Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федерально государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Отделение информационных технологий
Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Разработка информационной системы для организации деятельности библиотеки

УДК 004.774-026.12:025.5

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ВМ91	Михеева Оксана Викторовна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Саврасов Ф. В.	к. т. н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Верховская М. В.	к. э. н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Антоневич О. А.	к. б. н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кочегурова Е. А.	к. т. н.		

Томск – 2021 г.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Планируемые результаты обучения по образовательной программе

Код	Наименование компетенции
	Универсальные компетенции
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК(У)-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК(У)-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК(У)-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК(У)-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований
ОПК(У)-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ОПК(У)-6	Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования
ОПК(У)-7	Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
ОПК(У)-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов
	Профессиональные компетенции
ПК(У)-1	Способен разрабатывать и администрировать системы управления базами данных
ПК(У)-2	Способен проектировать сложные пользовательские интерфейсы
ПК(У)-3	Способен управлять процессами и проектами по созданию (модификации) информационных ресурсов
ПК(У)-4	Способен осуществлять руководство разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ
ПК(У)-5	Способен проектировать и организовывать учебный процесс по образовательным программам с использованием современных образовательных технологий

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федерально государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Отделение информационных технологий
Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

_____ _____ Кочегурова Е. А.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ВМ91	Михеева Оксана Викторовна		

Тема работы:

Разработка информационной системы для организации деятельности библиотеки	
Утверждена приказом директора	№ 34-36/с от 03.02.2021

Срок сдачи студентом выполненной работы:	28.05.21

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	В работе необходимо рассмотреть объект исследования – библиотечную систему. На основании анализа принципов работы библиотечной системы необходимо разработать информационную системы для библиотеки с целью привлечения пользователей и автоматизации функционала.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Исследование предметной области: анализ рынка и целевой аудитории, изучение библиотечной системы. 2. Проектирование взаимодействия пользователя с системой: составление карту пути пользователя, разработка сценариев использования. 3. Проектирование архитектуры системы: проектирование диаграммы компонентов, логической модели данных, структуры рекомендательной системы. 4. Разработка системы: сбор и обработка данных, разработка серверной части веб-приложения и его интерфейса, разработка рекомендательно системы и проверка ее работоспособности. 5. Подготовка пояснительно записки о проделанной работе.
Перечень графического материала	1. Карта пути пользователя 2. Диаграмма компонентов 3. Логическая модель данных 4. Дизайн-макеты интерфеса 4. Диаграмма Ганта
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	**Консультант**
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Верховская М. В., доцент отделения социально-гуманитарных наук, к. э. н.
Социальная ответственность	Антоневич О. А., доцент отделение общетехнических дисциплин, к. б. н.
System interface design and development	Ажель Ю. П., старший преподаватель отделения иностранных языков
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
System interface design and development	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	15.02.21

Задание выдал руководитель:

Должность	**ФИО**	**Ученая степень, звание**	**Подпись**	**Дата**
Доцент	Саврасов Ф. В.	к. т. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	**ФИО**	**Подпись**	**Дата**
8ВМ91	Михеева Оксана Викторовна		

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8ВМ91	Михеева Оксана Викторовна

Школа	ИШИТР	**Отделение (НОЦ)**	Отделение информационных технологий
Уровень образования	Магистратура	**Направление / специальность**	09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Тема работы:

Разработка информационной системы для организации деятельности библиотеки	
Исходные данные к разделу:	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Стоимость материальных ресурсов определялась по средней стоимости по г. Томску
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Районный коэффициент – 1,3
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды – 27,1 %
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	1. Анализ потенциальных потребителей. И конкурентных решений. 3. *SWOT*-анализ. 4. Оценка готовности проекта к коммерциализации
2. Разработка устава научно-технического проекта	1. Заинтересованные стороны проекта. 2. Цели и результат проекта. 3. Организационная структура проекта. 4. Ограничения и допущения проекта.
3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	1. Иерархическая структура работ проекта. 2. План проекта. 3. Бюджет исследования.
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	1. Интегральный показатель эффективности.
Перечень графического материала:	
1. Сегментирование рынка 2. Матрица SWOT 3. Диаграмма Ганта	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	15.02.21

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Верховская М. В.	к. э. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ВМ91	Михеева Оксана Викторовна		

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8ВМ91	Михеева Оксана Викторовна

Школа	ИШИТР	**Отделение (НОЦ)**	Отделение информационных технологий
Уровень образования	Магистратура	**Направление / специальность**	09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Тема работы:

Разработка информационной системы для организации деятельности библиотеки	
Исходные данные к разделу:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования: является интернет-приложение библиотечной системы. Область применения: городская библиотека.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	– Трудовой кодекс Российской Федерации; – ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» – СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения»
1. Производственная безопасность: 1.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 1.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Вредные факторы: – недостаточная освещенность рабочей зоны; – отклонение показателей микроклимата в закрытом помещении; – повышенный уровень шума на рабочем месте; – повышенный уровень электромагнитных излучений на рабочем месте. Опасные факторы: – повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.
1. Экологическая безопасность:	Литосфера: утилизация компьютерной техники.
1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Авария на коммунальных системах жизнеобеспечения населения, угроза пандемии. Наиболее типичные ЧС: пожар.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	15.02.21

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Антоневич О. А.	к. б. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ВМ91	Михеева Оксана Викторовна		

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федерально государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Отделение информационных технологий
Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Форма представления работы:

Магистерской диссертации

Календарный рейтинг-план
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	28.05.21

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела
19.02.21	Исследование предметной области	10
13.03.21	Проектирование информационной системы	30
04.05.21	Разработка информационной системы	45
14.05.21	Оформление пояснительной записки	10
21.05.21	System interface design and development	5

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Саврасов Ф. В.	к. т. н.		

Согласовано:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кочегурова Е. А.	к. т. н.		

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 116 страниц, 23 рисунка, 24 таблицы, 47 источников, 5 приложений.

Ключевые слова: рекомендательная система, коллаборативная фильтрация, фильтрация на основе контента, библиотечная система, разработка веб-сайта.

Объектом исследования является библиотечная система.

Цель работы – разработать информационную систему библиотеки в виде веб-сайта.

В процессе исследования проводились:

– Исследование предметной области.
– Разработка карты пути пользователя и сценариев использования.
– Проектирование архитектуры системы и логической модели данных.
– Проектирование структуры алгоритма рекомендаций.
– Разработка дизайн-системы и макетов сайта.
– Разработка веб-сайта библиотечного сервиса.
– Разработка рекомендательной системы.

В результате исследования все поставленные задачи были выполнены: разработан веб-сайт и рекомендательная система.

Область применения: общественные библиотеки.

Экономическая эффективность/значимость работы: было проведено исследование экономической эффективности проекта и рассчитан интегральный показатель эффективности разработки, доказывающий целесообразность применения данного решения.

В будущем планируется: расширение рекомендательной системы для анализа большего количества факторов и получения неявных зависимостей между пользователем и книгами, которые ему нравятся.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

Международный стандартный номер книги (англ. *International Standard Book Number, ISBN*) – уникальный номер книжного издания, необходимый для распространения книги в торговых сетях и автоматизации работы с изданием.

Контрольный номер Библиотеки Конгресса (англ. *Library of Congress Control Number, LCCN*) – серийный номер системы числовой (для изданий) или буквенно-цифровой (для персон и тем) каталогизации записей в Библиотеке Конгресса США, идентификатор базы данных и индикатор записи в американской национальной библиографии.

Десятичная классификация Дьюи, ДКД (англ. *The Dewey Decimal Classification, DDC*) – это система библиотечной классификации, впервые опубликованная в США Мелвилом Дьюи в 1876 году.

Классификация Библиотеки Конгресса (англ. *Library of Congress Classification, LCC*) – это система библиотечной классификации, разработанная Библиотекой Конгресса США. Она используется большинством исследовательских и академических библиотек в США и некоторых других странах.

Библиотековедение — научная дисциплина, изучающая теорию, историю, методологию, технологию, методику и организацию библиотечного дела, а также принципы формирования, развития, функционирования библиотечной системы.

Искусственный интеллект, ИИ (англ. *Artificial Intelligence, AI*) – свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека; наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ.

Целевая аудитория, ЦА – термин, используемый в маркетинге или рекламе для обозначения группы людей, объединённых общими признаками, или объединённой ради какой-либо цели или задачи.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Опыт пользователя (англ. *User eXperience, UX*) – это то, как пользователь взаимодействует с продуктом, системой или услугой и как он их воспринимает. Опыт пользователя включает в себя эмоции, предпочтения, ощущения, физические и психологические реакции пользователя, которые возникают до, во время и после использования системы.

Карта пути пользователя (англ. *User Journey Map, UJM*) – наглядно отображает весь путь пользователя к достижению своей цели, полностью описывает его взаимодействие с продуктом или компанией во всех точках контакта.

Сценарий использования (англ. *Use Case*) – в разработке программного обеспечения и системном проектировании это описание поведения системы, когда она взаимодействует с кем-то (или чем-то) из внешней среды.

Логическая модель базы данных — схема базы данных, выраженная в понятиях модели данных. Этим отличается от концептуальной модели, описывающей семантику предметной области без указания технологии (конкретных методов реализации), и от физической модели, которая описывает конкретные физические механизмы, применяемые для хранения данных в накопителях.

Система управления базами данных, СУБД – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.

Программный интерфейс приложения (англ. *Application Programming Interface, API*) – описание способов (набор классов, процедур, функций, структур или констант), которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой.

Model – View – Template, MVT (Модель – Представление – Шаблон).

Обработка текстов на естественном языке (англ. *Natural Language Processing, NLP*) — общее направление искусственного интеллекта и

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

математической лингвистики. Оно изучает проблемы компьютерного анализа и синтеза текстов на естественных языках.

Term Frequency-Inverse Document Frequency, TF-IDF – статистическая мера, используемая для оценки важности слова в контексте документа, являющегося частью коллекции документов или корпуса.

Коллаборативная фильтрация – (англ. *collaborative filtering*) — это один из методов построения прогнозов (рекомендаций) в рекомендательных системах, использующий известные предпочтения (оценки) группы пользователей для прогнозирования неизвестных предпочтений другого пользователя.

Алгоритмы на основе памяти (англ. *memory-based*) – алгоритм, который подходит к проблеме коллаборативной фильтрации, используя всю базу данных.

Алгоритм, основанный на модели (англ. *model-based*) – подход, при котором модели разрабатываются с использованием алгоритмов машинного обучения для предсказания рейтинга у неоцененных предметов.

Факторизация — это декомпозиция объекта (например, числа, полинома или матрицы) в произведение других объектов, или факторов, которые, будучи перемноженными, дают исходный объект.

Токенизация – разбиение текста на слова.

Лемматизация – процесс приведения словоформы к лемме – её нормальной форме.

Стоп-слово – это слова, которые удаляются из текста после обработки текста. Обычно это артикли, междометия, союзы и т. д., которые не несут смысловой нагрузки.

Косинусная близость – это мера сходства между двумя векторами пространства, которая используется для измерения косинуса угла между ними.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 16

1 ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ 18

1.1 Информация о книге 18

1.2 Библиотечная система 21

1.3 Анализ трендов издательской индустрии 23

1.4 Анализ конкурентов 26

1.5 Целевая аудитория 27

1.6 Вывод к разделу 28

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ 29

2.1 Проектирование пользовательского опыта 29

2.1.1 Карта пути пользователя 29

2.1.2 Пользовательские сценарии 31

2.2 Проектирование архитектуры 32

2.3 Проектирование модели данных 33

2.3.1 Книги 34

2.3.2 Книгохранилище 37

2.3.3 Пользователи 38

2.3.4 Заказы 39

2.4 Проектирование рекомендательной системы 40

2.4.1 Простые рекомендации 40

2.4.2 Фильтрация на основе контента 41

2.4.3 Коллаборативная фильтрация 42

2.5 Проектирование дизайн-макетов 44

2.6 Выводы к разделу 45

3 ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ 46

3.1 Выбор средств реализации 46

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

3.2 Разработка веб-сайта библиотеки 46
3.3 Сбор и обработка данных 50
3.3.1 Набор данных «*Good Reads*» 51
3.3.2 Набор данных «*Book Crossing*» 52
3.3.3 Penguin Random House API 53
3.4 Разработка рекомендательной системы 54
3.4.1 Реализация простых рекомендаций 54
3.4.1 Фильтрация на основе контента 54
3.4.1 Коллаборативная фильтрация 56
3.5 Выводы к разделу 58
4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ 59
4.1 Предпроектный анализ 59
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования 59
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения 61
4.1.3 *SWOT*-анализ 65
4.1.1 Оценка готовности проекта к коммерциализации 67
4.2 Инициация проекта 69
4.3 Планирование управления научно-техническим проектом 71
4.3.1 Иерархическая структура работ проекта 71
4.3.2 Контрольные события проекта 72
4.3.3 Планирование проекта 73
4.3.4 Расчет материальных затрат НТИ 76
4.3.5 Основная заработная плата 76
4.3.6 Дополнительная заработная плата 77
4.3.7 Отчисления во внебюджетные фонды 77
4.3.8 Накладные расходы 78

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

4.4 Определение эффективности исследования 78
4.4.1 Интегральный показатель финансовой эффективности 78
4.4.2 Интегральный показатель ресурсоэффективности 79
4.5 Выводы к разделу 80
5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ 81
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности 81
5.2 Производственная безопасность 83
5.2.1 Расчет искусственного освещения 88
5.3 Экологическая безопасность 90
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях 91
5.5 Заключение к разделу 92
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 94
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 95
Приложение А 100
Приложение Б 109
Приложение В 110
Приложение Г 112
Приложение Д 116

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ВВЕДЕНИЕ

В наши дни практически любая библиотека имеет электронный каталог, который облегчает работу сотрудников библиотеки и позволяет пользователям получать информацию о книгах без посещения библиотеки. Многие библиотеки также реализуют дополнительный функционал, который позволяет читателям использовать электронный абонемент на сайте, чтобы заказывать книги. Однако большинство таких сервисов устроены достаточно сложно, имеют «недружелюбный» интерфейс и ограниченный функционал, поэтому пользователь в скором времени отказывается от их использования.

При этом тематика разработки цифровых библиотечных систем крайне актуальна. Можно выделить следующие особенности отрасли:

– Повышение уровня осознанного потребления и экологичности, т. к. книги используют многократно, вследствие чего можно сократить число напечатанных книг.

– Среди реальных библиотечных систем мало хороших и понятных интерфейсов. Большинство интерфейсов библиотек не «дружелюбны» к пользователю: перегруженные, медленные, содержат множество специфичной информации, которая не актуальна для пользователя.

– Экономия времени на выборе книги за счет рецензий, оценок и рекомендаций.

– Сокращение времени пребывания в библиотеки, что в свою очередь позволяет разгрузить библиотекарей.

– Внедрение дополнительного контента: в веб-сервисах доступны электронные и аудиокниги.

Цель научного исследования – разработать информационную систему библиотеки. Информационная система должна быть реализована в виде веб-сайта и включать в себя функционал, который позволит повысить посещаемость сервиса и привлечь больше пользователей. Для реализации такой системы необходимо выполнить следующие задачи:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

– Провести исследование предметной области: выявить особенности библиотечных систем, тренды рынка и целевую аудиторию проекта.

– Выполнить проектирование системы: разработать требования к функционалу и сценарии использования, спроектировать логическую модель данных и архитектуру системы.

– Реализовать спроектированное решение: разработать информационную систему библиотеки в виде веб-сайта, реализовать функционал, который будет привлекать пользователей.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

1 ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Поскольку целью работы является разработка веб-сервиса библиотечной системы, то необходимо провести предварительный анализ предметной области, изучить целевую аудиторию конечного продукта, а также провести анализ конкурентов разрабатываемой системы, чтобы выявить тренды области, а также слабые места, которые можно улучшить.

В дальнейшем предполагается исходить из того, что сервис позволяет пользователю подбирать литературу в удобном формате и получать персональные рекомендации за счет внедрения рекомендательной системы на базе алгоритмов машинного обучения. Вследствие этого, в работе будут использоваться данные на английском языке, т. к. в сети Интернет есть множество публичных наборов данных с книгами и отзывами пользователей, которые можно использовать для рекомендательной системы.

1.1 Информация о книге

Важной частью библиотечной системы являются данные о книгах. Поскольку проектирование, дизайн и разработка сильно зависят от данных, необходимо провести их глубокий анализ.

В работе будут использоваться данные на английском языке, поэтому будем исходить из того, что разрабатываемый сервис будет соответствовать библиотечной системе США, т. к. публицистический рынок этой страны является крупнейшим в мире и открытых данных о нем больше [1].

На любых коммерческих и некоммерческих книжных сервисах используется следующая информация о книге:

- название;
- автор(ы);
- аннотация;
- книжная серия;
- категория;
- теги;

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

– обложка.

Вышеперечисленные данные помогают читателю ознакомиться с тематикой книги. Но эти данные не являются исчерпывающими. Каждая конкретная копия книги имеет выходные сведения [2]. Выходные сведения включают в себя следующие данные о книге:

– уведомление об авторских правах,
– *ISBN;*
– *LCCN*;
– издание;
– год издания;
– издательство;
– число страниц или минут;
– размеры книги.

Подробнее разберем каждый пункт выходных сведений.

Уведомление об авторских правах [3] содержит знак копирайта [4], информацию о том, кто владеет правами на книгу и год ее публикации. Если книга переиздавалась несколько раз, то указываются все года переизданий в порядке убывания. Пример уведомления об авторских правах: «© 2017, 2014, 2012 *Jane Doe*».

ISBN [5] состоит из 13 цифр и содержит в себе следующую информацию:

– префикс,
– код страны или группы стран, объединенных языком,
– код издательства,
– порядковый номер книги в издательстве,
– контрольная цифра.

