Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение   
высшего образования

**Иркутский национальный исследовательский**

**технический университет**

|  |
| --- |
| Институт информационных технологий и анализа данных |
| наименование института |

Допускаю к защите

|  |  |
| --- | --- |
| Руководитель |  |
|  | подпись |
|  | З.А. Бахвалова |
|  | И.О. Фамилия |

|  |
| --- |
|  |
| Разработка прикладного программного обеспечения |
| наименование темы |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе по дисциплине

|  |
| --- |
| Технологии разработки программных комплексов |

|  |
| --- |
| 1.008.00.00 ПЗ |
| обозначение документа |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполнил студент |  | ИСТб-19-2 |  |  |  | Ю.В. Комогорцева |
|  |  | шифр группы |  | подпись |  | И.О. Фамилия |
| Нормоконтроль |  |  |  |  |  | З.А. Бахвалова |
|  |  |  |  | подпись |  | И.О. Фамилия |
| Курсовой проект защищен с оценкой | | | |  | | |

Иркутск 2021 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| По курсу | Технологии разработки программных комплексов | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Студенту | Комогорцевой Ю.В. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | (фамилия, инициалы) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема проекта | | Разработка клиента по технологии MVC | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Исходные данные | | | Разработать веб-приложение для салонов красоты, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с клиентами, путём сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ним. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Рекомендуемая литература | | | | | | | |  | | | | | | | | | | |
| 1. Сосинская С.С. «Разработка клиента по технологии MVC»: Методические указания по выполнению курсового проекта» Электронный каталог кафедры вычислительной техники. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Графическая часть на | | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ листах. | | | | | | | | | | | | | | |
| Дата выдачи задания | | | | « | 07 | » | октября | | | | | 2022 г. | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Задание получил | | | | | | | | |  | | | |  | | Ю.В. Комогорцева | | | |
|  | | | | | | | | | подпись | | | |  | | И.О. Фамилия | | | |
|  | | | | | | | | | |  |  | | |  | |  | |  |
| Дата представления проекта руководителю | | | | | | | | | | « | 14 | | | » | | декабря | | 2022 г. |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Руководитель курсового проектирования | | | | | | | | |  | | | |  | | З.А. Бахваловав | | | |
|  | | | | | | | | | подпись | | | |  | | И.О. Фамилия | | | |

**Содержание**

[1 Постановка задачи 4](#_Toc101310717)

[1.1 Текстовое описание предметной области 4](#_Toc101310718)

[1.2 Цель 4](#_Toc101310719)

[1.3 Словари 4](#_Toc101310720)

[1.4 Постановка задачи 6](#_Toc101310721)

[1.5 Функциональность ПО 7](#_Toc101310722)

[2 Анализ 16](#_Toc101310723)

[Модель предметной области (IDEF0) 16](#_Toc101310724)

[Варианты использования UML 17](#_Toc101310725)

[**DFD - диаграммы потоков данных** 17](#_Toc101310726)

[Сценарии ВИ 17](#_Toc101310727)

[Описание интерфейса 17](#_Toc101310728)

[Диаграмма активности 20](#_Toc101310729)

[**Концептуальная модель хранилища данных** 20](#_Toc101310730)

[3 Проектирование программного продукта 21](#_Toc101310731)

# 1 Постановка задачи

## 1.1 Текстовое описание предметной области

На сегодняшний день любители литературы сталкиваются с проблемой выбора книги для прочтения среди миллиардов произведений по всему миру. Человек может зря потратить время на прочтение и деньги на покупку книги, которая ему не понравилась. Поэтому важно узнать некоторую информацию о книге до ее покупки. Так же, просто придя в магазин или библиотеку трудно будет сделать выбор опираясь на любимых авторов и выбранный жанр. Тем самым формируется потребность в системе, которая будет служить источником структурированной информации о книгах.

При выборе книги человек так же может прислушиваться к мнению других людей, например ознакомиться с рецензиями или подборками книг. Но мнение других людей не найти в библиотеке или книжном магазине. В условиях современной реальности человек может узнать мнение других людей о книгах в интернете. Но большинство сайтов в интернете не контролируют отзывы людей о книгах, поэтому качество этой информации оставляет желать лучшего. Лучшим решением этой проблемы будет являться площадка обмена мнениями с контролем людей, разбирающихся в литературе.

Существуют ситуации, когда человеку необходимо сохранить информацию о книге (название, автор и т.д.) для дальнейшего прочтения или рекомендации. Существуют разные способы сохранить информацию о книге: снимок экрана, использование памяти человека, добавление в закладки браузера, запись в электронном и бумажном виде и т.д. Но все эти способы не являются удобными и надежными, так как информация не собрана в одном месте и не структурирована. Поэтому для любителя литературы не менее важно иметь место для хранения информации о важных для него книгах.

## 1.2 Цель

Система должна сформировать сообщество любителей литературы.

## 1.3 Словари

**Словарь предметной области**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Сущность | Описание |
|  | Книга |  |
|  | Рецензия | Отзыв, разбор, анализ и оценка книги, написанная пользователем, с целью составления мнения о книге у пользователей, не читавших её |
|  | Читательский дневник | совокупность списков книг пользователя, по умолчанию имеется список «читаю», «Хочу читать», «прочитал». Так же подразумевает добавление своих списков. |
|  | Мастер рекомендаций | система подбора книг в соответствии с заданными параметрами пользователем и книг, которые пользователь оценивал |
|  | Рейтинг книги | Составляется из оценок пользователей для книги |
|  | Подборка книг | Список книг, подобранный на определённую тематику, который составлен администратором |
|  | Учетная запись | это часть системы, которая служит для представления хранимой в системе совокупности данных о пользователе, необходимой для его опознавания (аутентификации) и предоставления доступа к его личным данным |
|  | Личный кабинет | это часть системы, которая служит для отображения личных данных пользователя и позволяет получить доступ к учетной записи. Доступен только авторизированному пользователю |
|  | Личные данные пользователя | совокупность информации о деятельности пользователя в системе, которая состоит из читательского дневника, рецензий и оценок пользователя, заявок на добавление книги и т.д. |
|  | Администратор | авторизированный пользователь, который имеет право редактировать контент сайта, т е имеет доступ к административной панели |
|  | Административная панель | часть системы, с помощью которой можно редактировать контент сайта. |
|  | Неавторизированный пользователь | может смотреть, но не трогать |
|  | Авторизированный пользователь | может смотреть и трогать |
|  | Модератор |  |
|  | Контент-менеджер |  |
|  | Контент | Совокупность книг, их описание, авторы, жанры |
|  |  |  |
|  | Заявка на добавление книги |  |
|  | Заявка на добавление автора |  |
|  | Заявка на добавление жанра |  |
|  |  |  |

**Словарь по Абботу**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Сущность | Глагол | Пояснение глагола |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Объектно-ориентированный словарь**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Сущность | Данные | Методы |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

## 1.4 Постановка задачи

Что бы система могла быть источником информации о книгах пользователю необходимо иметь возможность просматривать информацию о книге, просматривать информацию об авторе и его книгах, просматривать информацию о жанрах, находить книгу и автора через поисковую строку. Кроме просмотра информации, необходимо иметь возможность информацию добавлять, редактировать и удалять. Подразумевается, что пользователь может только отправить заявку на добавление книги, автора или жанра. А проверять эти заявки, редактировать контент и наполнять систему информацией, связанной с книгами, авторами и жанрами будет контент-менеджер.

Пользователи должны иметь возможность обмениваться мнением о книге с помощью рейтинга книги, рецензий и подборок книг. Так же пользователь может использовать мастер рекомендаций, который находит наиболее подходящие книги для конкретного пользователя на основе всей информации в системе и заданных параметров. Неавторизированный пользователь может только просматривать рейтинг книги, рецензии к ней и подборки книг. Авторизированный пользователь может поставить книге оценку из которой формируется рейтинг книги. Авторизированный пользователь может так же составить подборку книг и написать рецензию. Однако для улучшения качества информации, подборка книг или рецензия должны пройти проверку. Проверку осуществляют модераторы и контент-менеджеры.

Авторизированный пользователь должен иметь возможность вести читательский дневник, с помощью которого он сможет отслеживать процесс чтения и сохранять важные для него книги в собственные списки. Стандартно пользователь в личном кабинете имеет 3 списка: «Хочу читать», «Читаю», «Прочитал». Одна книга не может быть одновременно сразу в этих трех списках. Так же пользователь может создать свой список, например для сохранения книг одной тематики, автора или жанра.

Исходя из поставленных задач можно выделить следующие виды пользователей: авторизированный, неавторизированный, контент-менеджер и модератор.

Так же становится очевидным что пользователь должен иметь возможность пройти авторизацию для доступа к информации в личном кабинете и для появления возможности делиться мнением.

Контент-менеджер и модератор после авторизации могут переключаться между системой и административной панелью.

## 1.5 Функциональность ПО

**Книги:**

Просмотр списка книг. Система должна показывать пользователю список книг. Список книг может отображаться при поиске, при просмотре жанра.

Сортировка списка книг. Система должна давать возможность пользователю отсортировать список книг по разным параметрам: по рейтингу, по дате.

Фильтрация списка книг. Система должна давать возможность пользователю применять фильтры к списку книг по разным параметрам: по поджанру, по году издания.

Поиск книги. Система должна позволять пользователю искать книги по названию, номеру ISBN. В результате поиска система либо выдает список найденных книг, либо сообщает об отсутствии книг по заданному поиску.

Просмотр книги. Система должна показывать пользователю информацию о книге: название, жанры, автор, рейтинг, описание, рецензии к книге, серия, издательство, картинка обложки, номер ISBN, год издания, язык.

Добавление книги. Система должна позволять пользователю добавить книгу, если пользователь укажет название, жанры, автор, описание, серия, издательство, картинка обложки, номер ISBN, год издания, язык

Редактирование информации о книге. Система должна позволять пользователю редактировать информацию о книге.

Отправление заявки на добавление книги. Система должна предоставить пользователю возможность отправить заявку на добавление книги, если книга не найдена через функцию поиска. В заявке пользователь должен указать по возможности все свойства книги, которые знает пользователь.

Просмотр отправленной заявки на добавление книги. Система должна показывать пользователю в личном кабинете отправленные заявки. Заявка на добавление может иметь статусы: ожидает проверки, отклонена или принята.

Редактирование отправленной заявки на добавление книги. Система должна предоставлять пользователю возможность редактировать заявку на добавление книги, до момента проверки этой заявки.

Удаление отправленной заявки на добавление книги. Система должна предоставлять пользователю возможность удалить заявку на добавление книги, до момента проверки этой заявки.

Проверка отправленной заявки на добавление книги. Система должна позволять пользователю проверить заявку на добавление книги, показав ему всю информацию из заявки. Результатом проверки пользователь изменяет статус заявку с ожидает проверки на отклонена или принята. В случае принятия заявки пользователь должен выполнить функцию добавление книги, если заявка отклонена, то пользователь должен указать почему.

Таблица прав доступа пользователей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пользователь  Название  функции | Неавторизированный | Авторизированный | Модератор | Контент-менеджер |
| Просмотр списка книг. | Да | Да | Нет | Нет |
| Сортировка списка книг. | Да | Да | Нет | Нет |
| Фильтрация списка книг. | Да | Да | Нет | Нет |
| Поиск книги. | Да | Да | Нет | Нет |
| Просмотр книги. | Да | Да | Нет | Нет |
| Добавление книги. | Нет | Нет | Нет | Да |
| Редактирование информации о книге. | Нет | Нет | Нет | Да |
| Отправление заявки на добавление книги. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Просмотр отправленной заявки на добавление книги | Нет | Да | Нет | Нет |
| Редактирование отправленной заявки на добавление книги. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Удаление отправленной заявки на добавление книги. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Проверка отправленной заявки на добавление книги. | Нет | Нет | Нет | Да |

**Жанры:**

Просмотр жанра. Система должна показывать пользователю информацию о жанре: описание жанра и список книг этого жанра.

Добавление жанра. Система должна позволять пользователю добавить жанр, если пользователь укажет название, список поджанров и описание жанра.

Редактирование информации о жанре. Система должна позволять пользователю редактировать информацию о жанре.

Отправление заявки на добавление жанра. Система должна предоставить пользователю возможность отправить заявку на добавление жанра, если жанр не найдена через функцию поиска. В заявке пользователь должен указать по возможности все свойства жанра, которые знает пользователь.

Просмотр отправленной заявки на добавление жанра. Система должна показывать пользователю в личном кабинете отправленные заявки. Заявка на добавление может иметь статусы: ожидает проверки, отклонена или принята.

Редактирование отправленной заявки на добавление жанра. Система должна предоставлять пользователю возможность редактировать заявку на добавление жанра, до момента проверки этой заявки.

