доступа пользователей к документам различных категорий с помощью ролей.

Система обеспечивает централизованное хранение документов с возможностью восстановления.

Система предоставляет возможность просмотра настраиваемых отчетов о прохождении документообороте за заданный промежуток времени.

Навыки пользователей

Пользователи системы должны обладать навыками работы в MS Office на уровне опытного пользователя.

Требования общего характера

Не должно быть закупок дополнительного дорогостоящего оборудования и программного обеспечения.

Система должна быть максимально интегрирована с MS Office.

Требования к системе

Основные действующие лица

Основными действующими лицами системы являются: Пользователь, Высшее руководство, Аналитик и Администратор.

3.1.1. Пользователю предоставляются следующие варианты использования системы:

- «Работа с документами»;
- «Создание правил»;
- «Изменение правил».

3.1.2. Высшему руководству предоставляются следующие варианты использования системы:

- «Утверждение правил для категорий документов»;

- «Создание роли с определенными правами доступа к категориям документа».
- а также варианты использования, предоставляемые пользователю;

3.1.3. Аналитику предоставляются следующие варианты использования системы:

- «Разработка отчетов»;
- «Формирование отчетов».

3.1.4. Администратору предоставляются следующие варианты использования системы:

- «Создание учетных записей пользователей»;
- «Установление связей учетных записей пользователей с ролями».

Сущности, с которыми работает система

Система работает со следующими основными сущностями (см. Рисунок):

- Роль;
- Категория документов;
- Документ.

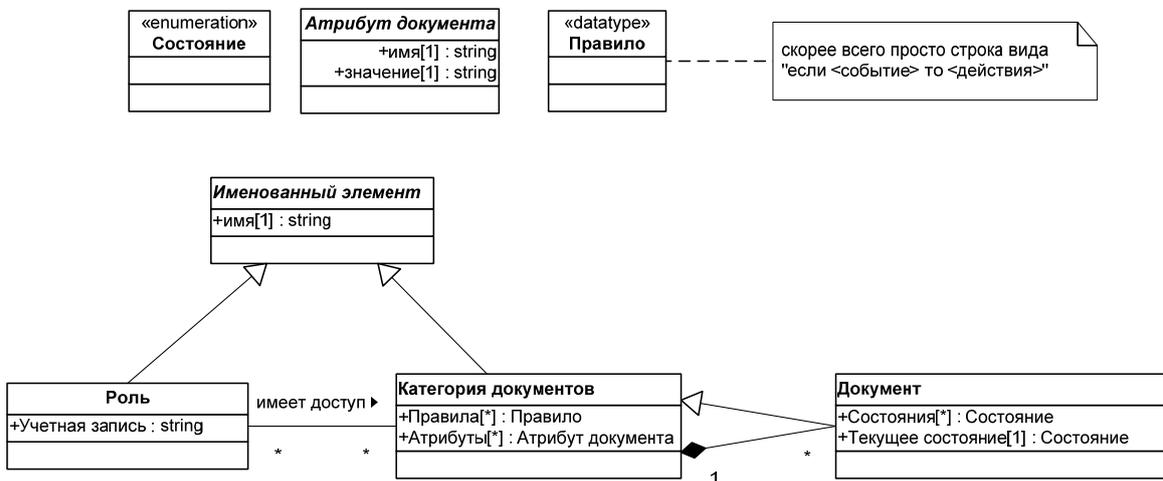


Рисунок 1 Диаграмма классов «Основные сущности»

Описание вариантов использования

Вариант использования «Управление доступом».

Данным вариантом использования предоставляется только Высшему руководству (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

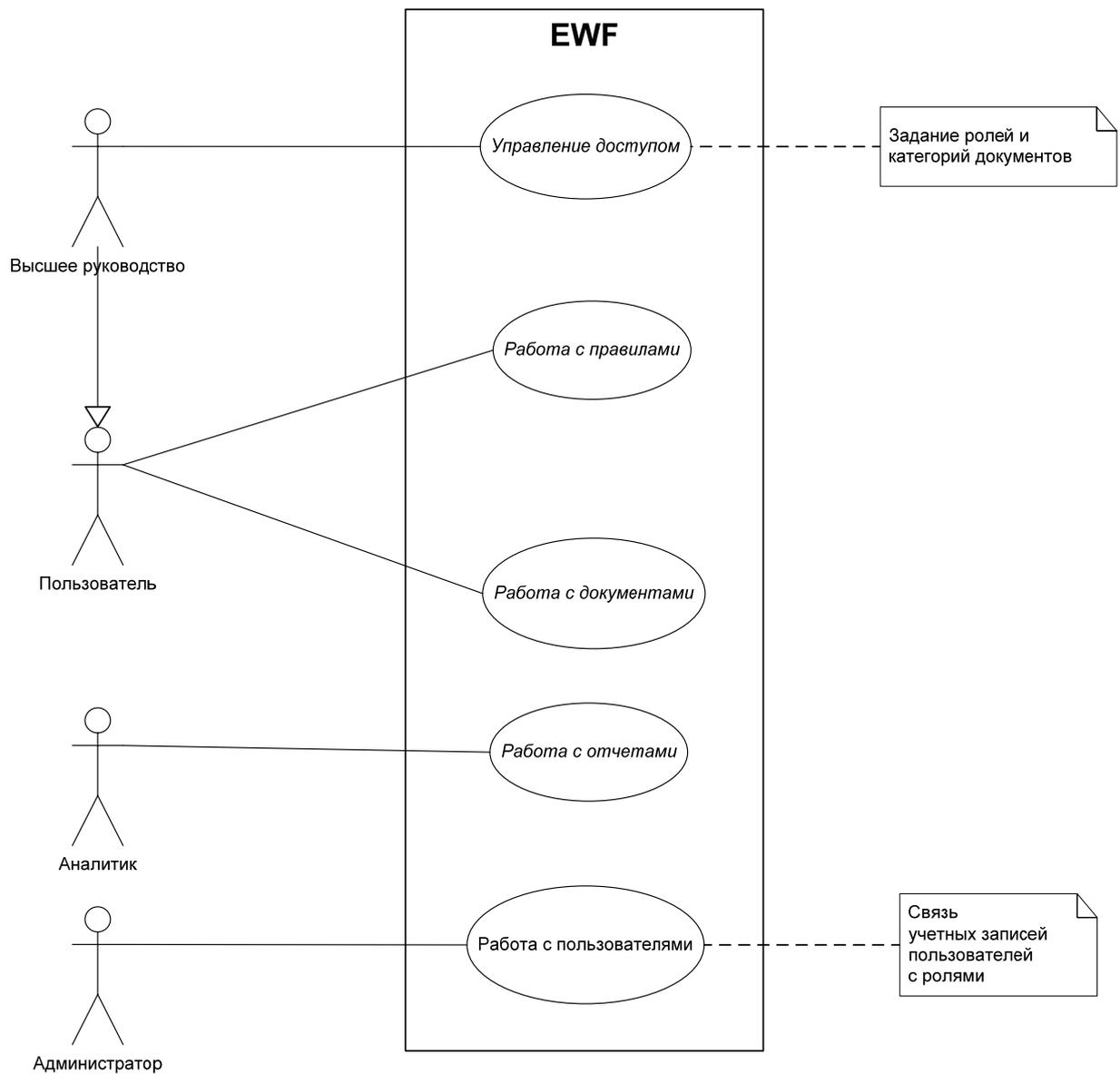


Рисунок 2 Общие варианты использования

Варианты использования «Управление доступом» включает в себя:

- «Определение категорий документов»;
- «Управление ролями».



Рисунок 3 Частный вариант использования «Управление доступом»

Вариант использования «Управление ролями» подразумевает задание ролей и задание прав доступа к категориям документов.

Вариант использования «Определение категорий документов» подразумевает создание и изменение атрибутов документов.

Вариант использования «Работа с правилами».

Данный вариант использования представлен на общей диаграмме (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**) и состоит из:

- «Создание правил»;
- «Утверждение правил»;
- «Изменение правил».

С вариантом использования «Создание правил» взаимодействуют два действующих лица: Пользователь и Высшее руководство.

В свою очередь «Создание правил» содержит два частных случая:

- «Создание шаблона»;
- «Настройка шаблона».

Вариант использования «Создание шаблона» подразумевает создание правил для категорий документов, а вариант использования «Настройка шаблона» задание атрибутов и дополнительных правил отдельного документа.

Вариант использования «Изменение правил» осуществляет изменение правил для категорий документов и настройки правил для отдельного документа.

Вариант использования «Утверждение правил» взаимодействует только с Высшим руководством.