Аудиокнига, электронная книга, книга в мягкой обложке и книга в твердом переплете будет иметь разный *ISBN*. Также если книга выходит повторно после изменений, ей нужен новый уникальный код [6]. На Рисунок 1 представлена структура *ISBN*-13.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm



Рисунок 1 – Структура ISBN-13

Префикс был введен в 2007 году, а до этого код состоял из 10 цифр. На данный момент префикс может быть 978 или 979. Для получения *ISBN*-13 из *ISBN*-10 необходимо добавить префикс и сделать пересчет контрольной цифры. Но данный алгоритм работает только в случае книг с префиксом 978.

Код страны или группы стран указывает на то, на каком языке была издана книга и для аудитории каких стран. Для англоязычных стран этот код 0 или 1. Данные код может быть длинной до 5 цифр.

У каждого издательства есть свой код, который ему присваивает национальное агентство *ISBN*. Крупным издательствам, у которых много книг, может быть присвоен короткий номер издательства и длинный номер для кодирования книг.

Контрольная цифра *ISBN*-13 рассчитывается следующим образом:

1. Цифры в *ISBN* нумеруются справа налево.
2. Подсчитываются суммы цифр, стоящих на четных и нечетных местах.
3. Сумма цифр, стоящих на четных местах, суммируется с утроенной суммой цифр, стоящих на нечетных местах.
4. Если цифра единиц полученного результата равна нулю, то контрольная цифра – 0. Если последняя цифра результата не нуль, то контрольная цифра равна дополнению этой цифры до 10.

Пусть дан *ISBN*-13 978059313827X. Тогда расчет контрольной цифры будет следующим:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

1. Цифры, стоящие на нечетных местах: 7, 8, 1, 9, 0, 7. Сумма этих цифр равна 32.

2. Цифры, стоящие на четных местах: 2, 3, 3, 5, 8, 9. Сумма этих цифр равна 30.

3. Результат 3-го шага: 32 х 3 + 30=126.

4. Искомая контрольная цифра X = 4, т. к. 6 + 4 = 10.

LCCN [7] необходим для распространения книги через библиотеки в США. Если данный номер отсутствует у книги, то библиотека не сможет использовать вашу книгу.

Издание [8] может иметь разный смысл в зависимости от того, как именно рассматривать каждую конкретную книгу. С точки зрения издателей существуют следующие типы изданий: пересмотренное издание, издание книжного клуба, библиотечное издание, и т. д. Если в первое издание по разным причинам вносят какие-то изменения, то данное переиздание будет отмечено либо номером (например, «VI»), либо текстом с явным указанием о том какое это переиздание (например, «*Special rehearsal edition*»).

Год издания указывает, когда книга была выпущена в свет конкретным издательством. Издательство книги должно указать свой адрес и контактную информацию.

1.2 Библиотечная система

Попадая в библиотеку, книге также присваиваются различные коды, которые помогают сотрудникам библиотеки в навигации и поиске. В США самыми популярными системами классификации книг являются Десятичная классификация Дьюи [9] *DDC* и Классификация Библиотеки Конгресса [10] *LCC*. Данные две системы охватывают 95% рынка библиотечной индустрии США [11]. Для разрабатываемой системы будем использовать Десятичную классификацию Дьюи, так как она наиболее универсальная и хорошо подходит для художественной литературы. Если бы библиотечная система разрабатывалась под академическую и научную литературу, то лучше

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

подошла бы Классификация Библиотеки Конгресса. Одну систему всегда можно конвертировать в другую.

В каждой библиотеке есть отдельная служба каталогизации, которая занимается присвоением книгам маркировок согласно принятой в ней системы классификации. Данные сотрудники являются экспертами научной дисциплины библиотековедения [12]. В случае классификации Дьюи библиотечные материалы организуют по дисциплинам или областям знаний. Основные разделы включают философию, социальные науки, науку, технику и историю [13].

Схема состоит из десяти классов, каждый из которых делится на десять отделов, каждый из которых имеет десять разделов. В системе обозначений используются арабские цифры, где три целых числа составляют основные классы, а подклассы и десятичные цифры обозначают дальнейшие разделы. Структура классификации иерархична. Библиотеки, не нуждающиеся в полном уровне детализации классификации, могут отсечь крайние правые десятичные цифры от номера класса, чтобы получить более общие классификации. Пример *DDC* представлен на Рисунок 2.

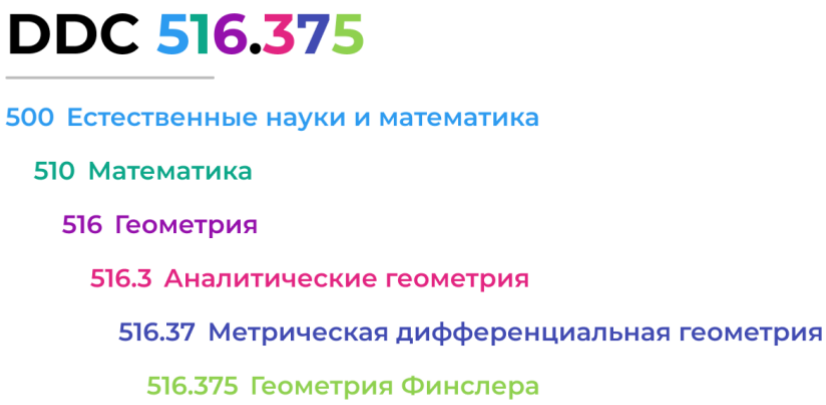

Рисунок 2 – Пример формирования DCC

DDC – это универсальный способ классификации, который используется во многих библиотеках. Но также библиотеки вводят свои собственные элементы классификации. Это необходимо тогда, когда у библиотеки есть несколько корпусов, книгохранилищ и фондов. Обычно такая

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

классификация представляет из себя буквенное обозначение, которое ставится в префикс к коду *DDC*.

Также для упрощения поиска книги в книгохранилище библиотеки вводят дополнительные методы сортировки, такие как сортировка по автору, названию и т. д. Это помогает быстрее ориентироваться по книжным полкам. Например, в библиотеке ТПУ используют авторский указатель (если авторский указатель К34, значит фамилия автора начинается на букву К, а его порядковый номер среди авторов на К – 34).

Помимо указателей на место хранения, библиотеки используют штрих-коды для автоматизации выдачи книг читателям. Этот штрих-код должен быть уникальным для каждой книги библиотеки, а способ его формирования индивидуален и выбирается на усмотрение отдела каталогизации.

1.3 Анализ трендов издательской индустрии

Одна из самых больших тенденций издательского рынка последнего времени – это увеличение доли продажи аудиокниг. Согласно данным *The Infinite Dial* от 2019 года 50% американцев в возрасте от 12 лет слушали аудиокниги в течение последнего года. Это на 6% больше, чем в 2018 году [14]. Рост доли проникновения аудиокниг связывают с повсеместным распространением умных устройств, с помощью которых люди могут потреблять аудиоинформацию. Самым популярным место для прослушивания аудиокниг является автомобиль – 78% респондентов. Дом занимает второе место – 68% респондентов. Также в исследованиях [14] отмечают следующие особенности аудитории аудиокниг:

– 55% всех слушателей аудиокниг моложе 45 лет, а 51% часто слушающих – 18–44 года;

– триллеры и саспенс остаются главным жанром для потребителей аудиокниг, за ними следуют история, биография, мемуары и юмор.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

На популярность книги значительно влияет ее презентация. Читатели охотнее приобретают к прочтению книги с профессионально оформленными обложками [15]. На Рисунок 3 приведена диаграмма для трех групп авторов: 1 – начинающие авторы, зарабатывающие менее 60 тысяч долларов в год; 2 – авторы, зарабатывающие более 60 тысяч долларов в год; 3 – авторы, зарабатывающие более 100 тысяч долларов в год.

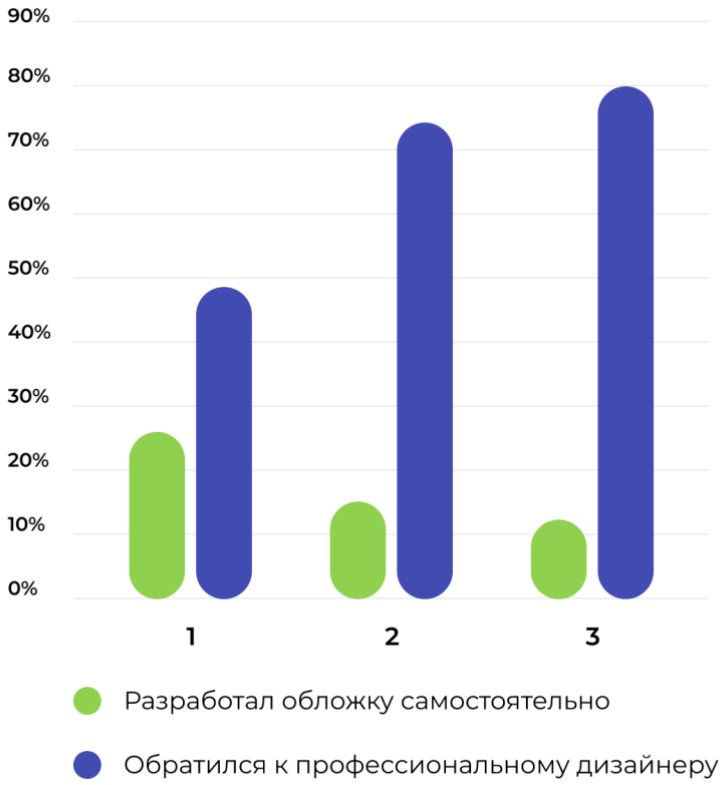

Рисунок 3 – Диаграмма зависимости доходов автора от обложки книги

Из диаграммы видно, что более успешные авторы создают свои обложки в профессиональных дизайн-студиях. Поэтому можно сделать вывод, что для читателей важно то, как книга представлена внешне.

Также наблюдается тенденция роста рынка электронных книг: глобальный рынок электронных книг оценивался в 2020 году 18,13 млрд долларов США, и ожидается, что он достигнет 23,12 млрд к 2026 году [16]. У данного роста есть несколько обоснований:

– развитие технических устройств для чтения, которые обеспечивают схожие ощущения с процессом чтения настоящей книги;

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

– легкий доступ к электронным версиям книг;

– развитие законодательства в области защиты окружающей среды стимулирует людей пользоваться электронными версиями книг для снижения вырубки деревьев;

– эпидемиологическая обстановка в 2020 году не позволяла работать библиотекам и книжным магазин в привычном режиме, но те заведения, которые предоставляли доступ к электронным версиям книг, продолжали свою работу.

При этом, несмотря на рост популярности аудио- и электронных форматов книг, печатные издания продолжают лидировать в сфере издательской индустрии. По данным ежегодного отчета ассоциации американских издателей за 2019 год, в США издатели книг всех форматов получили доход почти в 26 млрд долларов, из которых на печатные издания пришлось 22,6 млрд долларов, а на электронные книги – 2,04 млрд долларов [17]. Исследователи связывают с тем, что люди хотят получать опыт от чтения реального книги. Также зачастую печатные книги используются в качестве элемент интерьера и как возможность продемонстрировать окружающим свою идентичность. Самыми популярными жанрами печатных версий являются книги о природе, кулинарные и детские книги [17]. При этом самыми активными покупателями печатных изданий являются миллениалы в возрасте от 18 до 29 лет.

Еще одним из глобальных трендов в издательской индустрии является внедрение технологий искусственного интеллекта [18]. ИИ позволяет издательствам и сервисам облегчить свою работу: автоматизировать систему тегирования, улучшить продвижение продуктов, точнее сегментировать читателей.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

1.4 Анализ конкурентов

В настоящем проекте конечным продуктом является онлайн-сервис библиотеки. Для подобного сервиса можно выделить следующих конкурентов:

– Классическая офлайн-библиотека без доступа к контенту через Интернет.

– Библиотеки, которые имеют цифровые сервисы доступа к контенту. Поскольку в данной работе контент ориентирован на библиотечную систему США, то здесь стоит рассмотреть крупные общественные библиотеки Америки [19].

– Также косвенными конкурентами являются сервисы, на которых осуществляется продажа книг, такие как *Amazon*, *Penguin Random House*, *Apple Books*.

Анализируя конкурентов, можно понять тренды визуального оформления контента, выделить базовый функционал, а также понять, как можно улучшить продукт, перенять позитивный опыт конкурентов и не допустить их ошибок.

Для сравнения функциональности конкурентов была составлена Таблица Б.1 (Приложение Б).

На данную таблицу необходимо ориентироваться при проектировании сайта. Стоит обратить внимание на базовый функционал, который присутствует на большинстве сайтов. Скорее всего, пользователь может ожидать увидеть данный функционал на сервисе, поэтому его необходимо реализовать. Также стоит уделить внимание и тому функционалу, который не получил большого распространения: такой функционал может стать преимуществом сервиса, которое поможет привлечь аудиторию.

Также отдельное внимание стоит обратить и на актуальность дизайна сервисов. Например, сайт общественной библиотеки Нью-Йорка выглядит крайне устаревшим (Рисунок 4), имеет медленную скорость загрузки

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

каталога (Рисунок 5). Все эти моменты необходимо учитывать при разработке дизайна и функционала сайта.

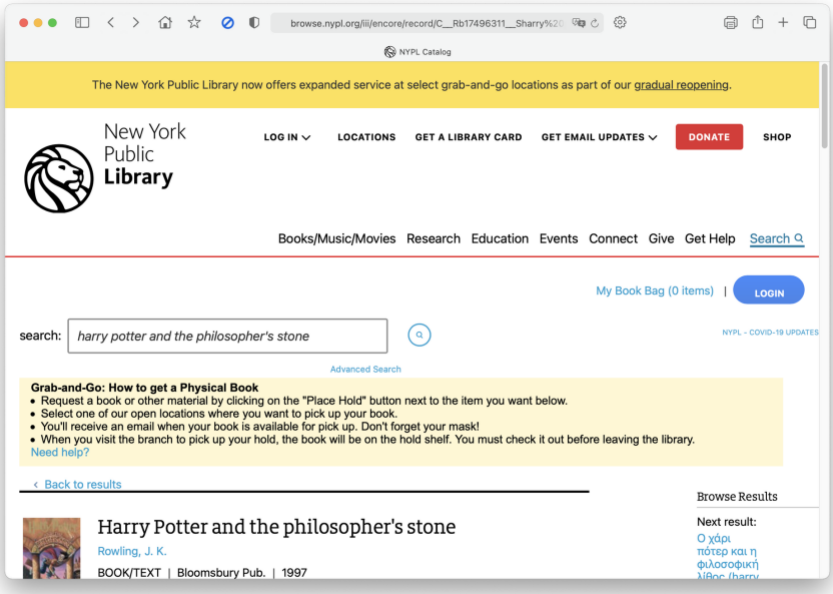

Рисунок 4 – Интерфейс библиотеки Нью-Йорка

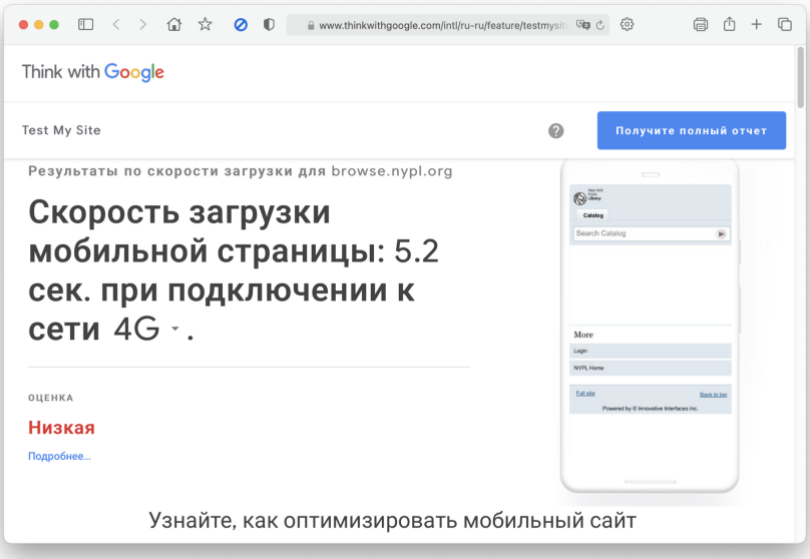

Рисунок 5 – Скорость загрузки сайта библиотеки Нью-Йорка

1.5 Целевая аудитория

На основании проведенного исследования выделим основную целевую аудиторию, на которую будем ориентироваться при проектировании и разработке сервиса.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Основной целевой аудиторией являются миллениалы (мужчины и женщины в возрасте от 20 до 30 лет). При этом выделенная ЦА имеет хорошие навыки обращения с умными устройствами и гаджетами, а также без труда использует Интернет.

Скорее всего, у представителя ЦА имеется автомобиль: такие выводы можно сделать из исследования, также нужно учитывать, что речь идет о книжном рынке США, где авто – самый распространенный вид транспорта.

Если учесть, что для целевой аудитории важно оформление книги, и они могут ее использовать в качестве предмета интерьера, то можно сделать вывод, что представитель ЦА обладает некоторым чувством стиля. Поэтому можно сделать, что такой человек будет внимателен к деталям интерфейса сервиса.

Представитель ЦА поддерживает экологичный образ жизни, но при этом ценит печатные издания книг, поэтому выбирает библиотеку в качестве основного места для получения опыта взаимодействия с настоящими книгами.