Удаление отправленной заявки на добавление жанра. Система должна предоставлять пользователю возможность удалить заявку на добавление жанра, до момента проверки этой заявки.

Проверка отправленной заявки на добавление жанра. Система должна позволять пользователю проверить заявку на добавление жанра, показав ему всю информацию из заявки. Результатом проверки пользователь изменяет статус заявку с ожидает проверки на отклонена или принята. В случае принятия заявки пользователь должен выполнить функцию добавление жанра, если заявка отклонена, то пользователь должен указать почему.

Таблица прав доступа пользователей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пользователь  Название  функции | Неавторизированный | Авторизированный | Модератор | Контент-менеджер |
| Просмотр жанра. | Да | Да | Нет | Нет |
| Добавление жанра. | Нет | Да | Нет | Да |
| Редактирование информации о жанре. | Нет | Нет | Нет | Да |
| Отправление заявки на добавление жанра | Нет | Да | Нет | Нет |
| Просмотр отправленной заявки на добавление жанра | Нет | Да | Нет | Нет |
| Редактирование отправленной заявки на добавление жанра | Нет | Да | Нет | Нет |
| Удаление отправленной заявки на добавление жанра. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Проверка отправленной заявки на добавление жанра | Нет | Нет | Нет | Да |

**Авторы:**

Просмотр автора. Система должна показывать пользователю информацию об авторе: ФИО, биография, дата рождения и смерти, фото автора и книги которые он написал.

Добавление автора. Система должна позволять пользователю добавить автора, если пользователь укажет ФИО, биография, дата рождения и смерти, фото автора и книги которые он написал.

Редактирование информации об авторе. Система должна позволять пользователю редактировать информацию об авторе.

Отправление заявки на добавление автора. Система должна предоставить пользователю возможность отправить заявку на добавление автора, если автор не найден через функцию поиска. В заявке пользователь должен указать по возможности всю информацию об авторе, которые знает пользователь.

Просмотр отправленной заявки на добавление автора. Система должна показывать пользователю в личном кабинете отправленные заявки. Заявка на добавление может иметь статусы: ожидает проверки, отклонена или принята.

Редактирование отправленной заявки на добавление автора. Система должна предоставлять пользователю возможность редактировать заявку на добавление автора, до момента проверки этой заявки.

Удаление отправленной заявки на добавление автора. Система должна предоставлять пользователю возможность удалить заявку на добавление автора, до момента проверки этой заявки.

Проверка отправленной заявки на добавление автора. Система должна позволять пользователю проверить заявку на добавление жанра, показав ему всю информацию из заявки. Результатом проверки пользователь изменяет статус заявку с ожидает проверки на отклонена или принята. В случае принятия заявки пользователь должен выполнить функцию добавление автора, если заявка отклонена, то пользователь должен указать почему.

Поиск автора. Система должна позволять пользователю искать автора по ФИО. В результате поиска система либо выдает список найденных авторов, либо сообщает об отсутствии авторов по заданному поиску.

Таблица прав доступа пользователей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пользователь  Название  функции | Неавторизированный | Авторизированный | Модератор | Контент-менеджер |
| Просмотр автора | Да | Да | Нет | Нет |
| Добавление автора. | Нет | Нет | Нет | Да |
| Редактирование информации об авторе. | Нет | Нет | Нет | Да |
| Отправление заявки на добавление автора. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Просмотр отправленной заявки на добавление автора. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Редактирование отправленной заявки на добавление автора. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Удаление отправленной заявки на добавление автора. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Проверка отправленной заявки на добавление автора. | Нет | Нет | Нет | Да |
| Поиск автора. | Да | Да | Нет | Нет |

**Подборки книг:**

Просмотр всех подборок книг. Система должна показывать пользователю подборки книг в виде списка. У каждой подборки должно отображаться название и краткое описание.

Просмотр одной подборки книг. Система должна показывать пользователю информацию о подборке: название, краткое описание, книги входящие в подборку.

Создание подборки книг. Система должна позволять пользователю создать подборку книг, если пользователь укажет название подборки, описание подборки и книги которые он бы хотел туда включить.

Отправление заявки на добавление подборки книг. Система должна предоставить пользователю возможность отправить заявку на добавление подборки книг, если пользователь не нашел аналогичную при просмотре всех подборок. В заявке пользователь должен указать название подборки, описание подборки и книги которые он бы хотел туда включить.

Просмотр отправленной заявки на добавление автора. Система должна показывать пользователю в личном кабинете отправленные заявки. Заявка на добавление может иметь статусы: ожидает проверки, отклонена или принята.

Редактирование отправленной заявки на добавление автора. Система должна предоставлять пользователю возможность редактировать заявку на добавление автора, до момента проверки этой заявки.

Удаление отправленной заявки на добавление автора. Система должна предоставлять пользователю возможность удалить заявку на добавление автора, до момента проверки этой заявки.

Проверка отправленной заявки на добавление подборки книг. Система должна позволять пользователю проверить заявку на добавление подборки, показав ему всю информацию из заявки. Результатом проверки пользователь изменяет статус заявку с ожидает проверки на отклонена или принята. В случае принятия заявки пользователь должен выполнить функцию добавление подборки, если заявка отклонена, то пользователь должен указать почему.

Таблица прав доступа пользователей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пользователь  Название  функции | Неавторизированный | Авторизированный | Модератор | Контент-менеджер |
| Просмотр всех подборок книг. | Да | Да | Нет | Нет |
| Просмотр одной подборки книг. | Да | Да | Нет | Нет |
| Создание подборки книг. | Нет | Да | Да | Да |
| Отправление заявки на добавление подборки книг. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Просмотр отправленной заявки на добавление автора. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Редактирование отправленной заявки на добавление автора | Нет | Да | Нет | Нет |
| Удаление отправленной заявки на добавление автора. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Проверка отправленной заявки на добавление подборки книг. | Нет | Нет | Да | Да |

**Рейтинг книги:**

Выставление оценки книги. При выполнение этой функции пользователь может выразить свое мнение о книге, выбрав значение от 1 до 10. Если пользователь не добавлял эту книгу в свой читательский дневник, то система уточнит у пользователя, уверен ли он что готов оценить книгу, не прочитав ее.

Просмотр рейтинга книги. Система должна при выполнении функции просмотра книги показывать рейтинг книги.

Просмотр рейтингов книг по жанрам. Система должна предоставлять возможность посмотреть списки книг с наибольшим рейтингом по каждому жанру.

Таблица прав доступа пользователей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пользователь  Название  функции | Неавторизированный | Авторизированный | Модератор | Контент-менеджер |
| Выставление оценки книги. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Просмотр рейтинга книги. | Да | Да | Нет | Нет |
| Просмотр рейтингов книг по жанрам. | Да | Да | Нет | Нет |

**Рецензии:**

Написать рецензию. При просмотре книги пользователь может написать рецензию на эту книгу. Для этого ему нужно написать саму рецензию, заголовок и выбрать тип рецензии (положительная, отрицательная и нейтральная) и указать имеет ли она спойлеры.

Просмотр отправленной на проверку рецензии. Система должна показывать пользователю в личном кабинете отправленные рецензии. Рецензия может иметь статусы: ожидает проверки, отклонена или опубликована.

Редактирование отправленной рецензии. Система должна предоставлять пользователю возможность редактировать рецензию, до момента проверки этой рецензии.

Удаление отправленной рецензии. Система должна предоставлять пользователю возможность удалить рецензии, до момента проверки этой рецензии.

Проверка отправленной рецензии. Система должна позволять пользователю проверить рецензию, показав ему всю информацию из неё. Результатом проверки пользователь изменяет статус рецензии с ожидает проверки на отклонена или опубликована. В случае положительного результата пользователь должен опубликовать рецензию, если рецензия отклонена, то пользователь должен указать почему.

Таблица прав доступа пользователей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пользователь  Название  функции | Неавторизированный | Авторизированный | Модератор | Контент-менеджер |
| Написать рецензию. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Просмотр отправленной на проверку рецензии. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Редактирование отправленной рецензии. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Удаление отправленной рецензии. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Проверка отправленной рецензии. | Нет | Нет | Да | Да |

**Читательский дневник:**

Просмотр читательского дневника. Система должна показывать пользователю в личном кабинете читательский дневник. Он состоит из списков книг, которые пользователь может добавлять, удалять или редактировать. По умолчанию 3 списка являются постоянными и всегда будут в читательском дневнике пользователя: «Читаю», «Хочу читать», «Прочитал».

Список «Читаю» подразумевает хранение книг в нем, которые пользователь читает в данный момент. Список «Хочу читать» подразумевает хранение книг в нем, которые пользователь хотел бы прочитать в будущем. Список «Прочитал» подразумевает хранение книг в нем, которые пользователь уже прочитал.

Добавление книги в список в читательском дневнике. Система должна позволять пользователю добавить книгу в один из списков читательского дневника. Эта функция может быть выполнена при просмотре книги.

Перемещение книги из одного списка в другой. Система должна позволять пользователю перемещать книгу из одного списка в другой. Например, книга была в списке «Хочу читать», и затем пользователь начал читать эту книгу, и он может переместить книгу в список «Читаю».

Удаление книги из списка читательского дневника. Система должна позволять пользователю удалить книгу из выбранного списка. Это можно сделать при просмотре списка.

Сортировка списка читательского дневника. Каждый из списков в читательском дневнике при просмотре можно сортировать по дате: сначала старые или сначала новые.

Просмотр списка читательского дневника. Система должна позволять пользователю смотреть выбранный список книг из читательского дневника.

Добавление нового списка в читательский дневник. Система должна позволять пользователю добавлять новый список в читательский дневник. Для этого нужно лишь указать его название.

Удаление списка из читательского дневника. Система должна позволять пользователю удалить список из читательского дневника при просмотре читательского дневника.

Редактирование названия списка из читательского дневника. Система должна позволять пользователю изменить название списка при просмотре списка.

Таблица прав доступа пользователей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пользователь  Название  функции | Неавторизированный | Авторизированный | Модератор | Контент-менеджер |
| Просмотр читательского дневника | Нет | Да | Нет | Нет |
| Добавление книги в список в читательском дневнике | Нет | Да | Нет | Нет |
| Перемещение книги из одного списка в другой | Нет | Да | Нет | Нет |
| Удаление книги из списка читательского дневника | Нет | Да | Нет | Нет |
| Сортировка списка читательского дневника. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Просмотр списка читательского дневника. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Добавление нового списка в читательский дневник | Нет | Да | Нет | Нет |
| Удаление списка из читательского дневника. | Нет | Да | Нет | Нет |
| Редактирование названия списка из читательского дневника | Нет | Да | Нет | Нет |

**Авторизация:**

Авторизация. Система должна позволять пользователю пройти процедуру авторизации, для предоставления пользователю прав на выполнение различных функций. Процесс авторизации для всех видов пользователей является одинаковым. Однако после авторизации для модератора и контент-менеджера будет отображаться система с возможностью переключения на административную панель. То есть контент-менеджер и модератор совмещают в себе роли авторизированного пользователя и свои собственные.

Для обычного авторизированного пользователя открыт доступ в личный кабинет, привязанный к этому пользователю.

Для авторизации необходимо быть зарегистрированным в системе, и заполнить информацию: почта пользователя и пароль.

Выход из аккаунта. Система должна предоставлять пользователю возможность выходить из аккаунта.

Просмотр административной панели. Система должна предоставлять возможность контент-менеджеру и модератору просматривать административную панель, где предоставляется возможность выполнять те действия, которые недоступны остальным видам пользователей.

Регистрация. Система должна предоставлять пользователю возможность зарегистрироваться в системе. Для этого пользователю необходимо указать: почту, псевдоним, ФИО и пароль. В это время в системе создается учетная запись этого пользователя.

Таблица прав доступа пользователей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пользователь  Название  функции | Неавторизированный | Авторизированный | Модератор | Контент-менеджер |
| Авторизация | Да | Нет | Нет | Нет |
| Выход из аккаунта | Нет | Да | Да | Да |
| Просмотр административной панель | Нет | Нет | Да | Да |
| Регистрация | Да | Нет | Нет | Нет |

# 2 Анализ

В связи с большим масштабом системы, появилась необходимость выбрать набор функций, которые будут разработаны в первую итерацию. Данное уточнение на этапе анализа будет полезно для более углубленного анализа выбранного раздела системы. Так как в требованиях к системе присутствует авторизация и связанные с ней функции, а авторизация это необходимый процесс для дальнейшей работы в системе, то было принято решение реализовать в первую очередь модуль авторизации, включающий в себя: регистрацию, вход в личный кабинет, выход из личного кабинета, просмотр административной панели.

В данном разделе анализа будут представлены различные модели, где будет сделан акцент на выбранный для разработки в первой итерации функционал.

## 2.1 Модель предметной области (IDEF0)

С помощью наглядного графического языка IDEF0 система для любителей литературы представляется в виде набора взаимосвязанных функциональных блоков.