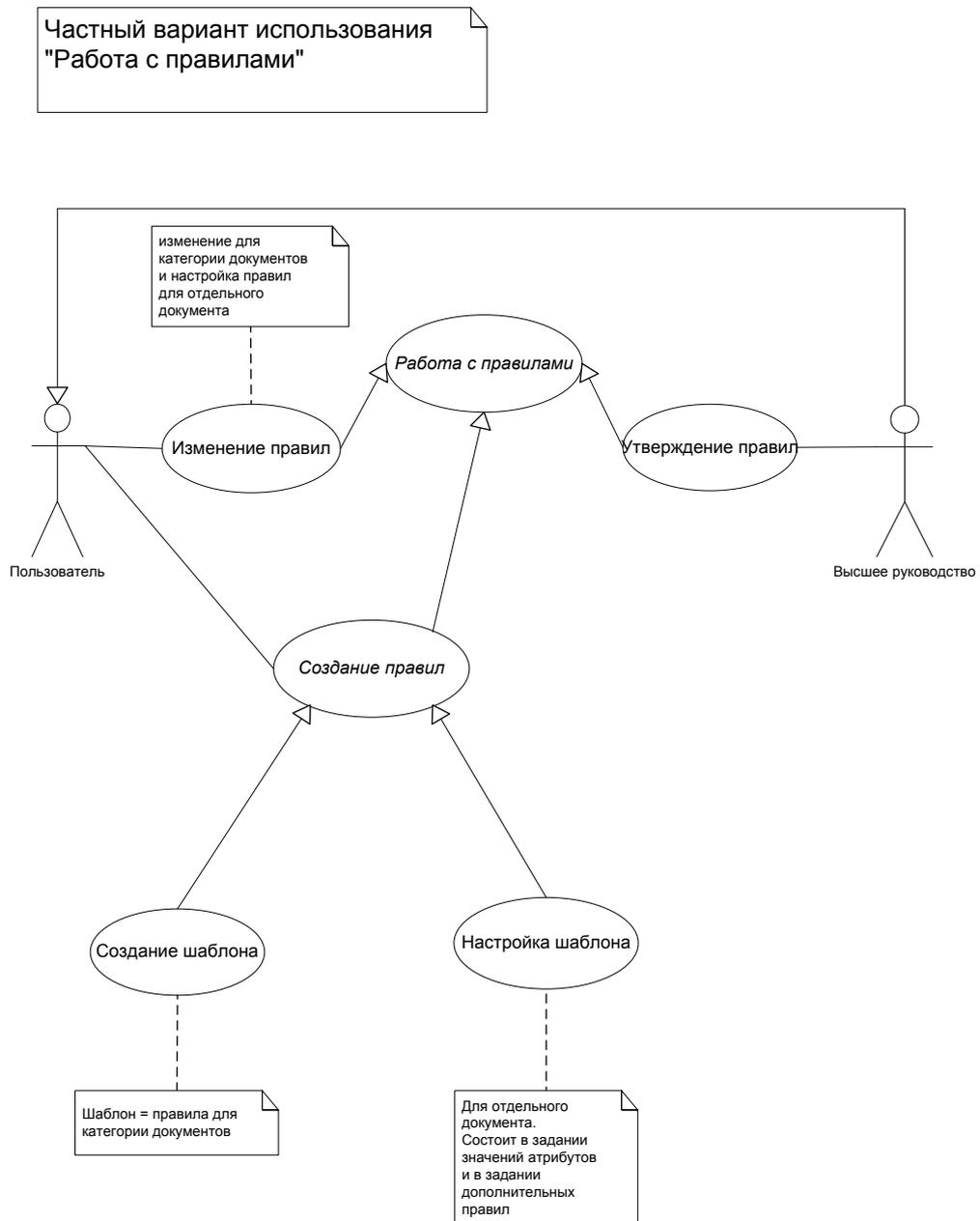


Рисунок 4 Частный вариант использования «Работа с правилами»

Вариант использования «Работа с документами»

Вариант использования «Работа с документами» - основной вариант использования для разрабатываемой Системы и предоставляется для использования Пользователю и Высшему руководству (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

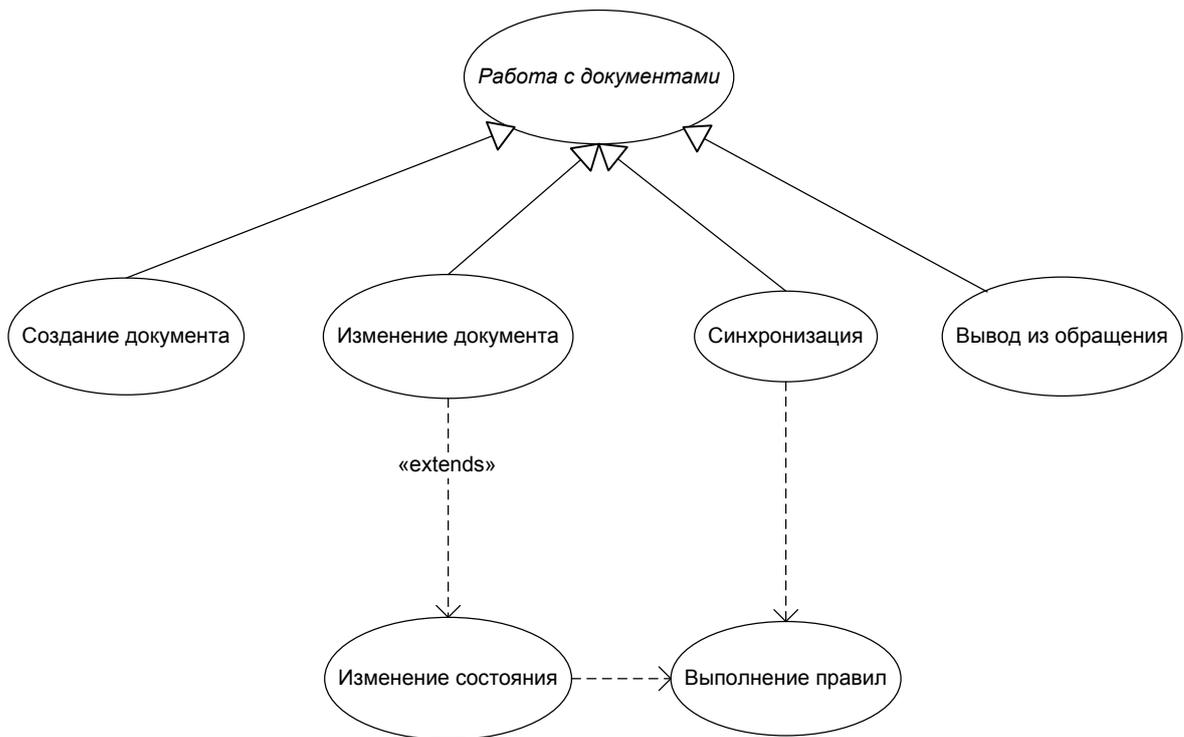


Рисунок 5 Частный вариант использования "Работа с документами"

Вариант использования «Работа с документами» состоит из следующих вариантов использования:

- «Создание документа»;
- «Вывод из обращения»;
- «Изменение документа». Данный вариант использования может включать также изменение состояния документа и в этом случае инициирует вариант использования «Выполнение правил»;
- «Синхронизация». Данный вариант использования также инициирует «Выполнение правил».

Вариант использования «Создание документа»:

Типичный сценарий выполнения:

- Пользователь регистрирует документ в Системе.
- Пользователь может выполнить повторную регистрацию документа выведенного ранее из обращения.

Вариант использования «Вывод из обращения» может выполняться непосредственно по запросу Пользователя или согласно правилам.

Типичный сценарий выполнения:

- Система выполняет проверку прав доступа Пользователя.
- Система предоставляет список файлов доступных для Пользователя.
- Пользователь выбирает файл из предложенного списка.
- Пользователь нажимает кнопку «Вывести документ из обращения».

Система обеспечивает вечное хранение документов. Удаление документов из системы запрещено.

Вариант использования «Изменение документа». Изменение состояние документа не вызывает изменения состояния каких-либо других документов.

Типичный сценарий выполнения:

ЛП Анализ и проектирование на UML

- Система выполняет проверку прав доступа Пользователя.
- Система предоставляет список файлов доступных для Пользователя.
- Пользователь выбирает файл из предложенного списка.
- Система отображает содержимое файла, атрибуты, правила и состояние документа.
- Пользователь может изменить состояние документа. Изменение состояния документа производится только по запросу Пользователя и инициирует выполнение правил для данного документа.

Вариант использования «Выполнение правил».

Действия Системы при реализации варианта использования «Выполнение правил» представлены на диаграмме деятельности (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

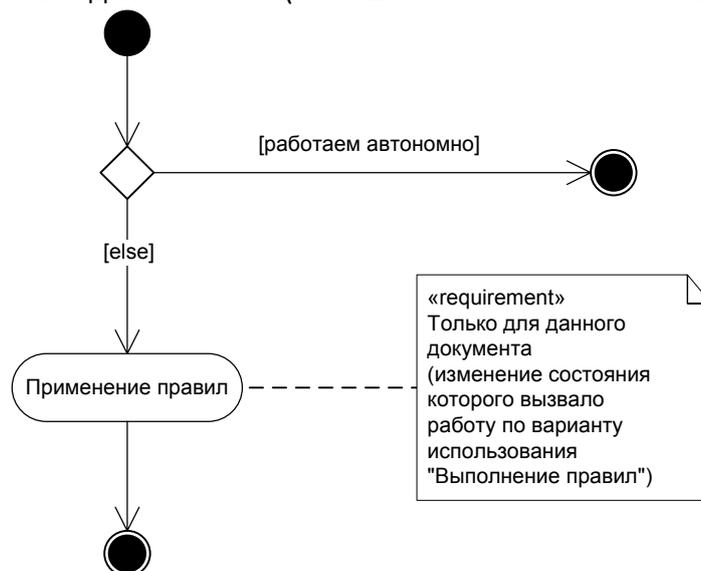


Рисунок 6 Диаграмма деятельности для варианта использования "Выполнение правила"

Вариант использования «Синхронизация» инициируется при соединении с сетью после автономной работы и состоит из регистрации в Системе новых документов (созданных при автономной работе) и выполнении правил.