1.6 Вывод к разделу

В данной главе было проведено исследование предметной области. В результате исследования были выявлены тренды рынка и целевая аудитория проекта. Также был произведен анализ конкурентов. Выявлены особенности существующих систем каталогизации изданий в библиотеках.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

2.1 Проектирование пользовательского опыта

При проектировании сценариев взаимодействия *UX*-исследователи часто используют *User Journey Map* (карта пути пользователя) [20], с помощью которой можно представить и описать каждый важный этап сложного опыта в едином обзоре. Она включает то, что делает пользователь, что он думает и чувствует, а также обозначает, какая именно физическая или технологическая инфраструктура поддерживает его в пути [21]. Для разрабатываемой библиотечной системы также необходимо составить карту пути пользователя.

2.1.1 Карта пути пользователя

UJM может иметь несколько действующих лиц. Но чтобы карта пользовательского пути оставалось понятной, стоит делать отдельную карту для каждого персонажа [22]. В случае библиотечной системы основным действующим лицом является читатель, который является представителем целевой аудитории (Глава 1.5).

Для того, чтобы спроектировать карту пути пользователя, необходимо определить, какой сценарий будет реализовывать пользователь в этой карте. Составим карту пути пользователя для ситуации, когда читатель хочет прочесть печатную книгу. Разделим карту пути читателя на несколько этапов:

1. поиск информации;
2. выбор библиотеки;
3. выбор книги;
4. посещение библиотеки;
5. чтение книги;
6. возврат книги;
7. поддержание контакта с читателем.

На каждом из этапов у читателя есть определенная цель, которую необходимо достичь. В процессе достижения этой цели читатель будет взаимодействовать с продуктом через точки контакта. Например, для

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

получения книги читатель приходит в библиотеку. В данной ситуации читатель будет взаимодействовать с сотрудниками, а также с самим зданием библиотеки, так как окружение тоже влияет на пользовательский опыт.

На Рисунок 6 представлена карта пути пользователя для читателя, который хочет выбрать и прочитать книгу. На рисунке отображено, что на каждом из этапов у пользователя возникают мысли, а также эмоции, если его желания не удовлетворяются. Именно на эти мысли и эмоции стоит ориентироваться при создании продукта. В нижней части карты приведены возможности, которые можно реализовать в продукте.

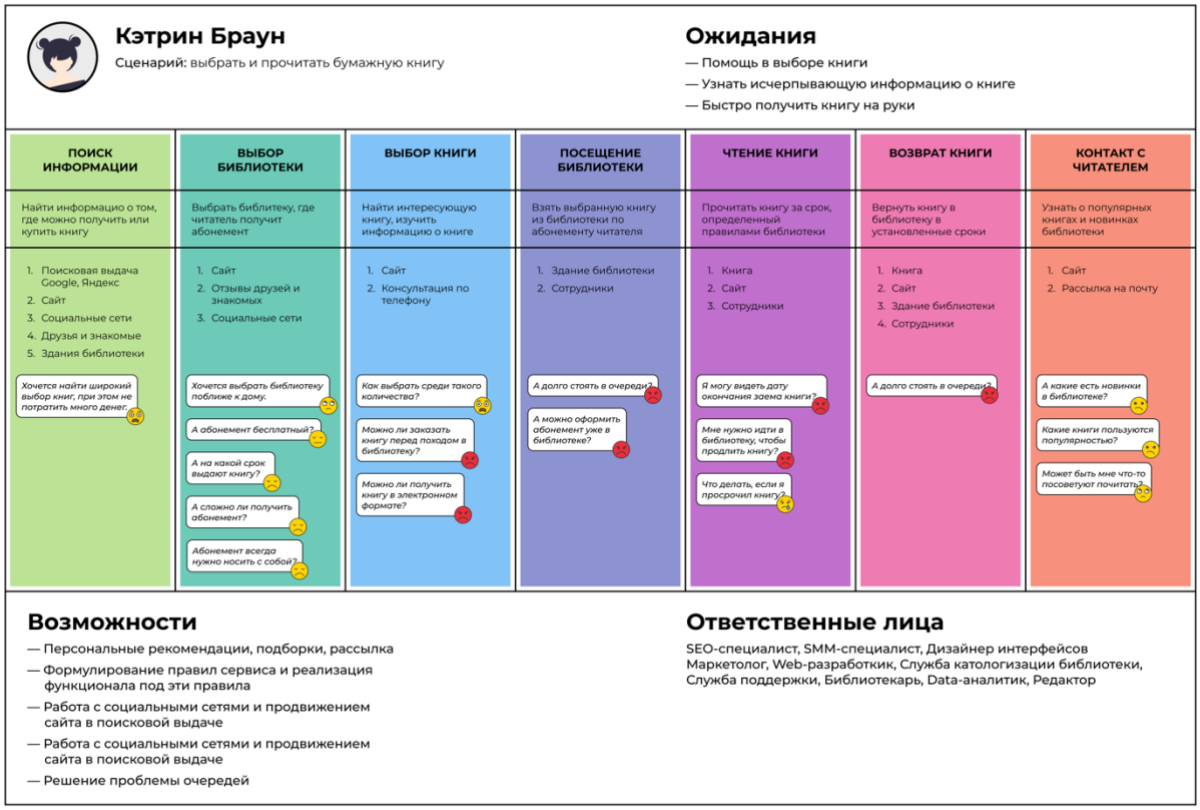

Рисунок 6 – Карта пути пользователя

Исходя из карты пути пользователя, была разработана Таблица В.1 Приложение В, в которой был произведен детальный анализ возможных улучшений сервиса.

На основе данной таблицы разрабатываются пользовательские сценарии [23], которые позволят найти слабые места и устранить их.

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

2.1.2 Пользовательские сценарии

Исходя из Таблицы В.1, определим сценарии, которые необходимо разработать. Разделим сценарии по действующим актерам.

Неавторизованный пользователь:

– регистрация нового пользователя;

– вход в аккаунт.

Авторизованный и неавторизованный пользователь:

– поиск книги в каталоге.

Приоритет поиска: название книги, автор, категория,

Авторизованный пользователь:

– активация абонемента;

– оценивание книги;

– рецензирование книги.

Авторизованный пользователь с активным абонементом:

– бронирование книги на сайте;

– отмена бронирования книги;

– продление книги на сайте;

– получение электронной книги;

– получение аудиокнигу.

Пользователь с активным абонементом:

– получение книги в библиотеке.

Сотрудник библиотеки:

– активация абонемента читателя;

– добавление книги в каталог;

– выдача книги в библиотеке;

– возвращение книги в библиотеку.

Сценарии взаимодействия были разработаны с помощью приложения Miro в виде *mind map* карт. Пример такого сценария приведен на Рисунок 7.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

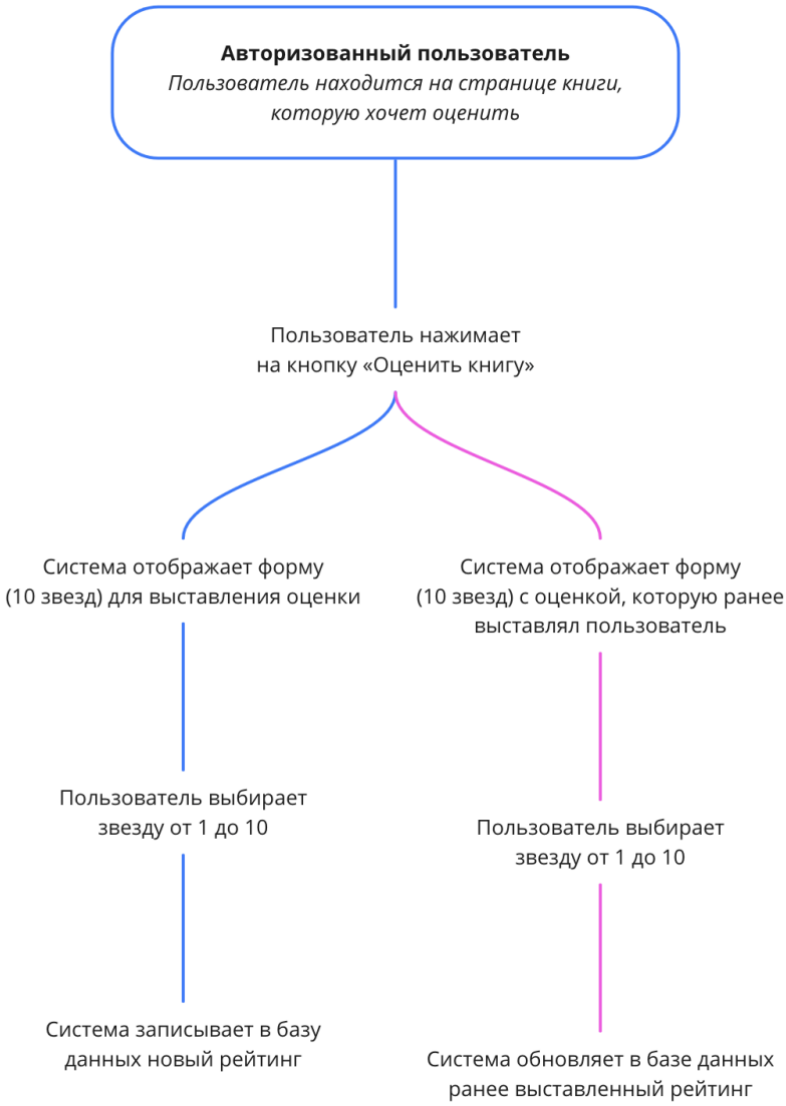

Рисунок 7 – Сценарий «Оценивание книги»

4 разработанных сценария представлены в Приложение Г в виде таблиц прецедентов.

2.2 Проектирование архитектуры

Рассмотрим компонентную и модульную архитектуру системы. Основу системы составляют 5 компонент: сервер (*Server*), СУБД (*Database*), сервис авторизации (*Authorization Service*), рекомендательная система (*Recommendation System*) и клиенты (*JSClient*). Компонентное архитектурное представление приведено на Рисунок 8.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

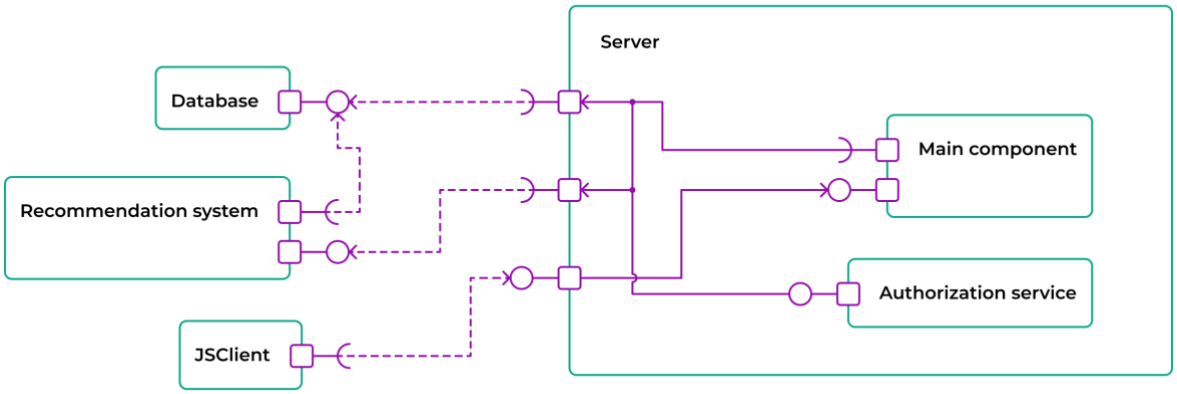

Рисунок 8 – Диаграмма компонентов

Компонент *Database* представляет собой установленную на компьютере-сервере СУБД для управления базой данных. Компонент *Authorization service* представляет собой сервис для авторизации пользователей на сайте. *Recommendation System* – это система рекомендаций книг для пользователя. *JSClient* представляет собой браузер пользователя.

Компонент *Server* представляет компонент сервера, на котором развёртываются приложения, обеспечивающие основную бизнес-логику (*Main component*) и сервис для авторизации на сайте (*Authorization Service*).

2.3 Проектирование модели данных

На Рисунок 9 представлена логическая модель базы данных. Рассмотрим сущности этой модели подробнее.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

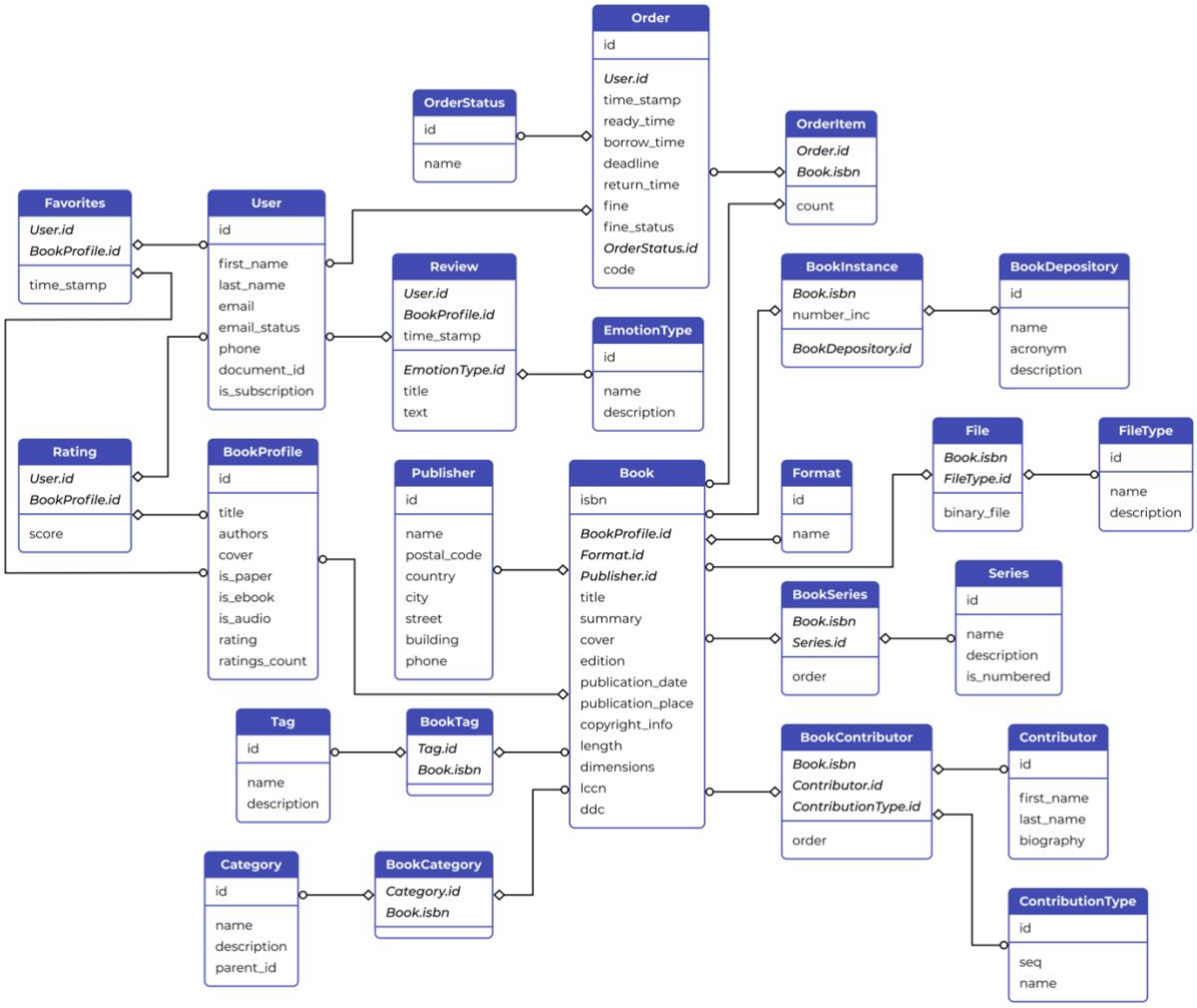

Рисунок 9 – Логическая модель базы данных

2.3.1 Книги

Одна книга может иметь множество переизданий в разных форматах. У каждой переизданной книги есть свой уникальный *ISBN*. Для упрощения навигации лучше связать все эти переиздания через основную информацию о книге – *BookProfile*. Атрибуты сущности *BookProfile* будут использоваться для карточки книги в каталоге. Поэтому в сущность *BookProfile* включены следующие атрибуты:

– название;

– автор(ы);

– обложка;

– рейтинг;

– количество оценок.

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Так как *BookProfile* объединяет несколько изданий книги, необходимо определить издание, информация о котором попадет в *BookProfile*. Для этого используется следующий алгоритм приоритезации изданий:

1. Формат. Приоритет по формату определяется следующим образом: твердый переплет, мягкая обложка, электронная книга, аудиокнига.
2. Дата публикации. Чем новее издание, тем выше его приоритет.
3. ISBN. Сортируем книги согласно лексикографическому порядку.

Информация о каждом конкретном издании содержится в сущности *Book*, которая содержит атрибуты:

- *ISBN*;
- формат;
- издательство;
- название;
- автор(ы);
- описание;
- книжная серия;
- обложка;
- название издания;
- год издания;
- место издания;
- категория(и);
- тег(и);
- уведомление об авторских правах;
- число страниц или минут;
- размеры книги;
- код *LCCN*;
- код *DDC*.

Информацию об авторах выделяем в отдельную сущность *Contributor*. Под понятием «автор» мы обычно подразумеваем писателя, который создал

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

книгу. Но на самом деле над созданием книги трудятся писатели, иллюстраторы, фотографы, редакторы и многие другие. Поэтому в модели данных в понятие автор мы будем вкладывать более широкий смысл. *Contributor* содержит следующие атрибуты:

- имя;
- фамилия;
- биография;
- тип авторства.

В Таблица 1 указаны виды авторства. При этом, у каждого типа авторства есть степень его вклада в книгу, за которые отвечает параметр *seq*. Чем меньше значение *seq*, тем выше вложенность автора в книгу.