На рисунке 1 представлена модель «Система для любителей литературы» уровня А0, где на вход поступает потребность пользователя в работе с книгой и данные пользователя. В процессе работы системы с помощью неавторизованного пользователя и за счет управления должностными инструкциями, правилами сообщества, пользовательским соглашением, получается результат: мнение о книге, читательский дневник и сформированные книги.

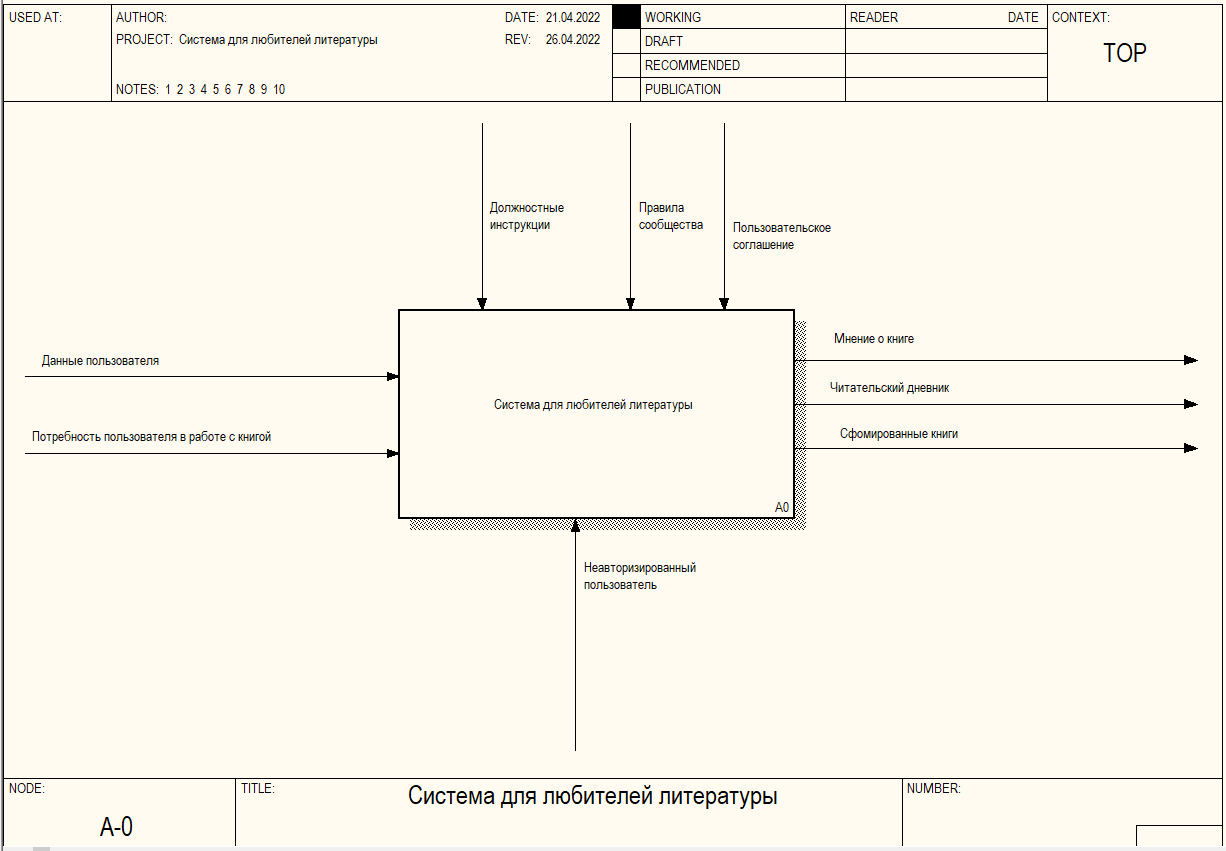


Рисунок 1 – Модель IDEF0. Уровень А0.

На рисунке 2 представлена детализация модели «Система для любителей литературы». Детализация содержит 5 обособленных модулей: авторизация, работа с книгой, работа с заявкой, формирование читательского дневника, формирование мнения о книге.

В процессе «Авторизация» неавторизованный пользователь вводит данные пользователя с управлением пользовательского соглашения и в результате получается авторизованный пользователь, контент-менеджер и модератор.

Модуль «Работа с книгой» может быть инициализирован неавторизованным пользователем с помощью потребности пользователя в работе с книгой. Так же в работе этого модуля необходимы авторизованный пользователь и контент-менеджер. Вся работа управляется должностными инструкциями и в результате получаются сформированные книги и выбранная/найденная книга.

На вход в блок «Работа с заявкой» поступает выбранная/найденная книга, авторизованный пользователь и контент-менеджер. Блок управляется должностными инструкциями и правилами сообщества. В результате работы получается результат проверки заявки, например: заявка на добавление книги удовлетворена и нужно добавить книгу. Поэтому результат этого модуля входит в модуль «Работа с книгой», где происходит сам процесс добавления книги.

В процессе «Формирование читательского дневника» участвует авторизованный пользователь и для процесса необходима выбранная/найденная книга. В результате процесса получается читательский дневник.

На вход в модуль «Формирование мнения о книге» поступает модератор, выбранная/найденная книга и авторизованный пользователь. Данная модель управляется должностными инструкциями и правилами сообщества. Результатом является мнение о книге.

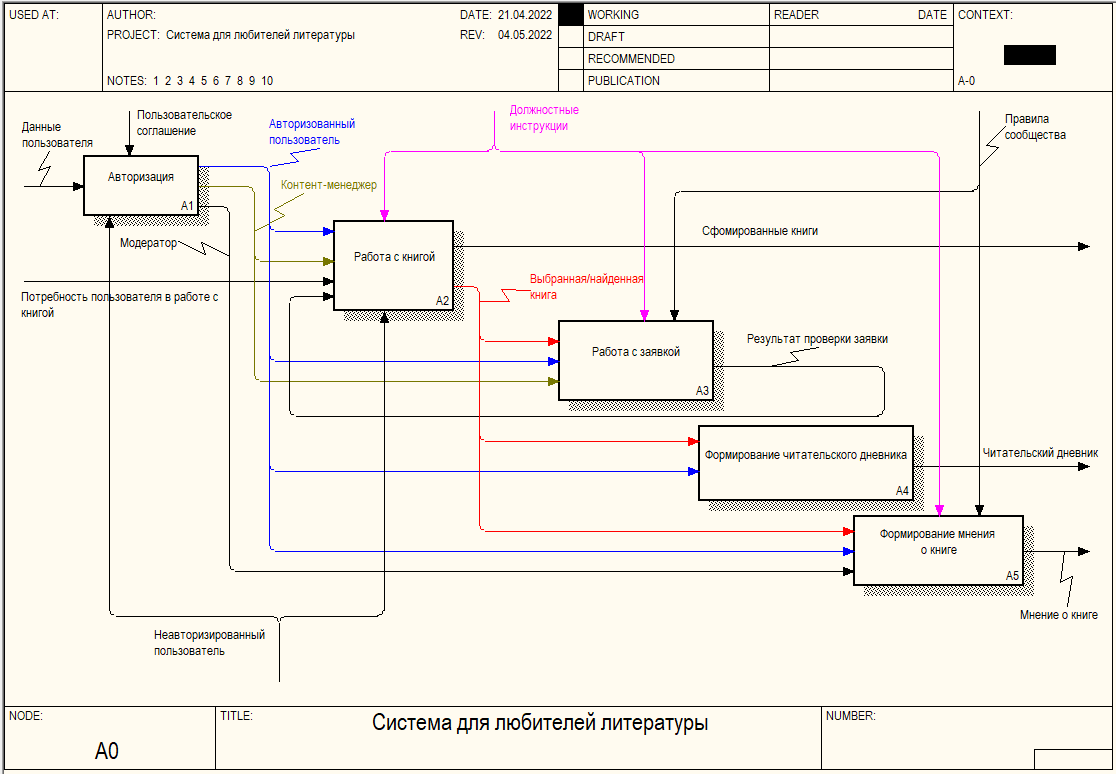


Рисунок 2 – Модель IDEF0. Уровни А1-А4.

На рисунке 3 представлена детализация модуля «Авторизация». Детализация содержит 3 процесса: регистрация, войти в личный кабинет, выйти из личного кабинета.

Процесс «Регистрация» подразумевает, что неавторизованный пользователь вводит данные пользователя, соглашается с пользовательским соглашением и в результате у пользователя в системе появляется учетная запись.

Процесс «Войти в личный кабинет» подразумевает, что неавторизованный пользователь вводит свои данные, при этом процесс управляется учетной записью, и в результате получается 3 вида пользователя: авторизованный пользователь, модератор и контент-менеджер.

Процесс «Выйти из личного кабинета» подразумевает, что 3 вида пользователя, полученных в результате предыдущего процесса, могут выйти из личного кабинета. При этом процесс управляется учетной записью, и в результате получается неавторизованный пользователь.

Такое разделение модуля «Авторизация» обосновано необходимостью авторизованного пользователя, модератора и контент-менеджера в системе, для работы авторизованного пользователя в его личном кабинете и для контроля информации в системе модератором и контент-менеджером.

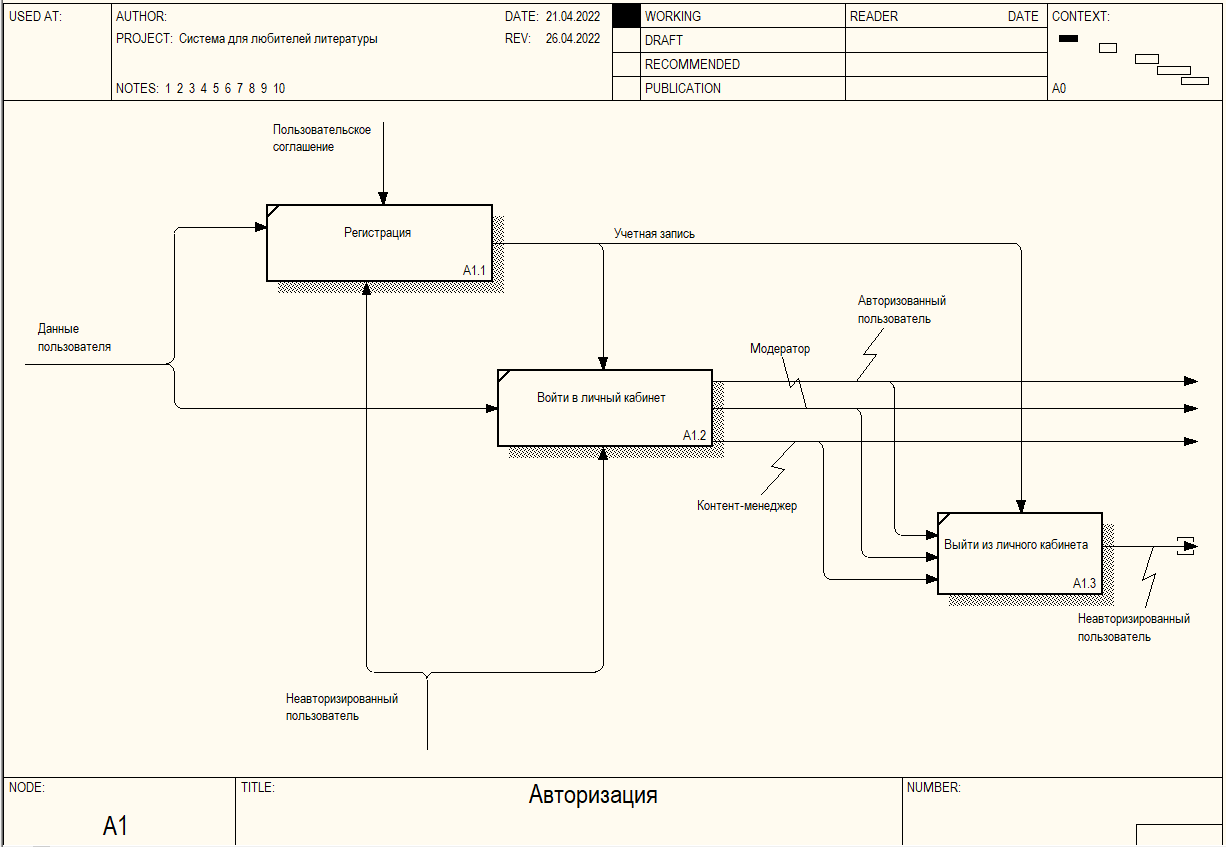


Рисунок 3 – Модель IDEF0. Уровни А1.1-А1.3.

На рисунке 4 представлена детализация модуля «Работа с книгой». Детализация включает 3 процесса: посмотреть, добавить, редактировать и удалить.