Действия Системы при реализации варианта использования «Синхронизация» представлены на диаграмме деятельности (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

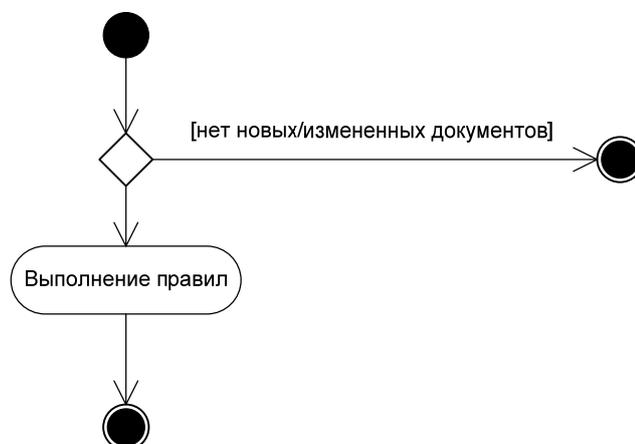


Рисунок 7 Диаграмма деятельности для варианта использования "Синхронизация"

Вариант использования «Работа с отчетами»

Вариант использования «Работа с отчетами» изображен на диаграмме использования (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

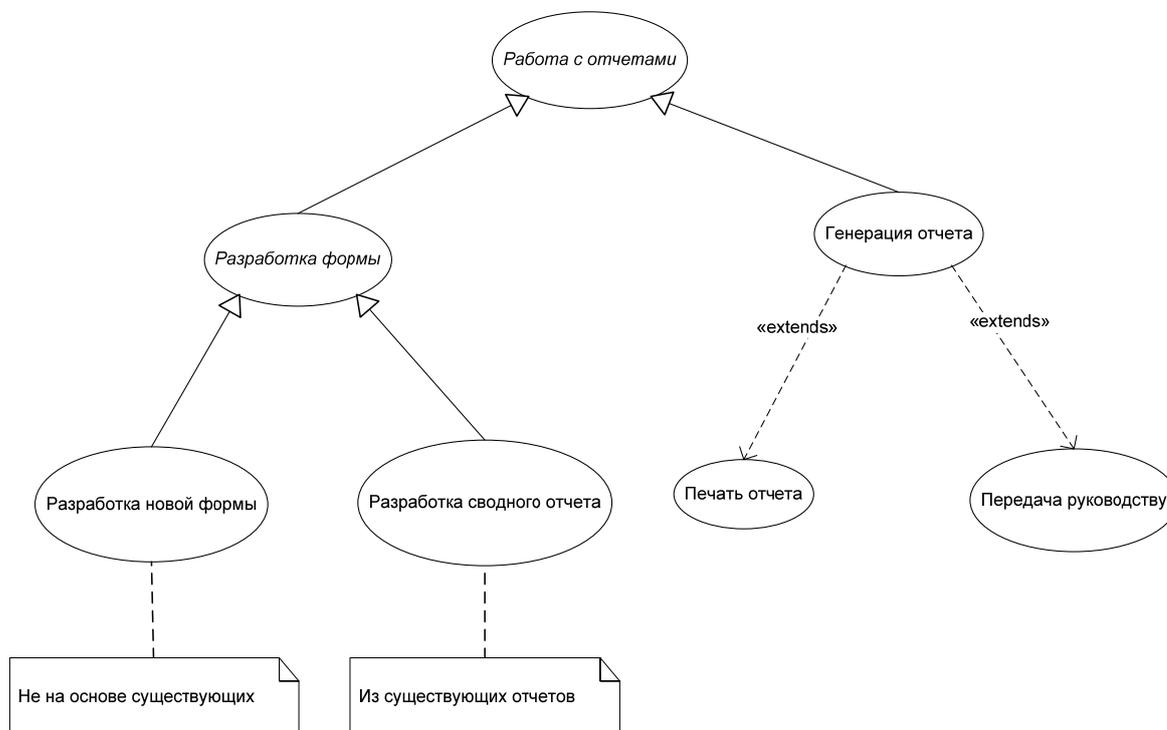


Рисунок 8 Диаграмма вариантов использования «Работа с отчетами»

Система должна обладать наглядным инструментарием разработки форм отчетов и генерации отчетов по разработанным формам. Процесс создания новых отчетов должен предусматривать, как возможность разработки первичных форм отчетов, так и разработку новых на основе уже существующих. В процессе генерации отчетов на основе существующих форм предусматривается возможность передачи выходных форм третьим лицам, в частности Высшему руководству. Желательно хранение разработанных форм отчетов для использования их при создании новых форм отчетов.

Работа с пользователями

Вариант использования «Работа с пользователями» выполняется Администратором и предназначен для установления связи учетных записей пользователей с ролями (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

Система должна позволять связать учетную запись только с одной ролью. Система должна не позволять удалять учетную запись. Система должна блокировать учетную запись, не имеющую доступ к системе.

Требования к производительности.

Система должна поддерживать одновременное подключение до 500 пользователей.

Пользователь не должен ждать реакции системы на изменение состояния документа (т.е. он может продолжать работу с другими документами, даже если система не обработала предыдущий).

Пользователь должен отреагировать на посланный ему документ в течение 24 часов.

Система должна быть интегрирована с Active Directory и MS Office, т.е. все пользователи системы являются пользователями, занесёнными в Active Directory (но не наоборот).

Другие требования

Все документы в системе являются документами MS Office (doc, xls, rtf).

Каждый документ принадлежит только к одной категории.

Каждый сотрудник, работающий в системе документооборота предприятия, может иметь только одну роль.

Все пользователи с ролями, обладающими правами доступа к данной категории документов, имеют одинаковый доступ ко всем документам данной категории вне зависимости от состояния документа.

Система должна обеспечивать возможность задавать правила для установки сроков нахождения документов в каждом из состояний.

Правила для категорий документов задают последовательность прохождения этими документами отдельных стадий жизненного цикла, действий которые необходимо выполнить при каждом изменении состояний (нотификаций пользователя, сохранения документов, и др.), а также набор событий, которые изменяют состояние документов.

Пользователи должны иметь возможность видеть текущее состояние документа, а так же разрешенные правилами возможные переходы в следующее состояние. Данными правами обладают только пользователи с ролями, имеющими доступ к соответствующей категории документов.

Правила для категорий документов становятся действующими после утверждения высшим руководством.

Правила для категорий документов меняются редко.

Правила для каждого конкретного документа не должны противоречить правилам категорий документов.

Система не обеспечивает контроль за корректностью составления правил на предмет отсутствия закливания и взаимных блокировок.

Система должна предусматривать возможность параллельной работы нескольких пользователей с одним и тем же документом (механизм сквозного согласования).

Приложение 4. Пример спецификации архитектуры проекта

Спецификация архитектуры системы EasyWorkFlow (EWF)

Регистрация изменений

Изменение	Дата	Автор	Версия
Создана версия 1	22.08.2007	Тюляндина А.А.	1.
Изменена структура документа (раздел Диаграмма размещения компонентов перенесен в конец документа). Изменены диаграммы компонентов, структуры хранимых данных, частного варианта использования «Работа с правилами». Отредактирован раздел «Проект архитектуры».	23.08.2007	Тюляндина А.А.	2

Введение

В документе представлена спецификация архитектуры системы EasyWorkFlow.

Раздел 2 отражает взаимодействия между компонентами, а также содержит описание выделенных интерфейсов.

Раздел 3 содержит описание статически хранимых системой данных.

Раздел 4 представляет детальное описание вариантов использования, выделенных в документе «Спецификация требований к системе EWF».

Разделы 5 содержат описание пользовательского интерфейса компонент системы.

Раздел 6 предлагает язык для составления правил.

В разделе 7 проведено деление системы на компоненты и представлена диаграмма развертывания системы.

Проект архитектуры

Система «Легкий Документооборот» (EWF) предназначена для:

- упорядочение документооборота;
- обеспечение централизованного доступа к документам в соответствии с ролью пользователя в системе;
- обеспечение сохранности и восстановления документов.

Требования к системе описаны в документе «Спецификация требований к системе EasyWorkFlow (EWF)» [1].

Основные сущности системы

Система работает со следующими основными сущностями (см. Рисунок 1):

- Роль;
- Категория документов;
- Документ.

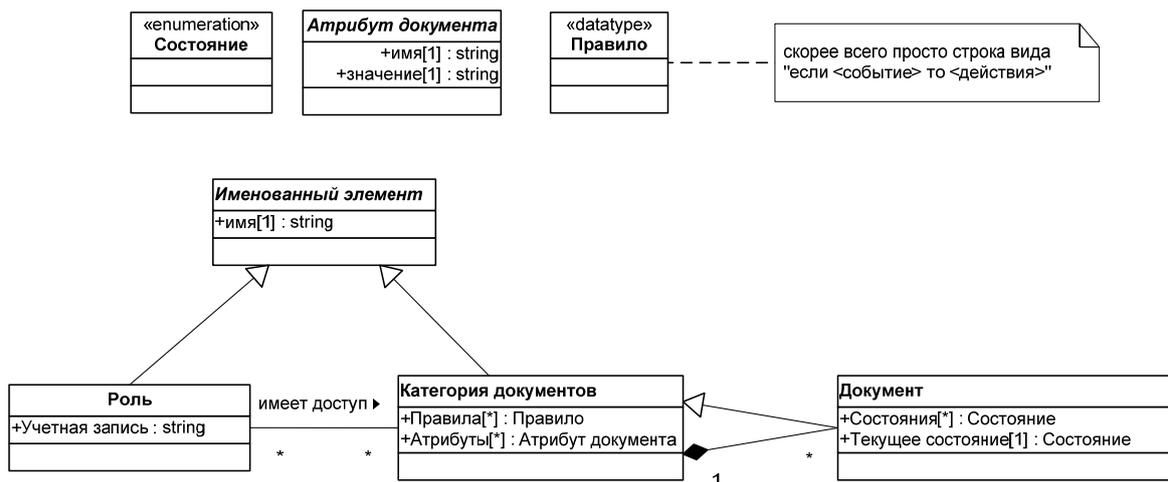


Рисунок 1 Диаграмма классов «Основные сущности»

Компоненты системы

Система EWF предусматривает шесть основных компонентов:

- управление доступом и пользователями;
- архив;
- работа с правилами;
- дизайнер отчетов;
- интерпретатор правил;
- плагин для MS Office – работа с документом, настройка правил для документа.

Взаимосвязь компонентов представлена на диаграмме (см Рисунок 2).

