

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Научно-образовательный центр «Высшая ИТ школа»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Руководитель ООП
д-р физ.-мат. наук, профессор
кафедры программной инженерии
О.А. Змеев

подпись
« 11 » июня 20 21 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА
РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗАЦИИ СКОРИНГА
СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия
направленность (профиль) «Программная инженерия»

Капустина Анастасия Сергеевна

Руководитель ВКР
д-р физ.-мат. наук, профессор
кафедры программной инженерии
О.А. Змеев

подпись
« 08 » июня 20 21 г.

Консультант
программист управления цифровых
решений ТГУ

подпись
« 08 » июня 20 21 г.

Автор работы
студент группы № 971804

подпись
« 08 » июня 20 21 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
НОЦ «Высшая ИТ школа»

УТВЕРЖДАЮ
руководитель ООП
д-р физ.-мат. наук, профессор
О.А.Змеев
« 27 » февраля 20 21 г.

ЗАДАНИЕ

по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра обучающегося
Капустина Анастасия Сергеевна

(Ф.И.О. обучающегося)

по направлению подготовки Программная инженерия, направленность «Программная инженерия»

1. Тема выпускной квалификационной работы бакалавра
Разработка требований к системе автоматизации скоринга строительных проектов

2. Срок сдачи обучающимся выполненной выпускной квалификационной работы:

а) в учебный офис – « 02 » 06 20 21 г.

б) в ГЭК – « 11 » 06 20 21 г.

3. Исходные данные к работе:

Цель работы - разработать требования к системе автоматизации скоринга строительных

цели и задачи ВКР, ожидаемые результаты

проектов.

Задачи:

- изучить бизнес-процессы заказчика и предметную область системы;
- формализовать основной бизнес-процесс, обеспечивающий оказание консалтинговой услуги;
- формализовать основные требования к системе;
- провести первичное проектирование системы;
- разработать макеты пользовательского интерфейса системы.

Организация, по тематике которой выполняется работа

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирские информационные системы»

Руководитель выпускной квалификационной работы

д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры
программной инженерии

(должность, место работы)

(подпись)

/ О.А. Змеев

(И.О. Фамилия)

Консультант выпускной квалификационной работы

программист управления цифровых решений
ТГУ

(должность, место работы)

(подпись)

/ Д.О. Змеев

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

« 27 » 02 20 21 г.
(дата)

(подпись)

/ А.С. Капустина

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа 56 стр., 40 рис., 9 источников.

РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ, АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ, UML, ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, МОДЕЛЬ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ, ПЕРВИЧНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Цель: разработать требования к системе автоматизации скоринга строительных проектов.

Результаты:

- 1) проанализированы бизнес-процессы заказчика, детально изучен и формализован основной бизнес-процесс, подлежащий автоматизации с помощью разрабатываемой системы;
- 2) формализованы и зафиксированы в виде моделей вариантов использования и предметной области требования к разрабатываемой системе;
- 3) проведено первичное проектирование системы, в том числе разработаны несколько ключевых алгоритмов;
- 4) разработаны макеты пользовательского интерфейса системы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛОССАРИЙ.....	3
ВВЕДЕНИЕ	4
1 МОДЕЛЬ ОСНОВНОГО БИЗНЕС-ПРОЦЕССА	6
1.1 Модель подпроцесса «Получить и оценить заявку на получение кредита»	7
1.2 Модель подпроцесса «Получить от клиента необходимые документы»	8
1.3 Модели подпроцессов «Заказать и утвердить отчёт ФТА» и «Заказать и утвердить маркетинговый отчёт»	10
1.4 Модель подпроцесса «Подать заявку в банк»	12
1.5 Модель подпроцесса обработки документа	14
2 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ	15
2.1 Варианты использования подсистемы «Экспресс-финмодель»	16
2.2 Варианты использования подсистемы «Скоринговый портал»	18
2.3 Варианты использования подсистемы «Автоотчёты»	20
2.4 Детализация функциональных возможностей	21
2.4.1 Макеты пользовательского интерфейса подсистемы «Экспресс-финмодель»	22
2.4.2 Макеты пользовательского интерфейса подсистемы «Скоринговый портал»	28
2.4.3 Макеты пользовательского интерфейса подсистемы «Автоотчёты»	33
3 МОДЕЛЬ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	40
4 ПЕРВИЧНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ	45
4.1 Модель слоя данных	45
4.2 Алгоритм проверки прав для папок централизованного хранилища проектной документации	48
4.3 Алгоритм расчёта рейтинга проекта	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ	56

ГЛОССАРИЙ

Автоотчёт — формализованный документ, имеющий фиксированную структуру разделов и полей в них (текстовых, графических и т.д.), а также связанный с документом-шаблоном, куда значения полей подставляются для автоматического формирования конечного документа (отчёта).

Клик-макет — макет графического интерфейса пользователя, содержащий отдельные интерактивные элементы, позволяющие симитировать взаимодействие пользователя с разрабатываемой системой.

Отчёт — документ, подготавливаемый экспертом или группой экспертов путём анализа строительного проекта.

Расчёт — совокупность сведений о планируемом или уже реализуемом девелоперском проекте, отправленных представителем строительной компании для оценки рейтинга проекта.

Скоринг — процесс оценки возможности привлечения финансирования, т.е. кредитоспособности чего-либо.

Финансово-технический аудит (далее — ФТА) — единовременная оценка состояния строительного проекта для получения сведений о состоянии основных показателей [9].

Финэксперт — финансовый эксперт, сотрудник, ответственный за проверку финансовых показателей проекта.

ВВЕДЕНИЕ

Реализация крупных строительных (девелоперских) проектов, таких как строительство многоквартирного дома или коттеджного посёлка, требует больших расходов задолго до получения первой выручки. При этом у строительных компаний часто нет достаточного капитала, поэтому им приходится обращаться к банкам за получением кредита на реализацию проекта (проектного кредита).

Однако получение проектного кредита тоже связано со значительными трудностями. Суммы подобных кредитов обычно составляют от 500 млн до 2 млрд рублей, и банки рассматривают большое количество документов, чтобы быть уверенными в успехе проекта и, как следствие, возврате кредита застройщиком. Одними из важнейших документов в этом ряду являются отчёт ФТА и маркетинговый отчёт. Подготовка этих и множества других документов сама по себе требует больших затрат и, что самое главное, множества компетенций.

Учитывая это, одна из крупных строительных компаний (далее в тексте работы — заказчик) начала предлагать консалтинговые услуги, помогая небольшим и неопытным застройщикам получать финансирование на их проекты. После появления первых довольных клиентов компания решила автоматизировать бизнес-процессы, необходимые для оказания этих услуг.

Весь процесс состоит из следующих основных этапов:

- подача застройщиком заявки на консалтинговые услуги, оценка проекта экспертом и подписание договора о сотрудничестве между застройщиком и консалтинговой компанией;
- сбор всех необходимых первоначальных и их проверка экспертами консалтинговой компании;
- подготовка контрагентами отчёта ФТА и маркетингового отчёта;
- отправка собранного пакета документов в банки для получения проектного финансирования.

По задумке заказчика, автоматизировать необходимо каждый из этапов. На первом система должна принимать заявки и автоматически рассчитывать их рейтинг, позволяя затем экспертам компании уточнить его с помощью поправочных коэффициентов. На втором — предложить общее хранилище документов с возможностью утверждения либо отправки на доработку всех загружаемых документов. На третьем — автоматизировать формирование отчётов и заявок в банк из введённых контрагентами сведений.

Исходя из вышесказанного, цель данной работы — разработать требования к системе автоматизации скоринга строительных проектов.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить бизнес-процессы заказчика и предметную область системы;
- formalизовать основной бизнес-процесс, обеспечивающий оказание консалтинговой услуги;
- formalизовать основные требования к системе;
- провести первичное проектирование системы;
- разработать макеты пользовательского интерфейса системы.

Для выполнения требований соглашения о неразглашении заказчик не будет назван в этой работе.

1 МОДЕЛЬ ОСНОВНОГО БИЗНЕС-ПРОЦЕССА

Так как перед началом разработки системы заказчик уже запустил несколько консалтинговых проектов, у него к началу работ имелось достаточно детальное представление как об автоматизируемом бизнес-процессе, так и о месте автоматизации в нём.

Как было выяснено в ходе общения с представителями заказчика, его основной бизнес-процесс состоит из нескольких этапов, представленных на рисунке 1 в виде высокоуровневой модели бизнес-процесса. Для создания модели была использована предлагаемая языком UML [7] диаграмма деятельности. Каждая деятельность в разработанной модели представляет этап (подпроцесс) бизнес-процесса.

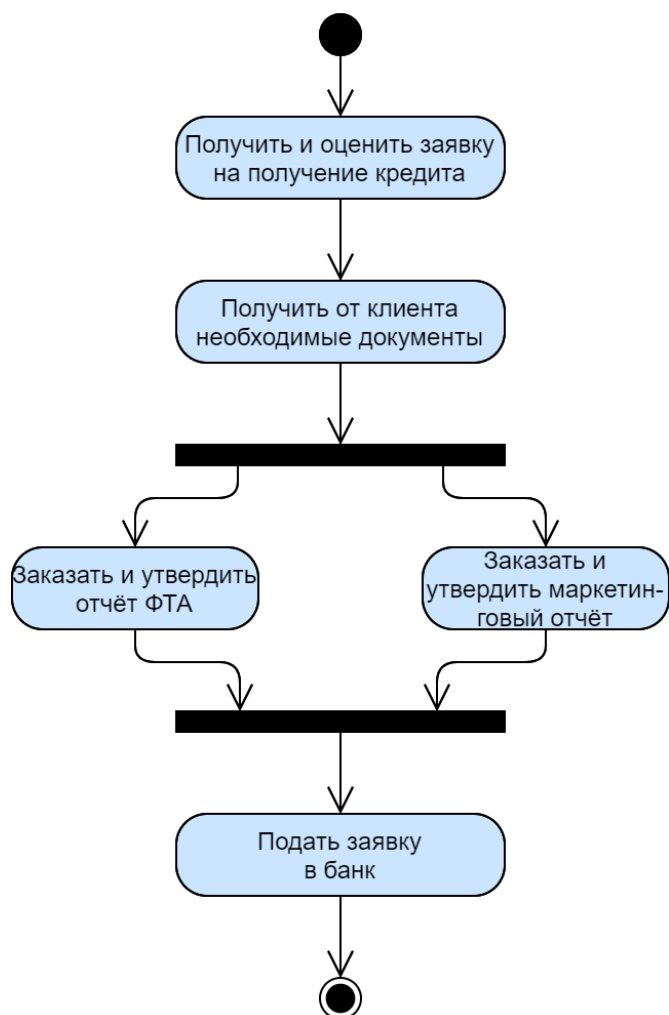


Рисунок 1 — Верхнеуровневая модель бизнес-процесса заказчика

Данная диаграмма составлена с точки зрения сотрудников компании, то есть указанные на ней деятельности выполняются коллективно сотрудниками компании-заказчика. Эта точка зрения была выбрана для составления диаграммы в связи с тем, что никакие другие действующие лица не принимают участие в каждом из шагов процесса. Кроме того, это верхнеуровневое описание оказалось универсальным: в результате

автоматизации меняется содержимое каждого из подпроцессов, но не их количество или последовательность.

Для более подробного описания бизнес-процесса, в том числе распределения обязанностей между его участниками и разрабатываемой системой, были составлены модели каждого из подпроцессов, указанных на предыдущей диаграмме. Для составления этих моделей также использовалась содержащаяся в составе языка UML диаграмма деятельности; на них отображались только действия, выполняемые системой или её пользователями при взаимодействии. Элементы бизнес-процесса, не связанные с использованием системы, было решено не отражать на этих моделях.

1.1 Модель подпроцесса «Получить и оценить заявку на получение кредита»

На рисунке 2 представлена модель подпроцесса «Получить и оценить заявку на получение кредита».

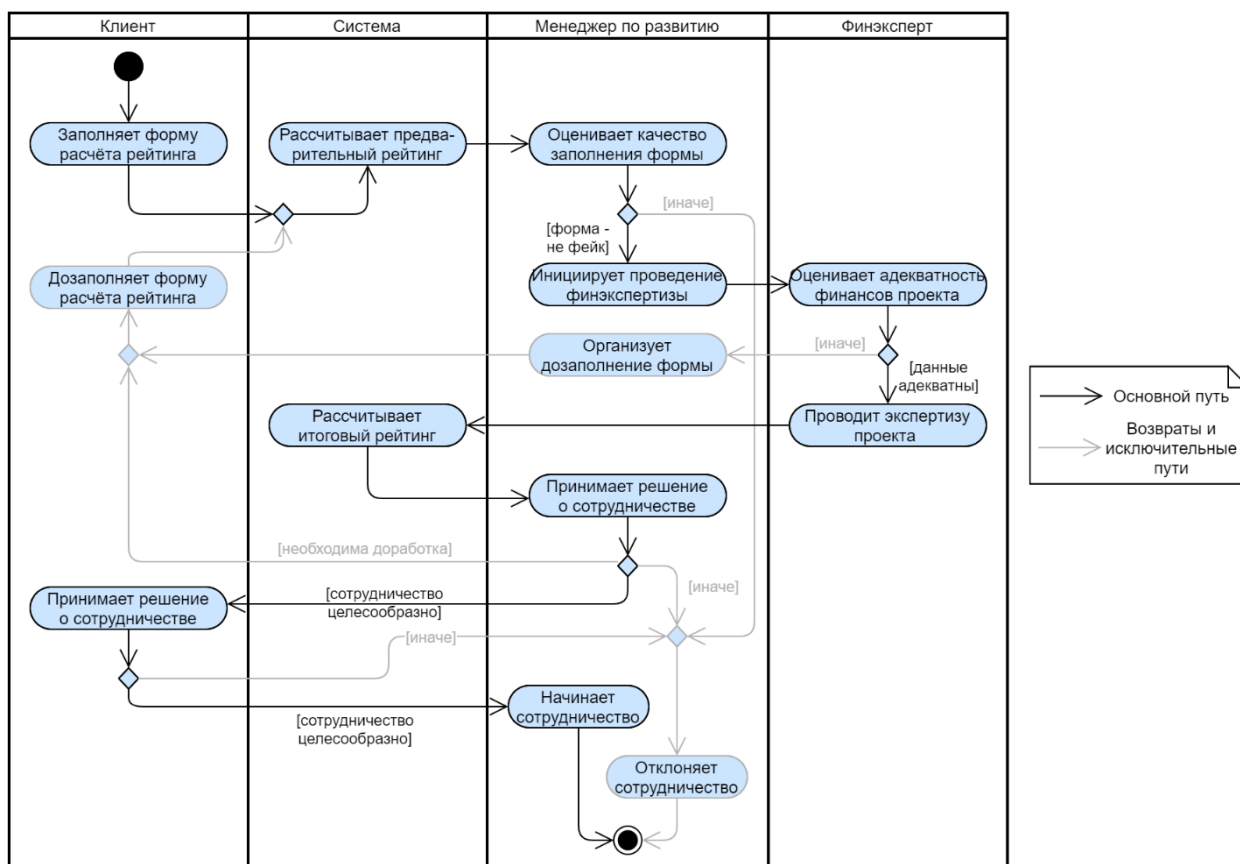


Рисунок 2 — Детальная модель подпроцесса «Получить и оценить заявку на получение кредита»

Основными действиями разрабатываемой системы в данном подпроцессе являются расчёт предварительного рейтинга на основе введённых данных и расчёт итогового рейтинга на основе поправочных коэффициентов, введённых финэкспертом. До внедрения системы заказчик пользовался составленным его сотрудниками Excel-файлом с формулами

для расчёта рейтинга и других показателей расчёта, однако этот подход имел несколько очевидных недостатков с точки зрения организации рабочего процесса:

- отсутствие централизованного хранения введённых сведений и рассчитанных рейтингов и, как следствие, возможность появления у разных участников процесса разных версий файла, приоритет которых трудно определить;
- отсутствие единого интерфейса для ввода и редактирования сведений разными участниками процесса;
- невозможность контроля редактирования участниками только тех полей, за которые они отвечают (в Excel нет возможности запретить финэксперту сменить количество домов в проекте, а клиенту — подменить поправочные коэффициенты для якобы повышения рейтинга).

Кроме того, процесс, основанный на заполнении Excel-файла, не мог начаться по инициативе потенциального клиента — ему было нужно сначала получить этот файл, то есть сотрудник заказчика должен был отправить ему этот файл (например, в рамках почтовой рассылки). Это исключало возможность привлечения клиентов через общедоступные каналы, что ограничивало рост компании.

Таким образом, для автоматизации подпроцесса «Получить и оценить заявку на получение кредита» необходимы общедоступный инструмент автоматического расчёта рейтинга, а также инструменты для менеджера по развитию и финэксперта.

1.2 Модель подпроцесса «Получить от клиента необходимые документы»

На рисунке 3 представлена модель подпроцесса «Получить от клиента необходимые документы». Данная модель представляет работу с каждым из документов в упрощённом виде. Более точное описание работы с каждым из документов представлено в разделе 1.5 «Модель подпроцесса обработки документа».

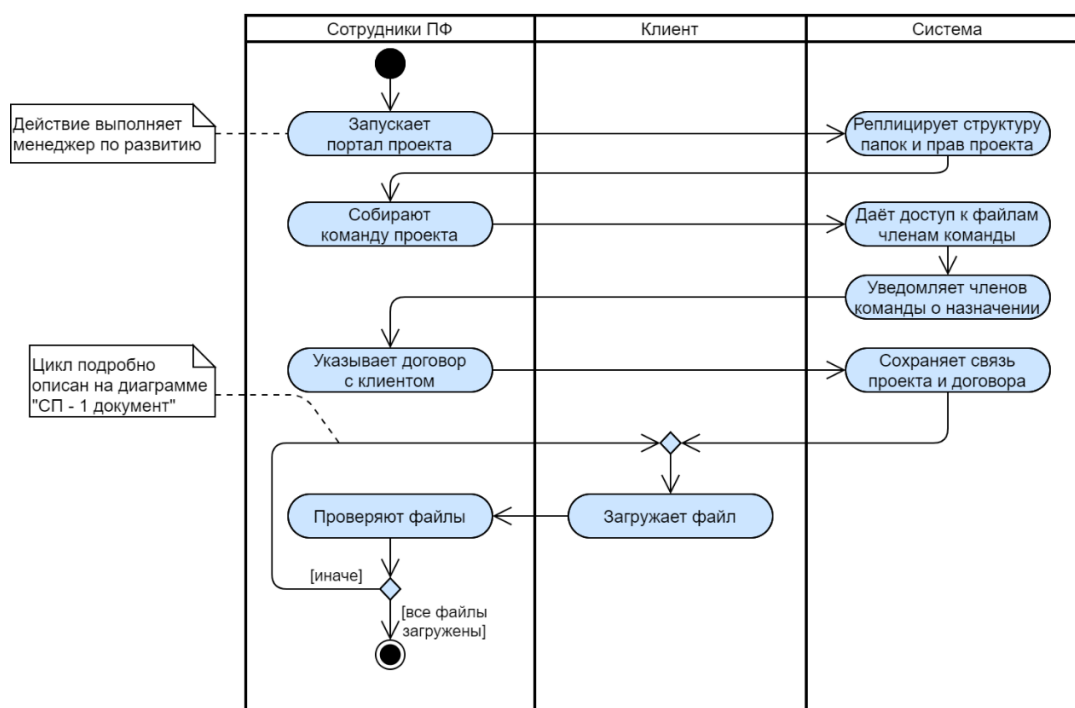


Рисунок 3 — Детальная модель подпроцесса «Получить от клиента необходимые документы»

В данном подпроцессе основной ценностью, предоставляемой разрабатываемой системой, является централизованное хранение документов, предоставленных клиентом. Для каждого консалтингового проекта, реализуемого заказчиком, реплицируется (копируется, повторяется) заранее заданная структура папок проекта. Это позволяет руководителю проекта по наполнению папок понимать, какие документы уже собраны, а каких не хватает. Кроме того, в структуре папок сразу заложено разделение прав доступа к ним: одни папки предназначены только для файлов клиента, а другие могут пополняться и сотрудниками заказчика (подробнее этот механизм описан в разделе 4.2 данной работы).