Процесс «Посмотреть» подразумевает, что у авторизованного или неавторизованного пользователя возникает потребность в работе с книгой. Процесс посмотреть означает ознакомиться с информацией о книгах, жанрах, авторах, подборках книг и включает такие действия пользователя как найти через поисковую строку или через списки книг определенного жанра, автора. В результате книга может быть выбрана/найдена или книга необходимая пользователю не найдена.

Не найденная книга или результат проверки заявки (например: надо добавить книгу) запускает процесс добавления книги/автора контент-менеджером и регулируется должностными инструкциями.

Процесс «Редактировать и Удалить» подразумевает, что контент-менеджер может редактировать и удалить существующую или добавленная книга, при этом процесс управляется должностными инструкциями, и в результате получается отредактированная книга.

Результатом модуля «Работа с книгой» является выбранная/найденная книга и сформированные книги. Выбранную книгу пользователь может использовать в других процессах. Сформированные книги — это источник информации книгах, авторах, жанрах.

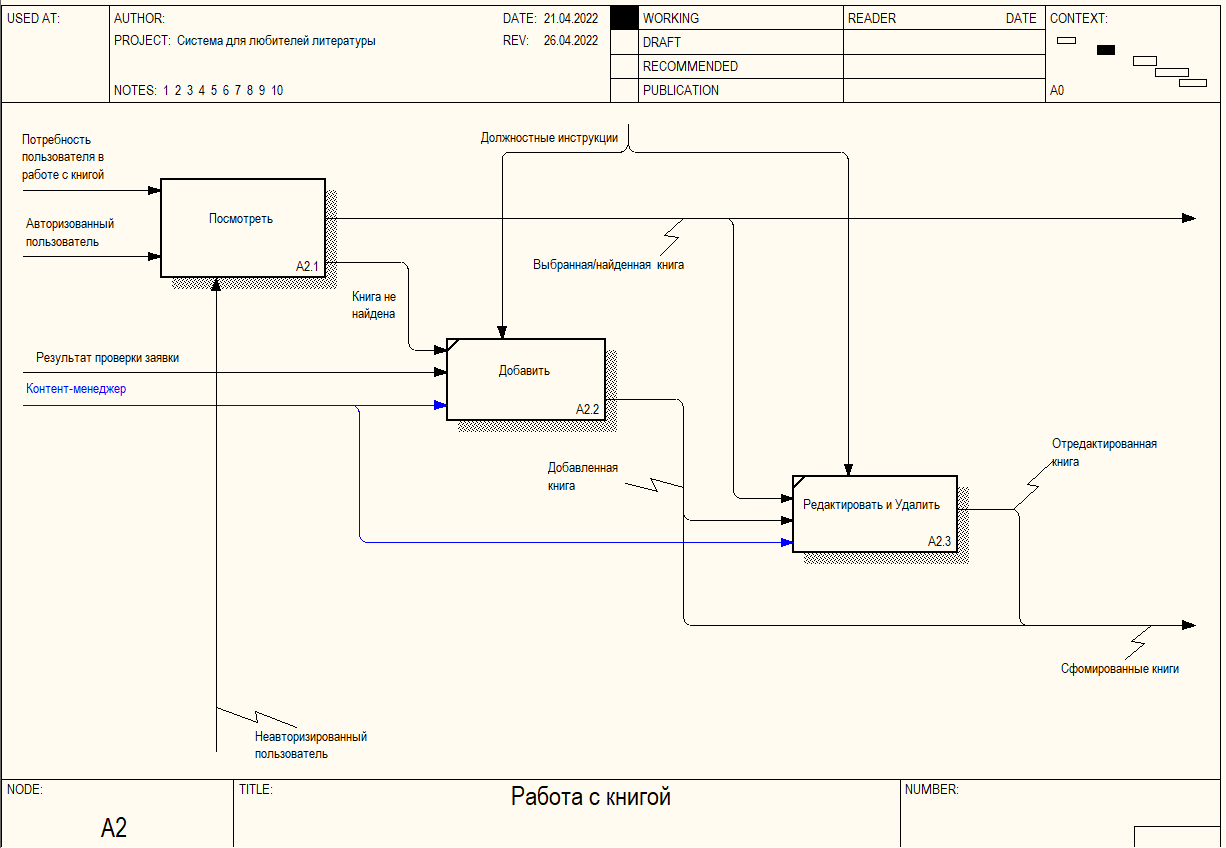


Рисунок 4 – Модель IDEF0. Уровни А2.1-А2.3.

На рисунке 5 представлена детализация модуля «Работа с заявкой». Детализация включает 4 процесса: отправить заявку, посмотреть отправленную заявку, редактировать/удалить отправленную заявку, проверить отправленную заявку.

Надо дописать?

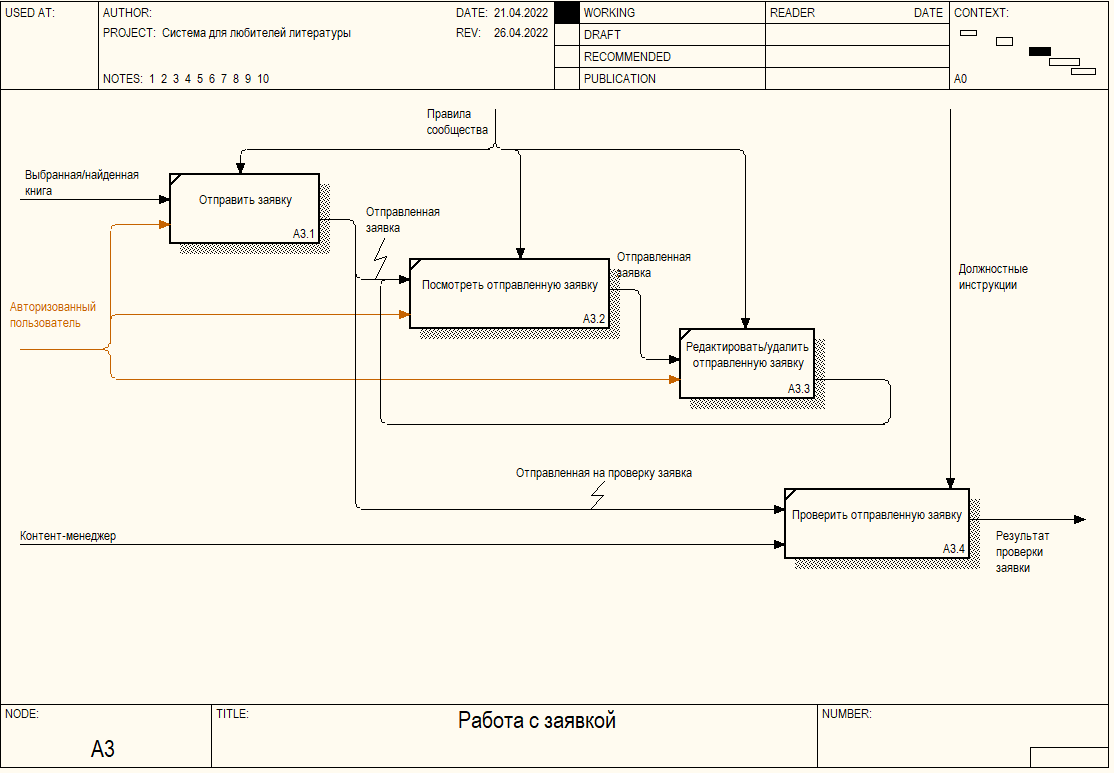


Рисунок 5 – Модель IDEF0. Уровни А3.1-А3.4.

На рисунке 6 представлена детализация модуля «Формирование читательского дневника». Детализация включает 2 процесса: работа со списками читательского дневника и работа с книгами из списков читательского дневника.

Надо дописать?

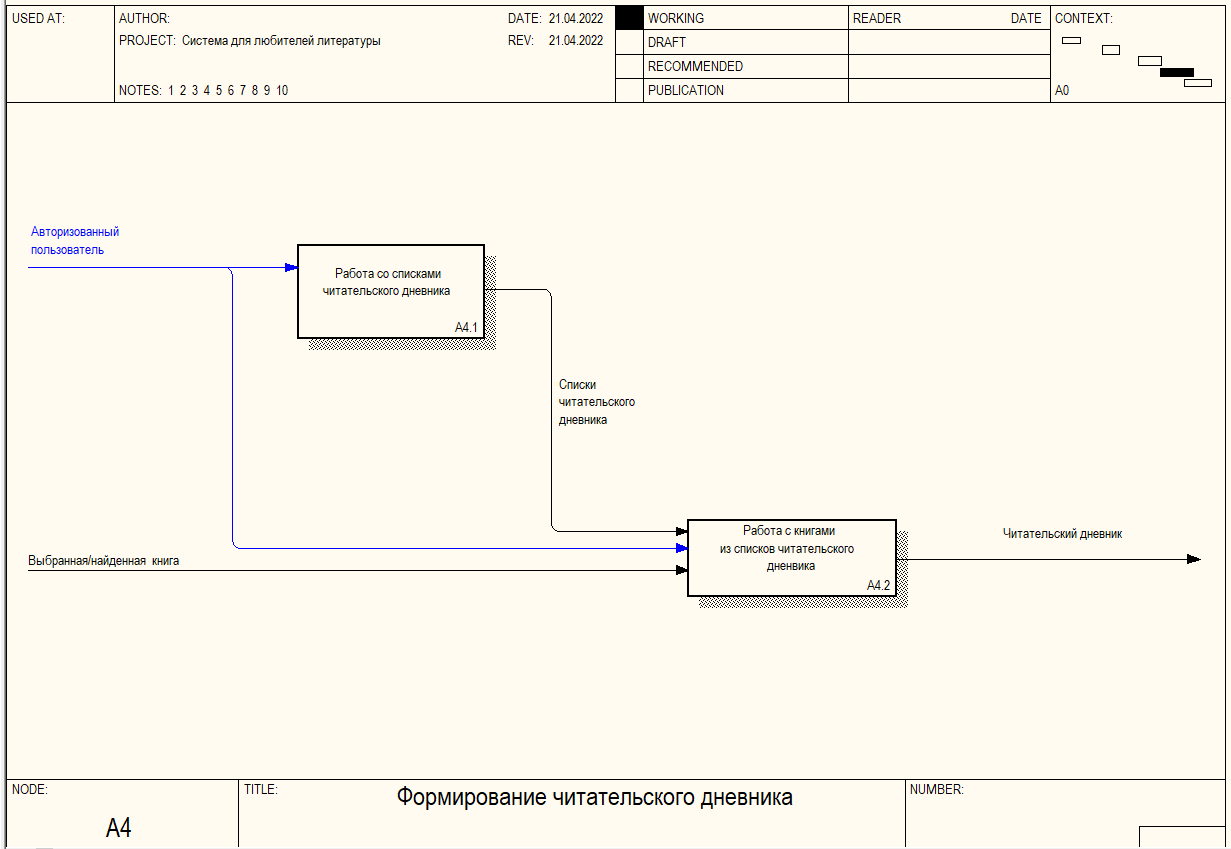


Рисунок 6 – Модель IDEF0. Уровни А4.1-А4.2.

На рисунке 7 представлена детализация процесса «Работа со списками читательского дневника». Детализация включает 3 подпроцесса: посмотреть все списки, добавить список, редактировать/удалить список.

Надо дописать?