Таблица 1 – Типы авторства

Тип авторства	***seq***
Писатель	10
Иллюстратор	20
Прочитано	30
Предисловие	40
Редактор	50
Послесловие	60
Фотограф	70
Переводчик	80

Также необходимо учитывать, что у книги может быть несколько писателей, несколько иллюстраторов, и их порядок в информации о книге может быть важен. Для этого вводим параметр *order*, который принимает значение от 0 до 9. Этот параметр складывается с параметром *seq*. Все авторы книги сортируются в порядке увеличения суммы *seq* и *order*. Если у двух авторов эта сумма равна, то они будут отсортированы по *id*.

Издателей книг необходимо вынести в отдельную сущность *Publisher*, которая содержит в себе следующую информацию:

- название издательства;

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

– почтовый индекс;
– страна;
– город;
– улица;
– здание;
– телефон.

Информацию о формате книги также выносим в отдельную сущность *Format*. Книга может быть в следующих форматах:

– твердый переплет;
– мягкая обложка;
– электронная версия;
– аудиокнига.

Информацию о серии книги также необходимо вынести в отдельную сущность *Series*. В одну серию можно объединить различные многотомные издания и просто книги с общей тематикой. При этом каждая книга имеет порядковый номер внутри серии.

В отдельную сущность также вынесена информация о категории и тегах книги. Сущность *Category* включает в себя следующие атрибуты:

– название;
– описание;
– родительская категория.

Сущность *Tag* позволяет хранить дополнительную информацию, на основании которой пользователю будет легче искать и выбирать книги. Например, если у книги есть тег «Бестселлер», то читатели охотнее возьмут такую книгу.

2.3.2 Книгохранилище

Помимо базовой информации о книге из *BookProfile* и информации об изданиях из *Book*, в библиотеке может храниться много копий каждого конкретного издания. При этом каждой такой копии необходим уникальный

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

идентификатор. Это реализуется с помощью сущности *BookInstance*. В этой сущности хранится информация:

– *ISBN* копии;
– порядковый номер копии;
– книгохранилище, в котором находится копия.

Информация о книгохранилищах вынесена в отдельную сущность *BookDepository*. Книжные фонды могут иметь разную специализацию литературы, разные правила пользования книгами, поэтому важно понимать, в каком книгохранилище находится книга. *BookDepository* содержит атрибуты:

– название книгохранилища;
– аббревиатура;
– описание книгохранилища.

Также есть электронные форматы книг, которые представляют из себя цифровое книгохранилище. Для цифровых форматов нам важно знать, в каком формате хранится файл для какого издания книги. Для реализации цифрового хранилища есть две сущности: *File* и *FileType*, которые содержат всю необходимую информацию.

2.3.3 Пользователи

Все пользователи сайта библиотеки делятся на три типа:

– неавторизованные пользователи,
– пользователи с неактивным абонементом,
– пользователи с активным абонементом.

Неавторизованный пользователь может только просматривать информацию о книгах на сайте, но, чтобы в полной мере пользоваться функционалом системы, необходимо иметь аккаунт.

Для создания аккаунта на сайте необходимо указать почту и пароль. Тогда пользователь может добавлять книги в избранное (*Favorites*), оценивать книги (*Rating*) и писать на них рецензии (*Review*). При написании рецензии

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

пользователь выбирает эмоциональную окраску рецензии (*EmotionType*), чтобы читатели могли прочитать интересующих их тип рецензий.

Для активации абонемента пользователь должен предоставить библиотеке дополнительную информацию о себе: серийный номер документа, удостоверяющего личность, и номер телефона. После внесения этих данных пользователь может делать заказы книг на сайте и брать книги из библиотеки.

2.3.4 Заказы

Сущность *Order* содержит в себе следующую информацию:

- номер заказа (*id*);
- кем был сделан заказ;
- время подтверждения заказа (*time_stamp*);
- когда книги были готовы к выдаче (*ready_time*);
- когда книги были выданы (*borrow_time*);
- когда книги должны быть возвращены (*deadline*);
- когда книги были возвращены (*return_time*);
- статус заказа;
- код, по которому книги можно забрать (*code*);
- размер штрафа за опоздание (*fine*);
- статус оплаты штрафа (*fine_status*).

Статус заказ вынесен в отдельную сущность *OrderStatus*. Заказ может иметь следующий статус:

- собирается;
- готов к выдаче;
- отменен;
- выдан;
- возвращен вовремя;
- просрочен;
- возвращен с опозданием.

Также состав заказа вынесен в отдельную сущность *OrderItem*.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

2.4 Проектирование рекомендательной системы

Чтобы пользователям было проще принимать решения, каким книгам стоит уделить внимание, необходимо реализовать систему рекомендаций. Такие системы позволяют сфокусировать пользователя только на нужном ему контенте.

На сайте пользователь может получить три типа рекомендаций:

– Самый популярный контент, который высоко оценен пользователями (простые рекомендации). Данные рекомендации отображаются на главной странице, их могут видеть как зарегистрированные, так и незарегистрированные пользователи.

– Схожий контент (фильтрация на основе контента). Данные рекомендации отображаются на странице книги и предлагаются, как близкие по тематике.

– Персонализированный контент (коллаборативная фильтрация). Данные рекомендации отображаются на главной странице для зарегистрированного пользователя после того, как у системы появится информация о его предпочтениях. В рекомендательных системах часто сталкиваются с проблемой «холодного старта» – когда пользователь впервые зашел на сайт, и у системы нет о нем никакой информации, но при этом нужно что-то рекомендовать. В этом случае коллаборативная фильтрация не работает, но пользователь может получать рекомендации из популярного и похожего контента.

2.4.1 Простые рекомендации

Систему простых рекомендаций предлагается организовать по типу выбора лучших книг на основе их рейтинга. В качестве исходных данных в этом случае используется рейтинг книги и количество оценок.

Взвешенный рейтинг книги будет рассчитываться по формуле:

$$WeightedRating\ (WR) = \frac{v}{v+m} \times R + \frac{m}{v+m} \times C. \qquad (1)$$

где:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

v – количество оценок книги;

m – минимальное количество голосов, необходимое для включения книги в рейтинг, выбирается исходя из данных;

R – рейтинг книги (среднее значение по всем оценкам);

C – среднее количество оценок книги по всему набору данных.

В данном случае используется именно взвешенный рейтинг по причине того, что если книги отсортировать просто по рейтингу, то может возникнуть ситуация, когда книга с 2 оценками и рейтингом 10.0 будет лучше, чем книга с 1000 оценками и рейтингом 9,5 [24].

2.4.2 Фильтрация на основе контента

Чтобы порекомендовать схожий контент, в рекомендательных системах можно применить методы обработки естественного языка – *NLP*. В разрабатываемой библиотечной системе у каждой книги есть текст с ее описанием. Опираясь на текст описания, можно определить книги, которые максимально похожи на рассматриваемую книгу.

Чтобы сравнить два текста, необходимо получить векторное представление описания книг. Векторы несут в себе семантическое значение. Например, вектор слова «мужчина» будет ближе к вектору слова «корабль», чем к вектору слова «женщина». И над этими векторами можно производить математически операции, которые вычисляют их близость.

В *NLP* есть много способов получить векторное представление текста, например, *Bag of words, TF-IDF, Word embeddings*. Данные методы имеют свои преимущества и недостатки. В этом исследовании предлагается рассмотреть метод $TF - IDF$. Чтобы вычислить $TF - IDF$, нужно определить два параметра:

– *Term Frequency* – частотность слова в документе.

– *Inverse Document Frequency* – инверсия частоты документа.

IDF считается следующим образом:

$$IDF\ (t) = \ln \frac{1+n}{1+df(t)} + 1. \qquad (2)$$

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

где:

n – количество текстов;

$df(t)$ – количество текстов, которые содержат слово t.

Частота слова в документе $TF\ (t,d)$ равно количеству раз, которое слово t встречается в тексте d. Тогда $TF-IDF\ (t,d)$ вычисляется по формуле:

$$TF-IDF\ (t) = TF\ (t,d)\ \times\ IDF\ (t). \quad (3)$$

В результате перемножения получается матрица, в которой количество строк равно количеству текстов в наборе данных, а количество столбцов равно количеству уникальных слов [25]. В $TF-IDF$ редкие слова и слова, которые встречаются во всех документах, несут мало информации. Таким образом, удаётся выделить наиболее специфичные слова в тексте.

После вычисления векторов необходимо посчитать близость между ними. Для этого подходит формула косинусной близости:

$$cos(x,y) = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i \times y_i^T}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} x_i^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n} y_i^2}}. \quad (4)$$

Чем выше значение косинусной близости, тем больше тексты похожи друг на друга. Именно косинусная близость между книгами позволяет делать рекомендации на основе контента.

2.4.3 Коллаборативная фильтрация

Для персональных рекомендаций часто используют коллаборативную фильтрацию. Данный тип рекомендаций может быть получен только при определенном уровне знаний о предпочтениях пользователя. Делать выводы о предпочтениях можно по разным признакам: время просмотра страницы книги, переходы на книгу, добавление в избранное, выставление оценок, написание рецензий и т. д. В этом исследовании сосредоточимся на оценках пользователей.

Допустим, на сайте библиотеки зарегистрировался новый пользователь. В первое время система не знает о его предпочтениях, поэтому предлагает ему популярные книги и книги, схожие по тематике. Но со временем пользователь

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

выставляет книгам рейтинги, и система может начать делать выводы о его предпочтениях. Задача рекомендательной системы с коллаборативным фильтром предсказать, какой рейтинг пользователь выставит другим книгам.

Коллаборативная фильтрация может быть реализована с помощью *memory-based* алгоритмов и *model-based* алгоритмов.

Memory-based подход реализуется на основе статистических методов. В этом случае вычисления происходят на всем наборе данных [26]. При реализации *memory-based* подхода, рекомендательная система должна найти пользователей со схожими интересами на основе выставленных рейтингов. Достоинством подхода является простота интерпретации результатов, что может быть важно в рекомендательных системах. Однако эффективность данного подхода резко снижается при наличии разреженных матриц, т. е. при большом количестве товаров и малом количестве оценок.

Model-based подход использует алгоритмы *data mining* или методы машинного обучения. Данный метод позволяет предсказывать рейтинг, который пользователь выставил бы книге. Преимущество подхода в снижение размерности признакового пространства. Таким образом, нет необходимости в ресурсозатратных вычислениях с разреженными матрицами. В данном исследовании предлагается использовать *model-based* алгоритм факторизации матриц.

Допустим, что матрицу с рейтингами пользователей M можно разложить на две составляющие. Первая матрица X будет описывать особенности пользователя, а вторая Y – особенности книг.

$$M \approx X \times Y^T . \quad (5)$$

Тогда задачей обучения модели является – определение матриц X и Y таким образом, чтобы разница между предсказанными и реальными рейтингами была минимальная:

$$min_{X \in R^{m \times d},\ Y \in R^{n \times d}} \sum_{i,j} (M_{i,j} - \langle X_i, Y_j \rangle)^2, \quad (6)$$

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

где m – количество пользователей, n – количество книг, d – размер векторного описания пользователей и книг (*embedding*). На Рисунок 10 представлен алгоритм разложения матрицы рейтингов.

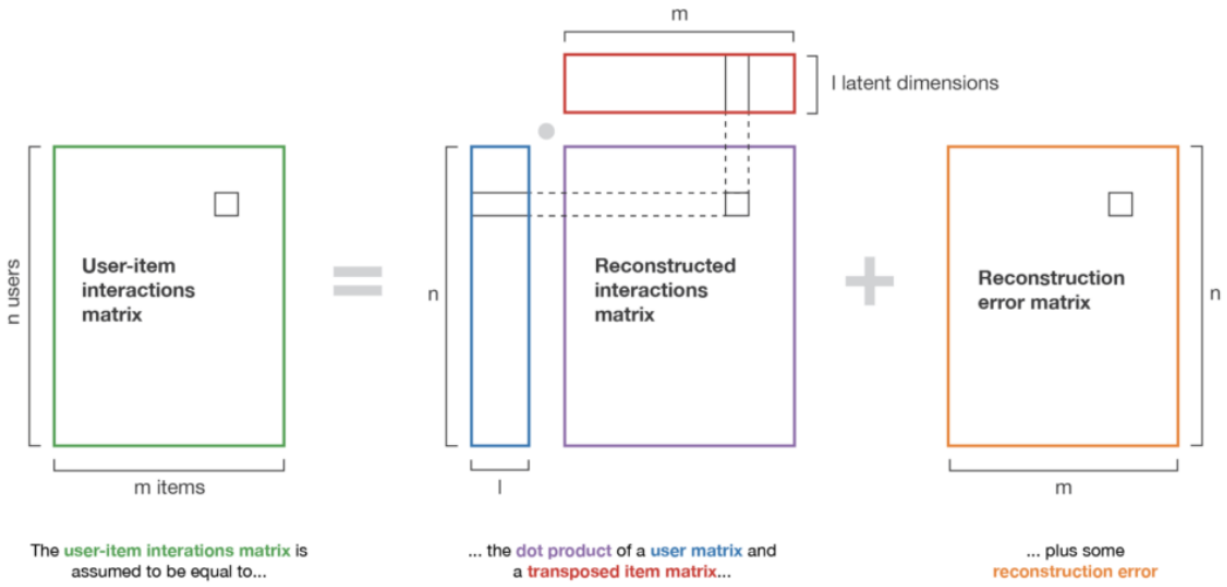

Рисунок 10 – Разложение матрицы рейтингов на составляющие

2.5 Проектирование дизайн-макетов

Для разработки интерфейса системы было использовано приложение *Adobe XD*. Данное приложение поддерживает векторную графику, автоматически создает спецификации для разработки и поддерживает инструменты прототипирования. *Adobe XD* был выбран, так как он позволяет создавать реалистичные приложения, в котором можно протестировать разработанные сценарии.

Для разработки приложения была создана дизайн-система и библиотека компонентов. Разработанная дизайн-система необходима для последующей эффективной разработки, так как программист сможет ориентироваться на макеты, созданные на этапе дизайна, и просматривать спецификации к ним.

В Приложение А представлены разработанная дизайн-система и макеты, созданные с помощью *Adobe XD*.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

2.6 Выводы к разделу

В данной главе было выполнено проектирование сценариев использования, логической структуры базы данных и архитектуры информационной системы библиотеки. Также была выбрана структура алгоритма рекомендаций, разработана дизайн-система и макеты сайта.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

3 ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

3.1 Выбор средств реализации

На основании подготовленных архитектуры системы, сценариев использования и дизайн-макетов были разработаны веб-сайт библиотеки и рекомендательная система. В процессе разработки были использованы различные технологии и языки программирования.

В качестве среды разработки веб-приложения использовался редактор кода *PyCharm*, который позволяет разрабатывать серверную часть веб-приложения с помощью языка программирования *Python,* а также пользовательский интерфейс (с помощью языков программирования *JavaScript, HTML, CSS)*.

Для серверной части приложения использовался фреймворк *Django*, а для реализации пользовательского интерфейса фреймворк *React*. В качестве СУБД была выбрана *MySQL*.

Для сбора и анализа данных использовался язык программирования *Python* и среда *Google Colab*. Сбор данных осуществлялся как из открытых источников, так и с помощью *API* компании *Penguin Random House*.

3.2 Разработка веб-сайта библиотеки

В качестве фреймворка для разработки серверной части приложения был использован *Django*. Данный фреймворк был выбран вследствие того, что он имеет ряд преимуществ. При разработке приложений с помощью *Django* в среде разработки *PyCharm* проект формируется автоматически, поэтому файловую систему не нужно формировать вручную.

Также *Django* предоставляет большое количество готовых сервисов, которые ускоряют разработку.

Выбранный фреймворк также предоставляет уже готовую панель администратора, что упрощает работу с базой данных.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Архитектура разработанного приложения с помощью фреймфорка *Django* приведена на Рисунок 11.

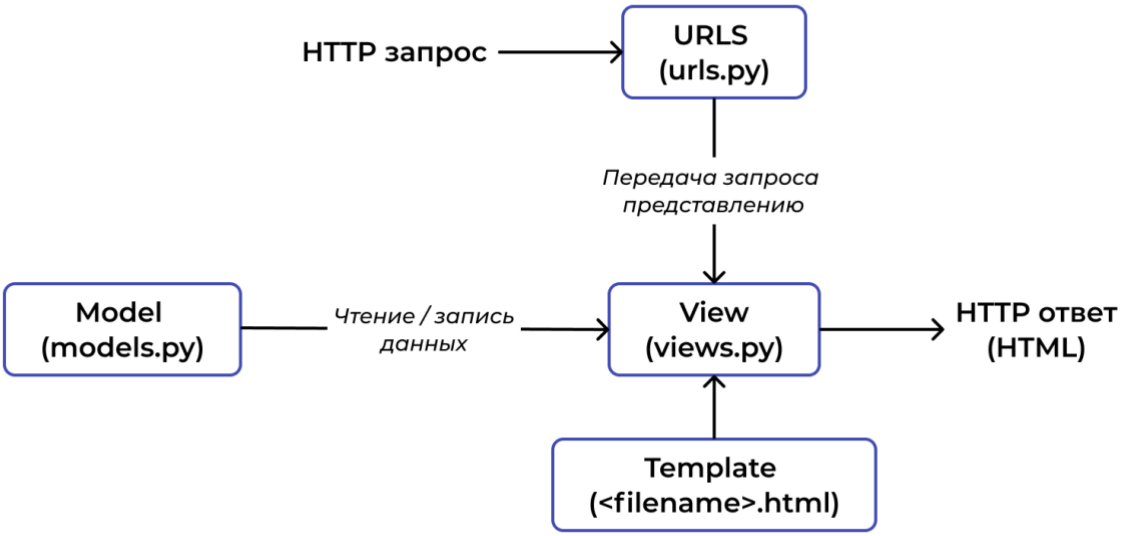

Рисунок 11 – Архитектура приложения

В приложении *URL*-маршрутизатор используется для перенаправления *HTTP*-запросов в соответствующее представление на основе *URL*-адреса запроса. Кроме того, *URL*-маршрутизатор может извлекать данные из *URL*-адреса в соответствии с заданным шаблоном и передавать их в соответствующую функцию отображения *View* в виде аргументов.