До внедрения системы заказчик не обладал специализированным централизованным хранилищем проектной документации. Вместо этого использовались стандартные инструменты организации общего доступа к файлам, например, сервис хранения и синхронизации файлов «Google Диск» [2]. Однако они, разумеется, не предлагают специфическую структуру папок, из-за чего в них неудобно контролировать процесс сбора документов. Кроме того, хоть облачные хранилища и предлагают достаточно гибкие инструменты настройки доступа к общим папкам, выполнение этой настройки для каждого проекта занимает значительное время по сравнению с автоматической репликацией прав одновременно со структурой папок.

Таким образом, ключевым инструментом, необходимым для автоматизации подпроцесса «Получить от клиента необходимые документы» является централизованное хранилище проектной документации с возможностью назначения команды проекта.

1.3 Модели подпроцессов «Заказать и утвердить отчёт ФТА» и «Заказать и утвердить маркетинговый отчёт»

На рисунках 4 и 5 представлены модели подпроцессов «Заказать и утвердить отчёт ФТА» и «Заказать и утвердить маркетинговый отчёт». Структура этих процессов одинакова; главное отличие между ними — в актёре: разработкой отчёта ФТА занимается агент ФТА, а разработкой маркетингового отчёта — маркетинговое агентство.

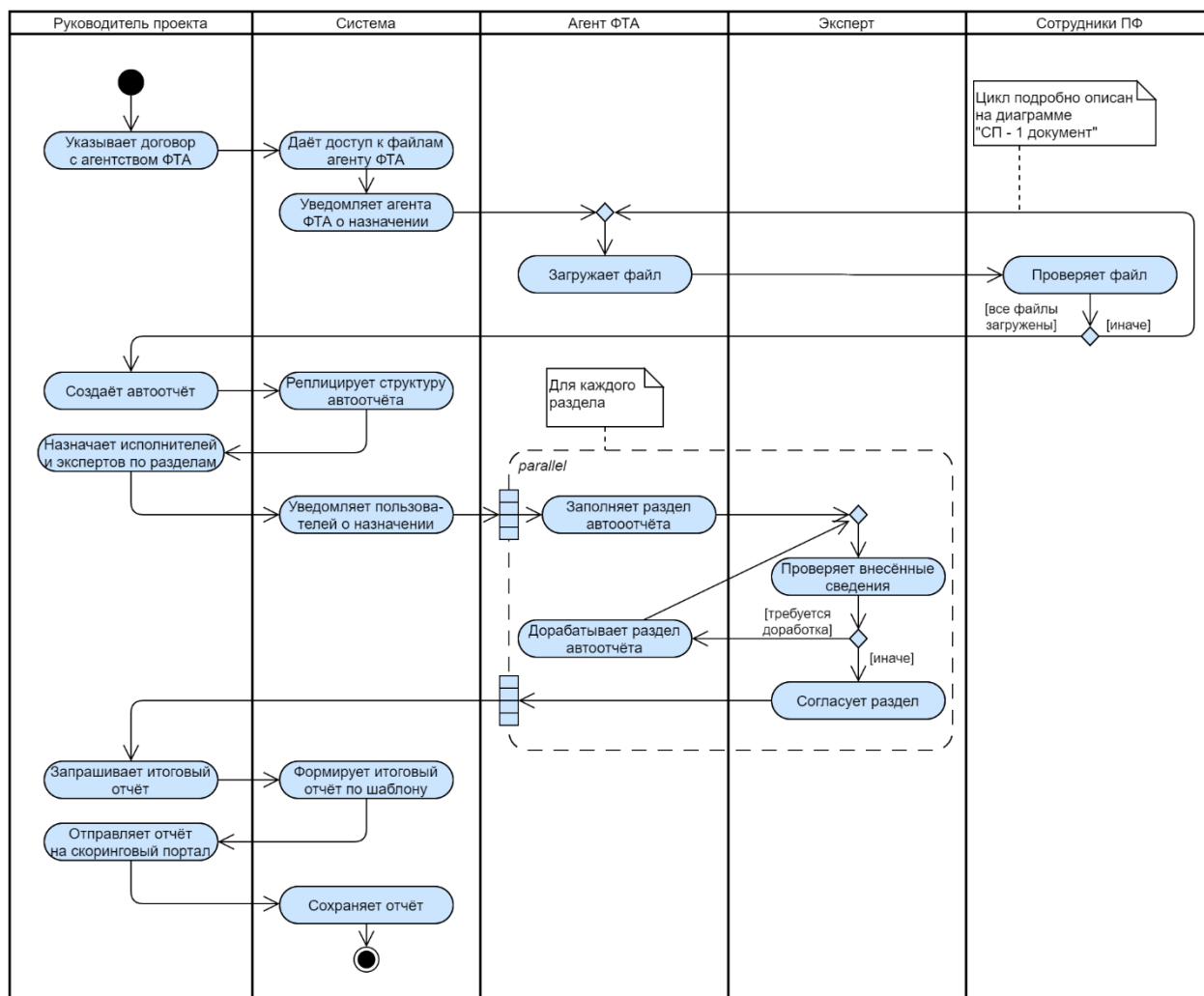


Рисунок 4 — Детальная модель подпроцесса «Заказать и утвердить отчёт ФТА»

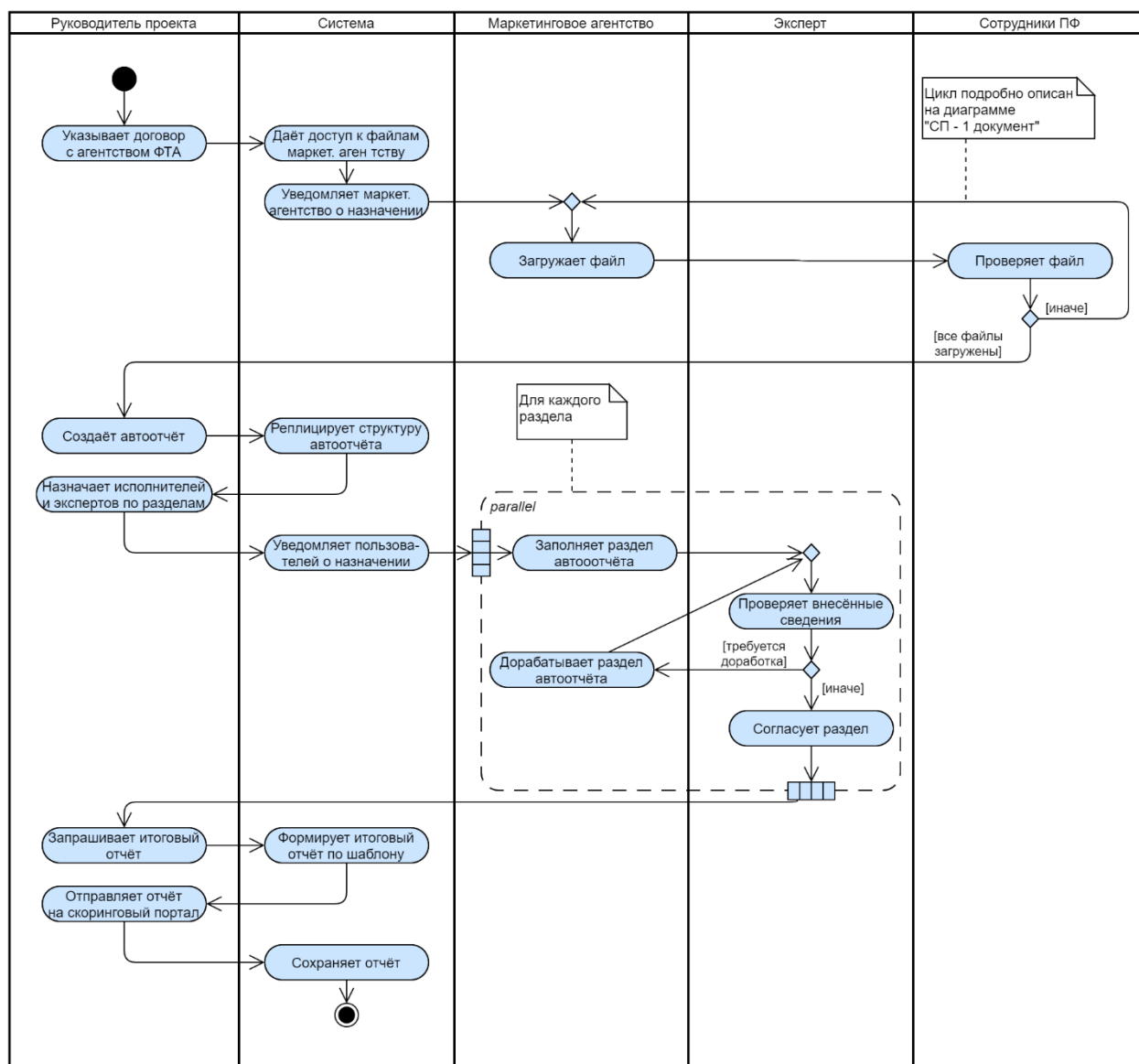


Рисунок 5 — Детальная модель подпроцесса «Заказать и утвердить маркетинговый отчёт»

В данных подпроцессах система представляет сразу две основные ценности, выступая как централизованное хранилище проектной документации (уже было описано выше) и как платформа для создания автоотчётов.

Платформа для создания автоотчётов призвана решить проблему отсутствия стандартной формы отчёта. До внедрения разрабатываемой системы партнёры заказчика разрабатывали отчёты по собственным стандартам, что затрудняло проверку этих отчётов. Кроме того, отсутствие единого стандарта отчёта требовало от заказчика заново объяснять каждому новому партнёру, какая информация должна содержаться в отчёте.

Автоотчёт, согласно своей концепции, состоит из двух компонентов:

- фиксированная последовательность разделов, каждый из которых содержит фиксированный набор полей;
- шаблон документа с полями для вставки полей из разделов.

В распоряжении заказчика к моменту начала работы по проекту уже имелась внутренняя корпоративная система «Конструктор документов», позволяющая создавать шаблоны документов с полями разных типов, заполнять их значениями и экспортировать получившиеся файлы в различные форматы (она использовалась для составления договоров и других документов), что и привело к идее данного разделения. Предполагалось, что шаблоны документов и генерация отчётов из автоотчётов будут выполняться силами «Конструктора документов».

Кроме того, фиксированная структура разделов и полей позволяет легче контролировать содержимое отчётов. Согласно задумке заказчика, проверка и утверждение происходят ещё до формирования отчёта, на этапе его разработки, причём эксперты на стороне заказчика проверяют отдельные разделы отчётов. Разработка разделов автоотчёта обычно ведётся параллельно, часто даже разными сотрудниками партнёра — исполнителя автоотчёта. Благодаря этому избранный подход позволяет даже ускорить подготовку отчёта: сотрудники, завершившие свои разделы первыми, могут получить замечания или одобрение экспертов заказчика до того, как разработка отчёта будет полностью завершена.

Таким образом, для автоматизации данных подпроцессов необходим инструмент создания автоотчётов, интегрированный с системой «Конструктор документов».

1.4 Модель подпроцесса «Подать заявку в банк»

На рисунке 6 представлена модель подпроцесса «Подать заявку в банк».

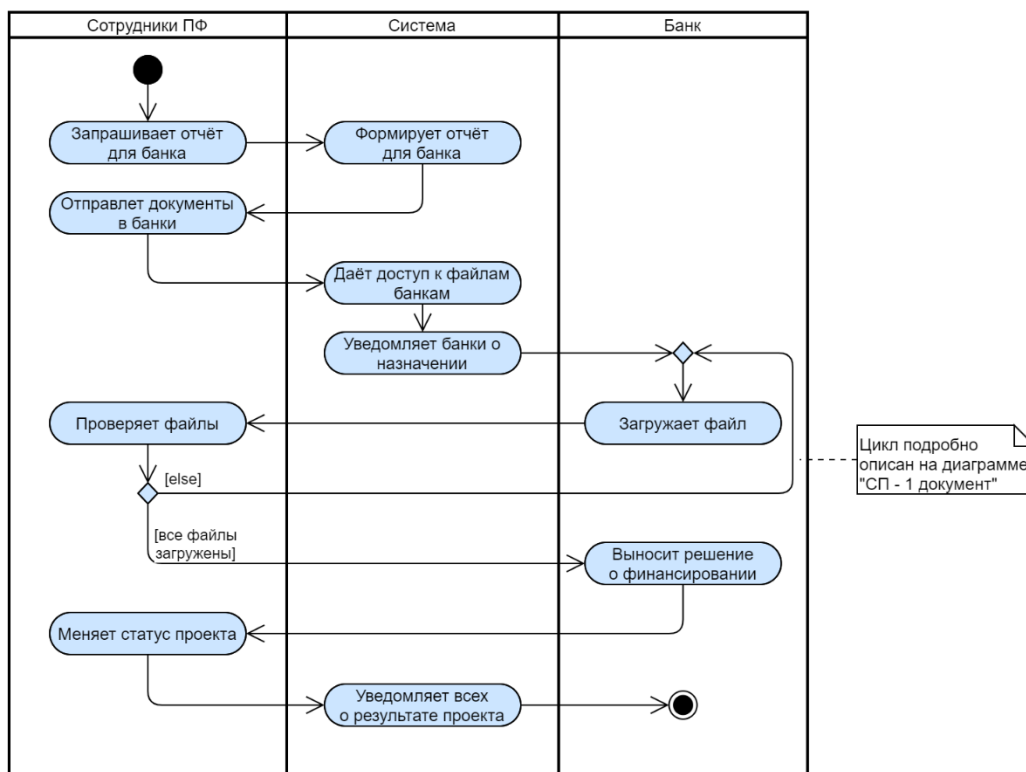


Рисунок 6 — Детальная модель подпроцесса «Подать заявку в банк»

Финальный этап основного бизнес-процесса заказчика также использует централизованное хранилище проектной документации и «Конструктор документов». Последний нужен для составления отчёта для банка. В отличие от других, он разрабатывается не на основе отдельного автоотчёта, а на основе двух составленных ранее (автоотчёта ФТА и маркетингового автоотчёта). Причём для каждого проекта может быть создано несколько отчётов для банков по формам разных банков. Взаимосвязи между отчётами и автоотчётами показаны на рисунке 7.

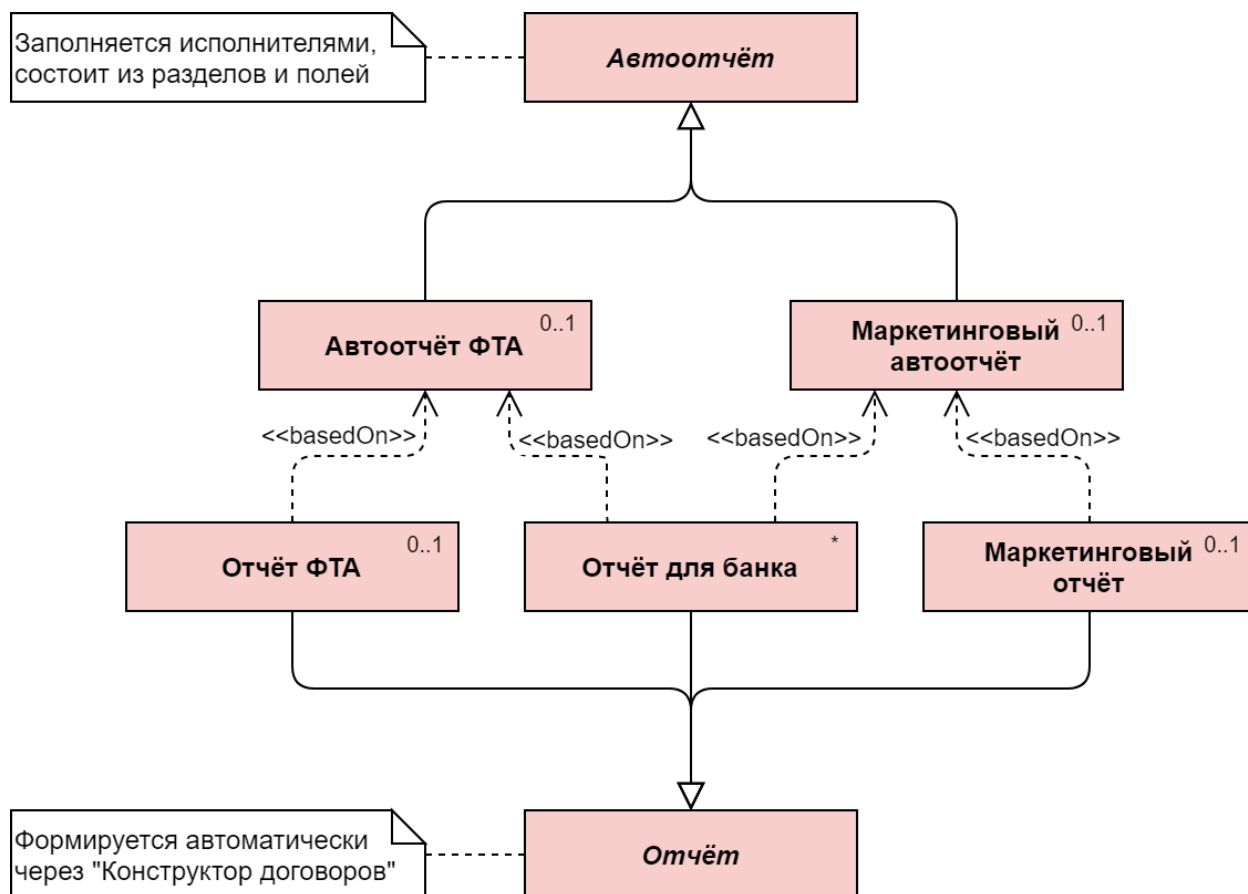


Рисунок 7 — Отношения между отчётами и автоотчётами

На данной диаграмме для выражения того, что какой-либо отчёт использует информацию из какого-либо автоотчёта, используется зависимость со стереотипом `<<basedOn>>`. Множественность классов [7] показана в контексте отдельного проекта, то есть отражает возможное количество соответствующих отчётов и автоотчётов для каждого проекта.

Таким образом, для автоматизации модели подпроцесса «Подать заявку в банк» могут использоваться те же инструменты, что и для предыдущих подпроцессов — централизованное хранилище проектной документации и интеграция с системой «Конструктор документов».