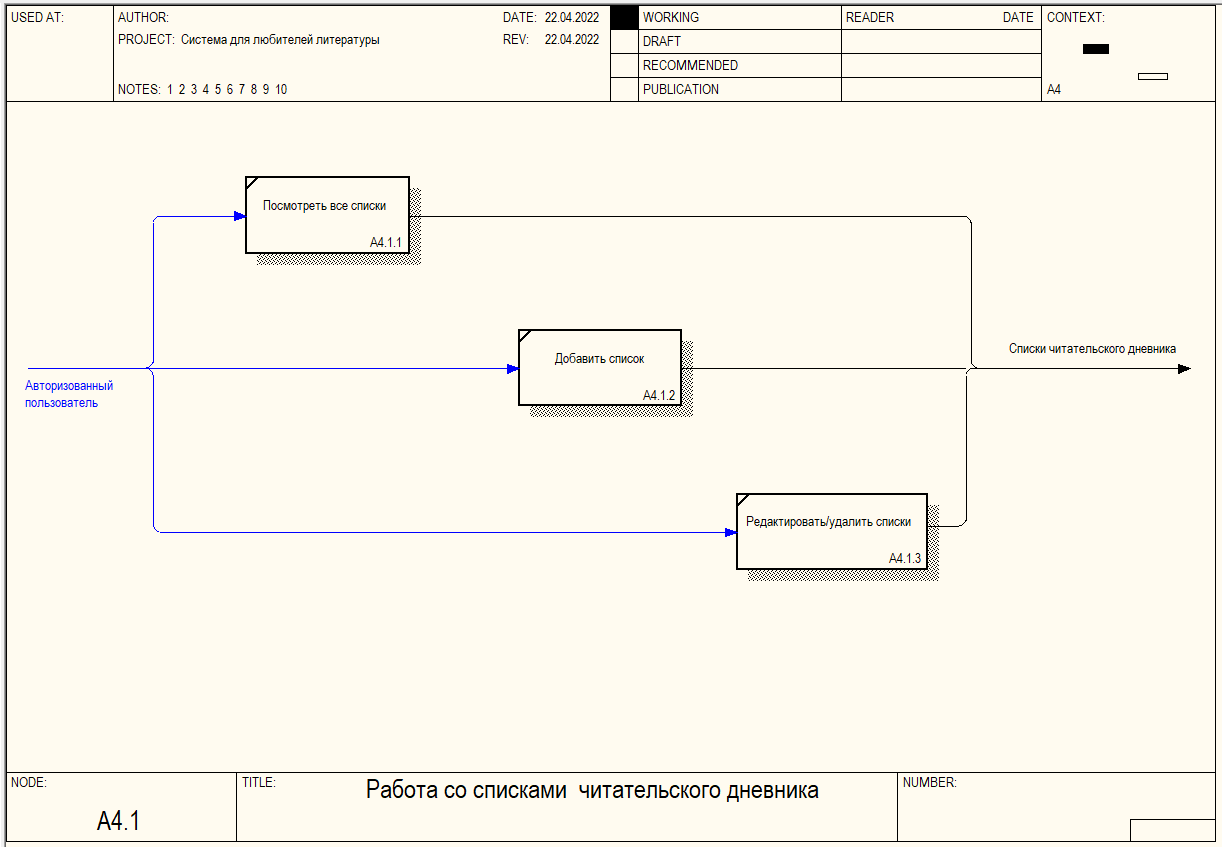


Рисунок 7 – Модель IDEF0. Уровни А4.1.1-А4.1.3.

На рисунке 8 представлена детализация процесса «Работа с книгами из списков читательского дневника». Детализация включает 4 подпроцесса: посмотреть список читательского дневника, добавить книгу в список читательского дневника, переместить книгу из одного списка в другой, удалить книгу из списка.

Надо дописать?

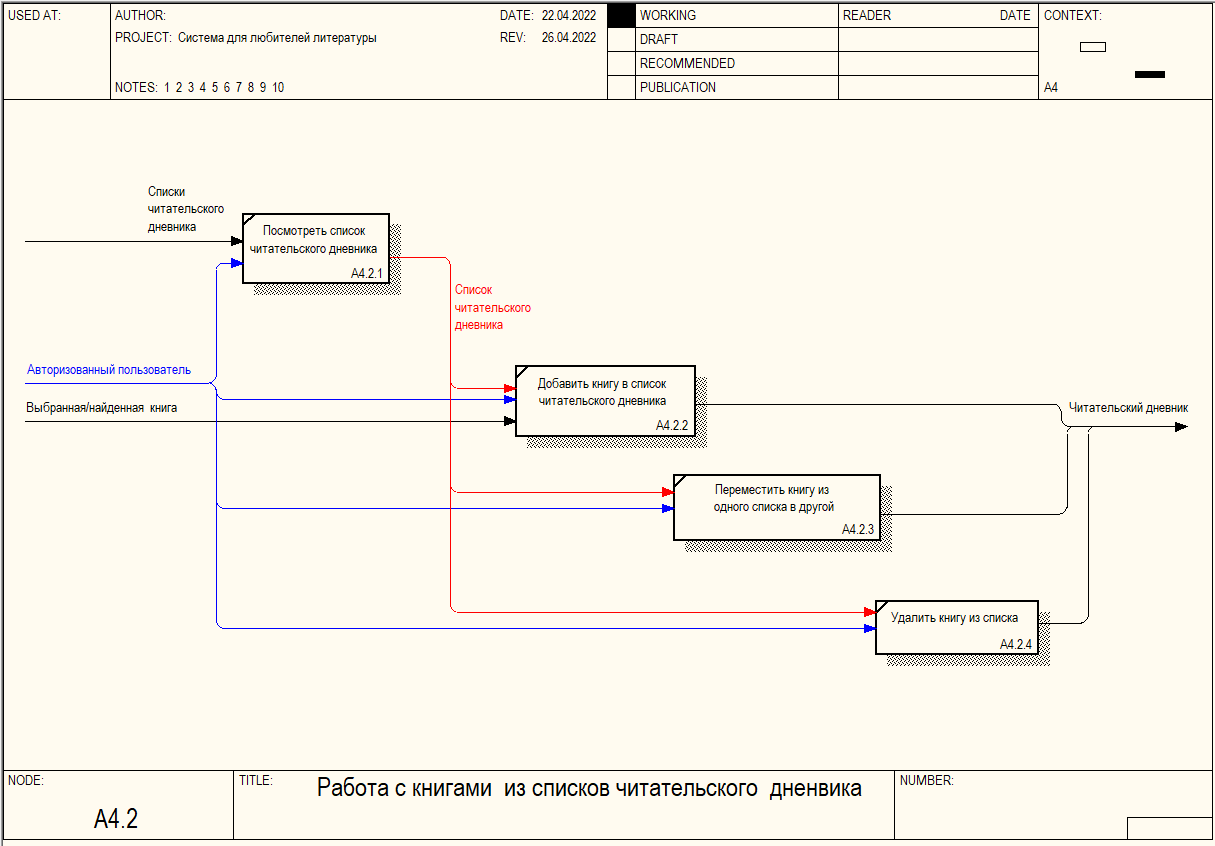


Рисунок 8 – Модель IDEF0. Уровни А4.2.1-А4.2.4.

На рисунке 9 представлена детализация модуля «Формирование мнения о книге». Детализация включает 3 процесса: выставление оценки книге, формирование рецензии, формирование подборки.

Надо дописать?

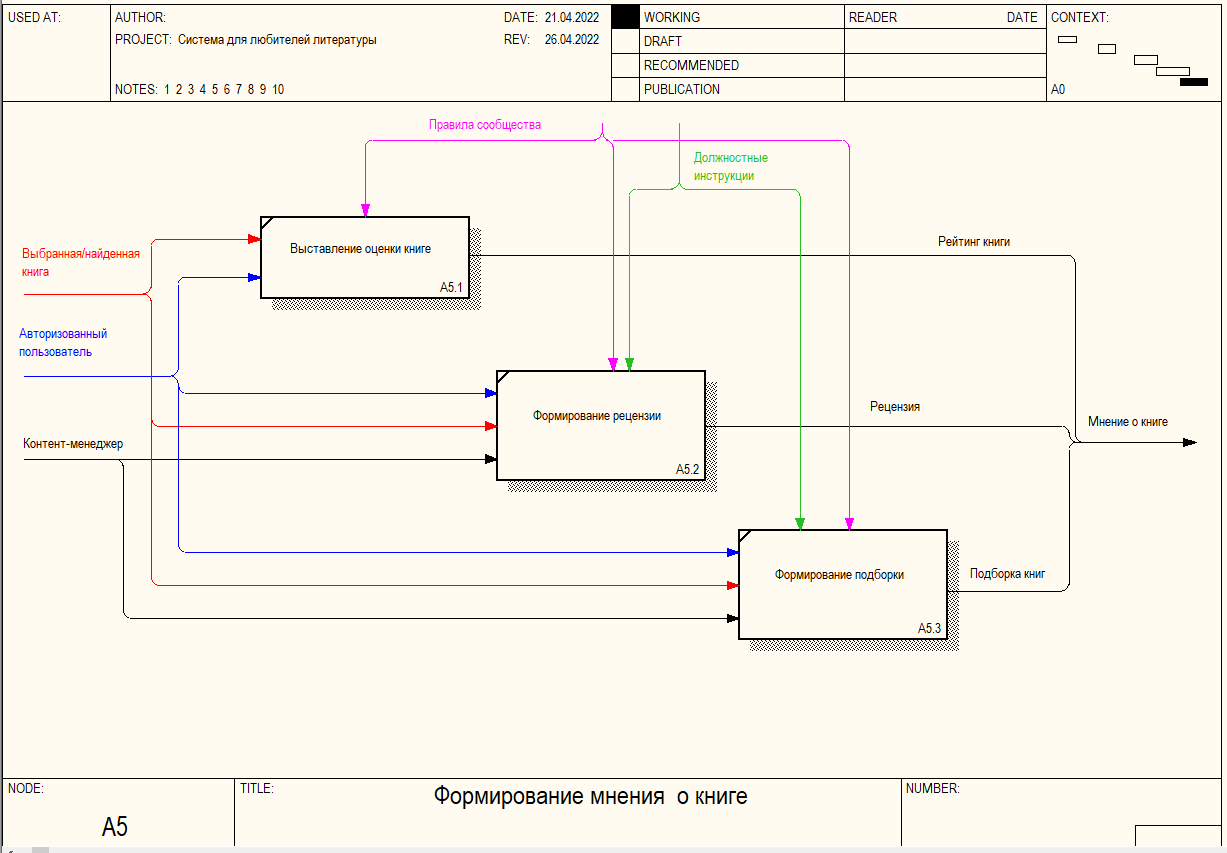


Рисунок 9 – Модель IDEF0. Уровни А5.1-А5.3.

## 2.2 Диаграмма вариантов использования UML Use Case

На рисунке 10 изображена диаграмма вариантов использования,которая описывает, какой функционал разрабатываемой системы доступен каждой группе пользователей.

Каждая из групп пользователей может пользоваться системой по-своему.

Неавторизованный пользователь может:

* Работать с книгами
* Авторизоваться,что является обобщением действий: регистрации, входа в личный кабинет, выхода из личного кабинета.

Авторизованный пользователь может:

* Работать с книгами
* Авторизоваться,что является обобщением действий: регистрации, входа в личный кабинет, выхода из личного кабинета.
* Работать с заявками
* Обмениваться мнением о книгах
* Формировать читательский дневник

Модератор может:

* Работать с книгами
* Работать с заявками
* Авторизоваться,что является обобщением действий: регистрации, входа в личный кабинет, выхода из личного кабинета.

Контент-менеджер может:

* Работать с книгами
* Работать с заявками
* Авторизоваться,что является обобщением действий: регистрации, входа в личный кабинет, выхода из личного кабинета.

Почти все из представленных вариантов использования являются обобщением большого количества частных случаев действий. Такой уровень детализации обусловлен выбором для разработки в первой итерации функций регистрации, входа в личный кабинет, выхода из личного кабинета, просмотра административной панели. Не смотря на то что функция просмотра административной панели не отображена на диаграмме, она является частным случаем вариантов использования работа с заявками и работа с книгами.

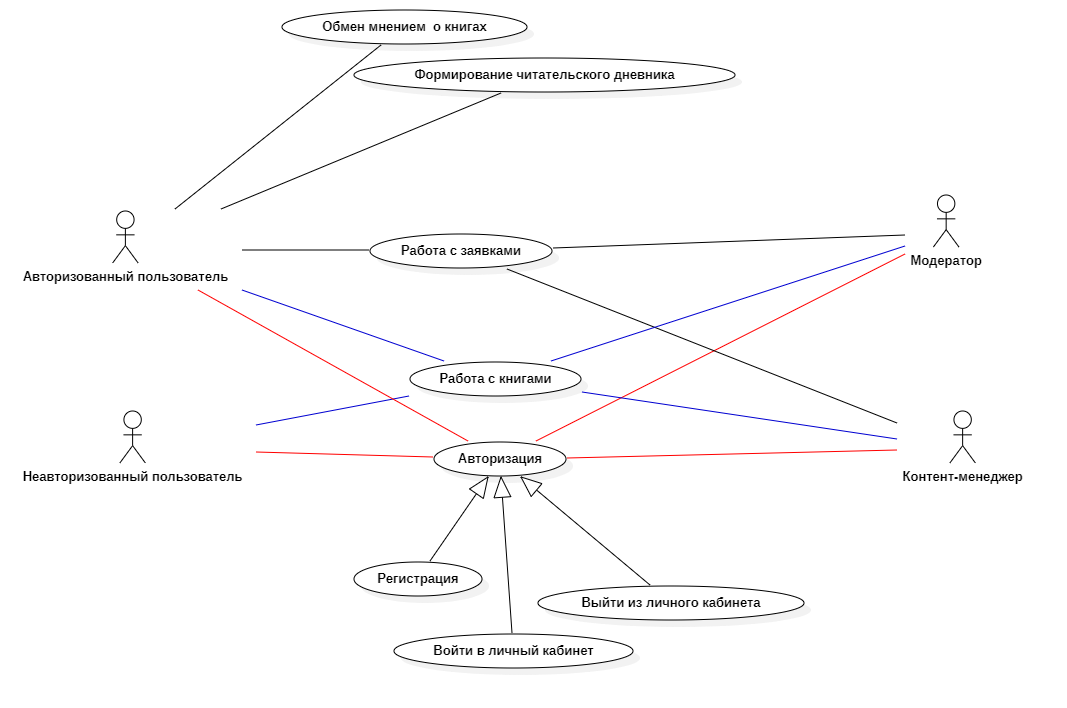


Рисунок 10 – Диаграмма вариантов использования.