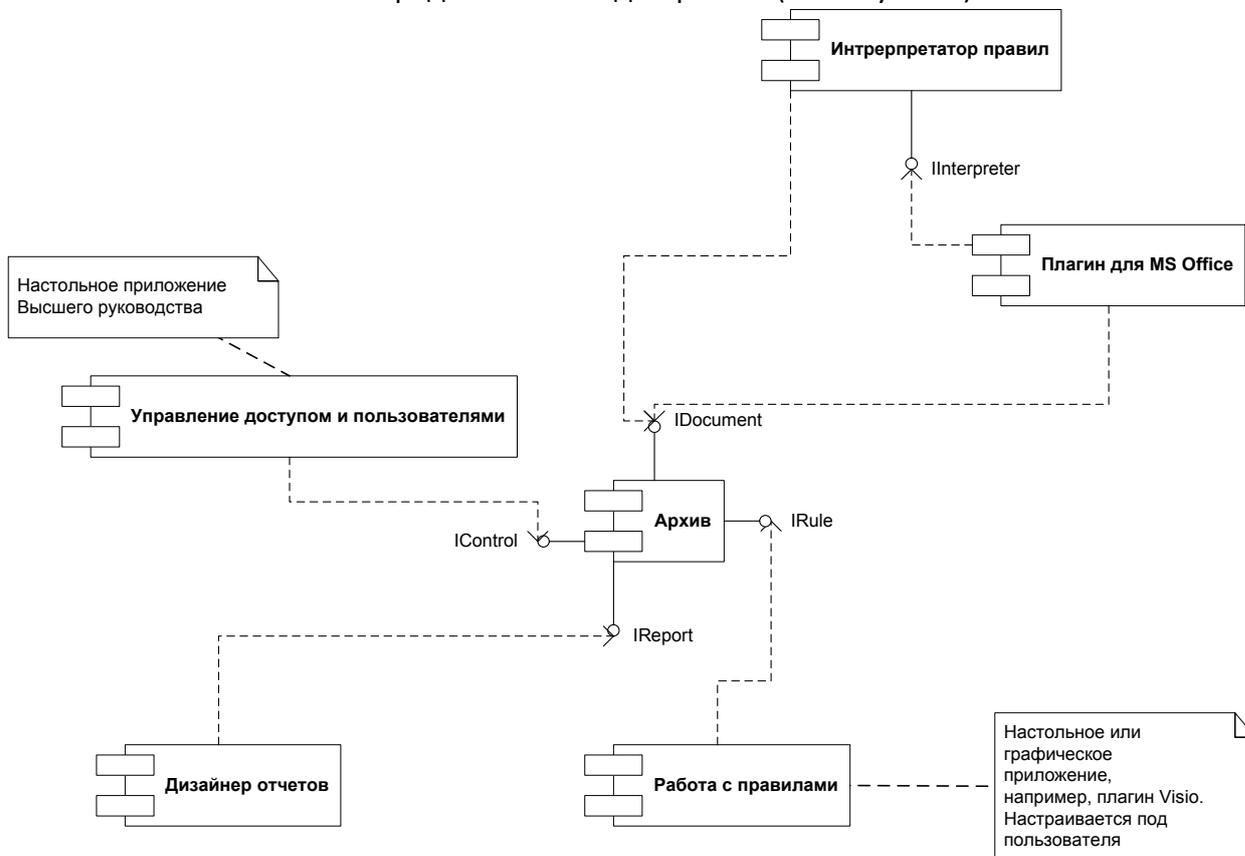


Рисунок 2 Диаграмма взаимосвязи компонентов EWF.

Описание интерфейсов компонентов

IDocument: интерфейс обеспечивает управление Архивом со стороны Плагина MS Office:

- для вывода документа из обращения с записью в Архив по запросу пользователя,
- а также для получения файла документа из Архива для использования текста и атрибутов),

со стороны Интерпретатора правил для вывода документа из обращения с записью в Архив в результате выполнения правила вида «Вывести из обращения»

IDocument включает в себя следующие методы:

- ReceiveDoc(string *sPath*) :boolean

Получение документа из Архива для использования текста и атрибутов. *sPath* – имя документа. Функция возвращает false, если соответствующий документ не найден в Архиве.

- SendDoc(): boolean

Передача документа в Архив при выведении из обращения. Возвращает true, если документ успешно передан в Архив.

IRule: интерфейс обеспечивает работу с правилами категорий документов в Архиве.

IRule включает в себя следующие методы:

- CreateRules(Категория документов *Category*, Правило[] *Rules*) :boolean

Создает новые правила или заменяет старые правила новыми для категорий документов. *Category* – категория документов, для которой создаются правила. *Rules* – массив правил для данной категории. Метод возвращает true, если правила созданы успешно.

- GetRules(Категория документов *Category*) :string[]

Получает все правила для данной категории в виде массива строк. *Category* – категория документов, правила которой запрашиваются.

- AcceptRules() :boolean

Утверждает новые или измененные правила. Возвращает true, если правила утверждены. Данный метод доступен только Высшему руководству.

IReport: интерфейс отвечает за генерацию отчетов по заданной форме и разработку форм отчетов.

IReport включает в себя следующие методы:

- GenerateReport(Форма отчета *Form*) :Отчет

Формирует отчет по заданной форме. *Form* – форма отчета. Тип данных Отчет – это файл .doc или .xls.

- CreateReportForm(Форма отчета *Form*) :boolean

Создает и записывает в Архив новую форму отчета. *Form* – форма отчета. Возвращает true, если запись в Архив прошла успешно.

- getReportForm(Идентификатор отчета) :Форма отчета

Получить из Архива существующую форму отчета по его уникальному идентификатору. Генерирует исключительную ситуацию, если Форма отчета не найдена.

IControl: интерфейс предназначен для

управления доступом пользователей, а именно создания и изменения ролей и привязка ролей к учетным записям Windows;

управления категориями документов, а именно создание и изменение категорий документов, а также заданий прав ролей на доступ к ним.

IControl включает в себя следующие методы:

- CreateRole(string *nameRole*) :boolean

Создать новую роль. *nameRole* – наименование роли. Возвращает true, в случае успешного создания роли.

- CreateCategory(string sCategory) :boolean

Создает новую категорию документов. sCategory – название категории документа. Возвращает true, если категория создана.

- setRoleLogin(string sUser, string sRole) :boolean

Связывает роль пользователя с конкретной учетной записью Windows. sUser – имя учетной записи Windows, sRole – имя назначаемой роли. Возвращает true в случае успешного завершения процедуры.

- BlockRole(string sRole) :boolean

Блокирует роль. sRole – имя роли. Возвращает true в случае успешного завершения процедуры.

- setAccessRoleToCategory(string sRole, Категория документов Category) :boolean

Задаёт права роли для доступа к категории документов. sRole – имя роли. Category – название категории, к которой предоставляется доступ. Возвращает true в случае успешного завершения процедуры.

Interpreter: интерфейс обеспечивает выполнение правил для документа.

Interpreter включает в себя следующие методы:

- ApplyRules(Документ Doc) :boolean

Применяет правила к выбранному документу. Doc – документ.

Описание структуры хранимых данных

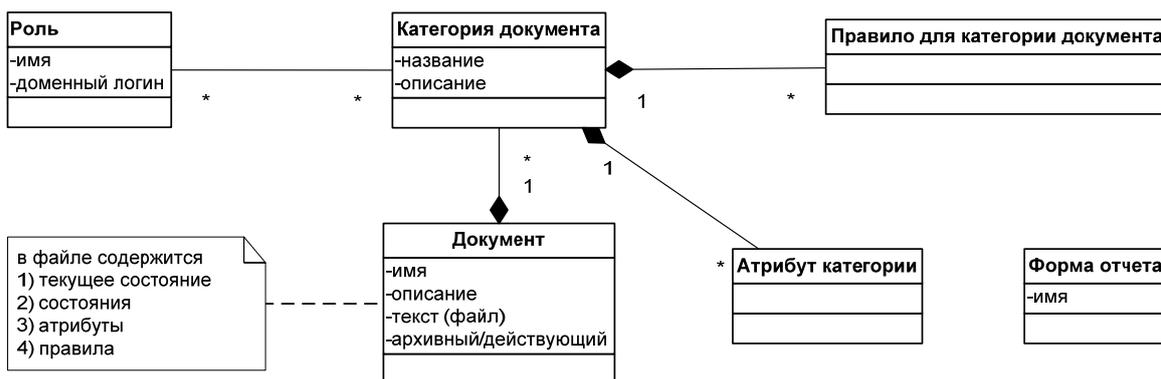


Рисунок 3 Структура хранимых данных

Реализация вариантов использования

Общая схема реализации представлена на диаграмме (см. Рисунок 4).