1.5 Модель подпроцесса обработки документа

На диаграммах подпроцессов, представленных на рисунках 3, 4, 5 и 6, работа с документами в централизованном хранилище проектной документации была описана в упрощённом виде. На рисунке показана подробная модель бизнес-процесса работы с одним документом.

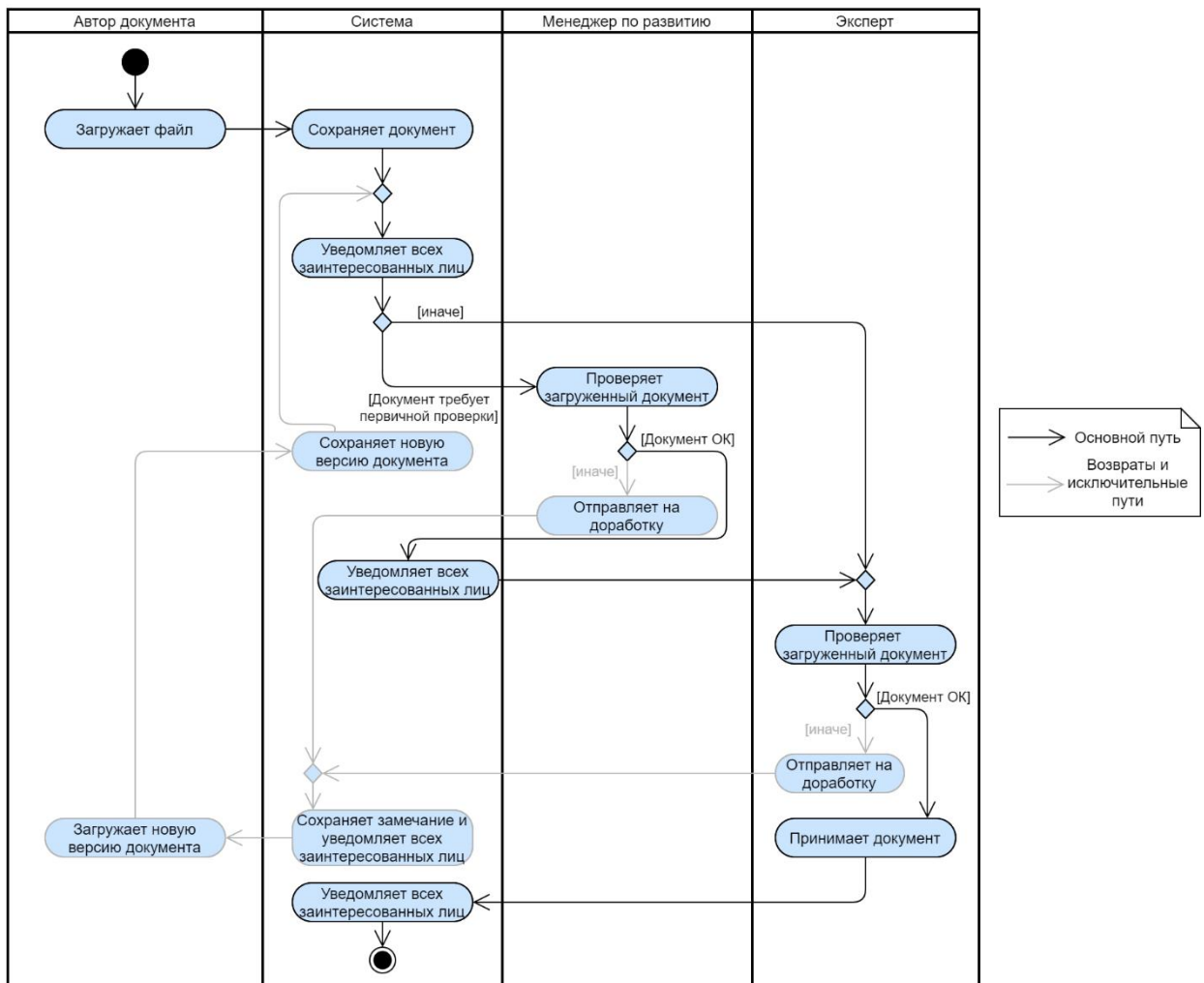


Рисунок 8 — Детальная модель подпроцесса обработки документа («СП — 1 документ»)

Как видно из диаграммы, каждый загружаемый документ проверяется либо только экспертом, либо сначала менеджером по развитию, а затем экспертом. Будет ли проведена двойная проверка, зависит от того, кем загружен документ: первичная проверка требуется только для тех документов, которые загрузил клиент. Если документ был загружен экспертом, его дополнительная проверка не требуется, поэтому не является проблемой, что в данном случае у автора документа есть право отметить его как проверенный.

Таким образом, основными функциями системы в ходе работы с документом является хранение документов в виде последовательности их версий и замечаний к ним, а также уведомление всех заинтересованных лиц после каждого значимого действия с документом.

2 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

В ходе анализа основного бизнес-процесса заказчика было определено место разрабатываемой системы в этих бизнес-процессах, что позволило перейти к проектированию вариантов использования.

Вместе с тем, стало ясно, что система должна состоять из трёх относительно независимых частей: сервиса автоматического скоринга девелоперских проектов и оценки этих проектов экспертами заказчика, централизованного хранилища проектной документации и модуля подготовки автоотчётов (служебные подсистемы, отвечающие, например, за авторизацию пользователей, вынесены за пределы этого разделения и минимально рассматриваются в работе в дальнейшем, так как совершенно стандартны и неинтересны с точки зрения системной аналитики). По предложению заказчика, за этими тремя подсистемами были закреплены названия «Экспресс-финмодель», «Скоринговый портал» и «Автоотчёты» соответственно.

Зависимости между тремя подсистемами, а также смежной системой «Конструктор документов» (выделена цветом) показаны на рисунке 9, выполненном в нотации диаграммы пакетов языка UML [7].

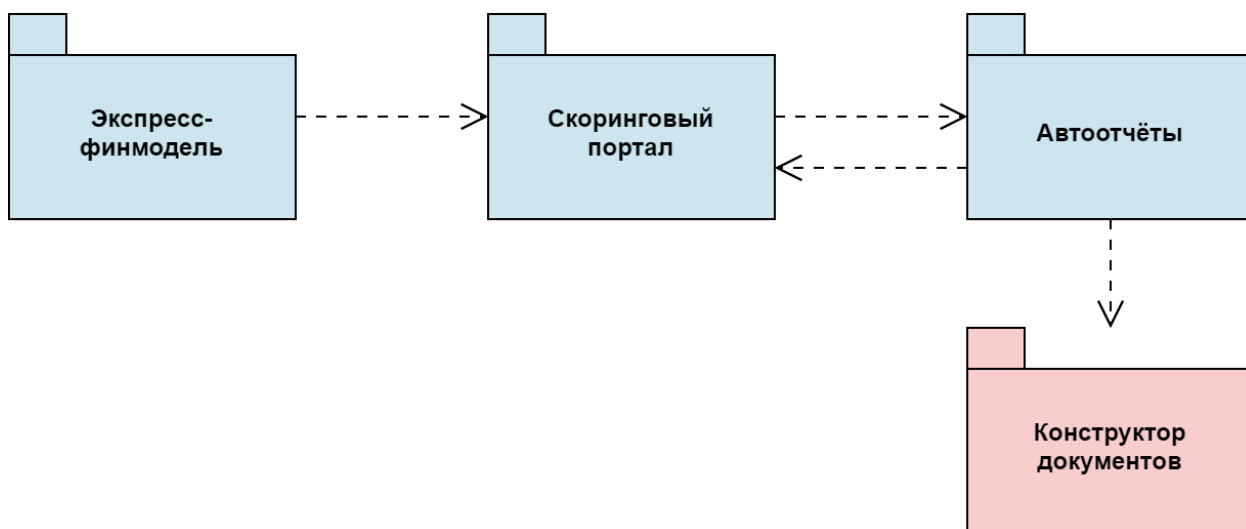


Рисунок 9 — Основные подсистемы

Подсистема «Экспресс-финмодель» использует «Скоринговый портал» в части разворачивания портала, а также получения сведений о том, существует ли для данного расчёта портал. Подсистема «Скоринговый портал» использует «Автоотчёты» в части создания автоотчётов, а подсистема «Автоотчёты» использует «Скоринговый портал» для размещения сгенерированных отчётов.

2.1 Варианты использования подсистемы «Экспресс-финмодель»

На рисунке 10 представлена модель вариантов использования подсистемы «Экспресс-финмодель». Для создания модели была использована предлагаемая языком UML [7] диаграмма вариантов использования. Цветовые обозначения вариантов использования здесь и далее введены в соответствии с [1].

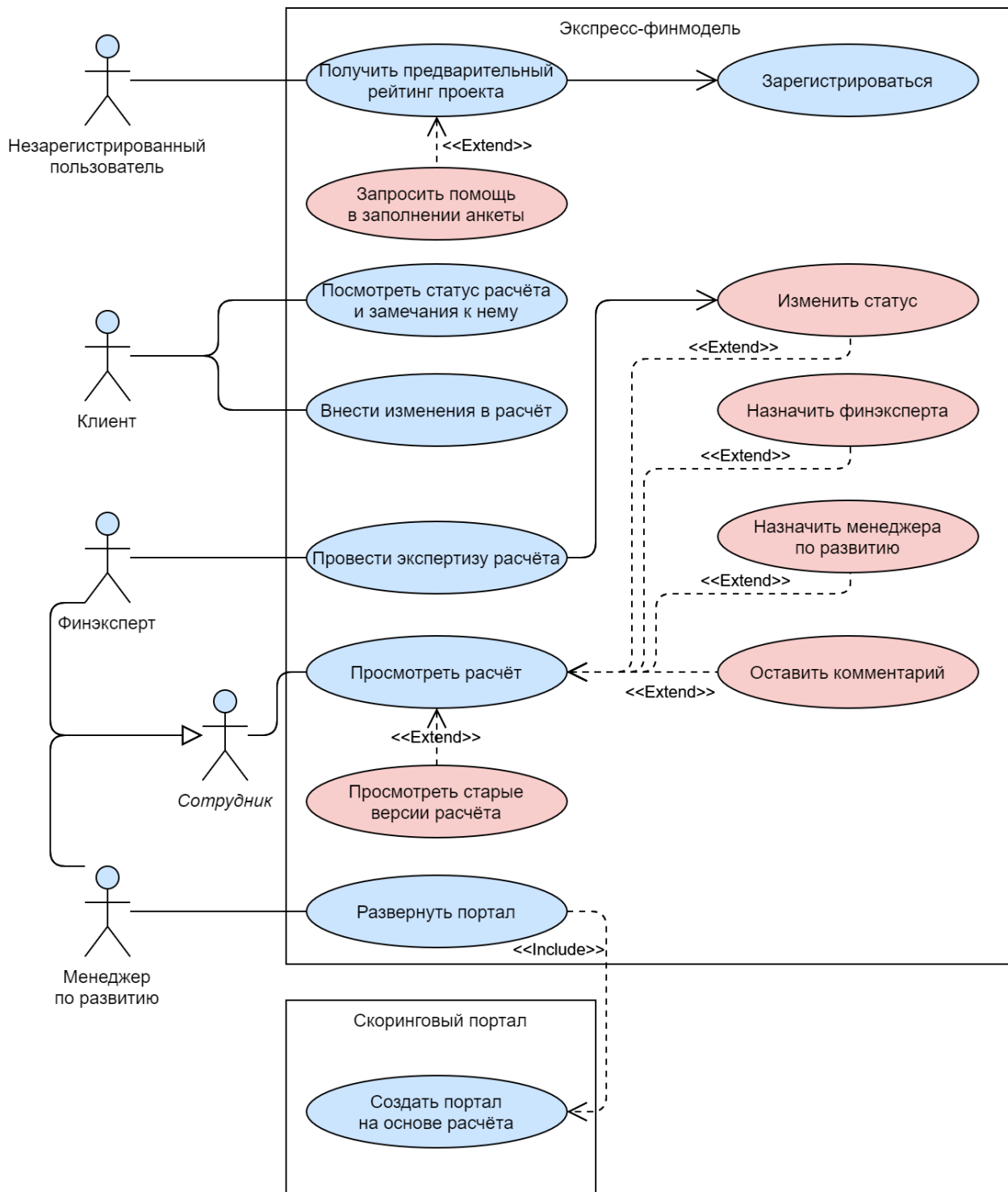


Рисунок 10 — Модель вариантов использования подсистемы «Экспресс-финмодель»

С подсистемой взаимодействуют три различные категории актёров — Клиент, Менеджер по развитию (принятое у заказчика обозначение для специалиста по работе с

новыми клиентами) и Финэксперт. Менеджер по развитию и Финэксперт являются наследниками абстрактного актёра Сотрудник, многие основные операции с расчётом может осуществлять любой Сотрудник.

Специализированный вариант использования Менеджера по развитию — «Развернуть портал» — предполагает взаимодействие с подсистемой «Скоринговый портал». Порталом по договорённости с заказчиком называется экземпляр централизованного хранилища проектной документации для конкретного проекта; развёртывание портала происходит путём реплицирования структуры папок и прав проекта после того, как заказчик принимает положительное решение о сотрудничестве с автором расчёта. Портал также содержит некоторые другие элементы, о чём будет рассказано в следующем разделе.

На диаграмме отражены не только варианты использования, критически необходимые для реализации основного бизнес-процесса заказчика, но и вспомогательные инструменты, такие как комментирование расчёта и запрос помощи в заполнении анкеты (подробнее об анкете будет рассказано в разделе «Модель предметной области»).

Вопреки [1], «Зарегистрироваться» было признано вариантом использования. Чтобы объяснить это решение, приведём определение варианта использования из этого источника: «Вариант использования — это описание возможных последовательностей взаимодействий между обсуждаемой системой и внешними действующими лицами, касающихся определённой цели». Таким образом, варианты использования должны соотноситься с целями пользователя, а регистрация в какой-либо системе обычно не является целью. Однако в случае разрабатываемой системы регистрация также означает отправку заказчику «сигнала» о том, что данный расчёт — не «баловство», и его автор реально нацелен на сотрудничество. Таким образом, клиент не просто регистрируется на сайте, а подаёт заявку на большое сотрудничество — определённо, это может считаться целью.

Пользователи, относящиеся к актёру Сотрудник, ассоциированы с вариантом использования «Изменить статус». Так как статусы носят исключительно информационный характер и никак не влияют на логику работы с расчётом, а их изменение осуществляется исключительно вручную (что неизбежно может приводить к ошибкам ввода), было принято решение никак не ограничивать возможные переходы расчётов из статуса в статус, позволяя даже те, которые совершенно бессмысленны с точки зрения бизнес-процесса. Как следствие, представление расчёта как машины состояний (на диаграмме состояний UML [7]) лишено смысла.

2.2 Варианты использования подсистемы «Скоринговый портал»

На рисунке 11 представлена модель вариантов использования подсистемы «Скоринговый портал». Для создания модели была использована предлагаемая языком UML [7] диаграмма вариантов использования.

Использование «Скорингового портала» начинается с развёртывания портала для проекта, о чём было рассказано в предыдущем разделе. Каждый портал проекта включает в себя три основных раздела:

- централизованное хранилище проектной документации;
- сведения о консалтинговом проекте;
- сведения о девелоперском проекте.

В данном контексте «консалтинговый проект» и «девелоперский проект» — это не два разных взгляда на одну и ту же сущность, а два отдельных проекта с разными целями и исполнителями. Консалтинговый проект реализуется заказчиком в целях привлечения финансирования на реализацию девелоперского проекта. В свою очередь, девелоперский проект реализуется клиентом и имеет своей целью возведение одного или нескольких домов.

Большинство действий в подсистеме «Скоринговый портал», особенно касающихся централизованного хранилища проектной документации, могут быть совершены любыми актёрами, что, однако, не означает отсутствия разделения прав доступа. Возможности разных актёров меняются от папки к папке, поэтому в целом по подсистеме любые актёры могут совершать практически любые действия. Механизм определения прав в зависимости от папки описан в разделе 4.2 данной работы.

Некоторые действия, однако, могут совершаться только некоторыми актёрами. Это действия, касающиеся проверки документов (на всех этапах бизнес-процесса этим занимаются сотрудники заказчика, возможность проверки каких-либо документов клиентом или партнёрами не требуется), и действия, касающиеся изменения сведений о консалтинговом и девелоперском проектах («команда проекта» — это пользователи, имеющие доступ к проекту, с указанием того, к какой проектной роли они относятся, подробнее об этом см. раздел 3; «статус проекта» отражает статус консалтингового проекта).

Необходимо обратить внимание, что среди вариантов использования ни для одной роли нет создания, редактирования или удаления папок. Это вызвано требованием заказчика не давать никаким пользователям такой возможности для обеспечения целостности хранения проектной документации.

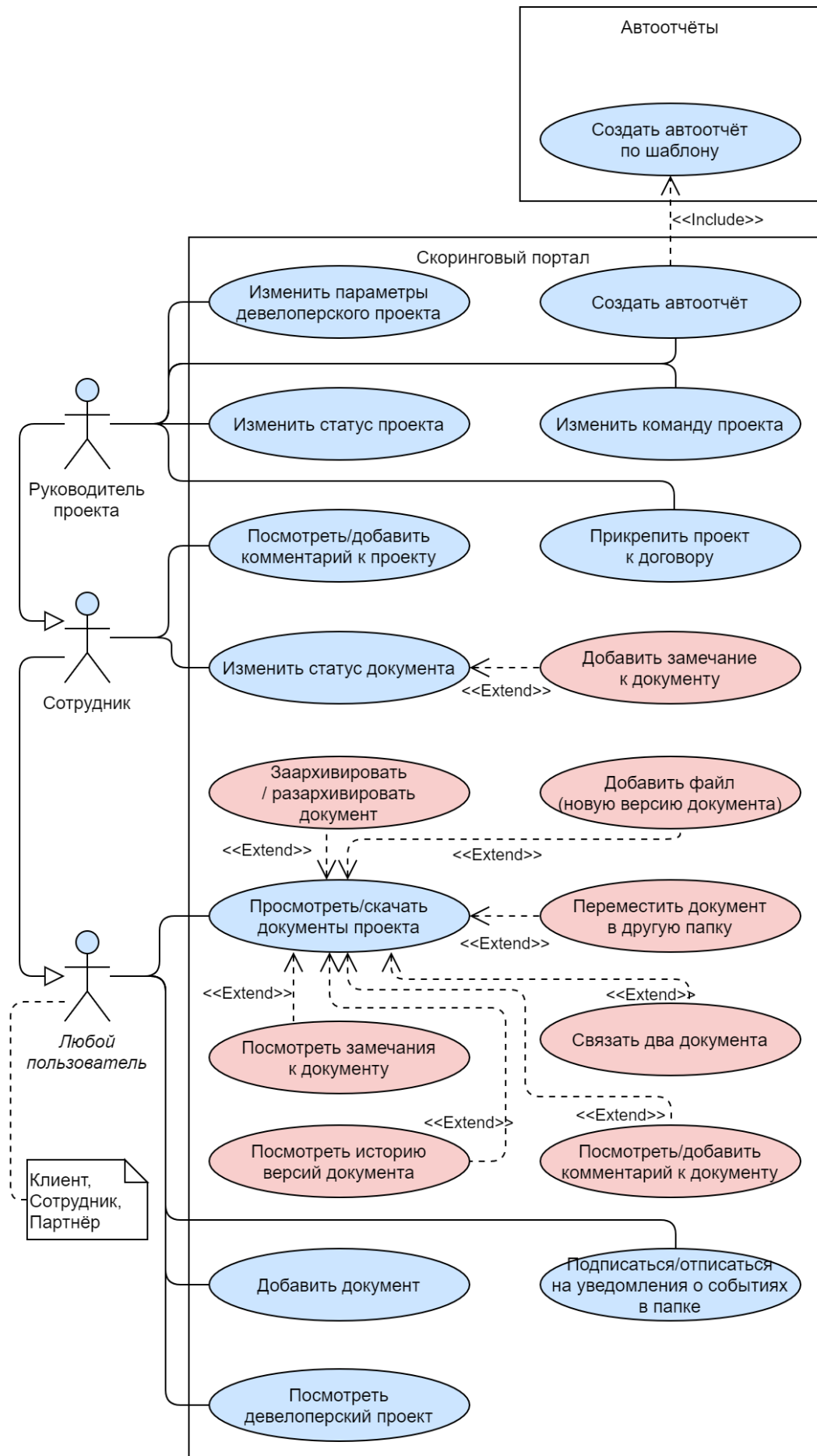


Рисунок 11 — Модель вариантов использования подсистемы «Скоринговый портал»

2.3 Варианты использования подсистемы «Автоотчёты»

На рисунке 12 представлена модель вариантов использования подсистемы «Автоотчёты». Для создания модели была использована предлагаемая языком UML [7] диаграмма вариантов использования.