## 2.3 Концептуальная модель хранилища данных

На рисунке 11 представлены главные сущности системы: пользователь, роль, оценка, список читательского дневника, рецензия, заявка, книга, автор, жанр. У каждой сущности есть свои поля.

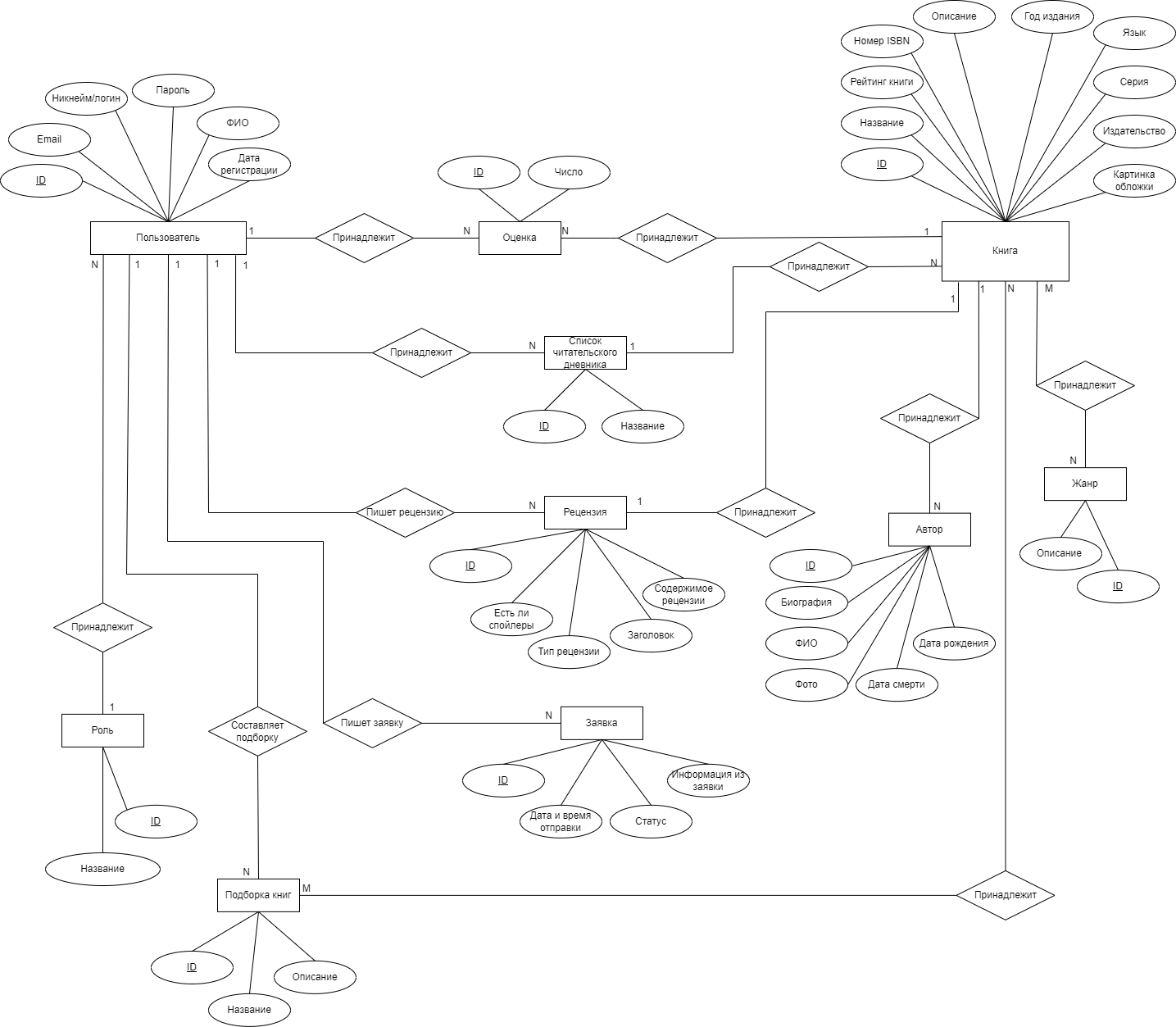


Рисунок 11 – Концептуальная модель хранилища данных.

В связи с тем, что для реализации была выбрана авторизация пользователя, то подробное описание необходимо лишь для сущностей пользователь и роль, в то время как другие сущности и связи не требуют подробного описания на данной итерации.

Сущность пользователь имеет следующие поля: уникальный идентификатор, email, логин, пароль, ФИО и дату регистрации.

Сущность роль имеет следующие поля: уникальный идентификатор, название. Эта сущность появилась для разделения прав доступа в системе.

Связь между сущностью пользователь и сущностью роль определяется отношением N:1, так как пользователю может принадлежать только одна роль, в то время как одной роли может принадлежать несколько пользователей.

**2.4 DFD - диаграмма потоков данных**

Диаграмма потоков данных (data flow diagram, DFD) - методология графического структурного анализа, описывающая внешние по отношению к системе источники и адресаты данных, логические функции, потоки данных и хранилища данных, к которым осуществляется доступ. Диаграмма потоков данных является одним из основных инструментов структурного анализа и проектирования информационных систем.

В диаграмме потоков данных были выделены 2 внешние сущности– неавторизованный пользователь и авторизованный пользователь (включая контент-менеджера и модератора).

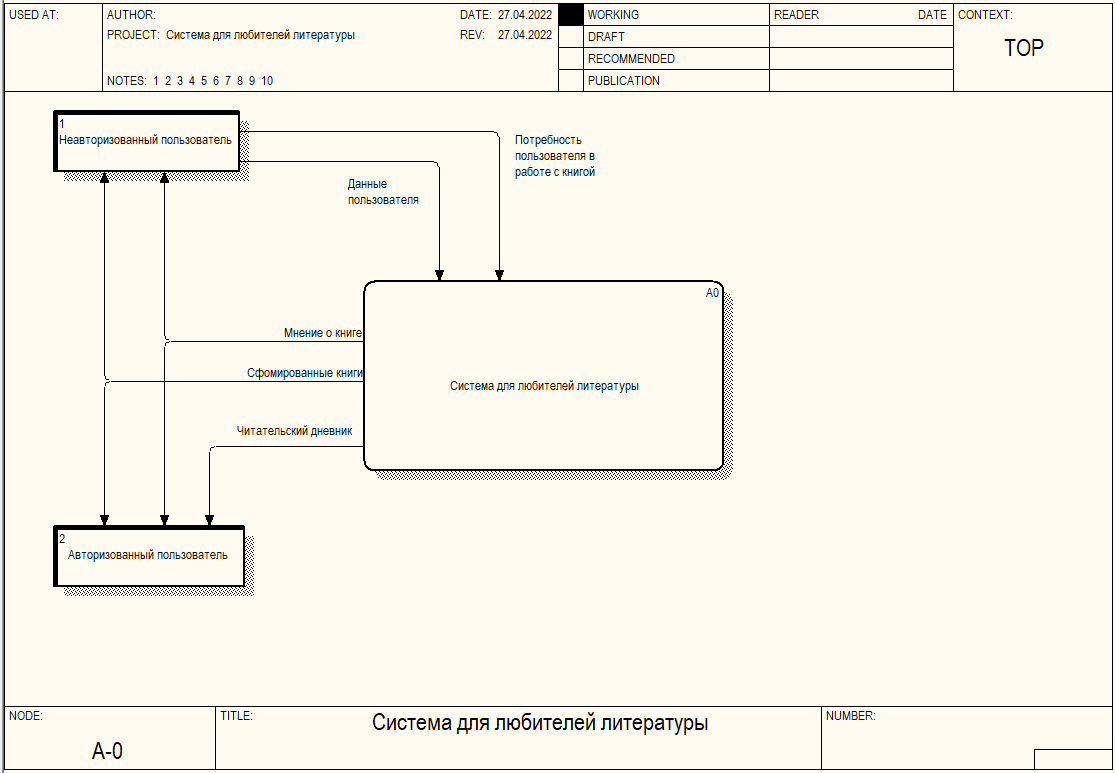


Рисунок 12 – Диаграмма вариантов использования

На рис 13 изображена детализация уровня А0, где были выявлены 5 основных модулей, каждый из которых использует информацию из хранилища данных:

1. Модуль «Авторизация»:
   * Использует данные пользователя из сущности хранилища данных «Учетные записи»
   * Добавляет данные пользователя в сущность хранилища данных «Учетные записи»
   * Добавляет авторизованного пользователя в модуль «Работа с книгой», «Работа с заявкой», «Формирование читательского дневника», «Формирование мнения о книге».
2. Модуль «Работа с книгой» создает результат – сформированные книги, с помощью следующих потоков данных:
   * Использует авторизованного пользователя из модуля «Авторизация»
   * Использует информацию о книгах, жанрах и авторах из сущности хранилища данных «Книги, жанры, авторы»
   * Использует результат проверки заявки из модуля «Работа с заявкой»
   * Добавляет информацию о книгах, жанрах и авторах в сущность хранилища данных «Книги, жанры, авторы»
   * Добавляет выбранную/найденную книгу в процесс «Работа с заявкой» и «Формирование читательского дневника»
3. Модуль «Работа с заявкой»
   * Использует информацию о книгах, жанрах и авторах из сущности хранилища данных «Книги, жанры, авторы»
   * Использует авторизованного пользователя из модуля «Авторизация»
   * Добавляет результат проверки заявки в модуль «Работа с книгой»
4. Модуль «Формирование читательского дневника» создает результат – читательский дневник, с помощью следующих потоков данных:
   * Использует авторизованного пользователя из модуля «Авторизация»
5. Модуль «Формирование мнения о книге» создает результат – мнение о книге, с помощью следующих потоков данных:
   * Использует авторизованного пользователя из модуля «Авторизация»
   * Добавляет рецензии в сущность хранилища данных «Рецензии»
   * Добавляет оценки книги в сущность хранилища данных «Оценки книги»
   * Добавляет подборки в сущность хранилища данных «Подборки»

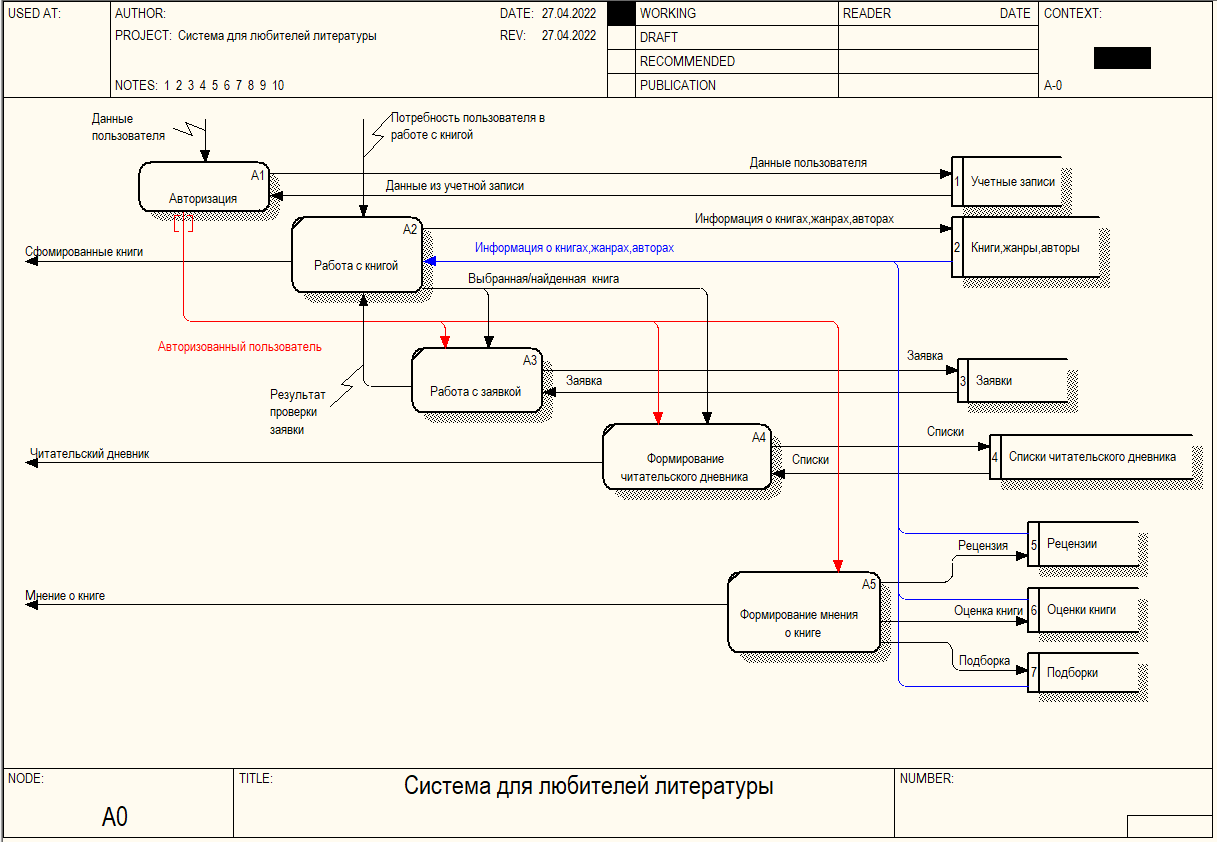


Рисунок 13 – Диаграмма вариантов использования

Написать почему детализация только модуля авторизации и описать.