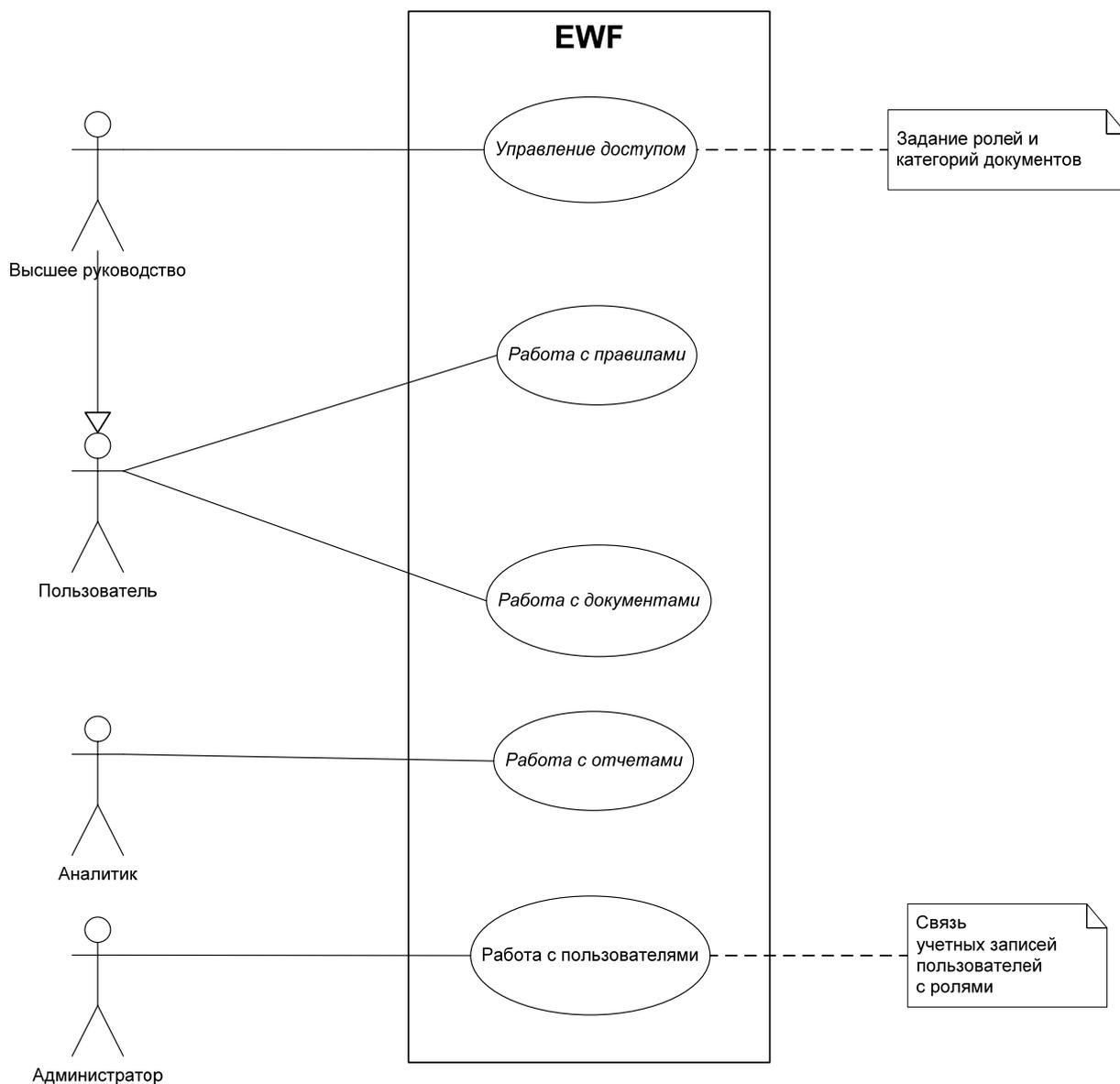


Рисунок 4 Общие варианты использования

Вариант использования «Управление доступом».

Данный вариант использования предоставлен только Высшему руководству и реализуется в компоненте «Управление доступом и пользователями» (см. Рисунок4, Рисунок 5).

Вариант использования «Управление доступом» включает в себя варианты использования:

- «Определение категорий документов»;
- «Управление ролями».

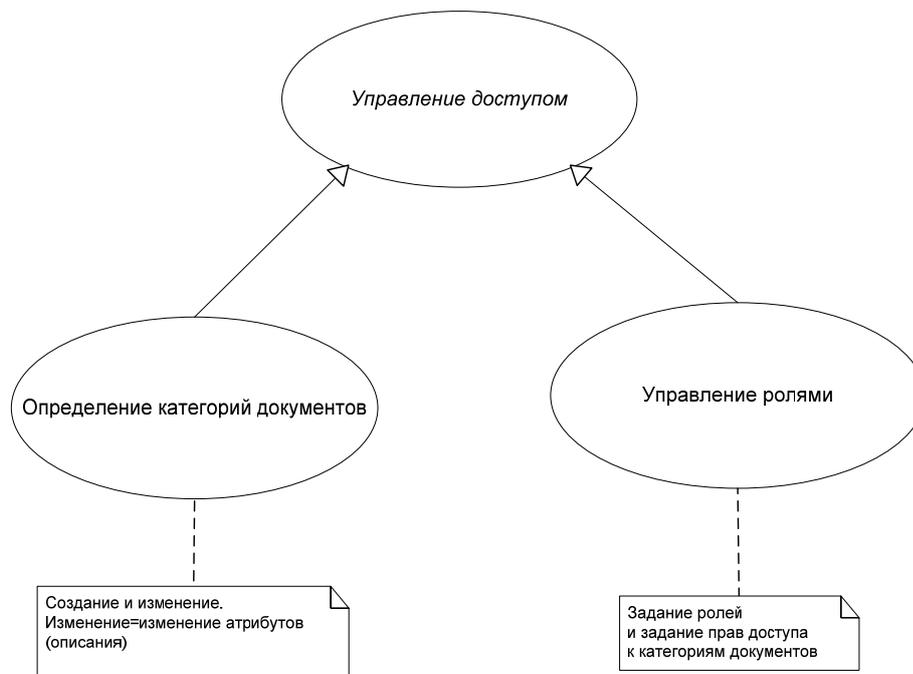


Рисунок 5 Частный вариант использования «Управление доступом»

- Вариант использования «Определение категорий документов» подразумевает создание и изменение атрибутов категорий документов.
 - Создание новой категории подразумевает:
 - задание имя категории;
 - определение правил для категории;
 - определение атрибутов категории и списка состояний документа, которое происходит неявно при задании правил для категории. Атрибутами и состояниями документа являются все атрибуты и состояния, которые присутствуют в правилах.
 - Изменение существующей категории подразумевает:
 - изменение имени категории;
 - изменение правила для категории.
- Вариант использования «Управление ролями» подразумевает задание ролей и задание прав доступа к категориям документов.
 - Создание новой роли:
 - задание имя роли
 - определение права для доступа к категориям
 - Изменение существующей категории:
 - изменение имя категории;
 - изменение прав для доступа к категории документа.

Вариант использования «Работа с правилами».

Данный вариант использования представлен на общей диаграмме, реализуется в компонентах «Работа с правилами» и «Плагин для MS Office» (см. Рисунок 4, Рисунок 6) и состоит из:

- Создание правил;
- Утверждение правил;
- Изменение правил.

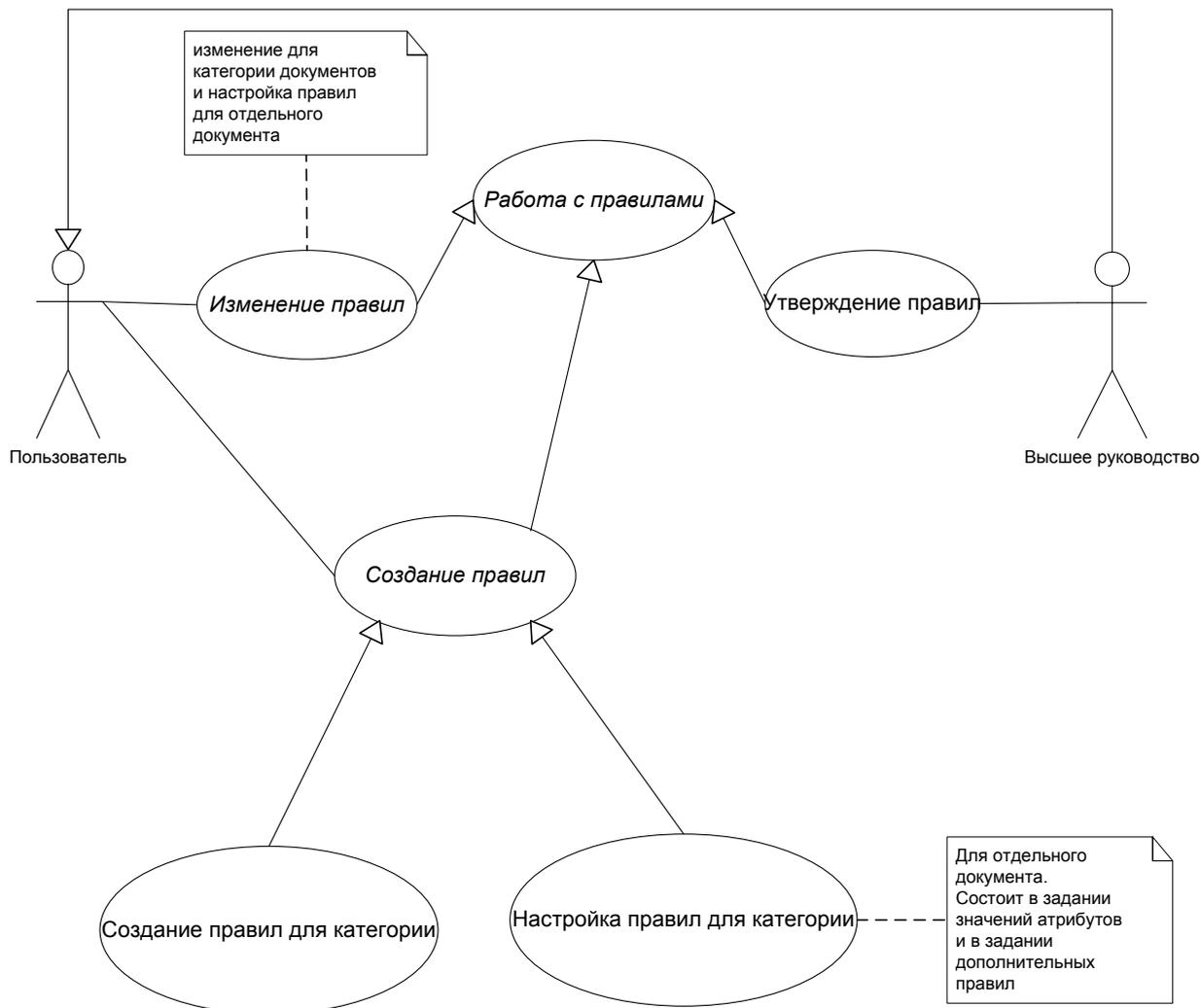


Рисунок 6 Частный вариант использования «Работа с правилами»

Вариант использования «Создание правил» доступен двум действующим лицам: Пользователю и Высшему руководству.

Частный вариант использования «Создание правил» состоит из двух частных случаев:

- Создание правил для категории;
- Настройка правил для категории.

Частный вариант использования «Создание правил для категории» подразумевает создание правил для категорий документов, а частный вариант использования «Настройка правил для категории» - задание атрибутов и дополнительных правил отдельного документа. Определение атрибутов категории и списка состояний документа происходит неявно при задании правил для категории.

Вариант использования «Изменение правил» осуществляет изменение правил для категорий документов и настройки правил для отдельного документа.

Частный вариант «Изменение правил» состоит из двух частных случаев:

- изменение правил для категории;
- изменение правил для отдельного документа.