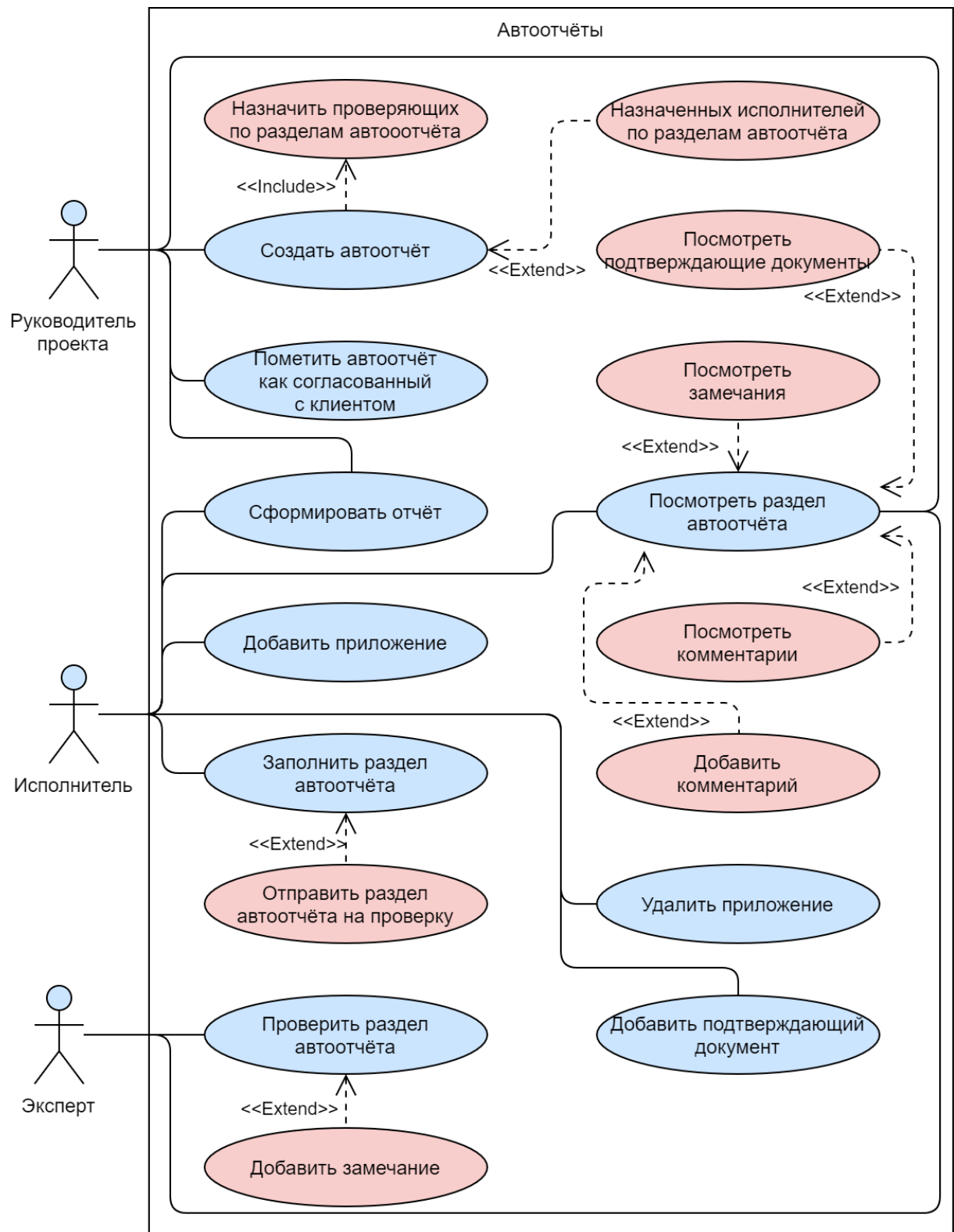


Рисунок 12 — Модель вариантов использования подсистемы «Автоотчёты»

Как видно по модели вариантов использования, у системы «Автоотчёты» есть три основных актёра: Руководитель проекта, Исполнитель и Эксперт. Все они могут просматривать автоотчёты и их разделы, но в остальном их функции различаются.

Основная задача Руководителя проекта — создать автоотчёт и назначить его исполнителей и проверяющих. Исполнителями могут быть агент ФТА и руководитель проекта из «команды проекта» (подробнее о этом понятии см. раздел 3), а проверяющими — любые сотрудники заказчика. Кроме того, по завершению работы над автоотчётом руководитель проекта помечает, что отчёт согласован с клиентом.

Исполнители по разделам автоотчёта заполняют свои разделы, а также добавляют и удаляют приложения к отчёту, являющиеся произвольными файлами (при сохранении отчёта эти приложения вместе со сформированным отчётом помещаются в один архив). Проверяющие (эксперты) после завершения работы исполнителя проверяют раздел и, при необходимости, пишут замечание к нему.

Следует обратить внимание, что один и тот же пользователь может играть несколько ролей даже в контексте одного автоотчёта: так, руководитель проекта может быть заодно и исполнителем одного или нескольких разделов, и проверяющим одного или нескольких разделов. Более того, возможно, что руководитель проекта будет исполнителем и проверяющим для одного и того же раздела автоотчёта. Это позволит ему отметить как проверенный раздел, который он сам только что заполнил, что, однако, не является проблемой: по словам заказчика, необходимости в сторонней проверке сведений, внесённых руководителем проекта, нет.

2.4 Детализация функциональных возможностей

Традиционно варианты использования детализируются с помощью сценариев, описывающих последовательность действий актёра и системы в ходе реализации варианта использования. Однако при разработке требований для системы автоматического скоринга строительных проектов данный подход показал себя малоэффективным, так как представители заказчика практически не читали тексты сценариев, что делало их бессмысленными как инструмент выявления и верификации требований.

В связи с этим основным инструментом детализации функциональных требований были выбраны макеты пользовательского интерфейса. При их демонстрации заказчик активно высказывал замечания и пожелания, что делало их разработку эффективным инструментом разработки требований. В связи с тем, что макеты пользовательского интерфейса неспособны фиксировать требования к реакции системы на действия пользователя, в тех вариантах использования, сценарии которых предполагают

нетривиальную реакцию системы на те или иные действия пользователя, дополнительно кратко, в текстовом виде фиксировались последовательности операции.

2.4.1 Макеты пользовательского интерфейса подсистемы «Экспресс-финмодель»

Разработка макетов пользовательского интерфейса для подсистемы «Экспресс-финмодель» осуществлялась в первые недели проекта, и дизайн будущей системы не был разработан даже приблизительно. В связи с этим разрабатывались чёрно-белые прототипы пользовательского интерфейса, отражающие лишь то, на каком этапе какие элементы интерфейса должны быть доступны пользователю.

Были разработаны прототипы интерфейса для страниц анкеты (некоторые из них приведены на рисунках 13, 14 и 15), а также страницы «Экспертиза» (форма ввода поправочных коэффициентов; рисунок 16), личного кабинета клиента (рисунок 19) и списка расчётов для разных ролей пользователя (рисунки 17 и 18). В целях соблюдения соглашения о неразглашении все упоминания компании заказчика, в том числе его логотип, удалены с макетов, представленных в работе.

Благодаря разработке макетов удалось детализировать вариант использования «Получить предварительный рейтинг проекта». Его сценарий начинается с того, что неавторизованный пользователь, находясь на главной странице, соглашается с обработкой персональных данных и переходит к заполнению анкеты. Анкета предоставляется разделённой на девять шагов, между которыми пользователь может переключаться в произвольном порядке. Сохранение должно происходить после каждого изменения значения в поле (при первом сохранении присваивается статус «Черновик»). Так как к этому моменту пользователь всё ещё не зарегистрирован, данные привязываются к сессии. После заполнения всех данных неавторизованный пользователь инициирует расчёт предварительного рейтинга, после чего система отображает его и другие расчётные показатели, а также предложение зарегистрироваться в системе. Вместе с этим статус меняется на «Новый расчёт».

АНКЕТА КЛИЕНТА

Ответственный

Ответственный за заполнение анкеты

Фамилия

Имя

Отчество

Адрес электронной почты

Email

Контактный номер телефона

8 900 000 00 00

Возникли сложности при заполнении анкеты? [Закажите обратный звонок сотрудника.](#)

Застройщик

Название застройщика

000

Строительная компания

ИНН застройщика

123467890

Группа компаний (далее - ГК)

Группа компаний

Бенефициары-физические лица

1

+ Добавить

Доля и ФИО бенефициара 1

20%

Иванов Иван Иванович

Включен ли застройщик в единый реестр застройщиков НАШ.ДОМ.РФ?

Да

Какой-либо объект строительства, реализуемый застройщиком, включён в Единый реестр проблемных активов НАШ.ДОМ.РФ?

Да

Включен ли застройщик в реестр недобросовестных подрядчиков?

Да

Включен ли застройщик в реестр недобросовестных участников аукциона?

Нет

Наличие у застройщика недоимок по налогам, сборам и иным обязательствам платежам

Да

Наличие у застройщика исков о взыскании денежных средств и/или имущества (застройщик в качестве ответчика)

Отсутствие незакрытых исков

Готовность Застройщика к работе в системе электронного документооборота с

Да

Продолжить

Рисунок 13 — Макет формы заполнения расчёта, шаг 1

ПАРАМЕТРЫ ДЕВЕЛОПЕРСКОГО ПРОЕКТА

Оценка расходов проекта

Возникли сложности при заполнении анкеты? [Закажите обратный звонок сотруднику](#)

Расходы 1-го уровня, тыс.руб./м2

Проектирование (стадия П и РД)	15
Себестоимость коробки (общеплощадочные затраты, подземная часть, конструкции, внутренние работы, внутренние инженерные системы, оборудование, специализированные работы)	15
Отделка (White Box или Чистовая отделка)	15
Благоустройство (малые архитектурные формы, оборудование детских площадок, озеленение, плоскостной паркинг, дороги, пешеходные дороги, постоянный забор)	15
Непредвиденные расходы (процент от расходов на строительно-монтажные работы)	15%
Коммерческие расходы (расходы на маркетинг, услуги агентств недвижимости, исследования) (процент от доходов проекта)	15%
ПИК-Франшиза (расходы на организацию проектного финансирования, мониторинг) (процент от проектного кредита)	15%
Управленческие расходы (расходы на персонал, содержания офиса, услуги связи и ИТ и т.д.) (процент от доходов проекта)	15%

Расходы 2-го уровня, тыс.руб./м2

Сети (квартальные) и ТУ (расходы на технологическое присоединение, наружные трубопроводы, наружные электротехнические сети) - в границах участка	15
Сети (магистральные) (расходы на сети ВНЕ границ участка)	15

Фактические расходы по проекту (на момент подготовки экспресс-модели)

Фактические расходы (по платежам), тыс. руб.	85 250
Фактические расходы (по актам), тыс. руб.	85 250

[Посмотреть расчётные показатели](#)

Рисунок 14 — Макет формы заполнения расчёта, шаг 9

ПАРАМЕТРЫ ДЕВЕЛОПЕРСКОГО ПРОЕКТА

Расчётные показатели

Возникли сложности при заполнении анкеты? [Закажите обратный звонок сотрудника](#)

Выручка, тыс. руб.	250 000	50 на 1 м2
Себестоимость строительно-монтажных работ, тыс. руб.	50 000	10 на 1 м2
Управленческие расходы, тыс. руб.	50 000	10 на 1 м2
EBITDA, тыс. руб.	50 000	10 на 1 м2
Проценты, тыс. руб.	10 000	2 на 1 м2
Прибыль (до налога на прибыль), тыс. руб.	10 000	2 на 1 м2
Рентабельность по EBITDA, %	20%	
Рентабельность по прибыли, %	4%	
Собственный капитал, тыс. руб.	50 000	
Коэффициент рентабельности собственного капитала (до налога на прибыль), %	15%	
PP, мес.	25	
NPV (r=20%)	20	
IRR, %	120%	
Сумма проектного кредита, тыс. руб.	120%	
LLCR (для проекта), у.е.	0,8	
LLCR (для банкинга), у.е.	0,8	

Рейтинг проекта **AAA**

Требование по докапитализации проекта, % к нормативу	250 000
Наличие замечаний к анкете	21
Наличие особых отметок	1
Наличие стоп-факторов	2

Этот рейтинг проекта - предварительный и рассчитан автоматически. Если вы хотите продолжить сотрудничество с _____ и получить итоговый кредитный рейтинг, оставьте нам свои контактные данные. Мы сообщим вам, когда наши специалисты рассчитают ваш кредитный рейтинг.

Отправить предварительный рейтинг на экспертизу

Если вы уйдёте со страницы, расчёт будет потерян.

Рисунок 15 — Макет страницы с результатом автоматического расчёта рейтинга

ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТА

Параметр	Мин. ограничения	Стандарт	Значение	Оценка	Вес	min	Расчёт	max
S участка, га	1,0	1,5	1,3	ОК				
S реализуемая min, м2	10 000	15 000	18 000	Отлично				
\$ м2 min, тыс. р/ м2	45	60	44	Проблема				
\$ контракта, %	3,0%	3,0%	3,0%	ОК				
\$ контракта min, млн. руб.	10,0	19,9	17,5	ОК				
Опыт на рынке, в годах	3,0	3,0	3,0	ОК				
Объём строительства min, м2	20 000,0	30 000,0	23 456,7	ОК				
Стикер коробка, тыс. руб./м2	24,0	28,4	26,7	ОК				
Параметр	Мин. ограничения	Стандарт	Значение	Оценка	Вес	min	Расчёт	max
Средняя цена 1 м2 на старте продаж, тыс. руб.	39,1	52,1	53,2	5	10%	0,00	0,00	0,20
Средневзвешенная цена 1 м2 по итогам проекта, тыс. руб.	45,0	60,0	47,2	1	8%	0,00	0,08	0,16
Козф-т "Темп продаж на этапе строительства", м2/год	5 000,0	7 500,0	4 999,9	2	10%	0,00	0,20	0,20
Козф-т "Темп продаж после РВЗ", м2/год	3 500,0	5 250,0	5 300,0		8%	0,00	0,00	0,16
Козф-т "Средняя площадь квартиры", м2	45,0	50,0	47,5		5%	0,00	0,00	0,20
Козф-т "Посадка на 1 га", м2	10 000,0	10 000,0	10 500,0		10%	0,00	0,00	0,20
Козф-т "Цена участка от выручки проекта", %	7%	10%	9%		8%	0,00	0,00	0,16
Козф-т "Цена участка за 1 га", тыс. руб.	31 500,0	60 000,0	45 000,0		2%	0,00	0,00	0,04
Козф-т "Обеспеченность кап-м паркингом", %	0%	10%	9%		8%	0,00	0,00	0,16
Ожидаемый убыток на 1 машиноместо в капитальном паркинге, тыс. руб.	0	500	250		5%	0,00	0,00	0,10
Себестоимость коробки (общеплощадочные затраты, подземная часть, конструкции, внутренние работы, внутренние инженерные системы, оборудование, специализированные работы)	24	28,4	26,6		12%	0,00	0,00	0,24
Благоустройство (МАФ, оборудование детских площадок, озеленение, плоскостной паркинг, дороги, пешеходные дороги, постоянный забор)	1,2	1,5	1,4		10%	0,00	0,00	0,20
Сети (магистральные) (расходы на сети ВНЕ границ участка)	0	0	1		8%	0,00	0,00	0,16
Сети (квартальные) и ТУ (расходы на технологическое присоединение, наружные трубопроводы, наружные электротехнические сети) - в границах участка	3,5	3,5	3,5		8%	0,00	0,00	0,16
Непредвиденные расходы (процент от расходов на СМР)	7%	5%	6%		5%	0,00	0,00	0,10
Коммерческие расходы (расходы на маркетинг, услуги агентств недвижимости, исследования) (процент от доходов проекта)	2,5%	2,5%	2,2%		5%	0,00	0,00	0,10
Проектирование (стадия П и РД)	1	1,1	1,1		2%	0,00	0,00	0,04
Отделка (White Box или Чистовая отделка)	1,5	1,5	1,5		2%	0,00	0,00	0,04
Управленческие расходы (расходы на персонал, содержания офиса, услуги связи и IT и т.д.) (процент от доходов проекта)	4,0%	3,0%	3,5%		5%	0,00	0,00	0,10
EBITDA margin, %	17,8%	18%	17,9%		12%	0,00	0,00	0,24
Козф-т "Требования по докапитализации проекта", %	50%	25%	34,7%		12%	0,00	0,00	0,24
ROE (до налога на прибыль), %	116%	118%	117%		12%	0,00	0,00	0,24
IRR, %	27%	29%	28%		12%	0,00	0,00	0,24
LLCR (для проекта), у.е.	1,17	1,17	1,21		12%	0,00	0,00	0,24
				24	155%	0,00	0,28	3,10

Рейтинг проекта

AAA

Комментарий
Экспертиза проведена, итоговый рейтинг установлен.

Расчитать итоговый рейтинг и CF

AAA	0,90
AA	0,30
A	0,70
BBB	1,10
BB	1,55
B	1,94
CC	2,33
C	2,71
D	3,10

Рисунок 16 — Макет формы ввода поправочных коэффициентов

Главная

Реестр расчетов

Реестр проектов

Автоотчеты

Жан-Константин К.

Номер расчета

Статус

Дата статуса (период)

Рейтинг

Фильтровать

Очистить фильтр

Автор

Организация

Менеджер по развитию

Финансовый эксперт

Номер	Статус	Дата статуса	Рейтинг	Количество версий	Автор	Организация	Менеджер по развитию	Финансовый эксперт	Действия
1	Черновик	15.07.2020 12:00		1	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
2	Черновик	15.07.2020 12:00		2	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
3	Расчет заполнен	15.07.2020 12:00	BB	3	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
4	Готов к верификации	15.07.2020 12:00	A	4	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
5	Прошел верификацию	15.07.2020 12:00	AA	5	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
6	Присвоен КР	15.07.2020 12:00	B	6	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
7	Сотрудничество одобрено	15.07.2020 12:00	AA	7	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
8	Сотрудничество отклонено	15.07.2020 12:00	CC	8	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...