На рис 14 изображена детализация модуля «Авторизация», где были выявлены 3 основных модуля, каждый из которых использует информацию из хранилища данных:

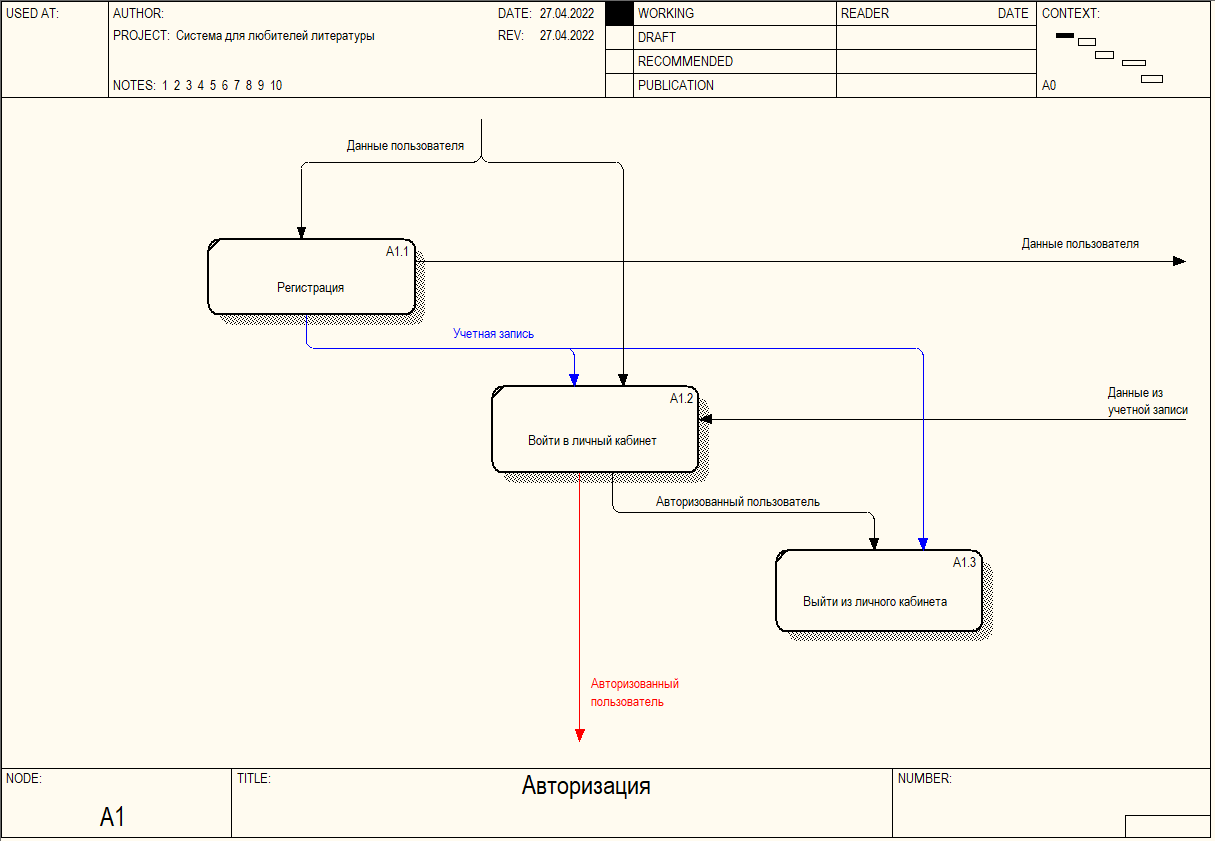


Рисунок 14 – Диаграмма вариантов использования

## 2.5 Описание вариантов использования

Для описания вариантов использования были выбраны 3 варианта использования: регистрация, войти в личный кабинет, выйти из личного кабинета. Такой выбор обоснован тем, что для реализации в первой итерации был выбран модуль авторизации.

### **2.5.1 Вариант использования «Регистрация».**

Спецификация варианта использования «Регистрация».

**Цель:** Зарегистрироваться.

**Активные субъекты:** Неавторизованный пользователь.

**Краткое описание:** Активный субъект может зарегистрироваться в системе.

**Предусловия:** нет.

**Постусловия:** может быть выполнен вариант использования *«Войти в личный кабинет»*.

**Основной поток событий:**

1. Система публикует поле ввода, с помощью которого можно осуществить поиск.
2. Активный субъект вводит артикул или название модели или название производителя или категорию.
3. Активный субъект нажимает кнопку для поиска.
4. Система ищет товары по заданным критериям.
5. Если система не находит товар, то активизируется альтернативный поток событий №1.
6. Система демонстрирует активному субъекту найденный список товаров.
7. Система завершает работу варианта использования.

**Альтернативные потоки событий:**

1. Система демонстрирует активному субъекту сообщение: «Товары по заданным критериям не найдены».

**Сценарий обработки ошибок:** нет.

**Специальные требования:** нет.

**Дополнительные замечания:** нет.

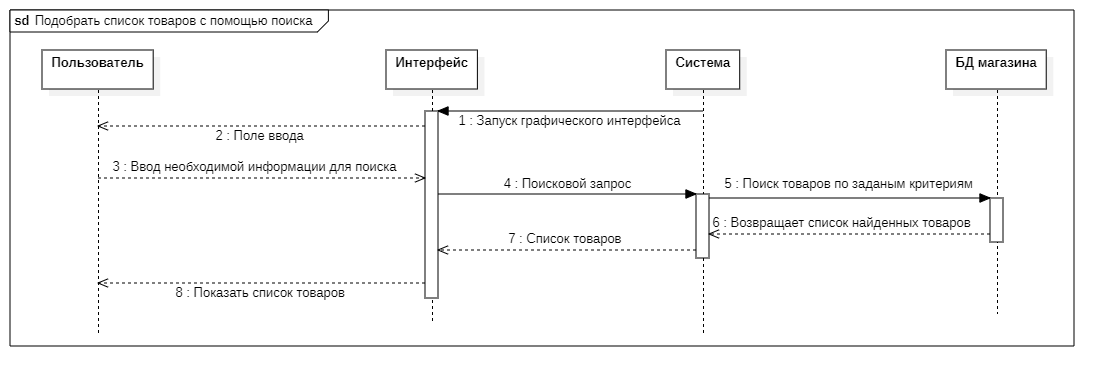


Рисунок 11 – Диаграмма последовательностей варианта использований *«Регистрация»*

### **2.5.2 Вариант использования «Войти в личный кабинет».**

Спецификация варианта использования «Войти в личный кабинет».

**Цель:** войти в личный кабинет.

**Активные субъекты:** Неавторизованный пользователь.

**Краткое описание:** Активный субъект может войти в личный кабинет.

**Предусловия:** должен быть выполнен вариант использования *«Регистрация»*.

**Постусловия:** может быть выполнен вариант использования *«Выйти из личного кабинета» или* .

**Основной поток событий:**

1. Система публикует поле ввода, с помощью которого можно осуществить поиск.
2. Активный субъект вводит артикул или название модели или название производителя или категорию.
3. Активный субъект нажимает кнопку для поиска.
4. Система ищет товары по заданным критериям.
5. Если система не находит товар, то активизируется альтернативный поток событий №1.
6. Система демонстрирует активному субъекту найденный список товаров.
7. Система завершает работу варианта использования.

**Альтернативные потоки событий:**

1. Система демонстрирует активному субъекту сообщение: «Товары по заданным критериям не найдены».

**Сценарий обработки ошибок:** нет.

**Специальные требования:** нет.

**Дополнительные замечания:** нет.

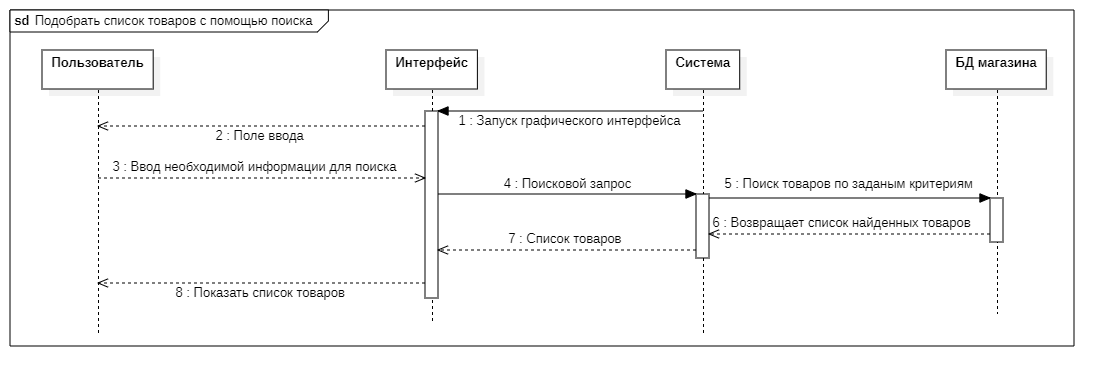


Рисунок 11 – Диаграмма последовательностей варианта использований *«Войти в личный кабинет».*

### **2.5.3 Вариант использования «Выйти из личного кабинета».**

Спецификация варианта использования «Выйти из личного кабинета».

**Цель:** найти товары, по артикулу, по модели, по названию, по производителю.

**Активные субъекты:** Пользователь.

**Краткое описание:** Активный субъект может найти товары по артикулу, модели, названию и производителю.

**Предусловия:** нет.

**Постусловия:** должен быть выполнен вариант использования *«Посмотреть список товаров»*.

**Основной поток событий:**

1. Система публикует поле ввода, с помощью которого можно осуществить поиск.
2. Активный субъект вводит артикул или название модели или название производителя или категорию.
3. Активный субъект нажимает кнопку для поиска.
4. Система ищет товары по заданным критериям.
5. Если система не находит товар, то активизируется альтернативный поток событий №1.
6. Система демонстрирует активному субъекту найденный список товаров.
7. Система завершает работу варианта использования.

**Альтернативные потоки событий:**

1. Система демонстрирует активному субъекту сообщение: «Товары по заданным критериям не найдены».

**Сценарий обработки ошибок:** нет.

**Специальные требования:** нет.

**Дополнительные замечания:** нет.

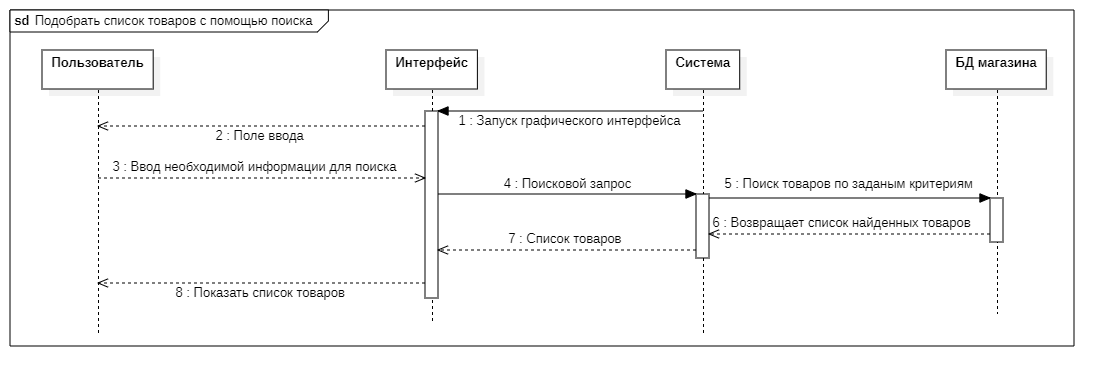


Рисунок 11 – Диаграмма последовательностей варианта использований *«Выйти из личного кабинета»*.

## 2.6 Описание интерфейса

Элементы интерфейса были сформированы на основе диаграммы вариантов использования с учетом выполнения всех разработанных функциональных требований и выбранного набора функций для реализации.