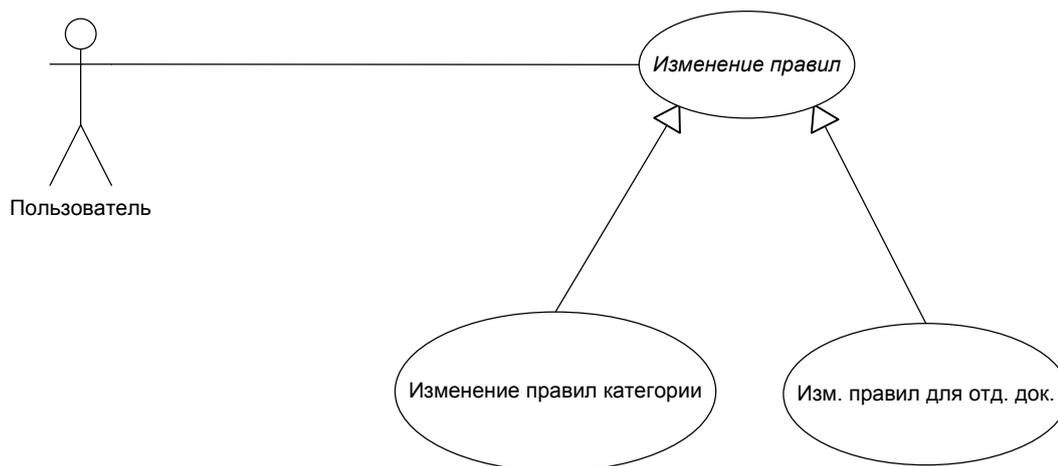


Рисунок 7 Частный вариант «Изменение правил»

Вариант использования «Утверждение правил» предоставлен только Высшему руководству.

Вариант использования «Работа с документами»

Вариант использования «Работа с документами» - основной вариант использования для разрабатываемой Системы и предоставляется для использования Пользователю и Высшему руководству (см. Рисунок 4, Рисунок 8). Данный вариант использования реализуется компонентом «Плагин для MS Office».



Рисунок 8 Частный вариант использования "Работа с документами"

Вариант использования «Работа с документами» состоит из следующих вариантов использования:

- создание документа;
- вывод из обращения;

- изменение документа. Данный вариант использования может включать также изменение состояния документа и в этом случае инициирует вариант использования «Выполнение правил»;
- синхронизация. Данный вариант использования также инициирует Выполнение правил.

Вариант использования «Создание документа»:

Реализация варианта использования:

- Пользователь регистрирует документ в Системе.
- Пользователь может выполнить повторную регистрацию документа выведенного ранее из обращения.

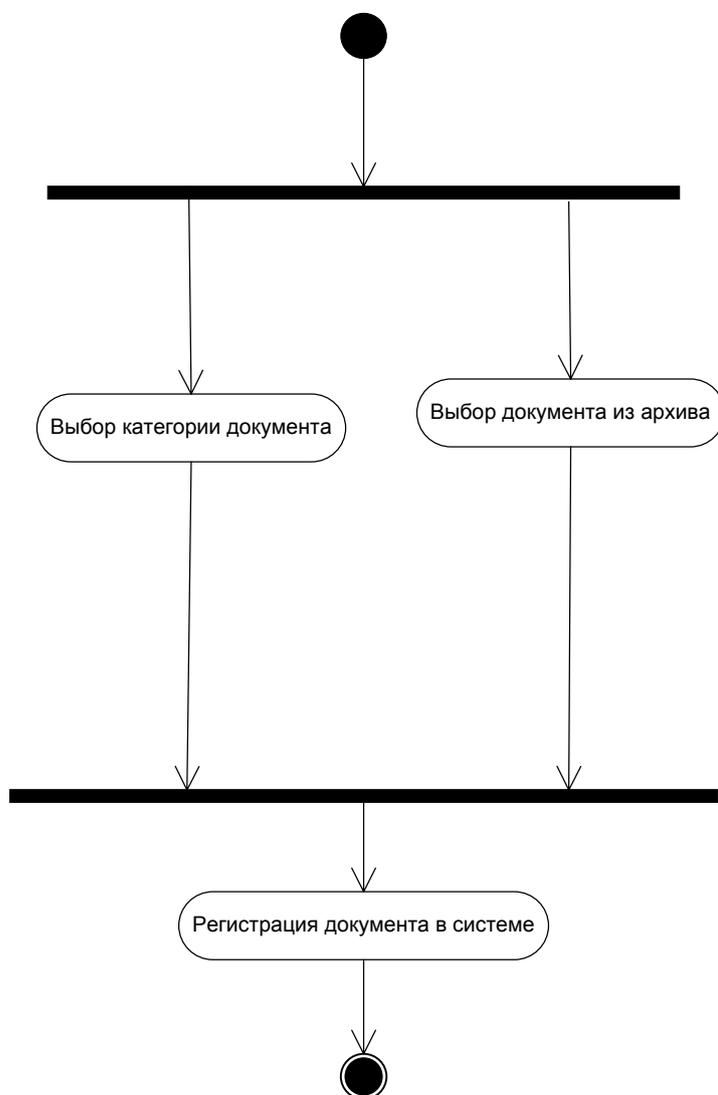


Рисунок 9 Реализация варианта использования «Создание документа»:

Вариант использования «Вывод из обращения» может выполняться непосредственно по запросу Пользователя или согласно правилам.

Реализация варианта использования:

- Система выполняет проверку прав доступа Пользователя.
- Система предоставляет список файлов доступных для Пользователя.
- Пользователь выбирает файл из предложенного списка.
- Пользователь нажимает кнопку «Вывести документ из обращения».

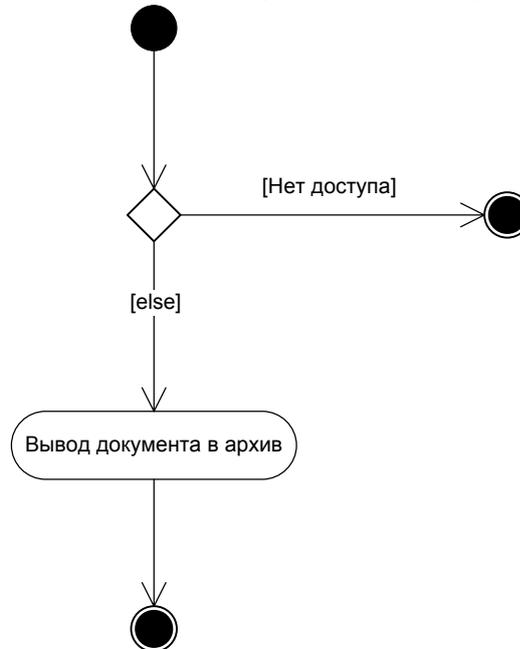


Рисунок 10 Реализация варианта использования «Вывод документа из обращения».

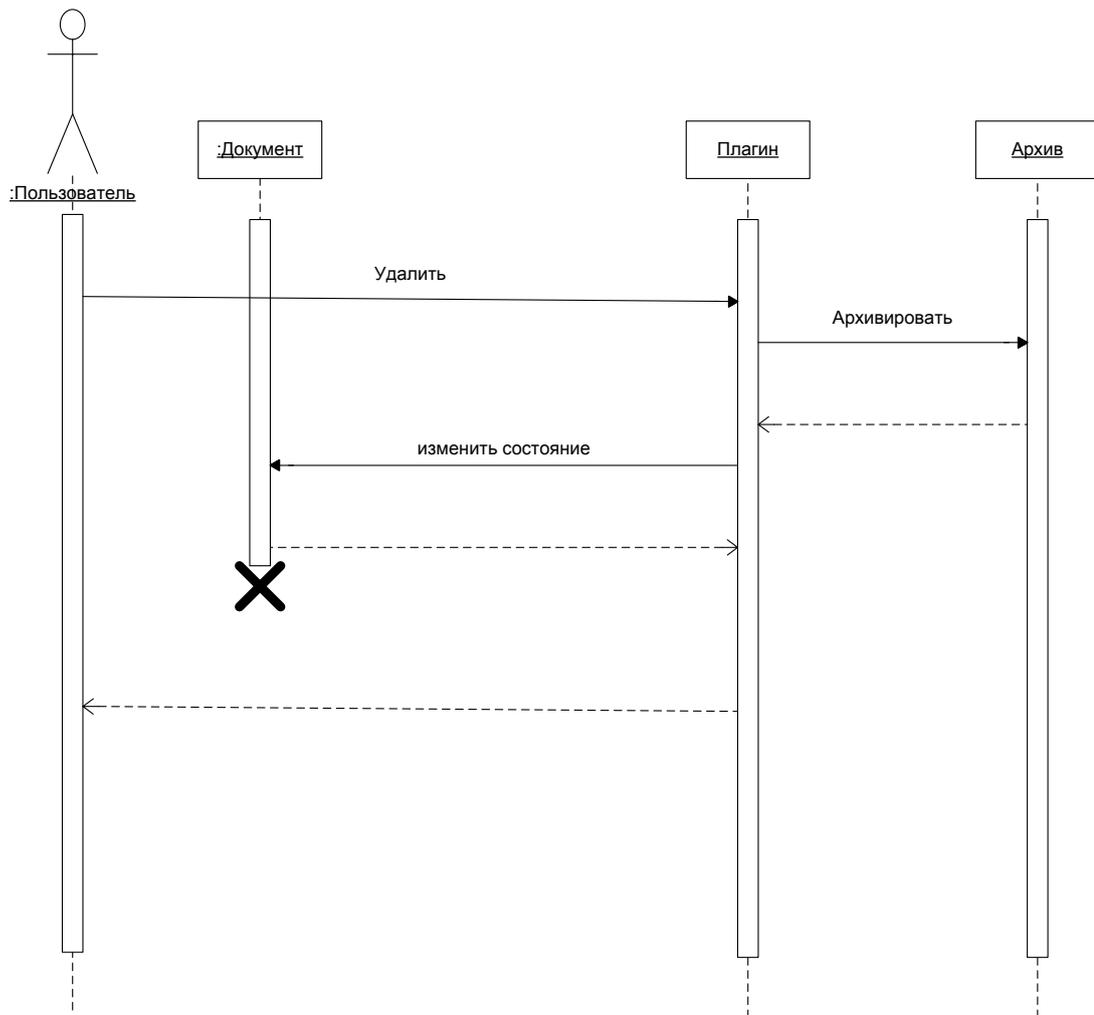


Рисунок 11 Последовательность действий «Вывод документа из обращения».