View – это функция обработчика запросов, которая получает *HTTP*-запросы и возвращает ответы. Функция *View* имеет доступ к данным, необходимым для удовлетворения запросов, и делегирует ответы в шаблоны через модели.

Модели представляют собой объекты *Python*, которые определяют структуру данных приложения и предоставляют механизмы для управления (добавления, изменения, удаления) и выполнения запросов в базу данных.

Template – это текстовый файл, определяющий структуру или разметку страницы (например *HTML*-страницы), с полями для подстановки, которые используются для вывода актуального содержимого.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

View может динамически создавать *HTML*-страницы, используя *HTML*-шаблоны и заполняя их данными из модели.

Сам *Django*-проект делится на несколько приложений, каждое из которых отвечает за определенную часть бизнес-логики. В случае библиотечной системы проект разделен на три приложения: *accounts*, *catalog* и *orders*.

В модуле *accounts* используется встроенный в фреймворк *Django* сервис для авторизации пользователей. В модуле *catalog* реализован функционал, с помощью которого пользователь может просматривать информации о книгах, оставлять оценки и рецензии, а также добавлять книги в «Избранное». В модуле *orders* реализован функционал, который позволяет пользователю делать заказы книг на сайте библиотеки, а также отслеживать историю заказов, дедлайны и продлять книги при необходимости.

С помощью СУБД *MySQL* была реализована ранее разработанная логическая структура модели данных. В Приложение Д представлена физическая модель базы данных.

Для взаимодействия *React* и *Django* была применена сериализация данных. Сериализация – это процесс конвертации объектов *Python* в формат *JSON*. Сериализация реализована в двух направлениях: чтобы отображать модель *Django* в браузере с помощью конвертации в *JSON*, и делать запросы к *API* в формате *JSON*. Экраны разработанного приложения представлены на Рисунок 12 – Рисунок 15.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

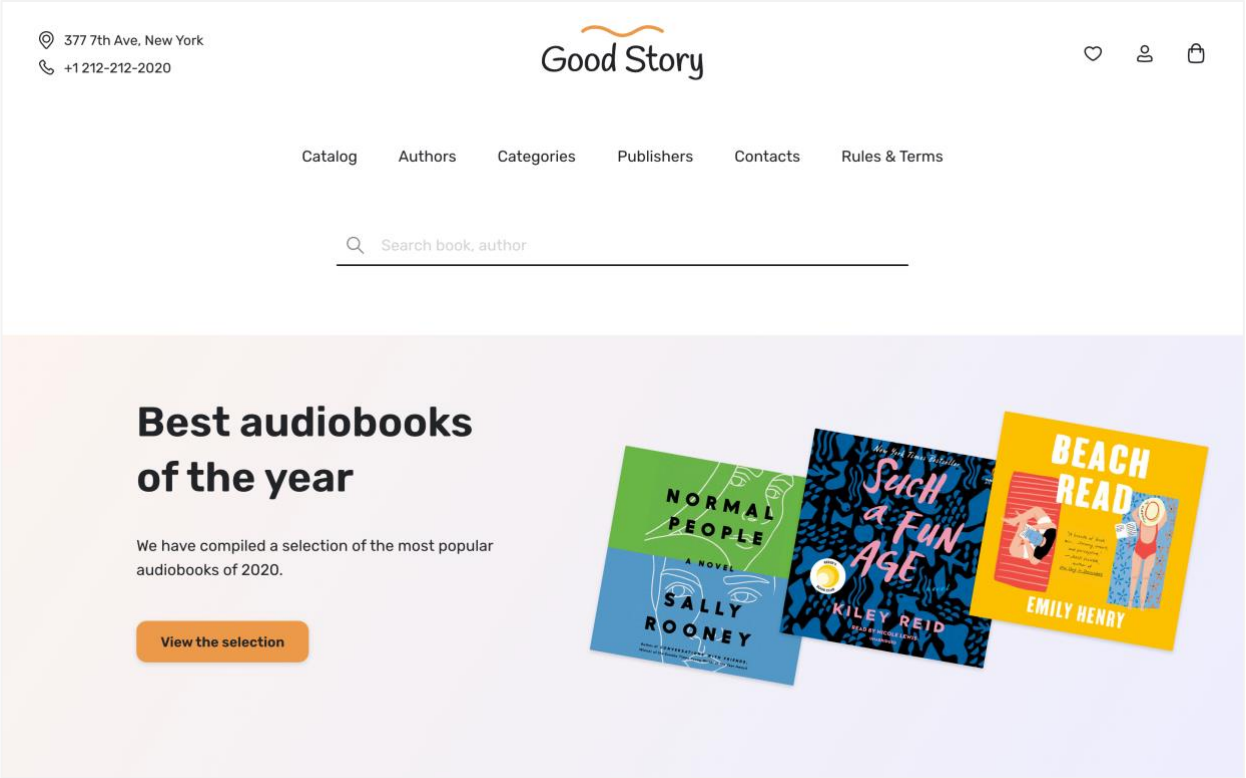

Рисунок 12– Навигация и главный баннер

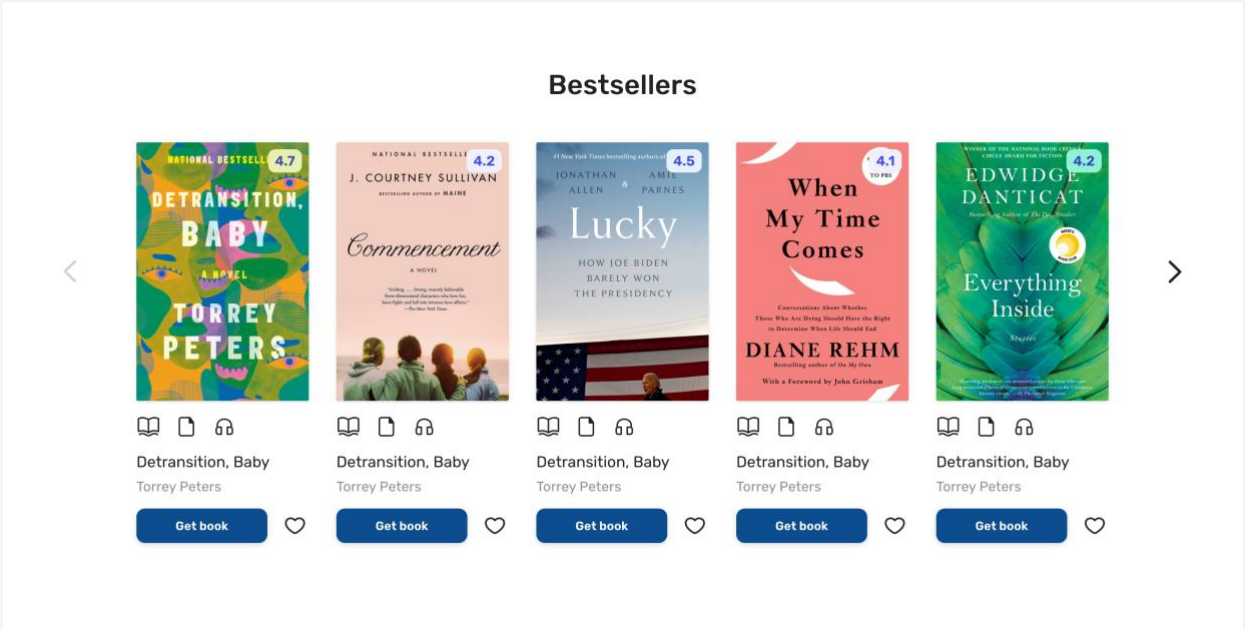

Рисунок 13 – Раздел «Бестселлеры»

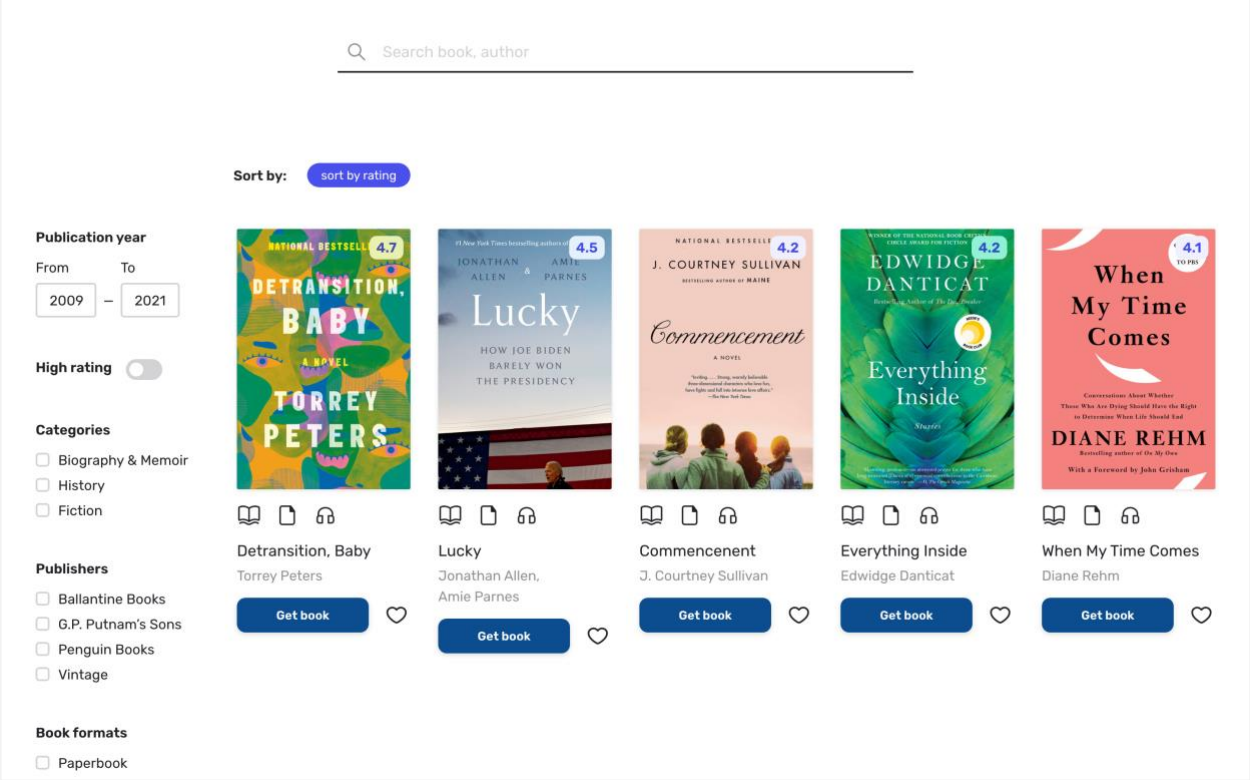

Рисунок 14 – Каталог

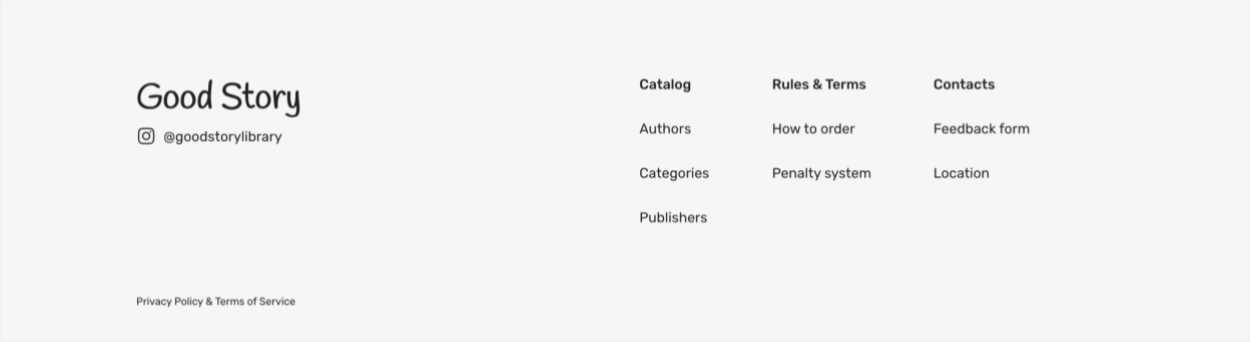

Рисунок 15 – Подвал сайта

3.3 Сбор и обработка данных

В случае разработки библиотечной системы этап сбора данных является одним из важнейших. Поскольку в данном проекте предполагается использование рекомендательной системы, которая будет предлагать индивидуальный контент каждому пользователю, необходимо решить проблему «холодного старта», когда в системе еще нет активных пользователей и данных об их предпочтениях и рейтингов книг, поэтому нет возможности предлагать рекомендации по популярности или с помощью коллаборативного фильтра.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Чтобы получить все типы рекомендаций, рассмотренные в Разделе 2.4, были собраны данные о книгах, рейтингах и пользователях из открытых источников.

Были рассмотрены несколько свободно распространяемых наборов данных: *Good Reads*, *Book Crossing*, *Amazon Books*. На начальном этапе стало понятно, что из-за специфики данных в наборе *Amazon Books* его нельзя полноценно использовать в библиотечной системе. В этом наборе используется специфичный для *Amazon Books* идентификатор *asin*, который не подойдет под разработанную логическую модель данных.

В двух оставшихся наборах данных используется *ISBN*-13, который подходит для разработанной модели данных. Разберем наборы *Good Reads* и *Book Crossing* подробнее.

3.3.1 Набор данных «*Good Reads*»

Набор данных *Good Reads* был собран в 2017 году [27] [28]. Данные можно использовать исключительно в академических целях. Набор состоит из нескольких файлов:

– *goodreads_books*. Описание книг: авторы, *ISBN*, заголовки, количество страниц и др.

– *goodreads_books_authors*. Авторы книг с указанием имени, рейтингов.

– *goodreads_books_works*. Абстрактное описание книг независимо от издания: название, рейтинг, год публикации и др.

– *goodreads_books_series*. Описание серий книг: название, описание, количество книг в серии.

– *goodreads_interactions*, *user_id_map*, *book_id_map*. Описание рейтингов пользователей.

Всего в наборе данных содержится 2,4 млн книг. При проверке *ISBN* представленных в наборе книг обнаружилось, что 806 088 из них имеют неверный идентификатор. Проверка осуществлялась путем подсчета контрольной цифры. Также в наборе данных некоторые книги имели только

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ISBN-10, поэтому от таких книг тоже пришлось отказаться. Таким образом, из набора *Good Reads* было выделено 1 599 130 книг. Для этого количества книг на этапе обработки данных было выявлено следующее:

– Количество оценок, 39 774 166.

– Количество книг, которым выставили хоть одну оценку, 407 505.

– Количество книг, которым выставили минимум пять оценок, 251 078.

– Количество пользователей, которые выставили хоть одну оценку, 784 219.

– Количество пользователей, которые выставили минимум пять оценок, 681 407.

3.3.2 Набор данных «*Book Crossing*»

Рассмотрим подробнее набор данных *Book Crossing* [29]. Данные были собраны в августе-сентябре 2004 с сервиса *Book Crossing*, где пользователи могут оценивать книги. Набор можно использовать только в качестве исследовательских целей. Этот набор данных содержит три таблицы:

– *BX-Users* (описание пользователей). Представлена информация о возрасте пользователя и его местоположении.

– *BX-Books* (описание книг). У каждой книги есть идентификатор – *ISBN*, а также заголовок, год выпуска, издатели, автор и ссылки на изображение обложки на *Amazon*. Если у книги несколько авторов, то в наборе данных указан только первый.

– *BX-Book-Ratings* (рейтинги). Каждый рейтинг присвоен конкретной книге и конкретному пользователю. Рейтинги находятся в диапазоне от 0 до 10.

Набор данных содержит информацию о 271 379 экземплярах. Из набора проверку корректности ISBN не прошло 117 книг. Поэтому из данного набора данных было взято 271 262 книг. В ходе изучения и предварительной обработки данных были выявлены следующие показатели о данных:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

– Количество оценок, 384 138.

– Количество книг, которым выставили хоть одну оценку, 149 718.

– Количество книг, которым выставили минимум пять оценок, 13 803.

– Количество пользователей, которые выставили хоть одну оценку, 68 201.

– Количество пользователей, которые выставили минимум пять оценок, 12 798.

3.3.3 Penguin Random House API

При анализе данных из двух разных наборов стало ясно, что унифицированного вида добиться будет сложно, так как в разных наборах данные о книгах представлены по-разному. Поэтому для сбора данных о книгах использовалось *Penguin Random House API*, с помощью которого можно получить исчерпывающую информацию. Данная *API* предоставляется по запросу.

Для сбора информации через *API* были объединены два набора с оценками от пользователей *Book Crossing* и *Good Reads*. К *API* обращение происходило за счет уже известного *ISBN*-13 книг. Изначально в объединенном наборе содержалось порядка 1,8 млн книг. Но при обращении к *API* удалось собрать полную информацию только о 104 735 книгах. Этот результат можно считать удачным, так как издательский дом *Penguin Random House* выпускает только небольшую часть книг рынка. При этом за счет исчерпывающей информации можно сказать, что полученные данные имеют высокое качество и могут быть использованы для сайта и разработки рекомендательной системы. Для полученных через *API* книг 673 658 пользователей дали свои оценки. При этом общее число оценок составляет 7 114 676.