На рисунке 16 изображена диаграмма интерфейсных классов, где отображены главные составляющие интерфейса и функциональная связь между ними. Есть N основных элементов: .

Рисунок 16 – Диаграмма интерфейсных классов

Более подробно описать какие интерфейсы нужны для выбранных на реализацию функций.

Таблица 1 – Описание элементов интерфесов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Роль | Страница | Функция | Элемент интерфейса | Описание элемента | Ссылка на другую страницу |
| Неавторизованный пользователь |  |  |  |  |  |
| Авторизованный пользователь |  |  |  |  |  |
| Контент-менеджер |  |  |  |  |  |
| Модератор |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

# 3 Проектирование программного продукта

Начинается с выбора и обоснования набора программных инструментов, используемых при проектировании и реализации системы.

Архитектура ПО, Архитектура программного обеспечения — совокупность важнейших решений об организации программной системы. Архитектура включает: выбор структурных элементов и их интерфейсов, с помощью которых составлена система, а также их поведения в рамках сотрудничества структурных элементов и включает:

## 3.1 Выбор и обоснование программных инструментов

используемых при проектировании и реализации системы.

## Проектирование классов разрабатываемой системы

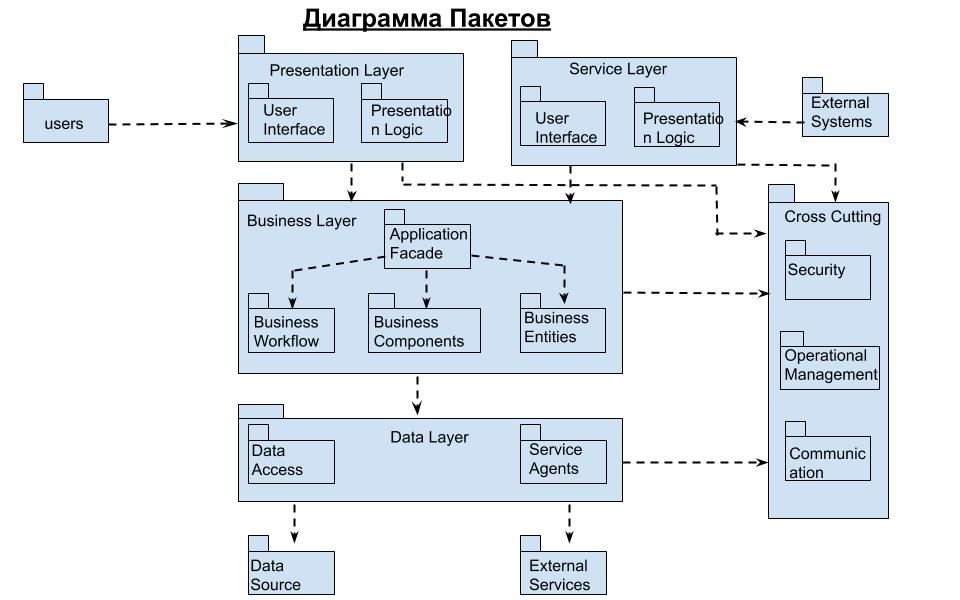
Логическое представление содержит важнейшие классы проекта, распределенные по пакетам и подсистемам, которые, в свою очередь, распределены по слоям. Кроме того, это представление содержит некоторые реализации вариантов использования. Данное представление представляет собой подмножество модели проекта. Логическое представление сфокусировано на функциональности, предоставляемой системой для конечных пользователей. В этом представлении используются UML-диаграммы классов, связей и последовательностей. Представление разработки (или сопровождения) системы показывает, как система должна быть реализована (или уже была реализована);

## Проектирование хранилища данных

Логическая(Erwin data modeler) и физическая(DBdesigner) модель

## Фактическая организация модулей системы

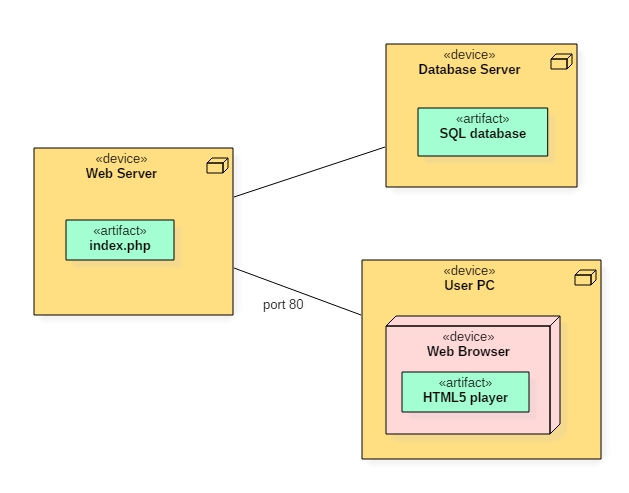
разделение их на пакеты и объекты, описание подсистем, показывает, как система должна быть реализована

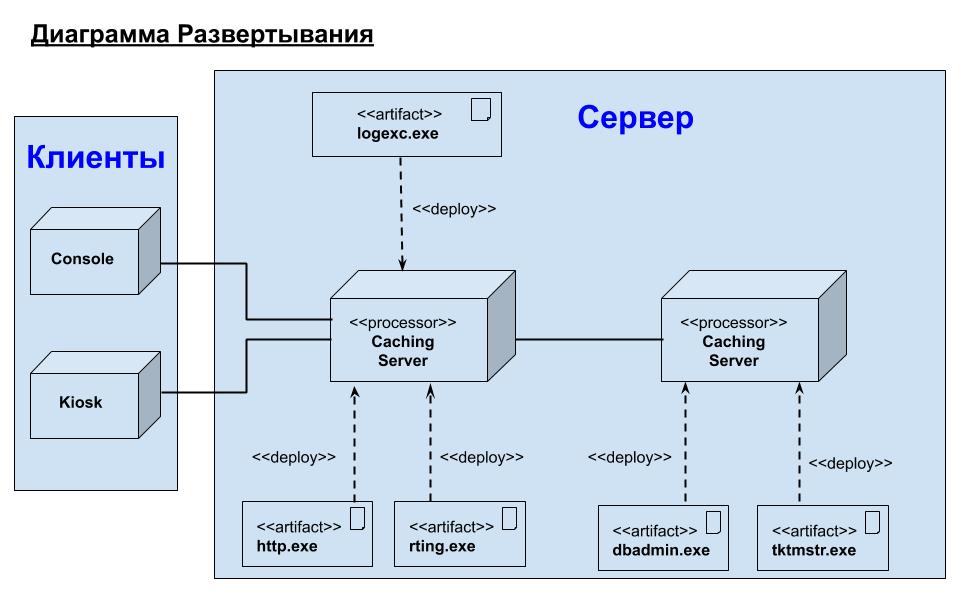


## Модель развертывания продукта

описание размещения программных компонент системы на аппаратных платформах

Представление развертывания содержит описания физических узлов наиболее распространенных конфигураций платформ и информацию о распределении задач (из представления процессов) между физическими узлами. Это представление применяется только с распределенными системами. Оно представляет собой подмножество модели развертывания. Представление физической структуры показывает систему с точки зрения системного инженера. Она показывает распределение программных компонентов по физическим уровням и физические каналы связи между уровнями. Это представление известно также как представление развёртывания системы. Представление физической структуры системы использует UML-диаграмму развёртывания. Представление развёртывания даёт информацию о конфигурации системы в её окружении в процессе эксплуатации.

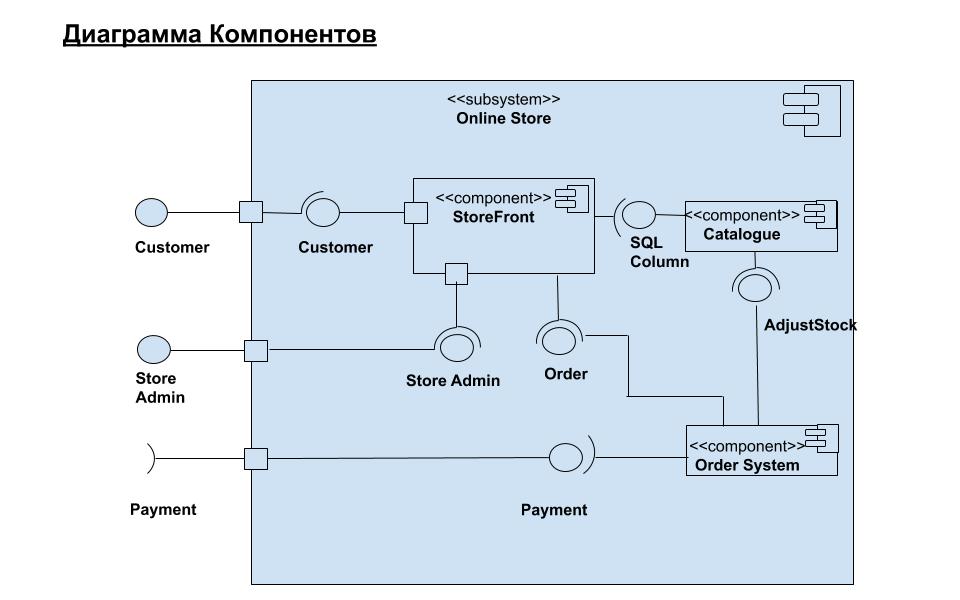




## Модель реализации процессов

рассматриваются одновременное выполнение и распределение процессов, интеграция системы, устойчивость к сбоям, а также то, как основные объекты абстракции, рассмотренные на уровне логического представления, соответствуют архитектуре процессов

Представление реализации содержит общие сведения о модели реализации и ее структуре с точки зрения модулей, пакетов и слоев. В это представление также входит информация о распределении пакетов и классов логического представления по пакетам и модулям представления реализации. Это подмножество модели реализации. Представление разработки показывает систему с точки зрения разработчика и касается управления программой. Это представление также известно как представление реализации. Здесь используются UML-диаграммы компонентов и пакетов для описания компонентов системы и их объединения в логические пакеты (например, слои).



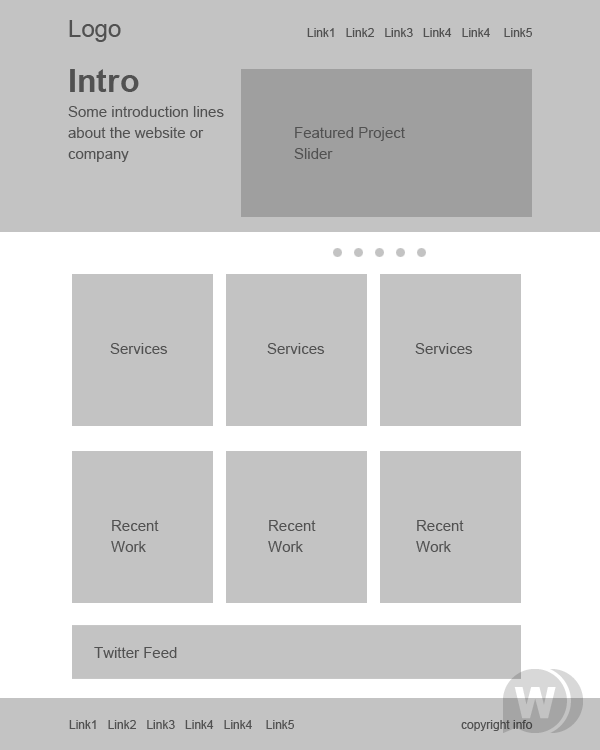
## Реализация ВИ с учетом спроектированных классов данных и интерфейсных классов

показать связи между этими компонентами системы

Разработка макетов интерфейсных классов, в соответствии с моделями реализации ВИ и процессов c описанием макетов.

## Диаграмма интерфейс. классов

## Макеты

## Пользовательские интерфейсы

# 4 Программная реализация

Код должен быть описан

## Описание классов данных

## Описание реализованных методов

# 5 Тестирование

## Модульное тестирование

тест, код с комментариями, результат тестирования

## Функциональное тестирование

тест, код с комментариями, результат тестирования

## Структурное тестирование

тест, код с комментариями, результат тестирования

## Интерфейсное тестирование

тест, код с комментариями, результат тестирования

# Заключение

# Список литературы

* 1. Эрик Фримен, Элизабет Робсон Head First Паттерны проектирования обновленное юбилейное издание, 2020. 656 с. ISBN: 978-5-4461-1034-6 Серия: Head First O’Reilly (дата обращения: 17.02.2022)
  2. Репозиторий с исходным кодом проекта // GitHub URL: https://github.com/KomogortsevaYulia/TRPK/tree/main/Testing (дата обращения: 12.03.2022)
  3. Модульное тестирование - стратегии проектирования тестовых наборов белого ящика. [Электронный ресурс] URL: https://pandia.ru/text/78/481/44389.php (дата обращения 26.03.2022)