Экспертиза

Экспорт в Excel

История действий

Рисунок 17 — Макет списка расчётов для менеджера по развитию

Главная

Реестр расчетов

Реестр проектов

Автоотчеты

Жан-Константин К.

Номер расчета

Статус

Дата статуса (период)

Рейтинг

Фильтровать

Очистить фильтр

Автор

Организация

Менеджер по развитию

Финансовый эксперт

Номер	Статус	Дата статуса	Рейтинг	Количество версий	Автор	Организация	Менеджер по развитию	Финансовый эксперт	Действия
1	Черновик	15.07.2020 12:00		1	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
2	Черновик	15.07.2020 12:00		2	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
3	Расчет заполнен	15.07.2020 12:00	BB	3	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
4	Готов к верификации	15.07.2020 12:00	A	4	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
5	Прошел верификацию	15.07.2020 12:00	AA	5	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
6	Присвоен КР	15.07.2020 12:00	B	6	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
7	Сотрудничество одобрено	15.07.2020 12:00	AA	7	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...
8	Сотрудничество отклонено	15.07.2020 12:00	CC	8	Иванов Иван Иванович	ООО "Название название название"	Иванов Иван...	Иванов Иван...	...

Рисунок 18 — Макет списка расчётов для финэксперта

Иванов Иван Иванович

+7 900 000 00 00

Выход

ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ

Номер расчёта	Название проекта	Рейтинг	Статус	Менеджер	Контакты	Действия
23658	ЖК "С названием"	B+	Новый расчет	Иванов Иван Петрович	+7111111111 ivanov.ip@pik.ru	Изменить

Рисунок 19 — Макет личного кабинета клиента

2.4.2 Макеты пользовательского интерфейса подсистемы «Скоринговый портал»

Разработка макетов пользовательского интерфейса для подсистемы «Скоринговый портал» осуществлялась уже после того, как был разработан дизайн «Экспресс-финмодели», поэтому при составлении макетов использовались элементы интерфейса, соответствующие реальному дизайну системы. Это позволило сделать артефакты менее абстрактными и более понятными для заказчика, что ещё больше повысило их эффективность с точки зрения получения замечаний и предложений. Благодаря этому удалось детализировать два нетривиальных варианта использования — «Создать автоотчёт» и «Сформировать отчёт».

При реализации варианта использования «Создать автоотчёт» система сначала предлагает пользователю выбрать тип автоотчёта (ФТА или маркетинговый), а затем просит указать для каждого раздела исполнителя и проверяющего, а также договор, в рамках которого ведётся разработка автоотчёта (необязательно). После этого система реплицирует структуру шаблона автоотчёта данного типа, присваивая каждому из разделов автоотчёта статус «Не начат».

Вариант использования «Сформировать отчёт» может быть инициирован Руководителем проекта или Исполнителем (любого из разделов отчёта). Пользователь сначала указывает, в каком формате желает получить отчёт (DOCX или PDF) и в какую папку «Скорингового портала» его необходимо сохранить. После этого система пересылает желаемый тип документа и все данные из автоотчёта в «Конструктор документов», и тот начинает формирование отчёта, а пользователь лишь видит уведомление, что документ скоро появится на «Скоринговом портале». После окончания процесса формирования файла в «Конструкторе документов» система получает сгенерированный файл и помещает его в выбранную папку «Скорингового портала». Таким образом, процесс формирования отчёта сделан асинхронным — это необходимо в связи с тем, что формирование документа в «Конструкторе документов» может занимать значительное время (по оценке заказчика, до 15 минут).

В ходе работы были разработаны макеты страниц «Консалтинговый проект» (рисунок 20), «Девелоперский проект» (рисунок 21), централизованного хранилища проектной информации (рисунок 22), карточки документа (рисунок 24), списка версий документа (всплывающее окно; рисунок 25) и реестра проектов (рисунок 23). В целях соблюдения соглашения о неразглашении все упоминания компании заказчика, в том числе его логотип, удалены с макетов, представленных в работе.

Реестр расчетов

Реестр проектов

ЖКЖан-Константин К.

Библиотека документов

Карточка проекта

Общие сведения о девелоперском проекте

ПроектЖК "Планета", Застройщик ООО "Инвесткорп"Новый проект

Общие сведения проекта

Расчет

Расчет № 12 345

Дата создания проекта

20.07.2020 11:30

Дата последнего изменения статуса

21.07.2020 10:25

Договор с

Договор

Договор с клиентом
№ 12 345 от 21.06.2020 до 21.06.2021
ООО "Инвесткорп"

Участники проекта

Менеджер по развитию

Менеджер по развитию
Васильков Иван Петрович

Финэксперт

Финэксперт
Васильков Иван Петрович

Руководитель проекта ПФ

Руководитель проекта ПФ
Васильков Иван Петрович

Предметный эксперт

Выбрать пользователя

+ Добавить

Агент ФТА

Выбрать пользователя

Маркетинговое агентство

Агентство
ООО "Компания"

Банк

Банк
Сбербанк

+ Добавить

Сохранить

Рисунок 20 — Макет страницы «Консалтинговый проект»

Реестр расчетов

Реестр проектов

Жан-Константин К.

Библиотека документов

Карточка проекта

Общие сведения о девелоперском проекте

Проект

ЖК "Планета" ООО "Инвесткорп"

Общие сведения девелоперского проекта

Дата последнего изменения девелоперского проекта

20.07.2020 11:30

Информация о застройщике

Организация застройщика

ООО "Инвесткорп"

Контактное лицо

Васильков Иван Петрович, +7111111111

Информация о земельном участке

Город реализации проекта

Владивосток

Кадастровый номер земельного участка

25:28:050034:1389

Основание владения земельным участком

Собственность

Площадь земельного участка, га

0,2

Информация о проекте

Коммерческое наименование проекта

Аврора

Тип системы домостроения

Монолит

Тип фасада по проекту

Вентилируемый фасад

Средняя этажность по проекту

18 - 25

Количество домов

5

Общая площадь застройки, м2

10 989

Общая реализуемая площадь, м2

11 989

Бюджет проекта

Расходы

Стоимость земельного участка, тыс. р./м2

121

Проектирование, тыс. р./м2

1,5

Себестоимость коробки, тыс. р./м2

27

Отделка, тыс. р./м2

1,5

Благоустройство, тыс. р./м2

1,5

Непредвиденные расходы, тыс. р./м2

1,5

Коммерческие расходы, тыс. р./м2

1,5

Управленческие расходы, тыс. р./м2

1,5

тыс. р./м2

1,5

Убыток от капитального паркинга, тыс. р./м2

1,5

Сети (квартальные) и ТУ, тыс.р./м2

1,5

Сети (магистральные) и ТУ, тыс.р./м2

1,5

Расчетный общий бюджет, тыс.р./м2

1,5

Доходы

Средневзвешенная цена продажи за м2, тыс. р.

121

Выручка по проекту, тыс. р.

100 893 123

Показатели эффективности проекта

EBIDTA, тыс. р.

6 893 123

EBIDTA margin, %

31

NPV (r = 20%), тыс. р.

118 675

IRR, %

185

Сумма проектного кредита, тыс. р.

9 893 123

Сумма собственных средств, тыс. р.

36 138

LLCR (для проекта), у.е.

1,25

Рисунок 21 — Макет страницы «Девелоперский проект»

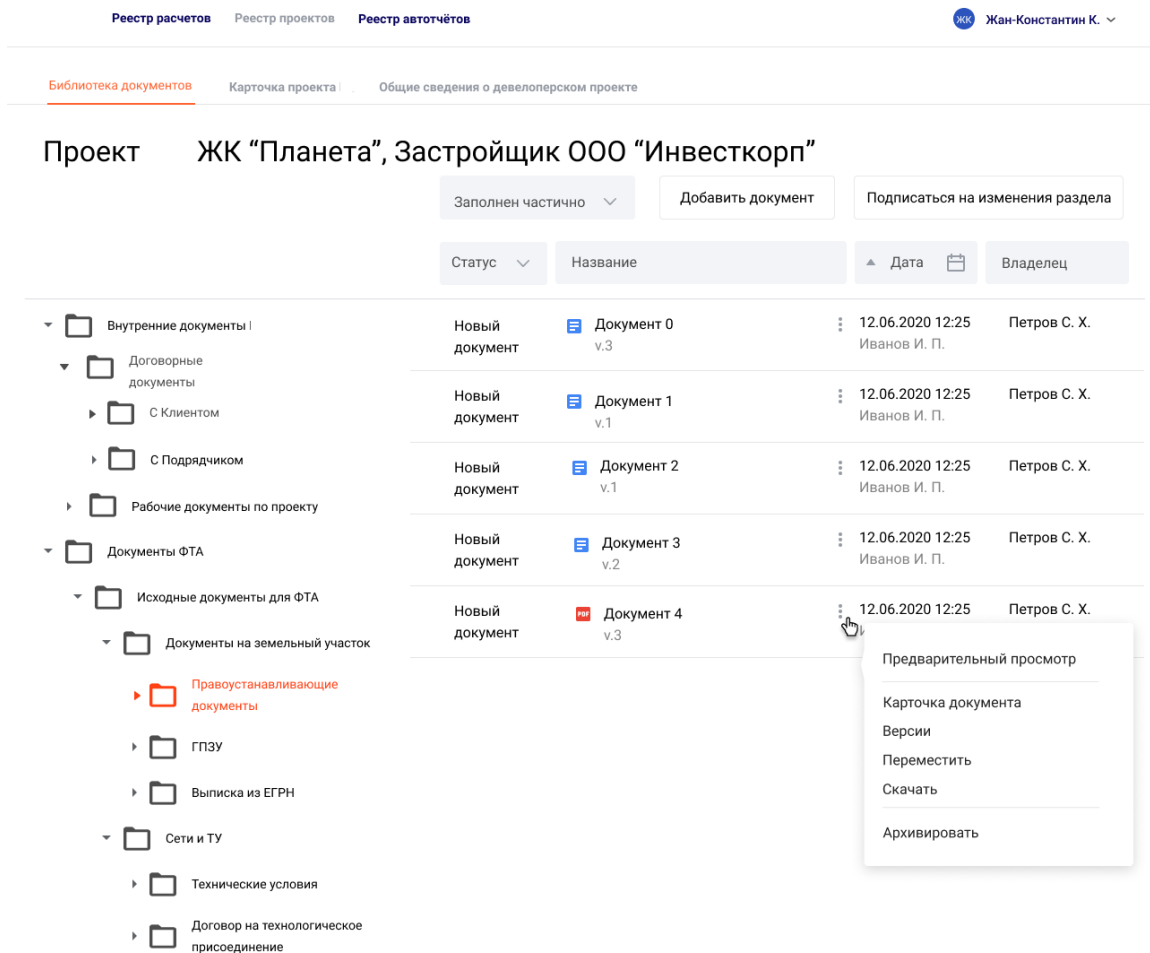


Рисунок 22 — Макет централизованного хранилища проектной документации

Реестр расчетов Реестр проектов Реестр автоотчётов ЖК Жан-Константин К.						
Реестр проектов						
№ проекта ПФ	Наименование ЮЛ из договора	Наименование ЮЛ из расчета	Название проекта	Статус	Дата статуса	Менеджер по развитию
	Клиент	с Клиентом				
12 781	Не назначен		ЖК "Планета"	Новый проект	12.06.2020 12:25	Петров С. Х. 03.06.2020
12 776	только у рук-ля проектов ООО «Организация с длинным названием»		-	Новый проект	12.06.2020 12:25	Мухин Ф. М. 03.06.2020
12 774	ООО «Организация с длинным названием»		ЖК "Зеленый"	Новый проект	12.06.2020 12:25	Матвеев Д. А. 03.06.2020
12 771	только у финэксперт ООО «Организация с длинным названием»		ЖК "Название"	Новый проект	12.06.2020 12:25	Белоусов З. Т. 03.06.2020
11 543	ООО «Организация с длинным названием»		ЖК "Название ЖК"	Новый проект	12.06.2020 12:25	Иванов А. Б. 03.06.2020

Рисунок 23 — Макет списка проектов

Реестр расчетов

Реестр проектов

ЖКЖан-Константин К.

Документ "Разрешение на строительство ЖК Планета"

Проект

Проект № 12345 ООО "Компания"

Раздел

Внутренние документы

Владелец

Васильков Иван Петрович

Автор

Сидоров Иван Петрович

Дата создания

20.07.2020 11:30

Дата изменения статуса

21.07.2020 10:25

Наименование

Разрешение на строительство ЖК Планета

Описание

Какое-то описание документа какое-то описание документа, произвольное текстовое описание документа.

Связанные документы

Документ 1 с очень длинным названием

Документ 1 с очень длинным названием

Документ 1 с очень длинным названием

Показать все

Статус документа

Новый

Первично проверен

На доработке

В архиве

Перетащите файлы для загрузки

Допускаются только файлы формата PDF

PDF

Версия 2 (текущая)

pdf, 157 Kb

Загружен: 06.04.2020 12:15

Васильков Иван Петрович

PDF

Версия 1

pdf, 150 Kb

Загружен: 06.04.2020 12:15

Васильков Иван Петрович

Показать все

Комментарии

Замечания

Подписано: 5

Подписать на изменения

12.06.2020 14:45 Соколов М. Ш.

Для современного мира социально-экономическое развитие способствует повышению качества вывода текущих активов.

v.1 12.06.2020 14:45 Длиннофамильный К. П.

Вот вам яркий пример современных тенденций – убежденность некоторых оппонентов играет важную роль в формировании системы массового участия. Безусловно, дальнейшее развитие различных форм деятельности играет важную роль в формировании первоочередных требований.

v.2 12.06.2020 14:45 Лисицына Т. С.

Для современного мира социально-экономическое развитие способствует повышению качества вывода текущих активов.

v.2 12.06.2020 14:45 Соколов М. Ш.

Действия представителей оппозиции смешаны с не уникальными данными до степени совершенной неузнаваемости, из-за чего возрастает их статус.

Комментарий

Сохранить

Рисунок 24 — Макет карточки документа

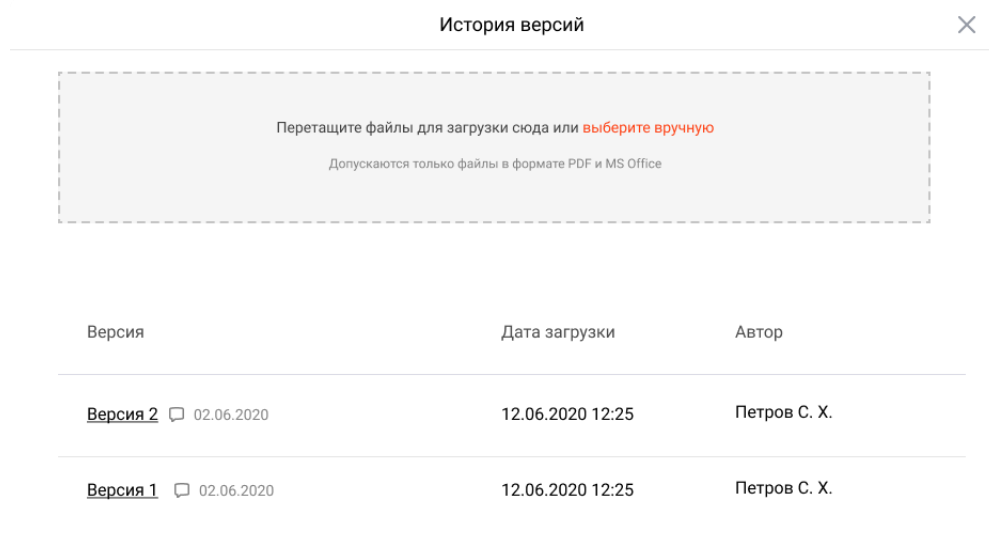


Рисунок 25 — Макет всплывающего окна «История версий документа»

2.4.3 Макеты пользовательского интерфейса подсистемы «Автоотчёты»

Разработка макетов пользовательского интерфейса для подсистемы «Автоотчёты» велась одновременно с разработкой подсистемы «Скоринговый портал». На работу по этой подсистеме влияло два фактора:

- сильное отставание разработки от аналитики, что позволило потратить значительное время на составление макетов и другие аналитические задачи без вреда для общего времени проекта;
- представители заказчика, отвечавшие за создание системы и наиболее активно общавшиеся с командой разработки, были плохо знакомы с процессом составления маркетингового отчёта и отчёта ФТА, а люди, знакомые с этим процессом, практически не были задействованы в разработке системы со стороны заказчика.

Эти два фактора привели к тому, что для данной подсистемы были разработаны клик-макеты. Для этого были использованы инструменты прототипирования, встроенные в векторный графический редактор Figma.

Клик-макеты включают страницу списка автоотчётов (рисунок 26), страницу создания автоотчёта (рисунок 27), страницу просмотра автоотчёта (рисунок 28), страницу просмотра раздела автоотчёта (рисунок 29), вкладки для комментариев к автоотчётам (рисунок 30) и подтверждающих документов (рисунок 31), страницу генерации отчёта через «Конструктор документов» (рисунок 32) и страницу генерации отчёта для банка (рисунок 33). В целях соблюдения соглашения о неразглашении все упоминания компании заказчика, в том числе его логотип, удалены с макетов, представленных в работе.

Реестр автоотчётов

▼ № отчёта	Статус и дата изменения ▾	▲ Тип отчёта	Проект	Девелоперский проект	Исполнитель автоотчёта
12 786	Не начат 18.08.2020	Отчёт ФТА	12 345 ООО "Компания"	ЖК "Жилой комплекс"	ООО "Ромашка"
12 784	⋮	Сгенерировать Согласовать с клиентом ✕	12 345 ООО "Компания"	"Северный сад"	ПАО "Маркетинг"
12 781	⋮ Согласован 12.07.2020	Маркетинговый отчёт	12 765 ООО "Компания"	3-я улица Строителей	ГК "Медиа Групп"
12 780	В процессе 13.06.2020	Отчёт ФТА	12 812 ООО "Компания"	ЖК "Строительный"	ООО "Агент ФТА"
12 776	В процессе 13.06.2020	Маркетинговый отчёт	12 345 ООО "Компания"	ЖК "Жилой комплекс"	ПАО "Маркетинг"
12 775	Не начат 11.05.2020	Отчёт ФТА	12 256 ООО "Компания"	"Северный сад"	ООО "Агент ФТА"
12 774	⋮ Сформирован 08.08.2020	Маркетинговый отчёт	12 900 ООО "Компания"	Многokвартирный дом	ГК "Медиа Групп"
12 621	⋮ Согласован 10.08.2020	Отчёт ФТА	12 765 ООО "Компания"	3-я улица Строителей	ООО "Агент ФТА"
12 621	⋮ Согласован 21.07.2020	Отчёт ФТА	12 001 ООО "Компания"	ЖК "Рождественский"	ООО "Агент ФТА"
11 543	Не начат 15.05.2020	Отчёт ФТА	12 900 ООО "Компания"	Многokвартирный дом	ООО "Агент ФТА"

Рисунок 26 — Макет списка автоотчётов

Реестр расчётов

Реестр проектов

Реестр автоотчётов

Жан-Константин К.