Этих данных достаточно для получения качественных результатов при проектировании рекомендательной системы.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

3.4 Разработка рекомендательной системы

3.4.1 Реализация простых рекомендаций

Простые рекомендации реализуются посредством расчета взвешенных рейтингов по формуле (1). Математические вычисления произведены с помощью встроенных методов библиотеки *Pandas*. На основе проведенных вычислений была получена таблица рейтингов. На Рисунок 16 отображены 20 наиболее популярных книг согласно взвешенному рейтингу.

	book_profile_id	isbn	title	r_weight	r_count	r_mean
0	297978	9780756413712	The Name of the Wind: 10th Anniversary Deluxe Edition	8.991435	37303	9.019114
1	179217	9780345339737	The Return of the King	8.972680	43737	8.995862
2	296318	9780451219367	Lover Awakened	8.893494	18029	8.945366
3	79977	9781400064168	Unbroken	8.881270	21899	8.923421
4	208913	9780375869020	Wonder	8.878935	20458	8.923942
5	220290	9780812993547	Between the World and Me	8.867560	9517	8.963119
6	558975	9781613778531	Locke & Key, Vol. 6: Alpha & Omega	8.861681	2419	9.235221
7	303249	9780441018529	Magic Bleeds	8.841303	7841	8.953960
8	57413	9781401210823	Absolute Sandman Volume One	8.819377	1736	9.315668
9	303357	9780399155345	The Help	8.804730	91371	8.814000
10	305399	9781937007584	Magic Rises	8.794255	5048	8.959984
11	557086	9781524733131	Dear Ijeawele, or A Feminist Manifesto in Fifteen Suggestions	8.779907	1769	9.244771
12	303248	9780441017027	Magic Strikes	8.772624	8106	8.873180
13	16030	9780553256697	The Hiding Place	8.758421	9976	8.838713
14	196153	9781101934180	The Book Thief (Anniversary Edition)	8.752089	3613	8.972045
15	131986	9780385074070	Complete Stories and Poems of Edgar Allan Poe	8.750864	13617	8.809136
16	305398	9780441020423	Magic Slays	8.739308	7085	8.849682
17	108331	9780553108033	A Clash of Kings	8.723795	53763	8.738054
18	307942	9780399255373	The Day the Crayons Quit	8.720450	3410	8.944282
19	305597	9780399254123	Between Shades of Gray	8.712707	10768	8.782875

Рисунок 16 – Топ-20 популярных книг по взвешенному рейтингу

Это таблица хранится в базе данных в статическом виде. Результаты данной таблицы отображаются на главной странице в разделе «Популярное». Пересчет таблицы осуществляется раз в сутки.

3.4.1 Фильтрация на основе контента

Перед тем как приступить к расчету матрицы $TF - IDF$, необходимо разбить на токены тексты с описанием книг, удалить пунктуацию, лишние

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

пробелы, стоп-слова, а также выполнить лемматизацию слов. Ниже представлен листинг функции для очистки текста.

Листинг 1 – Функция обработки текста

```
# Импорт библиотеки Spacy
import spacy

# Импорт библиотеки для использования регулярных выражений
import re

# Загрузка нужных компонентов Spacy
nlp = spacy.load('en_core_web_sm', disable=['ner', 'parser', 'tagger'])

def clean_text(text: str) -> List[str]:
    """
    Clean and tokenize text.

    :param: text: book description.
    :return: tokenized and cleaned text.
    """
    clean_text = []
    for token in nlp(text):
        if (not token.is_stop) and (not token.is_punct):
            word = token.lemma_.strip().lower()
            word = re.sub('[^A-Za-z\s]', '', word)
            if word != '':
                clean_text.append(word)
    return clean_text
```

Для выполнения расчета матрицы $TF-IDF$ используется класс *TfidfVectorizer* из библиотеки *Scikit Learn* [25]. После того, как получены матрицы $TF-IDF$ для каждой книги, можно вычислить их схожесть с помощью косинусной близости.

Например, для книги «*The Return of the King*» были вычислены шесть наиболее близких книг. Результат вычислений приведен на Рисунок 17. По полученным книгам видно, что наиболее близкими по контенту являются другие книги Дж. Р. Р. Толкина, которые относятся к вселенной «Властелина Колец».

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

	book_profile_id	isbn	title	cosin_sim
0	179231	9780345339713	The Two Towers	0.667797
1	179203	9780345339706	The Fellowship of the Ring	0.657211
2	179220	9780345325815	The Silmarillion	0.215809
3	175549	9781932234824	Birthday	0.205984
4	305135	9781595142597	Nelly, the Monster Sitter	0.199170
5	179247	9780345357113	Unfinished Tales	0.193234

Рисунок 17 – Рекомендации к книге «*The Return of the King*»

В базе данных для рекомендательной системы на основе контента соответствует две таблицы:

– Таблица с идентификатором книги и идентификаторами шести ближайших по косинусной близости книг.

– Таблица с матрицами $TF - IDF$ для быстрого вычисления косинусной близости.

При добавлении новой книги в базу данных, в обе вышеперечисленные таблицы будут добавлены новые записи: векторы книг и рекомендации к нем.

3.4.1 Коллаборативная фильтрация

Для реализации коллаборативного фильтра на основе *model-based* алгоритма, описанного в Разделе 2.4.3, были сформированы векторные представления размерностью 5. Увеличение размерности векторов позволяет более детально сформировать представление о пользователях и книгах. С другой стороны, это повышает требования к вычислительным ресурсам.

Для обучения модели был использован метод градиентного спуска, реализованный в библиотеке *TensorFlow*. Структура модели представлена на Рисунок 18.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

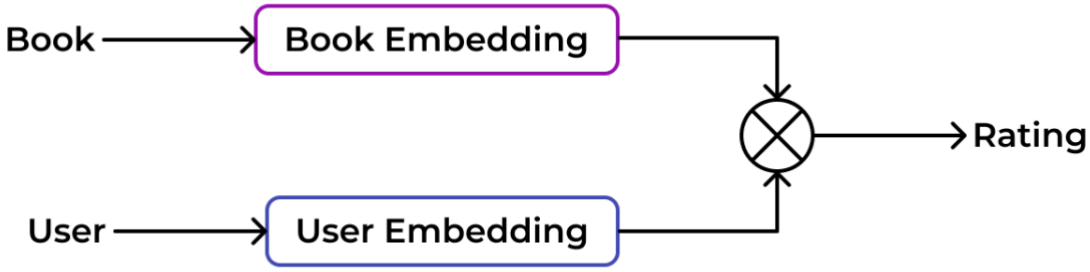

Рисунок 18 – Структура модели

Набор данных был разбит на тестовую и обучающую выборки в соотношении 20 / 80.

В качестве оптимизатора был выбран алгоритм *Adam* с параметром *learning_rate* равным 3×10^{-4}. В качестве функции потерь использовалась среднеквадратическая ошибка. Обучение производилось с параметром *batch_size*, равным 1024. Для предотвращения переобучения использован подход ранней остановки с контролем потерь на тестовой выборке.

Метрики обученной модели приведены в Таблица 2.

Таблица 2 – Метрики обученной модели

	Средняя абсолютная ошибка	Средняя квадратическая ошибка
Обучающая выборка	1.0805	2.2004
Тестовая выборка	1.5372	4.7952

Для выполнения рекомендации вычисляется рейтинги к каждой книге, которые мог выставить пользователь. Далее выделяются книги с наибольшим рейтингом.

Повышение точности модели возможно посредством подбора гиперпараметров.

В данном случае в базе данных рекомендательной системе соответствует таблица с идентификатором пользователя и идентификаторами десяти наиболее подходящих ему книг. Данная таблица периодически обновляется при появлении новых рейтингов.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

3.5 Выводы к разделу

В данном разделе был реализован веб-сайт библиотеки, с помощью которого пользователи могут просматривать и искать информацию о книгах, заказывать их в библиотеке, продлять в случае нехватки времени на чтение. Также была реализована рекомендательная система, с помощью которой были получены таблицы для трех типов рекомендаций: простая рекомендация популярных книг, рекомендации на основе контента схожих книг и персональные рекомендации на основе предпочтений пользователя.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

В работе рассматривается процесс разработки библиотечной информационной системы. Конечный продукт – это веб-сайт, с помощью которого пользователи могут просматривать каталог, доступность книг, заказывать книги по цифровому абонементу библиотеки, а также получать персональные рекомендации книг на основе своих предпочтений. Сервис позволяет автоматизировать функционал и оптимизировать работу сотрудников библиотеки.

Целью данной главы является анализ выполняемой научно-исследовательской работы с точки зрения возможной его коммерциализации. При анализе важно учитывать, что конечный продукт в виде веб-приложения ориентирован на рынок США и разработан на английском языке.

В рамках поставленной цели рассматриваются следующие задачи:

– предпроектный анализ;
– описание процессов инициации;
– анализ ограничений и допущений проекта.

Структура главы сформирована в соответствии с поставленными задачами.

4.1 Предпроектный анализ

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Целевым рынком результата выполняемой работы являются библиотечная индустрия, так как за счет современного веб-приложения с доступом к услугам библиотеки можно привлекать больше читателей и при этом автоматизировать процесс работы.

Для сегментирования рынка выбрано два критерия: месторасположение и специализация библиотеки. Можно выделить следующие специализации библиотек: публичная и академическая.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Согласно [19] все крупные академические и публичные библиотеки США имеют свой собственный электронный каталог доступный через веб-сайт. Но качество этого каталога зачастую требует доработок: плохой интерфейс, ошибки в сценариях, перегруженность лишней информации, медленная загрузка, отсутствие персонализации. На Рисунок 19 приведено географическое расположение крупнейших библиотек США.

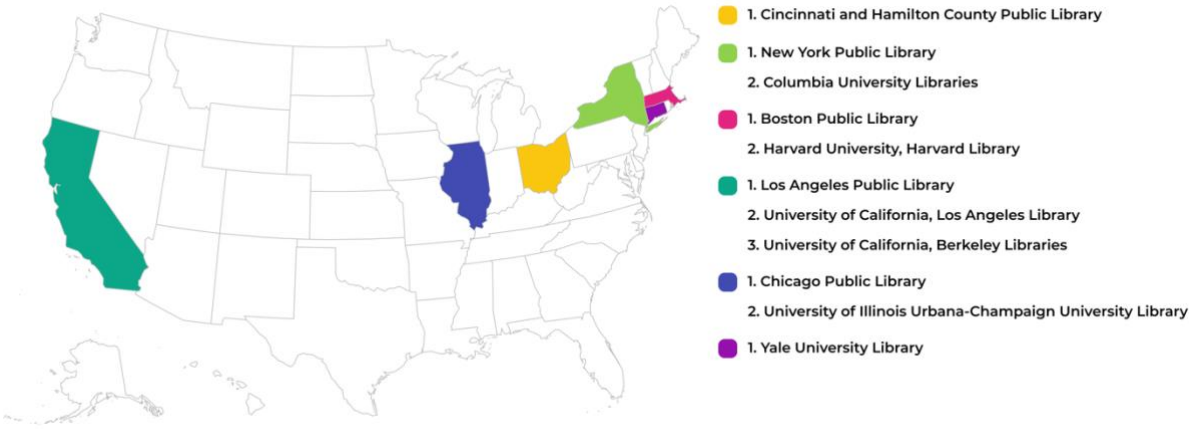

Рисунок 19 – Расположение крупнейших публичных и научных библиотек США

Анализ веб-сайтов библиотек показал, что чем крупнее библиотека, тем больше доработок требует сайт. Например, каталог публичной библиотеки города Нью-Йорк является самым крупным из всех публичных библиотек и имеет худшие показатели по быстроте загрузки, а также устаревший и не адаптивный интерфейс. При этом в городе Нью-Йорк проживает 8,4 млн человек [30] и эти люди являются потенциальными читателями этой библиотеки. Поэтому таким библиотекам важно предоставлять качественные, быстрые и максимально автоматизированные услуги.

На Рисунок 20 представлена карта сегментирования рынка. Можно сделать выводы, что разрабатываемый продукт в виде веб-приложения наиболее актуален для восточного побережья США, так как это плотно населенный регион с большим количеством учебных заведений и публичных библиотек, для которых важно предоставлять качественные и быстрые услуги.

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

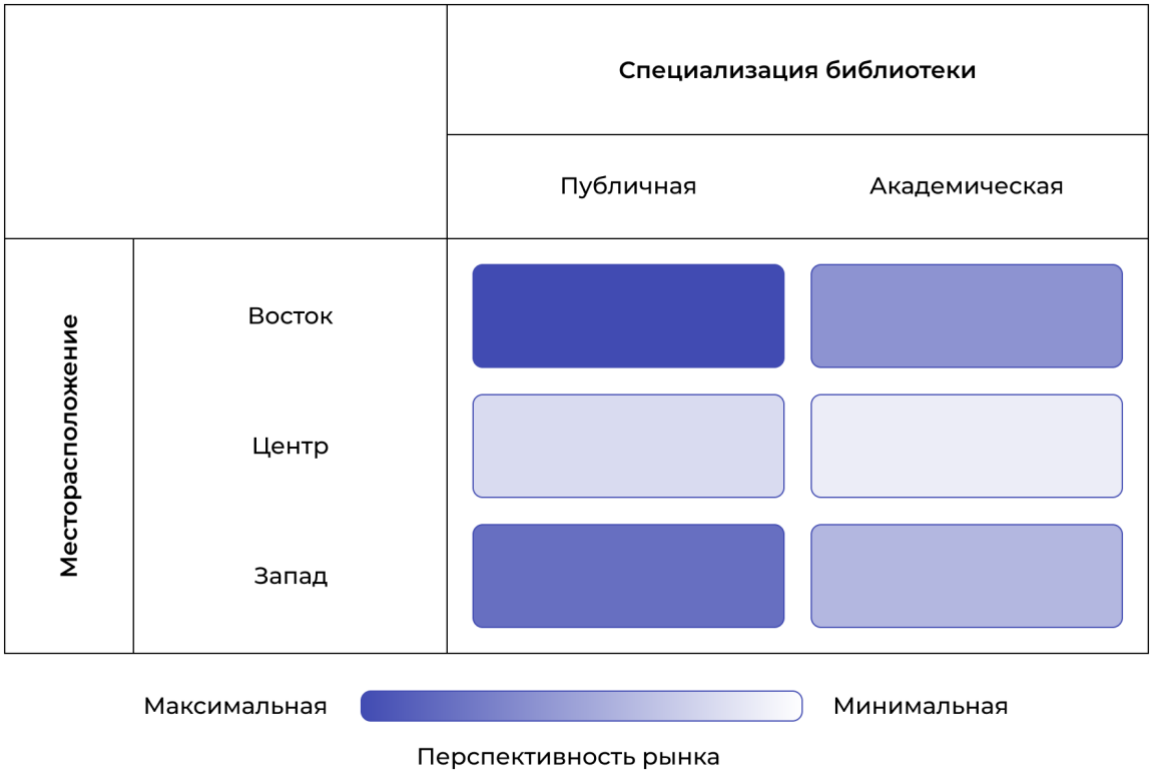

Рисунок 20 – Карта сегментирования библиотечного рынка США

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Для анализа конкурентных решений были взяты веб-сайты библиотек: под следующими порядковыми номерами:

1. Разрабатываемый веб-сервис в рамках ВКР;
2. Нью-Йоркская публичная библиотека;
3. Бостонская публичная библиотека;
4. Лос-Анджелесская публичная библиотека.

Данные библиотеки относятся к тем сегментам рынка, где разрабатываемое решение должно бороться за конкуренцию. В ходе анализа были протестированы каталоги библиотек и выставлены оценки, по критериям, представленным в Таблица 3.

В качестве критериев для анализа конкурентных решений были взяты следующие пункты:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

1. Автоматизация работы сотрудников библиотеки. Выводы по данному критерию производились в результате анализа каталога и предполагаемой функциональности, которая может облегчить работу библиотекаря.

2. Структурированность и связанность данных. Поскольку в библиотеки присутствует множество переизданий одной и той же книги, то важно соблюдать связанность и целостность данных о книгах, чтобы не перегружать пользователями дубликатами одной и той же книги, которая просто издана под разной редактурой или в разные года.

3. Цифровой абонемент, т. е. можно ли получить доступ к каталогу без личного посещения библиотеки.

4. Качество интерфейса. Насколько интерфейс соответствует современным тенденциям развития дизайна.

5. Быстродействие сайта. Поскольку предоставляемый библиотекой объем информации велик, то необходимо оптимизировать загрузку данных, чтобы сайт не заставлял пользователя долго ждать.

6. Простота навигации. Важно понимать, что библиотечной системой могут пользоваться люди разных возрастов и с разным уровнем навыков владения компьютером. Поэтому нельзя перегружать сайт огромным количеством сообщений и функций, а следует сосредоточить внимание пользователя на самом необходимом.

7. Единообразие информации, представленной на сайте. Поскольку в библиотеках хранится множество информации, то важно соблюдать паттерны в ее отображении, чтобы пользователь мог легко к ним привыкнуть и не путаться в действиях.

8. Наличие обратной связи от читателей. Когда на сайте присутствуют комментарии, оценки пользователей и рецензии, то легче принимать решение о том, какую книгу стоит прочитать. Поэтому для пользователя важно иметь возможность дать обратную связь.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

9. Простота поддержки продукта после внедрения. Важно, чтобы продукт был прост в эксплуатации после внедрения, и сотрудники библиотеки могли использовать его без специфических знаний. Простота использования в основном зависит от выбранных моделей данных и целостности информации. По данному критерию выводы делались согласно анализу информации, представленной в каталоге.