Система обеспечивает вечное хранение документов. Удаление документов из системы запрещено.

Вариант использования «Изменение документа». Изменение состояние документа не вызывает изменения состояния каких-либо других документов.

Реализация варианта использования:

- Система выполняет проверку прав доступа Пользователя.
- Система предоставляет список файлов доступных для Пользователя.
- Пользователь выбирает файл из предложенного списка.
- Система отображает содержимое файла, атрибуты, правила и состояние документа.
- Пользователь может изменить состояние документа. Изменение состояния документа производится только по запросу Пользователя и инициирует выполнение правил для данного документа.

Вариант использования «Изменение состояния».

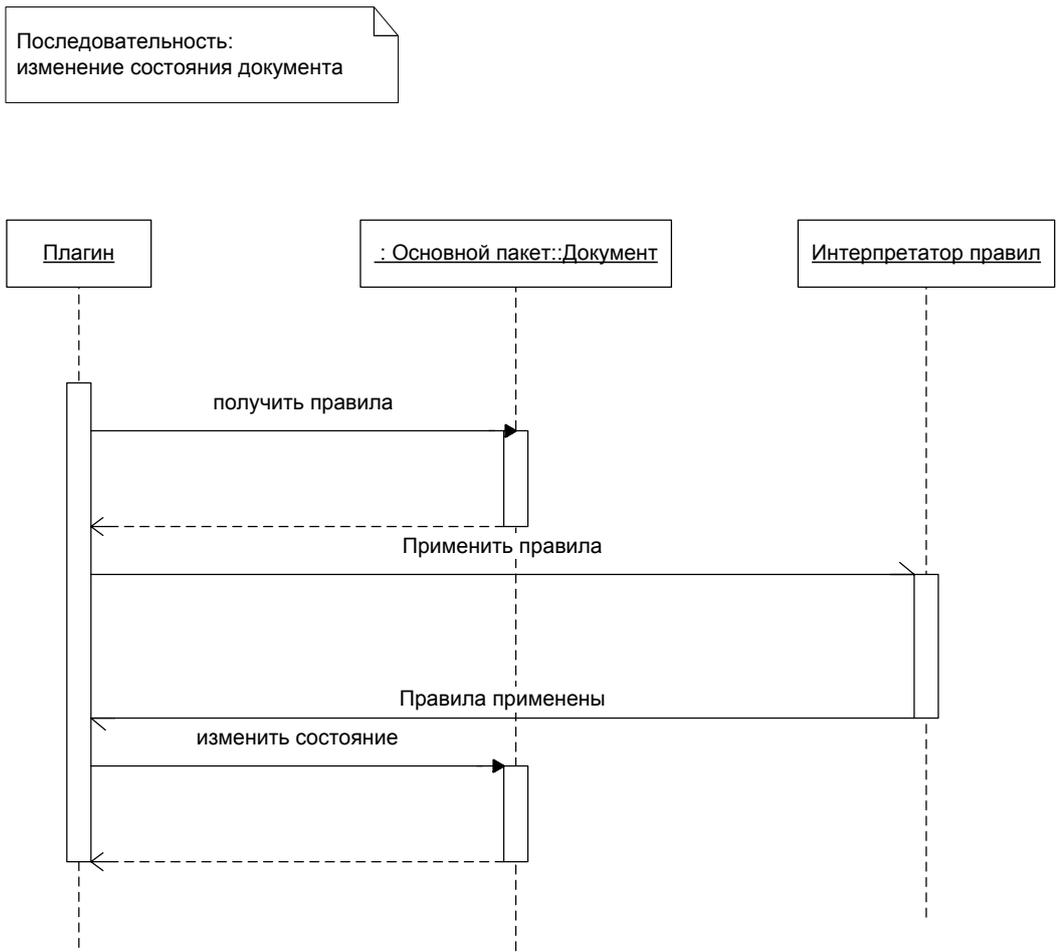


Рисунок 12 Диаграмма последовательности для варианта использования «Изменение состояния»

Вариант использования «Синхронизация» иницируется при соединении с сетью после автономной работы и состоит из регистрации в Системе новых документов (созданных при автономной работе) и выполнении правил.

Действия Системы при реализации варианта использования «Синхронизация» представлены на диаграмме деятельности (см. Рисунок 13).

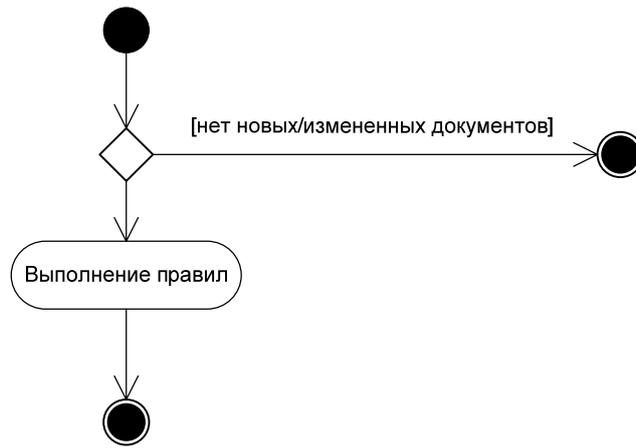


Рисунок 13 Диаграмма деятельности для варианта использования "Синхронизация"

Вариант использования «Выполнение правил».

Действия Системы при реализации варианта использования «Выполнение правил» представлены на диаграмме деятельности (см. Рисунок 14).

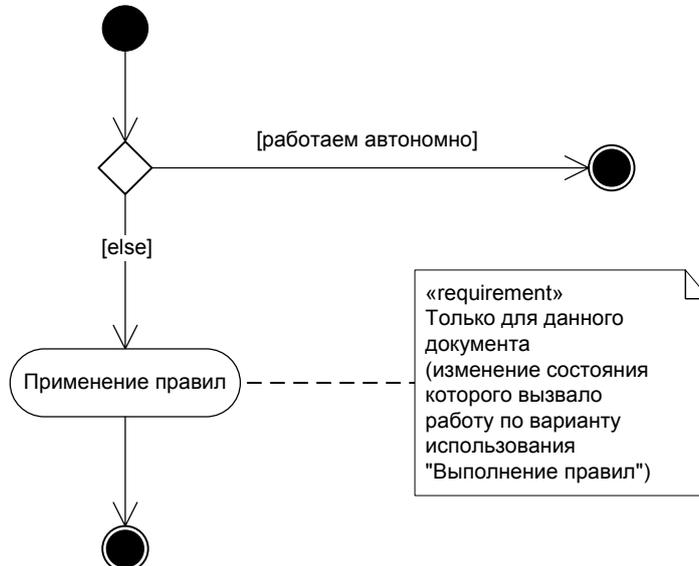


Рисунок 14 Диаграмма деятельности для варианта использования "Выполнение правила"

Вариант использования «Работа с отчетами»

Вариант использования «Работа с отчетами» изображен на диаграмме использования (см. Рисунок 4, Рисунок 15).

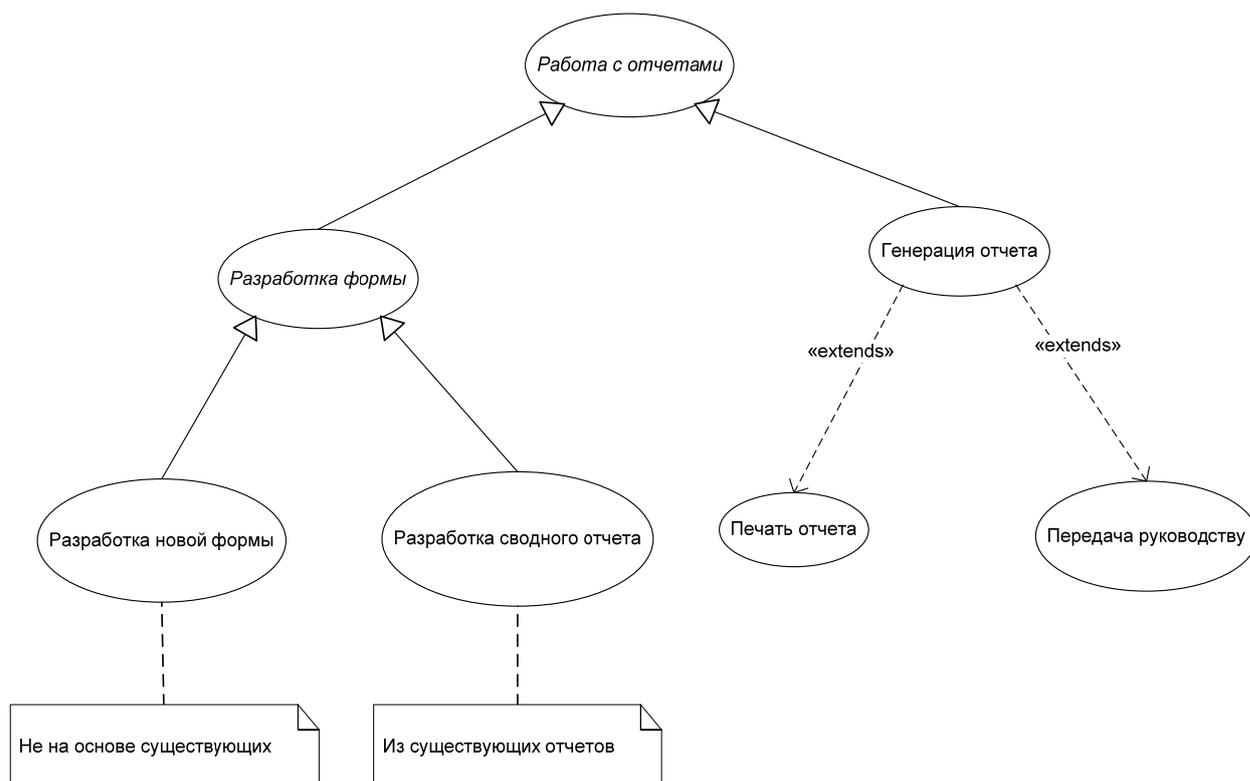


Рисунок 15 Диаграмма вариантов использования «Работа с отчетами»

Процесс создания новых отчетов подразумевает, как возможность разработки первичных отчетов, так и разработку отчетов на основе уже существующих форм. В процессе генерации отчетов предусматривается возможность передачи выходных форм третьим лицам, в частности Высшему руководству.