Создать автоотчёт

Переход сюда должен быть из реестра проектов

Тип автоотчёта

Договор

Договор с контрагентом

№ 12 345 от 21.06.2020 до 21.06.2021

ООО "Агент ФТА"

Тип автоотчёта

Тип автоотчёта

Отчёт ФТА

Маркетинговый или ФТА

Отчёты для банков создаются отдельно

☒ Исходные данные получены в полном объеме и проверены агентом ФТА

Ответственные по разделам

Вводная информация

Исполнитель по разделу (от Агента ФТА)

ООО "Ромашка"

Эксперт

Васильков Иван Петрович финэксперт

Название раздела 2

Исполнитель по разделу (от Агента ФТА)

ООО "Ромашка"

Эксперт

Васильков Иван Петрович финэксперт

Название раздела 3

Исполнитель по разделу (от Агента ФТА)

ООО "Ромашка"

Эксперт

Васильков Иван Петрович финэксперт

Название раздела 4

Исполнитель по разделу (от Агента ФТА)

ООО "Ромашка"

Эксперт

Васильков Иван Петрович финэксперт

Завершающие положения

Исполнитель по разделу (от Агента ФТА)

ООО "Ромашка"

Эксперт

Васильков Иван Петрович финэксперт

Сохранить

Набор строк с разделами зависит от отчёта

Рисунок 27 — Макет страницы создания автоотчёта

Реестр расчётов

Реестр проектов

Реестр автоотчётов

Жан-Константин К.

Маркетинговый отчёт

Статус

В процессе заполнения с 08.08.2020

Создан

20.07.2020 11:30

Исполнитель

Макаров Самсон Тимурович, ООО "Ромашка"

Раздел	Статус	Исполнитель	Эксперт ПФ
Вводная информация	Не начат	ООО "Ромашка"	Иванов И. И.
Название раздела 2	Черновик	ООО "Ромашка"	Петров П. П.
Название раздела 3	На согласовании в ПФ	ООО "Ромашка"	Иванов И. И.
Название раздела 4	На корректировке	ООО "Ромашка"	Семёнов С. С.
Завершающие положения	Принят ПФ	ООО "Ромашка"	Антонов А. А.

Приложения к автоотчёту

+ Добавить

Набор строк с разделами зависит от типа отчёта

Номер приложения	Название	Дата добавления	Добавлено пользователем
1	Только у автора приложения Удалить Результаты геодезических замеров	02.03.2020	Макаров С. Т.
2	Проекты билбордов	01.04.2020	Макаров С. Т.

Статус работ по разделам автоотчёта

Не начат

Черновик

На согласовании

На корректировке

Принят ПФ

1

1

1

1

1

Рисунок 28 — Макет страницы просмотра автоотчёта

35

Реестр расчётов

Реестр проектов

Реестр автоотчётов

ЖК

Жан-Константин К.

Название раздела 2

Статус

Черновик

Кнопка только у исполнителя по разделу отчёта

Введённые сведения

Комментарии

Сопроводительные документы

Замечания

Загрузить заполненный раздел

Название исполнителя

ООО "Агентство отчётов ФТА"

Имя ответственного

Петров Семён Вениаминович

Препамбула

В данном разделе анализируются такие параметры проекта, как качество проработки архитектурных решений, их соответствие современным строительным стандартам и тенденциям, а также экономическая целесообразность.

Экспертное заключение

В данном разделе проанализированы такие параметры проекта, как качество проработки архитектурных решений, их соответствие современным строительным стандартам и тенденциям, а также экономическая целесообразность.

Иллюстрация



Согласовать

Отправить на доработку

Кнопки только у Эксперта по разделу, недоступны в статусе "Не начат"

Рисунок 29 — Макет страницы просмотра раздела автоотчёта

Реестр расчётов

Реестр проектов

Реестр автоотчётов

ЖК

Жан-Константин К.

Название раздела 2

Статус

Черновик

Кнопка только у исполнителя по разделу отчёта

Введённые сведения

Комментарии

Сопроводительные документы

Замечания

Внести изменения

12.06.2020 14:45 Соколов М. Ш.

Для современного мира социально-экономическое развитие способствует повышению качества вывода текущих активов.

12.06.2020 14:45 Длиннофамильный К. П.

Вот вам яркий пример современных тенденций – убеждённость некоторых оппонентов играет важную роль в формировании системы массового участия. Безусловно, дальнейшее развитие различных форм деятельности играет важную роль в формировании первоочередных требований.

12.06.2020 14:45 Лисицына Т. С.

Для современного мира социально-экономическое развитие способствует повышению качества вывода текущих активов.

12.06.2020 14:45 Соколов М. Ш.

Действия представителей оппозиции смешаны с не уникальными данными до степени совершенной неузнаваемости, из-за чего возрастает их статус.

Комментарий

Сохранить

Рисунок 30 — Макет вкладки «Комментарии»

Реестр расчётов

Реестр проектов

Реестр автоотчётов

ЖК

Жан-Константин К.

Название раздела 2

Статус

Черновик

Кнопка только у исполнителя по разделу отчёта

Введённые сведения

Комментарии

Сопроводительные документы

Замечания

Внести изменения

PDF

Результаты обследования земельного участка

pdf, 157 Kb

Прикреплён:

06.04.2020 12:15 Семёнов Игорь Валентинович

PDF

Лицензия застройщика

pdf, 157 Kb

Прикреплён:

06.04.2020 12:23 Семёнов Игорь Валентинович

PDF

Договор на аренду земельного участка

pdf, 157 Kb

Прикреплён:

06.04.2020 12:51 Семёнов Игорь Валентинович

PDF

Фотографии земельного участка

pdf, 157 Kb

Прикреплён:

06.04.2020 13:07 Семёнов Игорь Валентинович

+ Добавить

Рисунок 31 — Макет вкладки «Сопроводительные документы» («Подтверждающие документы»)

Маркетинговый отчёт

Статус **Согласован**
 Создан 20.07.2020 11:30
 Исполнитель ООО "Ромашка"
 Формат файла

Формат файла
 PDF

PDF или DOCX

☒ Автоматически сохранить на скоринговый портал

Документы ФТА

Исходные документы для ФТА

Документы на земельный участок

Правоустанавливающие документы

ГПЗУ

Выписка из ЕГРН

Сети и ТУ

Технические условия

Договор на технологическое присоединение

Итоговые документы для ФТА

Документы для банка

Все разделы портала проекта, видимые пользователю. Скрывается, если не стоит галочка

Генерация отчёта может занимать до 30 минут. Когда отчёт будет готов, вы получите уведомление со ссылкой на него по электронной почте.

Сгенерировать

Рисунок 32 — Макет страницы создания отчёта

Создать отчёт для банка

Отчёт ФТА	Отчёт № 12 786 (12 345 000 "Компания")
Маркетинговый отчёт	Отчёт № 12 776 (12 345 000 "Компания")
Тип отчёта	Тип отчёта Отчёт для Росбанка ▾

Переход сюда должен быть из реестра проектов, но только у финэксперта

☒ Автоматически сохранить на скоринговый портал

Документы ФТА

Исходные документы для ФТА

Документы на земельный участок

Правоустанавливающие документы

ГПЗУ

Выписка из ЕГРН

Сети и ТУ

Технические условия

Договор на технологическое присоединение

Итоговые документы для ФТА

Документы для банка

Все разделы портала проекта, видимые пользователю. Скрывается, если не стоит галочка

Генерация отчёта может занимать до 30 минут. Когда отчёт будет готов, вы получите уведомление со ссылкой на него по электронной почте.

Сгенерировать

Рисунок 33 — Макет страницы создания отчёта для банка

В ходе детализации функциональных возможностей системы не рассматривались функции, связанные с администрированием системы, такие как создание, редактирование и удаление договоров, в рамках которых ведутся работы по проектам и заполняются автоотчёты, ведение справочника юридических лиц. Это связано с тем, что на раннем этапе разработки было принято не реализовывать эти функции в первых версиях системы, а оставить их для дальнейших релизов, чтобы ускорить введение системы в эксплуатацию. Выполнение соответствующих операций до «дальнейших релизов» было поручено программистам третьей линии поддержки [6], которые вручную вносят необходимые записи в базу данных.

3 МОДЕЛЬ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

В ходе дальнейшего общения с заказчиком и изучения присылаемых им материалов, а также с учётом ранее построенной модели вариантов использования, была разработана модель предметной области. Она выполнена в нотации диаграммы классов, предлагаемой языком UML [7], и представлена на рисунке 34.

Классы на представленной модели предметной области окрашены в четыре цвета в зависимости от подсистемы, к которой преимущественно относятся. Классы «Экспресс-финмодели» имеют голубой цвет, классы «Скорингового портала» — зелёный, классы «Автоотчётов» — розовый. Жёлтым цветом отмечены общие классы, используемые во многих подсистемах, такие как «Пользователь». «Ключевой» класс каждой из подсистем (Расчёт, Проект и Автоотчёт) выделен жирной рамкой.

Как видно по модели предметной области, большинство классов, используемых подсистемой «Экспресс-финмодель», связаны отношением 1:1 с классом Расчёт. Это классы, хранящие информацию о различных параметрах расчёта. Часть атрибутов в этих классах представляют параметры, заполняемые клиентом (или финэкспертом в случае класса Поправочные коэффициенты), другие же рассчитываются автоматически. Может показаться неразумным, что вычисляемые значения представлены как атрибуты, а не как операции, выполняющие расчёт этих значений. Однако вычисление большинства из этих значений нетривиально и требует расчётов со значительной трудоёмкостью, поэтому непосредственное хранение расчётных показателей крайне полезно. В то же время, нередко для вычисления нескольких атрибутов требуется проведение одних и тех же промежуточных расчётов, что делает выгодным единовременное вычисление сразу многих атрибутов.

Каждый Расчёт также связан с тремя Пользователями — клиентом, менеджером по развитию и финэкспертом, причём все три связи являются необязательными. Связь с клиентом является необязательной ввиду того, что сущность Расчёт создаётся в момент заполнения первых полей анкеты «Экспресс-финмодели». Она заполняется незарегистрированными пользователями, поэтому сущности Пользователь, с которой можно было бы связать Расчёт, к этому моменту ещё нет. Если пользователь решит не регистрироваться, связь Расчёта с Пользователем так и не будет создана. Тем не менее, необходимость хранить такие расчёты есть: в некоторых случаях сотрудники заказчика могут открыть расчёт незарегистрированного пользователя и, если посчитают его интересным и поля с контактными данными заполнены, связаться с его автором с целью убедить его продолжить работу над расчётом.

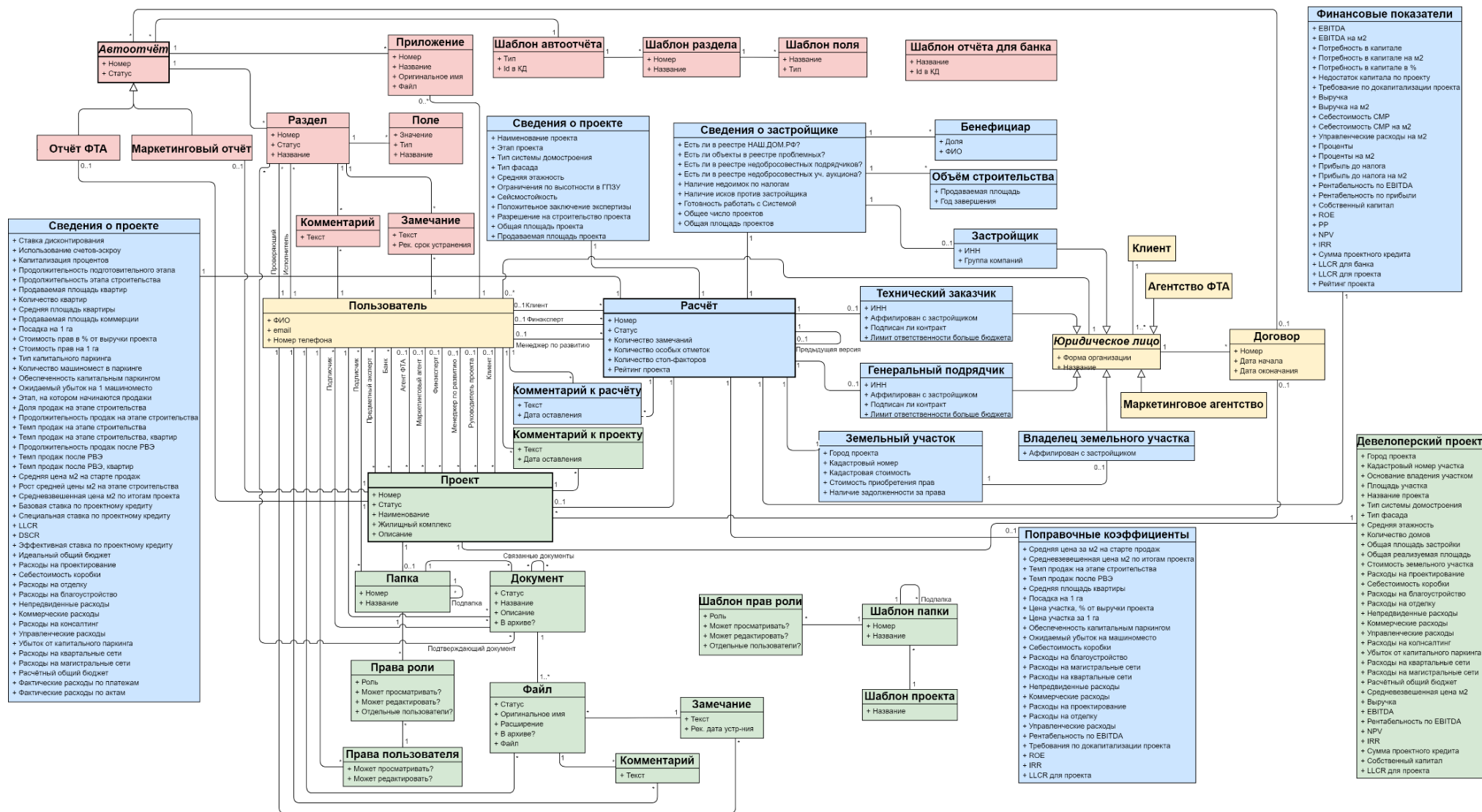


Рисунок 34 — Модель предметной области

Опишем классы, связанные с подсистемой «Скоринговый портал». Как уже было сказано выше, они начинают создаваться, когда заказчик и его клиент достигают соглашения о сотрудничестве и вместе начинают работать над реализацией консалтингового и девелоперского проектов. Большинство из этих классов связаны с централизованным хранилищем проектной информации: это Папка, Документ и Файл. Сущность Файл необходима для версионирования и отвечает за хранение конкретной версии документа, т.е. конкретного файла. Документ, в то же время, представляет скорее идею документа (название, статус, описание, автор). Однако Документ не может быть создан вообще без Файла (кардинальные числа связи Документ-Файл на стороне файла равны 1..*).

Помимо Документов, для каждой Папки хранятся Права ролей и Права пользователей. Подробнее о механизме разделения прав доступа к папкам будет рассказано в разделе 4.2.

Классы, схожие по структуре с Проектом, Папкой и Правами роли, содержатся в отдельной группе, не имеющей ассоциаций с остальной предметной областью — это классы шаблона проекта. Можно было бы хранить связь Проекта с Шаблоном проекта, а Папки — с Шаблоном папки, однако это может привести к проблемам, если шаблон по каким-то причинам изменится (на текущем этапе никакое редактирование шаблонов в требованиях заказчика не значилось, но в дальнейшем может появиться). Согласно пожеланиям заказчика, уже развёрнутые Проекты при этом меняться не должны; ссылки Проектов на Шаблоны проектов в таком случае могут стать некорректными. С другой стороны, хранение информации о том, по какому Шаблону проекта был создан Проект, не представляет значительной ценности. В связи с этим было решено попросту не создавать эту связь в модели предметной области.

Комментарии и Замечания к Файлам являются разными сущностями, так как отличаются и набор атрибутов (у Замечаний есть рекомендуемый срок устранения), и права доступа (как было показано на рисунке 11, Комментарии создаются любыми пользователями, а Замечания — только сотрудниками заказчика). При этом Комментарии и Замечания связаны именно с Файлами, а не с Документами — даже если Комментарий касается Документа как такового, а не конкретной его версии (Файла), будет полезным знать, к какой версии (какому Файлу) он был оставлен. Комментирование неактуальных версий документа не предполагается.

Ещё один класс, связанный со «Скоринговым порталом» — это Девелоперский проект. Этот класс сохраняет некоторые параметры девелоперского проекта, введённые клиентом или рассчитанные системой ещё на этапе работы в подсистеме «Экспресс-

финмодель», и позволяет редактировать их при необходимости уже без обращения к «Экспресс-финмодели» и расчёту. Это редактирование может потребоваться, если при подготовке одного из отчётов выяснится, что какие-то показатели были неверно оценены клиентом и финэкспертом.

Нельзя недооценивать и важность «ключевого» класса Проект. Помимо основных сведений о проекте, он хранит всю информацию о консалтинговом проекте — в том числе «команду проекта»: перечень лиц, участвующих в его реализации. Команда проекта представлена в виде восьми связей между Проектом и Пользователем:

- Клиент (1:N);
- Руководитель проекта (1:N);
- Менеджер по развитию (1:N);
- Финэксперт (1:N);
- Предметный эксперт (N:M);
- Агент ФТА (1:N);
- Маркетинговое агентство (1:N);
- Банк (N:M).

По словам заказчика, список этих связей фиксирован и не будет меняться в дальнейшем, поэтому они были непосредственно отражены на модели предметной области. Именно эти 8 связей используются для разделения доступа к папкам в хранилище проектной документации, о чём будет рассказано в разделе 4.2 данной работы.

Перейдём к классам, относящимся к подсистеме «Автоотчёты». Её ключевой класс, Автоотчёт, является абстрактным и представлен двумя наследниками — Автоотчёт ФТА и Маркетинговый автоотчёт. Каждый из них может быть создан в не более чем единственном экземпляре для каждого проекта.

Как и было сказано выше, каждый автоотчёт состоит из разделов, состоящих из полей. Аналогичная структура наблюдается и для шаблонов, на основе которых создаются автоотчёты. Поле Статус присутствует как у раздела автоотчёта, так и у автоотчёта в целом. Первый отражает идею проверки и утверждения отчёта по разделам, а второй позволяет менеджеру видеть статус отчёта в целом.

Без связей с другими классами в модели предметной области остался класс Шаблон отчёта для банка. В действительности, Шаблоны отчёта для банка существуют сами по себе — они не связаны ни с автоотчётами, ни с их шаблонами, ни с документами в хранилище (хотя может существовать семантическая связь между файлом и шаблоном отчёта для банка, использовавшимся при его генерации, но она неинтересна заказчику).