10. Персонализация контента. Сейчас пользователям важно получать как можно более персонализированный контент, чтобы не тратить время на выбор подходящего. Поэтому на различных цифровых площадках включают персональные рекомендации (*YouTube*, *Spotify*, *Netflix, Pinterest*).

11. Конкурентоспособность продукта. Данный пункт дает понять, насколько в целом продукт может привлечь читателей завести абонемент той или иной библиотеки.

Из Таблица 3 можно сделать выводы, что разрабатываемое веб-приложение может составить серьезную конкуренцию уже существующим решениям. Поскольку к проектированию системы применялся подход, ориентированный на конечных пользователей, т. е. читателей, то таким образом получилось разработать хорошее решение задачи и проблем читателей. Основным конкурентным преимуществом системы является структурированность и связанность данных, проработанность сценариев использования и интерфейса, чего в свою очередь не хватает конкурентам.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Таблица 3 – Оценочная карта для сравнения конкурентных решений

Критерии оценки		Вес критерия	Баллы				Конкурентоспособность			
			1	2	3	4	1	2	3	4
1	Автоматизация работы сотрудников	0,1	3	3	3	3	0,3	0,3	0,3	0,3
2	Структурированность и связанность данных	0,1	5	1	3	3	0,5	0,1	0,3	0,3
3	Цифровой абонемент	0,05	5	1	1	1	0,25	0,05	0,05	0,05
4	Качество интерфейса	0,1	4	1	2	2	0,4	0,1	0,2	0,2
5	Быстродействие сайта	0,05	4	1	3	2	0,2	0,05	0,15	0,1
6	Простота навигации	0,2	5	1	2	2	1	0,2	0,4	0,4
7	Единообразие информации	0,05	5	1	4	4	0,25	0,05	0,2	0,2
8	Наличие обратной связи от читателей	0,2	5	1	3	3	1	0,2	0,6	0,6
9	Простота поддержки продукта после внедрения	0,05	5	1	3	3	0,25	0,05	0,15	0,15
10	Персонализация контента	0,05	5	1	2	2	0,25	0,05	0,1	0,1
11	Конкурентоспособность продукта	0,05	5	1	3	3	0,25	0,05	0,15	0,15
	Итого	**1**	**52**	**13**	**29**	**28**	**4,65**	**1,2**	**2,6**	**2,55**

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

4.1.3 *SWOT*-анализ

Для разрабатываемого веб-сервиса библиотечной системы был произведен *SWOT*-анализ. Для этого были выявлены сильные и слабые стороны проекта, а также его угрозы и возможности. В Таблица 4 приведены выявленные внешние и внутренние факторы проекта.

Таблица 4 – Внешние и внутренние факторы проекта

Сильные стороны	**Слабые стороны**
С1. Персонализированный контент С2. Проработанность сценариев взаимодействия пользователя с продуктом на всех этапах через различные точки контакта С3. Проработанная дизайн-система проекта С4. Обратная связь от пользователей С5. Легкая и быстрая доступность цифрового абонемента	Сл1. Быстродействие интерфейса Сл2. Автоматизация функционала для сотрудников библиотеки Сл3. Долгий процесс сбора информации для персонализации проекта Сл4. Значительные денежные затраты на реализацию проекта
Возможности	**Угрозы**
В1. Рост популярности осознанного потребления В2. Рост популярности электронных и аудио форматов книг В3. Экологическая повестка в обществе В4. Снижение времени взаимодействия между людьми в период пандемии В5 Запрос на персонализацию контента	У1. Ограниченный бюджет библиотеки на разработку сайта У2. Непрерывное улучшение алгоритмов рекомендации У3. Снижение интереса к чтению

На основании Таблица 4 был произведен анализ коррелирующих между собой факторов. Итоговая матрица *SWOT*-анализа представлена в Таблица 5.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Таблица 5 – Итоговая матрица *SWOT*-анализа

	Сильные стороны	**Слабые стороны**
Возможности	**В1В2В3В4С5** Цифровой абонемент дает пользователям возможность удобно и быстро получить доступ ко всей функциональной мощи веб-приложения **В2В4В5С1** Предоставлять пользователю персонализированный контент и помогать не тратить на выбор книги много времени является важным аспектом сервиса **В4С2** Необходимо разрабатывать сценарии взаимодействия пользователя с продуктом таким образом, чтобы читатель тратил как можно меньше времени на посещение библиотеки и большинство действий мог сделать через сайт **В5С3С4** Необходимо предусмотреть, чтобы пользователь мог настраивать вид отображения сайта, заходить на него с любых устройств и получать мнение от реальных пользователей о книгах, а также выражать его самостоятельно	**В2Сл1Сл4** Чтобы агрегировать на сайте различными форматами книг необходимы дополнительные вычисления, которые могут привести к снижению быстродействия сайта **В4Сл1Сл2Сл4** Для того, чтобы читатель меньше времени проводил в библиотеке, необходимо реализовать много функционала для веб-сайта, что повлечет к возможным ухудшениям быстродействия и удорожанию проекта **В5Сл3Сл4** Для глубокой работы с пользовательскими данными необходимы специалисты по анализу данных, что ведет к удорожанию проекта

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Продолжение Таблица 5

	Сильные стороны	Слабые стороны
Угрозы	**У1С1С2С3С4** Не каждая некоммерческая организация готова на большие затраты ради улучшения функционала. Но улучшения позволят в разы повысить качество работы и привлекательность предоставляемых услуг **У2С1С4** С ростом контента, который агрегирует библиотека, необходимо непрерывное улучшение алгоритмов с помощью специалистов по анализу данных для корректной работы функционала **У3С1С2С5** Если пользователь будет получать персонализированный контент, то его внимание намного легче удержать. При этом доступ к этому контенту должен быть максимально простым и удобным	**У1Сл1Сл2** Расширение функционала, увеличение вычислительных мощностей и их оптимизация позволяет решить вопросы с быстродействием сайта, но может повлечь значительные затраты на разработку. При этом если пренебрегать быстродействием, то пользователей будет тяжело удержать на сайте **У1У2Сл3Сл4** Для использования алгоритмов персонализации контента, необходимо привлечение специалистов по анализу данных, что может повлечь увеличение расходов

4.1.1 Оценка готовности проекта к коммерциализации

Была произведена оценка готовности проекта к коммерциализации за счет заполнения Таблица 6. В Таблица 6 приняты следующие обозначение:

– I – Степень проработанности научного проекта;

– II – Уровень имеющихся знаний у разработчика.

В результате проведения оценки выявлено, что разработка имеет среднюю перспективу коммерциализации, и разработчик обладает средними знаниям для ее коммерциализации. Можно сделать вывод, что для успешной коммерциализации проекта необходимо привлекать дополнительных специалистов в сфере права и финансов, а также заниматься поиском инвесторов проекта.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Таблица 6 – Оценка готовности проекта к коммерциализации

№	Наименование	I	II
1	Определен имеющийся научно-технический задел	4	4
2	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	3	2
3	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	4	3
4	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынке	4	3
5	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	2	1
6	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	1	1
7	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	4	4
8	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	1	3
9	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	3	3
10	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	4	4
11	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	3	3
12	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	1	1
13	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	1	2
14	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	1	1
15	Проработан механизм реализации научного проекта	3	3
	Итого	**39**	**38**

В качестве метода коммерциализации был выбран инжиниринг. В проектах такого типа он является наиболее подходящим, так как каждая библиотечная система имеет свои особенности, которые нужно учитывать при разработке веб-сервиса. При этом у самого заказчика уже может иметься частично реализованная система, которую необходимо доработать, а не

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

заменить. В таком случае в проекте также возникнет множество индивидуальных нюансов.

4.2 Инициация проекта

Группа процессов инициации состоит из процессов, которые выполняются для определения нового проекта или новой фазы существующего. В рамках процессов инициации определяются изначальные цели и содержание и фиксируются изначальные финансовые ресурсы. Определяются внутренние и внешние заинтересованные стороны проекта, которые будут взаимодействовать и влиять на общий результат научного проекта. Данная информация закрепляется в Уставе проекта.

Заинтересованные стороны проекта представлены в Таблица 7.

Таблица 7 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	**Ожидания заинтересованных сторон**
Заказчик проекта. В данном случае заказчиком проекта является библиотека.	Автоматизация работы библиотекарей, разгрузка очередей на обслуживание за счет переноса многих функций библиотеки на сайт, привлечение новых читателей за счет изменения качества обслуживания.
Инвестор проекта. Поскольку библиотека не располагает достаточным объемом средств для реализации веб-сервиса высокого качества, необходимо привлекать дополнительные средства от инвесторов, которые готовы поучаствовать в реализации проекта.	Успешный запуск проекта за счет средств инвесторов. Данное событие может быть использовано инвесторами в своих рекламных кампаниях. Организации рекламы компаний инвесторов через материалы библиотеки (баннеры внутри здания библиотеки, брошюры, рекламные почтовые рассылки читателям).
Целевая аудитория проекта. В данном случае это читатели библиотеки.	Максимально снизить необходимость личного посещения библиотеки за счет функционала на веб-сайте, что позволит экономить время. Помощь в выборе книг для чтения.

В Таблица 8 приведены цели и результаты проекта.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Таблица 8 – Цели и результат проекта

Цели проекта:	Автоматизация работы библиотекарей, снижение времени ожидания и разгрузка очередей, перенос большей части функционала библиотеки на сайт, предоставление пользователям персональных рекомендаций.
Ожидаемые результаты проекта:	Веб-сайт, реализующий библиотечную систему
Критерии приемки результата проекта:	Корректность разработанных сценариев и дизайна подтверждается за счет проведения интервью с пользователями, которые входят в целевую аудиторию проекта. Корректность работы алгоритмов системы подтверждается за счет модульного тестирования проекта после завершения разработки.
Требования к результатам проекта:	Веб-сайт должен обладать быстродействием и адаптивностью под различные устройства.

Организационная структура проекта представлена в Таблица 9.

Таблица 9 – Организационная структура проекта

№	ФИО, место работы, должность	Роль в проекте
1	Михеева О. В., студент ТПУ	Исполнитель
	Проектирование и разработка библиотечной системы	
2	Саврасов Ф. В., доцент ОИТ ТПУ	Руководитель
	Определение целей и задач проекта, обратная связь по спроектированному и разработанному решению	
3	Верховская М. В., доцент ОСГН ТПУ	Эксперт
	Консультирование по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	
4	Антоневич О. А., доцент ООД ТПУ	Эксперт
	Консультирование по разделу «Социальная ответственность»	
5	Ажель Ю. П., старший преподаватель ОИЯ ТПУ	Эксперт
	Консультирование по разделу, выполняемому на английском языке	

Ограничения и допущения проекта описаны в Таблица 10.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Таблица 10 – Ограничения проекта

Фактор	Ограничения / допущения
Сроки проекта	15.02.21 – 01.06.21
Модель данных системы	Разрабатываемое решение подойдет не для любого каталога библиотечной, так как оно сильно зависит от структуры данных, которая лежит в основе каталога. Для уже существующих каталогов алгоритмы необходимо адаптировать.
Алгоритм рекомендации системы	Для разработки мощного алгоритма рекомендации необходимо привлечение аналитиков данных и специалистов по искусственному интеллекту, чтобы достичь большего прогресса в сборе и обработке данных, а также в персонализации контента. В данной работе разработка алгоритма рекомендации будет производится на основе открытых наборов данных, которые размещены в сети Интернет.

4.3 Планирование управления научно-техническим проектом

4.3.1 Иерархическая структура работ проекта

Для отображения содержания всего проекта была построена иерархическая структура работ (Рисунок 21), по которой видно, что подготовительным этапом к созданию алгоритма является исследование предметной области, а также консультация со специалистами библиотеки и службы каталогизации. Далее формируются начальные требования к системе и осуществляется ее проектирование в зависимости от этих требований. После стадии проектирования следует стадия разработки предложенного решения. После стадии разработки наступает стадия описания полученного решения и формирование направления будущих исследований.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm



Рисунок 21 – Структура работ проекта

4.3.2 Контрольные события проекта

В Таблица 11 отображены ключевые события проекта и определены их результаты, которые должны быть выполнены.

Таблица 11 – Контрольные события проекта

Контрольное событие	Результат
Выполнено исследование предметной области	Исследование систем каталогизации библиотек, консультация со специалистами библиотеки. Исследование трендов рынка и анализ конкурентов. Выявление целевой аудитории проекта.
Разработка сценариев использования	Разработка *User Journey Map*, выявление требований к функционалу системы, разработка сценариев взаимодействия пользователя с системой.
Проектирование архитектуры системы	Проектирование архитектуры разрабатываемой системы, разработка модели для организации хранения данных. Разработка структуры алгоритма рекомендации.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Продолжение Таблица 11

Контрольное событие	Результат
Проектирование интерфейса веб-сайта	Разработка дизайн-системы. Разработка дизайн-макетов интерфейса веб-сайта в соответствии с дизайн-системой.
Сбор и обработка данных	Сбор данных из открытых источников и через *API*, обработка полученных данных и приведение их структуры согласно ранее спроектированной модели данных.
Разработка веб-приложения	Реализация интерфейса веб-сайта согласно дизайн-макетам и серверной части системы.
Разработка алгоритмов рекомендации	Разработка алгоритма рекомендации согласно выбранной структуры.
Описание результатов и перспективных исследований	Оформление пояснительно записки ВКР и анализ перспективных направлений исследования в области рекомендательных системы.

4.3.3 Планирование проекта

Для отображения последовательности выполнения работ были вычислены показатели проведенного исследования (Таблица 12). Основные исполнители работ: руководитель (Р) и инженер (И).

На основе Таблица 12 была разработана диаграмма Ганта (Рисунок 22), где отображены выполняемые работы в соответствии с датой их начала и окончания.

Таблица 12 – Временные показатели проведенного исследования

№	Название	Трудоёмкость работ						Длительность работ в рабочих днях		Длительность работ в календарных днях	
		t_{min}		t_{max}		$t_{ож}$					
		И	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И	Р
1	Консультация со специалистами библиотеки	1	–	1	–	1	–	1	–	1	–
2	Изучение систем каталогизации	1	–	1	–	1	–	1	–	1	–
3	Изучение трендов рынка	1	–	1	–	1	–	1	–	1	–

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Продолжение Таблица 12

№	Название	Трудоёмкость работ						Длительность работ в рабочих днях		Длительность работ в календарных днях	
		t_{min}		t_{max}		$t_{ож}$					
		И	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И	Р
4	Выявление целевой аудитории	1	–	2	–	1,4	–	1,4	–	2	–
5	Разработка сценариев использования	4	1	6	1	4,8	1	2,4	0,5	4	1
6	Проектирование архитектуры системы	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1
7	Разработка модели данных	2	1	4	1	2,8	1	1,4	0,5	2	1
8	Проектирование структуры алгоритма рекомендаций	1	1	1	1	1	1	0,5	0.5	1	–
9	Проектирование интерфейса	8	–	12	–	9,6	–	9,6	–	14	–
10	Сбор и обработка данных	8	–	12	–	9,6	–	9,6	–	14	–
11	Разработка серверной части приложения	5	–	7	–	5,8	–	5,8	–	9	–
12	Разработка пользовательского интерфейса	8	–	10	–	8,8	–	8,8	–	13	–
13	Разработка алгоритма рекомендации	8	–	12	–	9,6	–	9,6	–	14	–
14	Описание полученных результатов	14	1	16	2	14,8	1,4	7,4	0,7	11	1
15	Определение направления будущих исследований	1	1	3	1	1,8	1	0,9	0,5	1	1

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

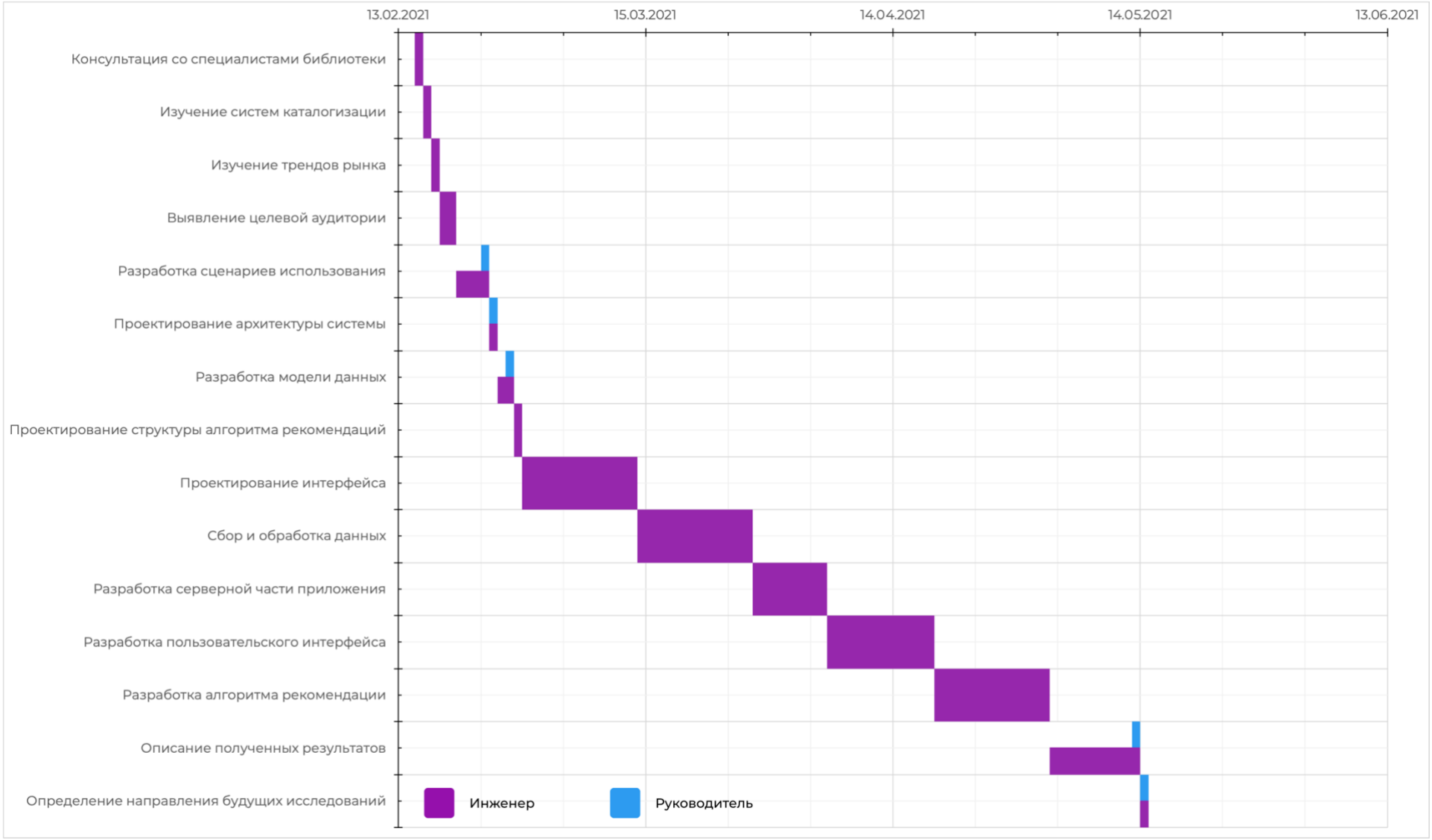

Рисунок 22 – Диаграмма Ганта

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

4.3.4 Расчет материальных затрат НТИ

В Таблица 13 представлены материальные затраты на исследование.