Вариант использования «Работа с пользователями»

Вариант использования «Работа с пользователями» выполняется Администратором и предназначен для установления связи учетных записей пользователей с ролями (см. Рисунок 4).

Система позволяет связать учетную запись только с одной ролью. Система не позволяет удалять учетную запись. Система блокирует учетную запись, не имеющую доступ к системе.

Метамодель языка определения правил

<Правило> ::= «Если <Условие> то <Действия>»

<Условие> ::= <Переход> | <Переход> «и» <Условие> | <Состояние> «и» <Таймер>

<Переход> ::= <Состояние> «-»<Состояние>

<Действия> ::= <Действие> | <Действие> «и» <Действия>

<Действие> ::= «Послать почту <Адресат> <Тема> <Документ>» | «Вывести из обращения <Документ>»

Продумать использование таймера.

Описание пользовательского интерфейса

В компонентах MS Office, которые используются для документов, появится дополнительная панель инструментов. На ней будут расположены значки для управления принудительным изменением состояния документа, а также для создания правил, применимых к данному документу.

В компоненте «Управление доступом и пользователями», будут следующие пункты меню:

ЛП Анализ и проектирование на UML

Ассоциировать имена пользователей с ролями в системе;

Определить новую роль;

Удалить роль.

В компоненте «Дизайнер отчетов – рабочее место аналитика» будут пункты меню:

Создание нового отчета.

После выбора данного пункта на рабочем поле окна выведется пустая форма с выбранным заголовком отчета. Расположение и вид заголовка меняется с помощью дополнительно панели инструментов. Размер и форма самого рабочего поля меняется с помощью выпадающего меню свойств формы. На рабочем поле формы пользователь сможет располагать текстовые поля, поля вычисляемых значений и графические поля диаграмм. В панели инструментов будет доступна кнопка генерации отчета. Действие данной кнопки аналогично п.6.2.3. На панели инструментов будет доступна кнопка сохранения отчета.

Изменение формы отчета.

После выбора данного пункта на рабочем поле окна появится форма отчета аналогичная п.6.2.1. с заполненными полями и позволяющая изменять имеющиеся поля. Все, что доступно при создании отчета, будет доступно и здесь.

Генерация отчета.

После выбора данного пункта пользователю будет предложен список имеющихся отчетов и выбор периода отчетности. После ввода нужной информации будет сгенерирован отчет на экране. В панели инструментов будет кнопка вывода на печать.

Сравнительный анализ.

После выбора данного пункта пользователю будет предложено выбрать период отчетности, после чего будет выведен список сохраненных отчетов с доступными в них полями, в том числе и уже вычисленными. После выбора этих отчетов (не более 5-и, например) на экране появиться форма аналогичная форме в п. 6.2.1. и будет обеспечено ее заполнение полями из выбранных форм, а также построение сравнительных диаграмм с помощью панели инструментов.

Компонент «Работа с правилами» содержит следующие пункты меню:

Удалить категорию документов;

Определить новую категорию документов;

Изменить категорию документов.

Для двух последних пунктов, после выбора конкретной категории документа, будет работать графический интерфейс, позволяющий определить этапы жизни документов данной категории. Упомянутый интерфейс позволит создать графическую модель, состоящую из узлов «Состояние документа» с возможностью дополнительного описания соединенных ребрами графа «Переход» (см. Рисунок 16).

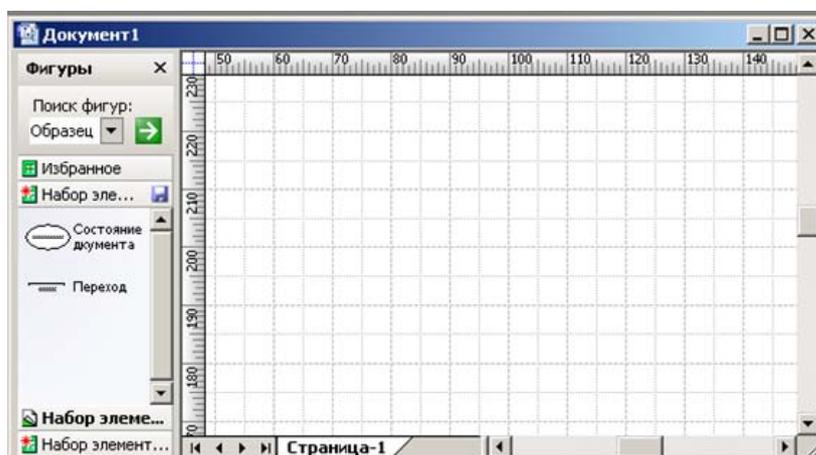


Рисунок 16 Интерфейс для компонента «Работа с правилами»

Выбор состояний документа и условий его перехода в другое состояние и будет правилом движения в системе документооборота документов данной категории.

Описание подсистемы помощи пользователю

Система должна включать поддержку помощи пользователю. Средства помощи включают:

- полное описание системы помощи в виде пункта меню «Справка», встраиваемого в меню всех подсистем системы;
- контекстные подсказки, вызываемые по нажатию функциональной клавиши F1.

Диаграмма размещения компонентов

Размещение компонентов системы EWF представлено на диаграмме (см. Рисунок 17).

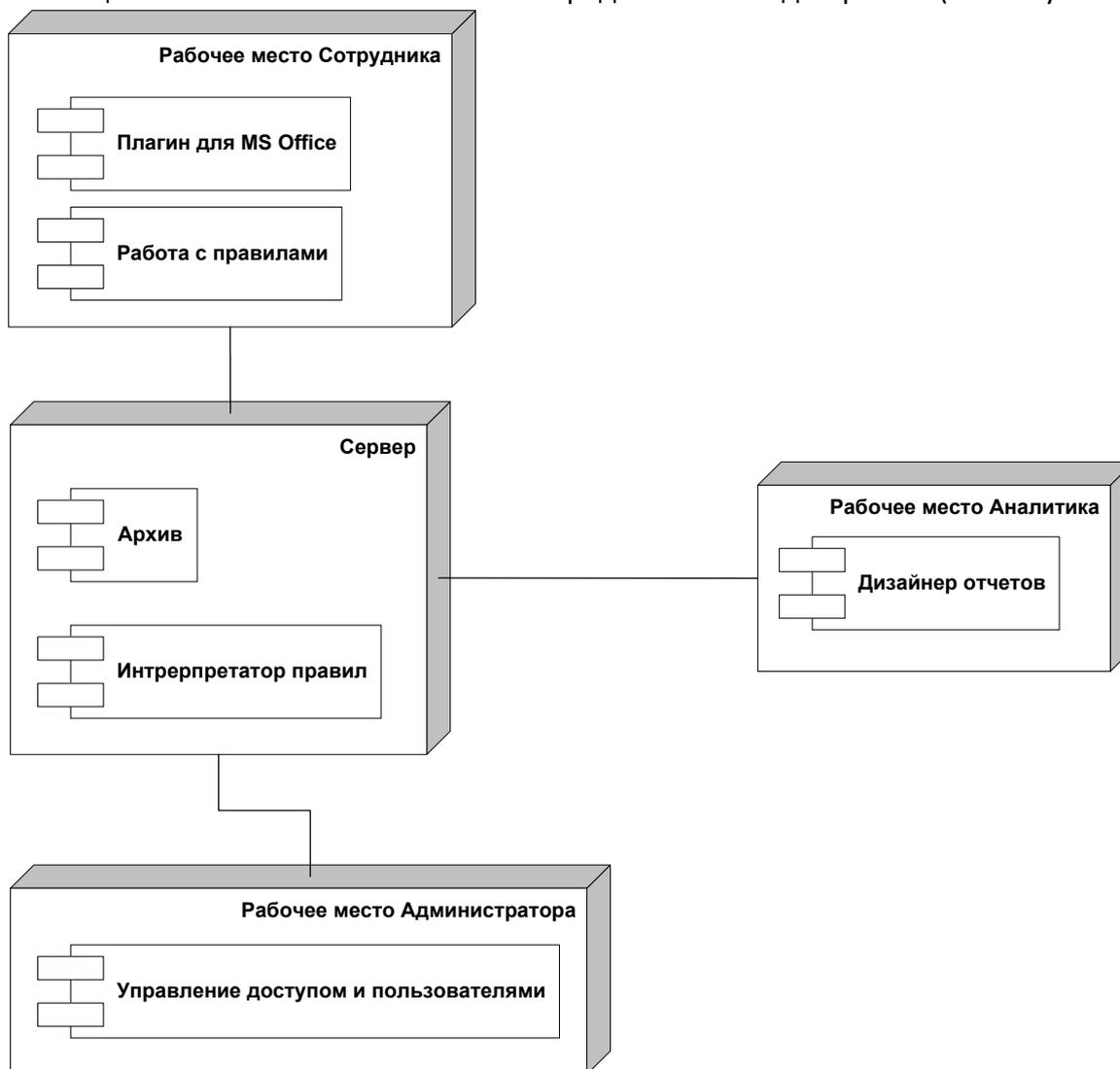


Рисунок 17 Диаграмма размещения компонентов

Ссылки

[1] «Требования к системе EasyWorkFlow (EWF)».