В пояснении также нуждается класс «Клиент», являющийся, по сути, коллекцией Юридических лиц. Он позволяет объединить юридические лица, относящиеся к одной и той же компании. По словам представителей заказчика, является нормальной ситуацией, если застройщиком (указанным в расчёте) является одно юридическое лицо (в частности, именно ему выдано разрешение на строительство), а клиентом заказчика — другое. Это не позволяет установить ограничения целостности, потребовав, чтобы в расчёте и договоре консалтингового проекта было указано одно и то же юридическое лицо. С другой стороны, заказчик пожелал сделать невозможным прикрепление к консалтинговому проекту договора, заключенного совсем не с той организацией, которая реализует девелоперский проект. Для решения этого противоречия и был предложен класс Клиент, содержащий все юридические лица одной строительной компании. Таким образом, стало возможным установить следующее ограничение целостности: к консалтинговому проекту можно прикрепить только такой договор, который связан с тем же клиентом, что и застройщик, указанный в расчёте.

4 ПЕРВИЧНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

После составления модели предметной области было начато первичное проектирование системы (ввиду необходимости реализовать в системе сложную бизнес-логику этот процесс не мог быть произведён силами только архитекторов и разработчиков). В частности, были предложены модель слоя данных и алгоритм проверки прав для папок централизованного хранилища проектной документации в подсистеме «Скоринговый портал» и, проанализирован и формализован алгоритм расчёта рейтинга расчёта.

Первичное проектирование системы велось с учётом выбранного командой стека разработки, включающего фреймворк ASP.NET Core 3.1 и язык программирования C#, а также реляционную СУБД PostgreSQL.

4.1 Модель слоя данных

Модель слоя данных для первичной трассировки классов модели предметной области в классы хранения была разработана на основе модели предметной области и также выполнена в нотации диаграммы классов языка UML [7]. Разработанная модель представлена на рисунке 35 (сигнатуры методов опущены, названия полей и методов приведены на русском языке для однозначности трассировки). Для разделения классов по подсистемам используется та же цветовая схема, что и на рисунке 34.

В системе было предложено выделить интерфейсы `ЕстьЗамечания` и `ЕстьКомментарии`. Они реализуются классами, соответствующими множествам сущностей предметной области, к которым можно оставлять замечания и оставлять комментарии. Эти интерфейсы не определяют никаких методов, что противоречит традиционному пониманию интерфейса как спецификации поведения. Однако в языке C# в условиях отсутствия множественного наследования интерфейсы являются удобным способом объединить семантически одинаковые группы полей разных классов и организовать общий код для работы с этими полями [4]. Кроме того, реализация одного и того же интерфейса двумя классами не приводит к их объединению в одну таблицу реляционной базы данных, в отличие от того, как это происходит по умолчанию с двумя потомками одного суперкласса в Entity Framework Core [3].

Эти два интерфейса, согласно модели, определяют лишь единственное навигационное свойство каждый — к классам `Замечание` и `Комментарий` соответственно. Интерфейс `ЕстьЗамечание` реализуется классами `Раздел` (подсистема «Автоотчёты») и `Файл` (подсистема «Скоринговый портал»), а интерфейс `ЕстьКомментарий` — классами `Расчёт` (подсистема «Экспресс-финмодель»), `Проект`, `Файл` (оба — подсистема «Скоринговый портал») и `Раздел` (подсистема «Автоотчёты»). Таким образом, в отношении классов `Файл` и `Расчёт` использование интерфейсов, а не абстрактных надклассов, позволило избежать невозможного в C# множественного наследования.

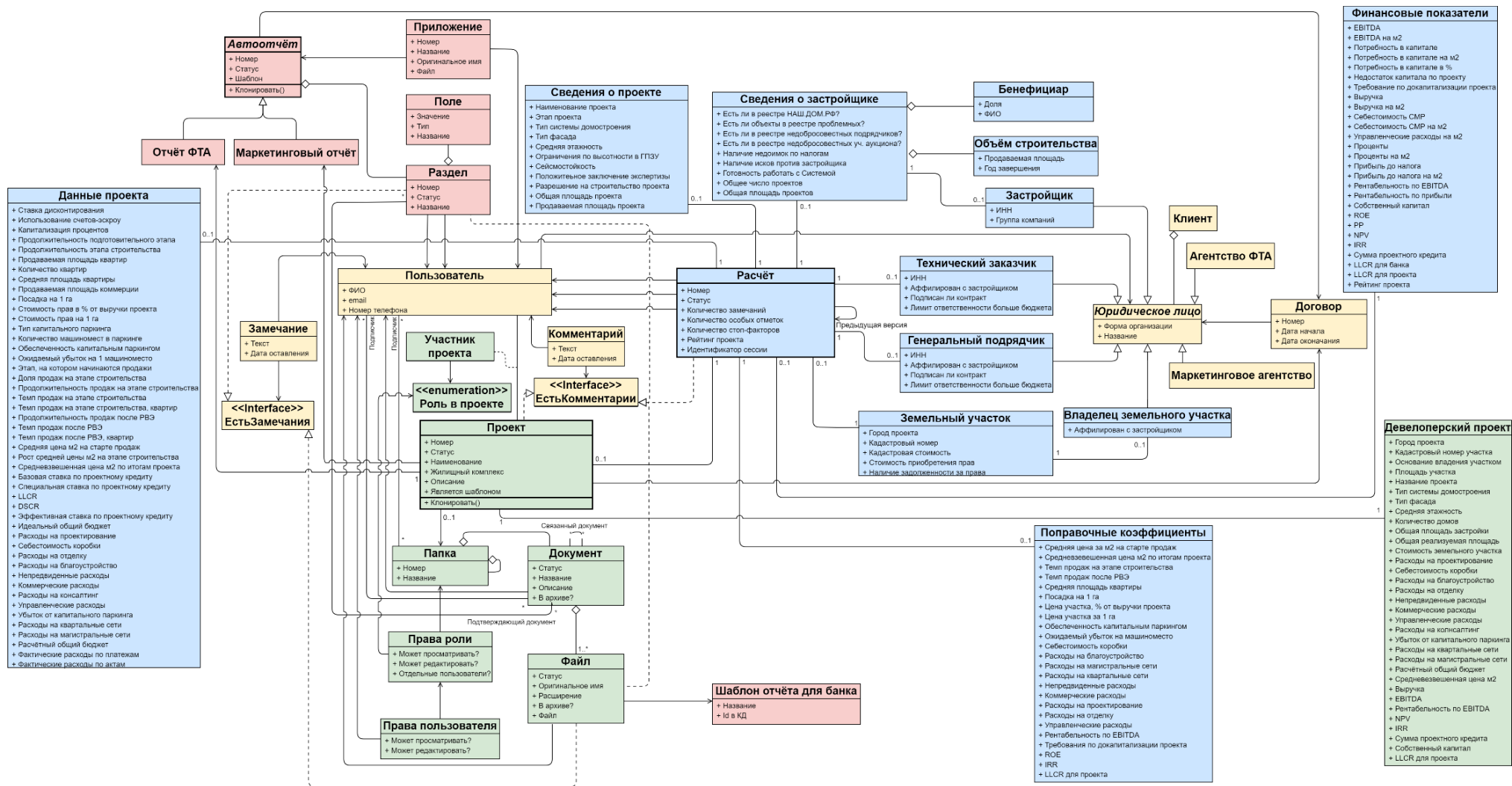


Рисунок 35 — Модель слоя данных

Вторым предложением, сделанным в рамках проектирования слоя данных, был отказ от отдельного класса Шаблон проекта в пользу реализации, с некоторыми оговорками, паттерна Прототип [8]. Объекты класса Шаблон проекта становятся объектами класса Проект, объекты класса Шаблон папки — объектами класса Папка, объекты класса Шаблон прав роли — объектами класса Права роли. В классе Проект создаётся метод Клонировать, который создаёт новый объект класса Проект на основе текущего, а также переданного в метод объекта класса Расчёт, а также соответствующие новые объекты классов Папка и Права роли. Возвращаясь к терминологии паттерна Прототип, следует сказать, что в таком случае диспетчером прототипов станет коллекция проектов в контексте базы данных, а клиентом — класс слоя бизнес-логики, отвечающий за разворачивание порталов. Однако в данном случае сделано два отступления от канонической реализации паттерна Прототип:

- некоторые поля класса Проект (Номер, связи с пользователями) не копируются из объекта-прототипа, а заполняются постоянными новыми значениями или даже значениями из расчёта, переданного в метод клонирования объекта класса Расчёт;
- в классе Проект создаётся логическое поле Является шаблоном, определяющее, может ли этот объект быть использован как прототип. Значение в этом поле, разумеется, тоже меняется в процессе клонирования (при клонировании шаблона получается нешаблон). С точки зрения красоты кода было бы лучше использовать вместо логического поля наследование [5], однако было решено отказаться от такого подхода для избежания перепроектирования.

Аналогичное решение было принято в отношении шаблонов автоотчётов. Объекты класса Шаблон автоотчёта стали объектами класса Автоотчёт (точнее, его подклассов, так как Автоотчёт — это абстрактный класс, а шаблон обязательно относится либо к Автоотчётам ФТА, либо к Маркетинговым автоотчётам), объекты класса Шаблон раздела — объектами класса Раздел, а объекты класса Шаблон поля — объектами класса Поле. В остальном решение в отношении автоотчётов аналогично решению в отношении проектов.

Третье предложение — создание перечисления Роль в проекте. Он, согласно модели, используется в двух классах: Права роли и Участник проекта. Второй — это ассоциация-класс, призванная заменить восемь отдельных связей, в которых хранится «Команда проекта» (контроль за единственностью Клиента, Менеджера по развитию, Руководителя проекта, Финэксперта, Агента ФТА и Маркетингового агентства было решено перенести на уровень кода слоя бизнес-логики). Это позволит увеличить надёжность кода, связанного с разделением доступа к папкам в централизованном

хранилище проектной информации, за счёт упрощения соотнесения связей «Команды проекта» с объектами класса «Права роли».

4.2 Алгоритм проверки прав для папок централизованного хранилища проектной документации

Заказчик выдвинул следующие требования к разделению доступа к сущностям подсистемы «Скоринговый портал»:

- просмотр списка проектов должен быть доступен всем зарегистрированным пользователям;
- пользователи, не имеющие отношения к проекту (то есть не входящие в «команду проекта» ни под какой проектной ролью), не должны видеть его в списке и не должны иметь возможность просмотреть сведения о проекте по прямой ссылке;
- права пользователей должны зависеть от их ролей (см. раздел 2.2);
- на доступ к различным папкам централизованного хранилища проектной документации необходимо устанавливать различный доступ в зависимости от роли в «команде проекта», но не от роли пользователя в системе;
- должно существовать три уровня доступа: отсутствие доступа (пользователь не видит папку в дереве папок и не может получить к ней доступ по прямой ссылке), доступ только на чтение (пользователь может просматривать папку и документы в ней, оставлять комментарии и замечания, но не может создавать документы, редактировать их, создавать новые версии документов и удалять их) и полный доступ (пользователь может просматривать папку, просматривать, создавать, удалять и редактировать документы в них, оставлять комментарии и замечания);
- для роли «Банк» должна быть возможность назначить от нуля до трёх пользователей, каждый из которых должен работать в своей папке «Документы для банка», имеющей у всех троих одинаковую структуру подпапок, однако документы, загружаемые в одну папку, не должны появляться в других папках, а пользователи с другими ролями, имеющие доступ к «Документам для банка» должны видеть их как три разные папки.

Используемый в разработке фреймворк ASP.NET Core 3.1 предлагает стандартную реализацию ролевой модели (пользователи — роли — привилегии), которая в данном случае обладает явно недостаточной гибкостью. Распределение доступа к папкам на основе проектных ролей, не связанных с ролями в ролевой модели, потребует в стандартной ролевой модели прямой выдачи комплекта привилегий пользователям на каждую папку и каждый проект, что приведёт к быстрому появлению в системе тысяч привилегий и

десятков тысяч связей «пользователь — привилегия». Это приведёт как к снижению производительности, так и к существенному усложнению кода, так как привилегии идентифицируются по их названиям, в которые пришлось бы записывать и тип доступа, и идентификатор папки. Очевидно, что данный подход не является подходящим, поэтому было решено реализовать собственную модель разделения доступа.

Диаграмма классов слоя данных, связанных с разделением доступа к папкам централизованного хранилища проектной документации, представлена на рисунке 36.

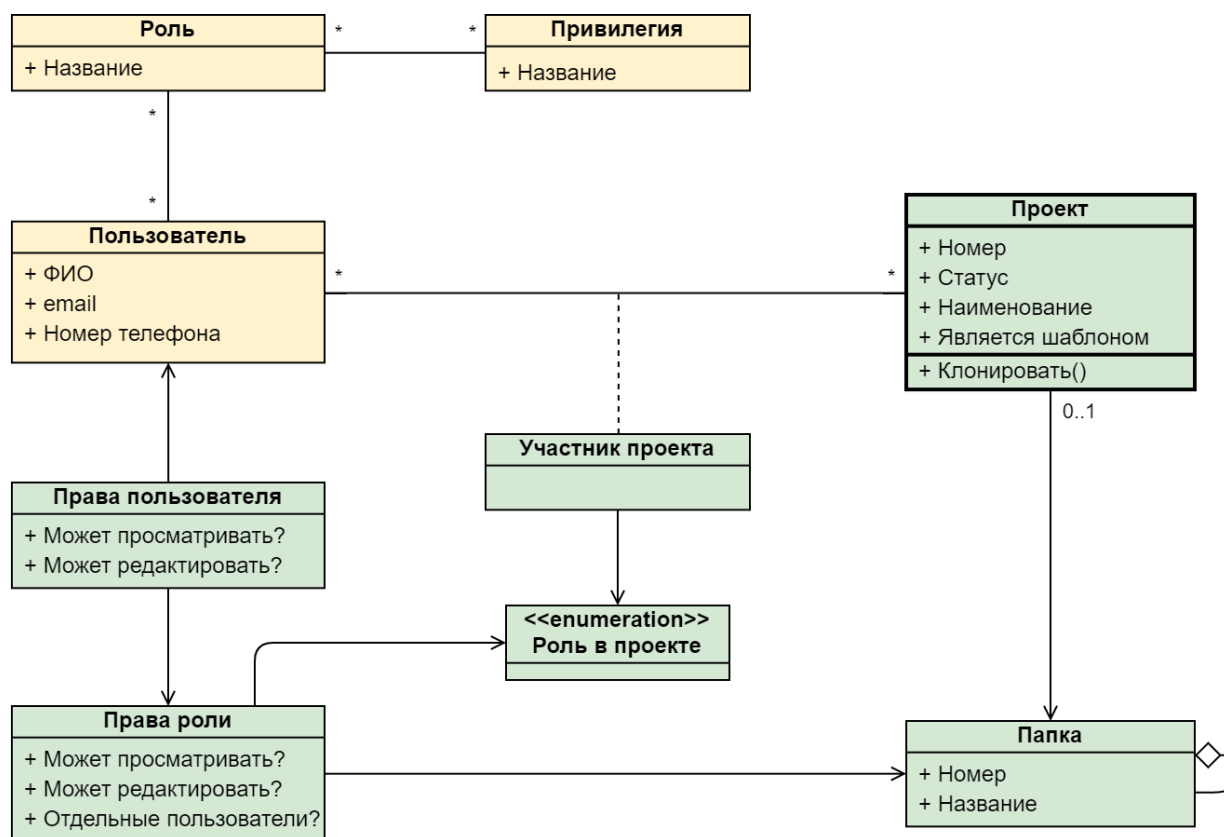


Рисунок 36 — Диаграмма классов слоя данных, связанных с разделением доступа к папкам централизованного хранилища проектной документации

Для разделения доступа к функциям, не связанного с правами на папки, используется стандартная ролевая модель (на диаграмме классы, связанные с ней, показаны жёлтым цветом). Центром механизма контроля прав доступа к папкам — класс Права роли, содержащий информацию о правах доступа конкретной проектной роли на конкретную папку. Если объекта «Права роли» для какой-то пары (Папка; Роль в проекте) нет, это означает полное отсутствие доступа к этой папки у пользователей с данной проектной ролью, то есть равнозначно «Может просматривать?» = ЛОЖЬ.

Значения, указанные в объекте класса Права роли, учитываются напрямую, только если «Отдельные пользователи?» = ЛОЖЬ. Если «Отдельные пользователи?» = ИСТИНА, выполняется поиск объекта класса Права пользователя, ссылающиеся на пользователя,

права которого проверяются, и на текущий объект Права роли, и используются значения из него. Этот механизм нужен для распределения доступа к банкам.

Объекты класса Права пользователя, в отличие от Прав роли, не копируются из шаблона при развёртывании портала. Они создаются, когда какой-либо пользователь назначается на роль Банка в проекте, и удаляются, когда пользователь удаляется с роли Банка в проекте, причём в качестве папки выбирается первая «свободная» папка (то есть та, к которой ещё не создан ни один объект «Права пользователя»). Так как на роль Банка может быть назначено не больше трёх пользователей, достаточно создать три папки для банков.

В целом объекты, обеспечивающие двум пользователям с ролью на проекте «Банк» доступ к двум папкам, должны иметь связи, представленные на рисунке 37.

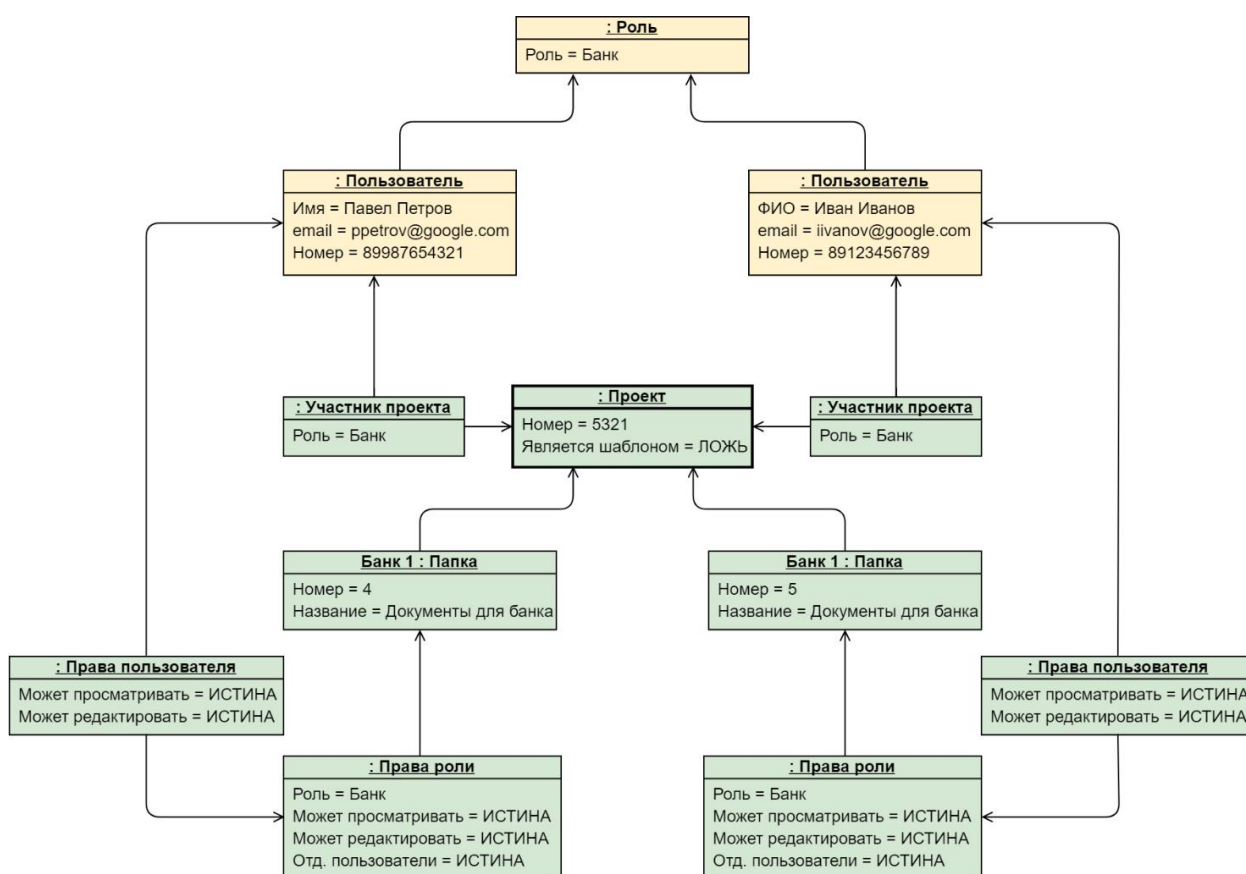


Рисунок 37 — Диаграмма объектов, разделяющих права двух пользователей с проектной ролью Банк

Для упрощения диаграммы на ней не отображена третья папка «Документы для банка» и третий объект класса Права роли. Для каждой папки «Документы для банка» создаётся объект класса Права роли, дающий Банкам из «команды проекта» доступ на чтение и редактирование, но требующий проверки доступа через конкретных пользователей. Однако объект Права пользователя у каждого Прав роли есть только один — у одной папки доступ дан одному пользователю, у другой — другому.

Целиком алгоритм проверки наличия права доступа для подсистемы «Скоринговый портал» представлен на рисунке 38.

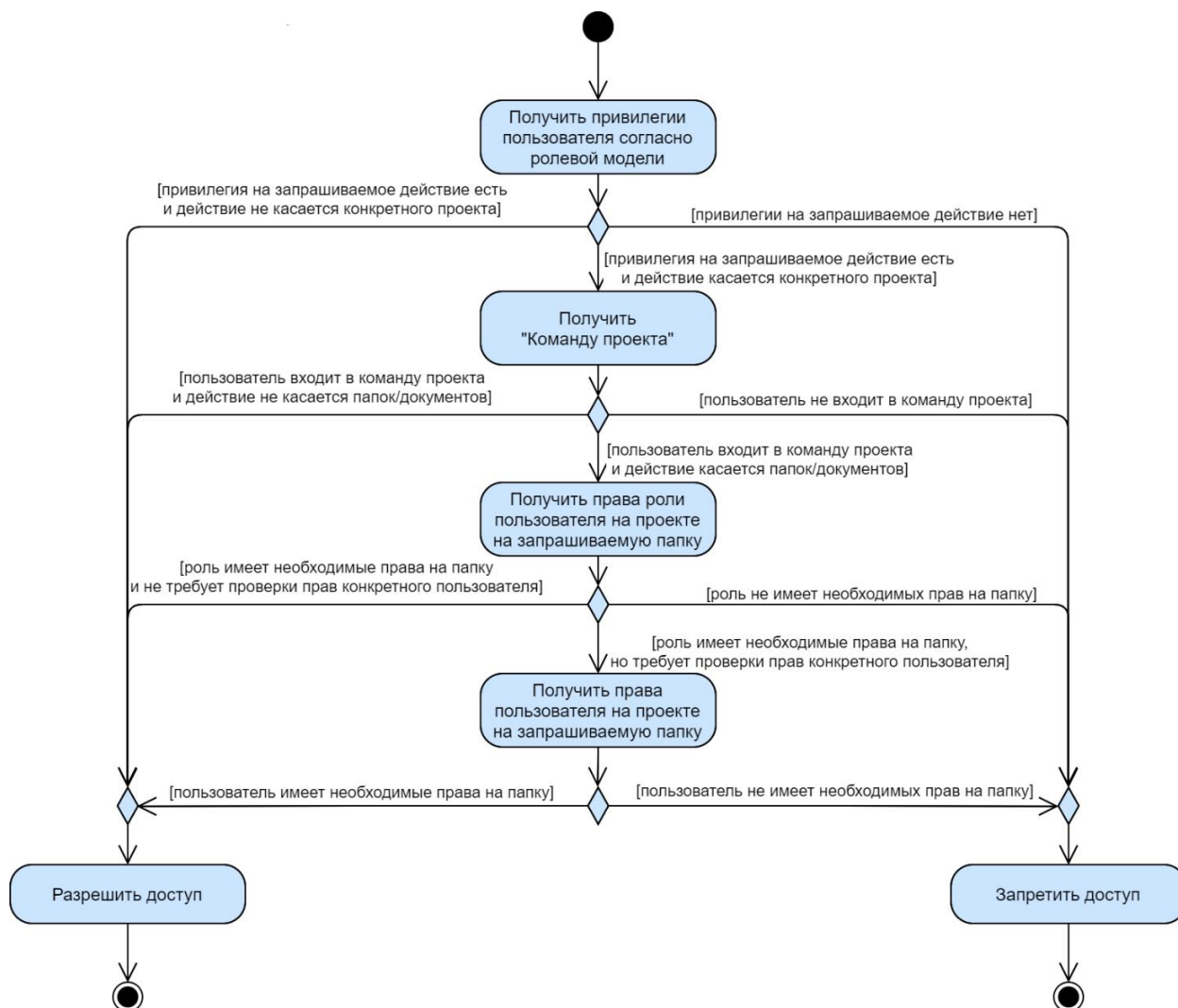


Рисунок 38 — Модель алгоритма проверки прав доступа

В качестве нотации для модели была выбрана диаграмма деятельности языка UML. Она обычно используется для описания бизнес-процессов, а для описания алгоритмов используется диаграмма последовательности. Однако если суть алгоритма — не во взаимодействии объектов, а в процессе вычислений, то возможно использовать диаграмму деятельности без плавательных дорожек [7].

Диаграмма отображает алгоритм проверки прав при конкретном действии, например, публикации комментария или просмотре документа. Под понятием «необходимые права», в зависимости от действия, могут пониматься права на чтение либо права на запись. Какой уровень прав необходим для какого действия, показано на рисунке 39.

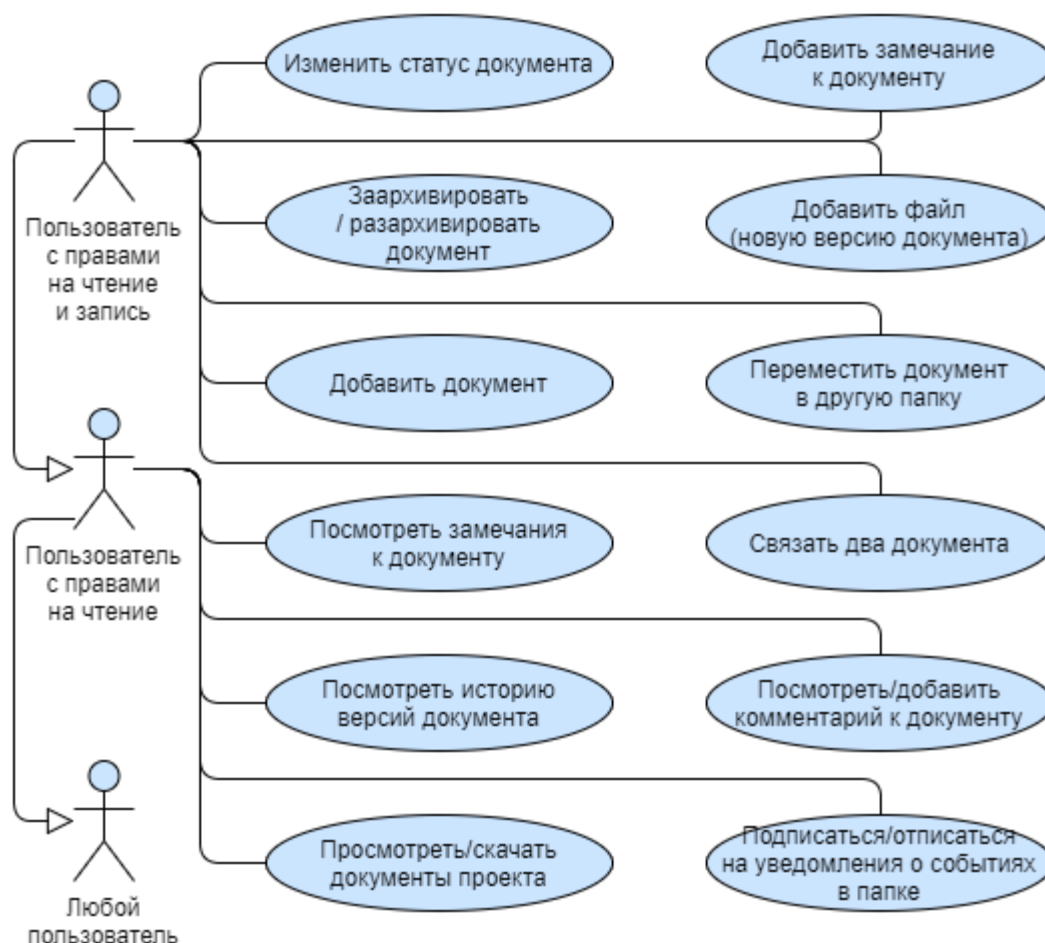


Рисунок 39 — Варианты использования подсистемы «Скоринговый портал», доступные в зависимости от прав на папку

4.3 Алгоритм расчёта рейтинга проекта

Как уже было сказано ранее, к моменту начала работы над системой заказчик использовал для сбора и анализа заявок клиентов Excel-файл с формулами для расчёта рейтинга. Таким образом, заказчик к началу работы уже обладал методикой для автоматического расчёта рейтинга, однако для её реализации разработчиками было необходимо проанализировать работу этих формул.

Как оказалось, алгоритм получает рейтинг из числа, являющегося суммой баллов, полученных за различные показатели. Каждый показатель может быть оценён автоматически по шкале или же финэкспертом (упоминавшиеся выше «поправочные коэффициенты» — это именно оценки, выставляемые финэкспертом), при этом оценка финэксперта имеет приоритет над автоматически рассчитанной.

Основная сложность при расчёте рейтинга заключается в том, что некоторые показатели рассчитываются по довольно сложным формулам, анализ и реализация которых заняло бы слишком много времени. В связи с этим было командой разработки предложено другое решение, модель которого представлена на рисунке 40.

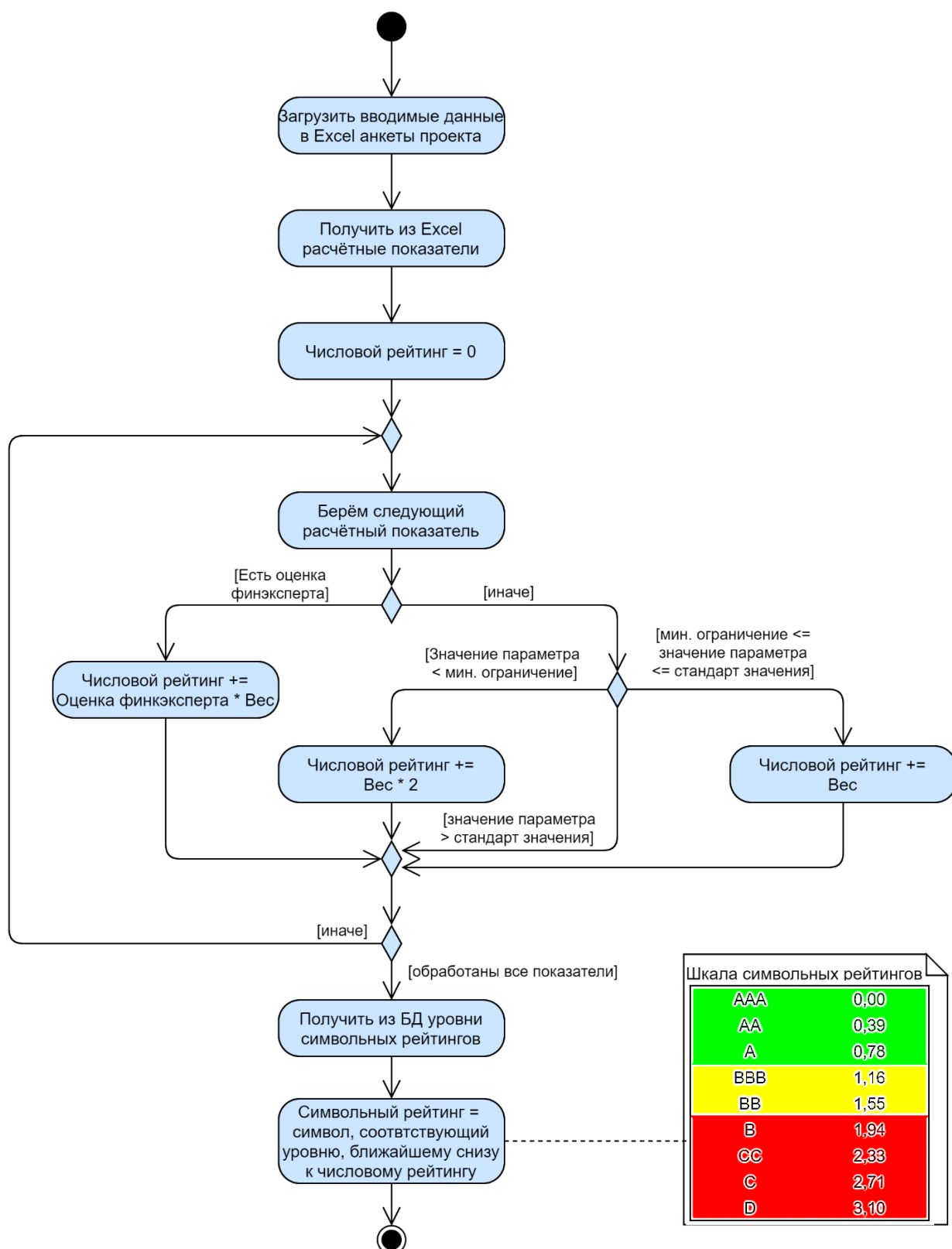


Рисунок 40 — Алгоритм расчёта рейтинга проекта

Для упрощения алгоритма было решено использовать для расчёта показателей уже существующий Excel-файл: записывать значения, введенные пользователями, в соответствующие ячейки, и получать значения рассчитываемых показателей из других

ячеек таблицы. Соответствующие инструменты для работы с Excel-файлами доступны для фреймворка ASP.NET Core и языка C#.

Для всех используемых при расчёте рейтинга показателей верна закономерность «больше — лучше», что позволяет сильно упростить алгоритм. Для каждого показателя установлены два граничных значения («минимальное ограничение» и «стандарт значения»), разбивающие числовую прямую на три части. В зависимости от того, в какую из частей попадает значение, показатель получает оценку «0», «1» или «2», причём «0» — наилучшая оценка. Из данных оценок рассчитывается числовой рейтинг, являющийся суммой оценок показателей, умноженных на их веса (предопределённые для каждого показателя).

Таким образом, наилучшая возможная оценка проекта — 0, а наихудшая равна удвоенной сумме весов показателей. (Поправочный коэффициент, введённый финэкспертом, тоже может иметь лишь одно из трёх значений «0», «1» и «2».)

Символьный рейтинг (например, «ААА») рассчитывается на основе полученного числового рейтинга путём «округления» вниз до ближайшего установленного граничного значения, каждому из которых соответствует какой-то символьный рейтинг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы:

- проанализированы бизнес-процессы заказчика, детально изучен и формализован основной бизнес-процесс, подлежащий автоматизации с помощью разрабатываемой системы;
- формализованы и зафиксированы в виде моделей вариантов использования и предметной области требования к разрабатываемой системе;
- проведено первичное проектирование системы, в том числе разработаны несколько ключевых алгоритмов;
- разработаны макеты пользовательского интерфейса системы.

Таким образом, все поставленные задачи были решены, а цель работы — достигнута.

В настоящее время подсистемы «Экспресс-финмодель» и «Скоринговый портал» уже введены в промышленную эксплуатацию и используются заказчиком. Разработка подсистемы «Автоотчёты» была отложена на неопределённый срок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Cockburn A. Writing Effective Use Cases / A. Cockburn — Бостон: Addison-Wesley Professional, 2000. — 304 с.
2. Мой диск // Google Диск. — [Б. м.], 2021. — URL: <http://drive.google.com/> (дата обращения: 31.03.2021).
3. Inheritance // Microsoft Docs. — [Б. м.], 2020. — URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/ef/core/modeling/inheritance> (дата обращения: 26.12.2020).
4. Interfaces (C# Programming Guide) // Microsoft Docs. — [Б. м.], 2020. URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/programming-guide/interfaces/> (дата обращения: 26.12.2020).
5. Замена условного оператора полиморфизмом // Refactoring Guru. — [Б. м.], 2020. URL: <https://refactoring.guru/ru/replace-conditional-with-polymorphism> (дата обращения: 26.12.2020).
6. Walker G. IT Problem Solving / G. Walker — Анпер Садл Ривер: Prentice-Hall, 2001. — 256 с.
7. Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя. 2-е изд. : пер. с англ. / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон — М. : ДМК Пресс, 2006. — 496 с.
8. Гамма Э. Приемы объектно-ориентированного программирования. Паттерны проектирования : пер. с англ. / Э. Гамма, Р. Хелм, Р Джонсон, Дж. Влиссидес — СПб.: Питер, 2001. — 368 с.
9. Финансово-техническая экспертиза и финансово-технический контроль // Ирбис. — [СПб], 2020. — URL: <https://irbiscompany.ru/service/finansovo-stroitelnyj-audit/finansovo-texnicheskij-audit-i-finansovo-texnicheskaya-ekspertiza/> (дата обращения: 17.12.2020).



Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Капустина Анастасия

Проверяющий: Капустина Анастасия (freya99a@gmail.com / ID: 9256049)

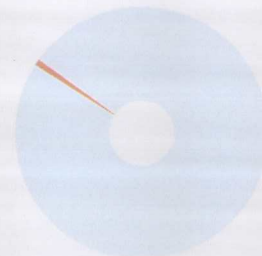
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - users.antiplagiat.ru

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 1
Начало загрузки: 07.06.2021 14:02:36
Длительность загрузки: 00:00:05
Имя исходного файла: ВКР_Капустина.pdf
Название документа: ВКР_Капустина
Размер текста: 60 кБ
Символов в тексте: 61040
Слов в тексте: 7299
Число предложений: 300

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 07.06.2021 14:02:42
Длительность проверки: 00:01:39
Комментарии: не указано
Модули поиска: Интернет



ЗАИМСТВОВАНИЯ

0,65%

САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

ЦИТИРОВАНИЯ

0%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

99,35%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.

Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.

Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общепотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Источник	Актуален на	Модуль поиска	Комментарии
[01]	0,43%	Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України http://www.lektsii.com	20 Мая 2016	Интернет	
[02]	0,22%	http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/services/Download/vital:12348/SOURCE01 http://vital.lib.tsu.ru	07 Сен 2020	Интернет	
[03]	0%	РП_Объектно-ориентированные языки http://novsu.ru	17 Мая 2020	Интернет	Источник исключен. Причина: Маленький процент пересечения.