Таблица 13 – Материальные затраты

Наименование	**Ед. изм.**	**Кол-во**	**Цена за ед., руб.**	**Затраты на мат-лы, руб.**
Бумага	шт.	150	0,52	78
Печать на листе А4	шт.	150	2,5	375
Ноутбук MacBook Air 2020	шт.	1	95 990	95 990
Итого				**96 443**

С учетом транспортно-заготовительных расходов в размере 5 % от цены получаем, что материальные затраты составляют:

$$З_{мат} = 1,05 \bullet 96\ 443 = 101\ 265,15\ руб$$

4.3.5 Основная заработная плата

Согласно Таблица 12 продолжительность работ, выполняемых инженером, составляет 61 рабочих дней, а руководителем 4 рабочих дня.

Оклад для руководителя (доцент со степенью кандидата наук) составляет 35111,5 руб., а для инженера оклад составляет 22695,68 руб. Районный коэффициент для Томской области – 1,3.

В Таблица 14 приведен баланс рабочего времени для руководителя и инженера за 2019 год.

Таблица 14 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	**Руководитель**	**Инженер**
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней – выходные дни – праздничные дни	66	118
Потери рабочего времени – отпуск	56	24
Действительный годовой фонд рабочего времени	243	223

Расчеты основной заработной платы приведены в Таблица 15.

Среднедневная заработная плата руководителя:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

$$З_{дн} = З_{м} \cdot M / F_{Д} = 45644,95 \cdot 10,4 / 243 = 1953,5 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата инженера:

$$З_{дн} = 29504,5 \cdot 11,2 / 223 = 1481,8 \text{ руб.}$$

Таблица 15 – Расчёт основной заработной платы

Исполнители	**Разряд**	$k_т$	$З_{окл}$, **руб.**	$k_р$	$З_м$, **руб.**	$З_{дн}$, **руб.**	$Т_р$, **р. д.**	$З_{осн}$, **руб.**
Научный руководитель	–	–	35111,5	1,3	45644,95	1953,5	4	7814
Инженер	–	–	22695,68		29504,38	1481,8	61	90392,26
							Итого	**98206,26**

4.3.6 Дополнительная заработная плата

Расчет дополнительной заработной платы приведен в Таблица 16.

Таблица 16 – Расчёт дополнительной заработной платы

Исполнитель	$k_{доп}$	$З_{осн}$, **руб.**	$З_{доп}$, **руб.**
Научный руководитель	0,12	7814	937,68
Инженер		90392,26	10847,07
		Итого	**11784,75**

4.3.7 Отчисления во внебюджетные фонды

Расчет отчислений во внебюджетные фонды приведен в Таблица 17.

Таблица 17 – Расчёт отчислений во внебюджетные фонды

Исполнитель	**Руководитель**	**Инженер**
Основная заработная плата, руб.	7814	90392,26
Дополнительная заработная плата, руб.	937,68	10847,07
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271	
Сумма отчислений	2371,71	27435,86
Итого	**29807,57**	

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

4.3.8 Накладные расходы

Накладные расходы были рассчитаны следующим образом:

$$З_{накл} = (101\ 265{,}15 + 98206{,}26 + 11784{,}75 + 29807{,}57) \bullet 0{,}16 = 38570{,}2\ руб.$$

На основании полученных данных по отдельным статьям затрат была составлена калькуляция плановой себестоимости НИ по форме, приведенной в Таблица 18.

Таблица 18 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	**Сумма, руб.**
Материальные затраты НТИ	101 265,15
Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	98206,26
Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	11784,75
Отчисления во внебюджетные фонды	29807,57
Накладные расходы	38570,2
Бюджет затрат НТИ	**279633,93**

4.4 Определение эффективности исследования

Для определения эффективности исследования используется интегральный показатель эффективности для трех исполнений проекта (Таблица 19).

4.4.1 Интегральный показатель финансовой эффективности

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как отношение *i*-того стоимости варианта исполнения к максимальной стоимости исполнения проекта. В качестве максимальной стоимости разработки принята сумма в 300 000 руб. Тогда интегральный финансовый показатель разработки для трех исполнений проекта:

$$I_{фин1} = 279633{,}93 / 300000 = 0{,}93$$

$$I_{фин2} = 250000 / 300000 = 0{,}83$$

$$I_{фин3} = 200000 / 300000 = 0{,}67$$

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное уменьшения бюджета затрат разработки.

4.4.2 Интегральный показатель ресурсоэффективности

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Таблица 19 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения

№	Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Цифровой абонемент	0,1	5	5	5
2	Персональные рекомендации	0,25	5	4	3
3	Быстродействие сайта	0,15	5	5	4
4	Автоматизация работы библиотекаря	0,15	4	3	3
5	Доступность разных форматов книг	0,15	5	5	3
6	Дизайн-система	0,2	5	4	3
	Итого	**1**	**4,85**	**4,25**	**3,35**

$$I_{p1} = 0,1 \cdot 5 + 0,25 \cdot 5 + 0,15 \cdot 5 + 0,15 \cdot 4 + 0,15 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 = 4,85$$

$$I_{p2} = 0,1 \cdot 5 + 0,25 \cdot 4 + 0,15 \cdot 5 + 0,15 \cdot 3 + 0,15 \cdot 5 + 0,2 \cdot 4 = 4,25$$

$$I_{p3} = 0,1 \cdot 5 + 0,25 \cdot 3 + 0,15 \cdot 4 + 0,15 \cdot 3 + 0,15 \cdot 3 + 0,2 \cdot 3 = 3,35$$

Интегральный показатель эффективность разработки рассчитывается, как отношения $I_p / I_{фин}$. Чем выше данный показатель, тем эффективнее вариант исполнения. В Таблица 20 представлен расчёт интегрального показателя эффективности для каждого варианта исполнения. А также произведен расчет сравнительной эффективности вариантов использования.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Таблица 20 – Эффективность разработки

№	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,93	0,83	0,67
2	Интегральный показатель ресурсоэффективной разработки	4,85	4,25	3,35
3	Интегральный показатель эффективности	5,2	5,1	5,0
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,98	0,96

Можно сделать вывод, что наиболее эффективным исполнением считается исполнение 1.

4.5 Выводы к разделу

В результате выполнения раздела ВКР «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» был выполнены предпроектный анализ: выявлены потенциальные потребители результатов исследования, произведен анализ конкурентных решений и составлен *SWOT*-анализ. Также разработан календарный график исследования и диаграмма Ганта, определены трудозатраты участников исследования и рассчитан бюджет затрат на НТИ, который составляет 279633,93 руб. С помощью интегрального показателя эффективности проанализированы различные исполнения проекта. Наибольшим интегральным показателем эффективности обладает исполнение 1 – это показатель 5,2.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

В данной работе рассматривается процесс разработки интернет-приложения библиотечной системы. Интернет-приложение представляет собой веб-сайт, на котором библиотекарь может добавлять в систему новые книги, а также оформлять заказ и возврат книг от читателей. Взаимодействие работника с сайтом происходит через браузер в офисных условиях.

Рабочая зона располагается в помещении офисного типа в здание библиотеки. Рабочее место сотрудника оснащено персональным компьютером. Большую часть времени сотрудник работает за компьютером в сидячем положении.

В данной главе рассматриваются основные вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при эксплуатации разработанного интернет-приложения, вероятные чрезвычайные ситуации, а также основные правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Продолжительность рабочего дня работников не должна превышать 40 часов в неделю. Согласно Трудовому кодексу Российской Федерации [1] каждый работник имеет право на:

– рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;

– обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;

– отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;

– обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

– обращение в органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления, к работодателю, в объединения работодателей, а также в профессиональные союзы, их объединения и иные уполномоченные работниками представительные органы по вопросам охраны труда;

– внеочередной медицинский осмотр в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра.

Большую часть времени работник проводит в сидячем положении. В соответствии с ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [32] при работе за компьютером высота рабочей поверхности должна составлять 655 мм, высота сиденья – 420 мм, пространство для ног – не менее 500 мм. Подставка для ног должна быть регулируемой по высоте. Ширина должна быть не менее 300 мм, длина – не менее 400 мм. Поверхность подставки должна быть рифленой. По переднему краю следует предусматривать бортик высотой 10 мм.

При работе двумя руками органы управления должны быть размещены таким образом, чтобы не было перекрещивания рук. Используемые средства отображения информации, требующие менее точного и быстрого считывания показаний, допускается располагать в вертикальной плоскости под углом ±30° от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом ±30° от сагиттальной плоскости согласно ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [32].

Рабочее место сотрудника должно занимать площадь не менее 6 м^2, высота помещения должна быть не менее 2,4 м, а объем – не менее 20 м^3 на одного человека согласно СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения» [33].

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

5.2 Производственная безопасность

Проектирование, разработка и эксплуатация веб-приложения производится с помощью персонального компьютера, который и является основным источником вредных и опасных факторов. При использовании персонального компьютера согласно ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [34] могут возникнуть вредные и опасные факторы, перечисленные в Таблица 21. В таблице анализируются следующие этапы работ: проектирования, разработки, эксплуатации.

Таблица 21 – Опасные и вредные факторы

Факторы	**Этапы работ**			**Нормативные документы**
	Проектирование	**Разработка**	**Эксплуатация**	
Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	+	СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности» ГОСТ 12.1.038-82 «ССБТ. Электробезопасность.
Отклонение показателей микроклимата в закрытом помещении	+	+	+	
Повышенный уровень шума на рабочем месте	+	+	+	
Повышенный уровень электромагнитных излучений	+	+	+	
Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	+	+	+	

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

				Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов»

Недостаточная освещенность рабочей зоны. Недостаточный уровень освещенности в помещении приводит к снижению остроты зрения, головным болям, снижению концентрации внимания и, как следствие, к ухудшению производительности труда. Причиной недостаточной освещенности являются недостаточное естественное и искусственного освещение, пониженная контрастность.

В данном исследовании работа с компьютером подразумевает постоянный зрительный контакт с дисплеем ПЭВМ и занимает от 70 % рабочего времени. Рабочее помещение, в котором большую часть времени дня работают люди, должно иметь как естественное, так и искусственное освещение. Производимые работы имеют характер высокой точности. В Таблица 22 приведены нормативы показателей естественного и искусственного освещения эксплуатируемых помещений общественных зданий согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [36].

Таблица 22 – Нормативы показателей естественного и искусственного освещения

Искусственное освещение		Естественное освещение	
		КЕО ен, %, не менее	
Освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения, *лк*, не менее	Цилиндрическая освещенность, *лк*	При верхнем или комбинированном	При боковом
300	100	3,0	1,0

Для источников искусственного освещения следует применять люминесцентные лампы дневной цветности типа ЛД со световым потом 4250 лм. Расчеты искусственного освещения приведены в разделе 5.2.1 на основании методических указаний «Расчет искусственного освещения» [37]. Коэффициент пульсации при работе с ПЭВМ не должен превышать 5% согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [36].

В помещении, где организовано рабочее место с компьютером, необходимо местное освещение на рабочем столе. Источник местного освещения на рабочем месте должен располагаться сбоку от экрана персонального компьютера. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана согласно СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [38].

Отклонение показателей микроклимата. Одним из необходимых благоприятных условий труда является обеспечение в помещениях нормальных условий микроклимата, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека. К параметрам, характеризующим микроклимат в помещениях, относятся:

- температура воздуха (*t, °C*);
- температура поверхностей (*t, °C*);
- относительная влажность воздуха (*φ, %);*
- скорость движения воздуха (*υ, м/с*);
- интенсивность теплового облучения (*I, Вт/м*^{2}).

Допустимые величины параметров микроклимата на рабочих местах в помещениях оцениваются в зависимости от категории работ по уровню энерготрат организма. Согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [36] для данного исследования категории работ – *Ia*.

Перепад температуры воздуха по высоте от уровня пола должен быть не более 3 *°C*, а перепад температуры воздуха по горизонтали, а также ее изменения в течение смены не должны превышать 4 *°C*.

Допустимые значения показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [36] для категории работ *Ia* представлены в Таблица 23.

Таблица 23 – Допустимые величины показателей микроклимата

Период года	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
	диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более
Холодный	20,0–21,9	24,1–25,0	19,0–26,0	15–75	0,1	0,1
Теплый	21,0–22,9	25,1–28,0	20,0–29,0	15–75	0,1	0,2

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, необходимо ежедневно дезинфицировать их в соответствии с рекомендациями производителя либо с использованием растворов или салфеток на спиртовой основе, содержащих не менее 70% спирта согласно СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [38]. При несоответствии существующих параметров микроклимата нормативным значениям необходимо предусмотреть наличие кондиционирующих устройств, которые в автоматическом режиме позволят контролировать параметры микроклимата.

Повышенный уровень шума на рабочем месте. В помещении на рабочем месте разработчика вентиляционной системой вычислительной машины, создается шум, который может неблагоприятно воздействовать на здоровье человека. Так, шум может вызвать психические (спад работоспособности) и физиологические нарушения (ухудшение слуха). Шум создает предпосылки для профессиональных и общих заболеваний.

Помещение, где осуществлялась разработка и эксплуатация объекта исследования, является помещением с низким уровнем общего шума. Noctua NH-D15S (распространенная модель вентилятора) согласно завяленным характеристикам [39] составляет 26,4 дбА и не превышает уровень,

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

установленный в ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности» [40], согласно которому уровень звука не должен превышать 50дбА. Для минимизации шума вычислительные машины устанавливаются на амортизирующие резиновые прокладки.

Повышенный уровень электромагнитных излучений. Персональный компьютер является одним из наиболее распространенных источников электромагнитных излучений на рабочем месте. Основными источниками излучения являются монитор и системный блок.

При разработке и эксплуатации библиотечной системы работник проводит перед компьютером очень длительное время, а значит и время воздействия электромагнитного поля велико. Электромагнитные излучения наибольшее влияние оказывают на иммунную, нервную, эндокринную систему.

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [36] предельно допустимый уровень электромагнитного поля частотой 50 Гц на рабочем месте – 5 кВ/м. Этот показатель долен выполняться для рассматриваемого рабочего места, так как питание компьютера происходит от электрической сети частотой 50 Гц.

Повышенный уровень электромагнитных полей чаще всего обусловлен неисправностью техники. Поэтому в такой ситуации необходимо обратиться в специализированный сервис для исправления неполадок. Специальных защитных средств для работника в случае работы за персональным компьютером не предусматривается.

Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека. Для питания компьютерной техники используется электричество, которое может являться источником опасности. Несоблюдение правил ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. «Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

прикосновения и токов» [41] может привести к опасным последствиям». Поражение электрическим током может произойти при прикосновении к токоведущим частям, находящимся под напряжением, на которых остался заряд или появилось напряжение.

Электрический ток оказывает на человека термическое, электролитическое, биологическое и механическое воздействие. Действие электрического тока на человека приводит к травмам или гибели людей. Для переменного тока частотой 50 Гц согласно ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. «Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов» [41] допустимое значение напряжения прикосновения составляет 2 В, а силы тока – 0,3 мА, для тока частотой 400 Гц, соответственно – 2 В и 0,4 мА, для постоянного тока – 8 В и 1 мА.

Мерами защиты от воздействия электрического тока являются изолирующие устройства и покрытия, устройства защитного заземления, устройства автоматического отключения, предохранительные устройства. Также необходимо проводить с работниками разъяснительную работу, что не следует проводить разбор и ремонт техники самостоятельно.

5.2.1 Расчет искусственного освещения

Дано помещение длиной A = 9 м, шириной B = 5 м, высотой H = 3,5 м. Высота рабочей поверхности $h_{рп}$ = 0,7 м. Требуется создать освещенность E = 300 лк согласно Таблица 22.

Коэффициент отражения стен R_c = 30 %, потолка $R_п$ = 50 %. Коэффициент запаса $K_з$ =1,5, коэффициент неравномерности Z = 1,1.

На основании этих данных рассчитываем систему общего люминесцентного освещения.

Выбираем светильники типа ШОД 2 х 80 Вт. Длина светильника 1530 мм, ширина 284 мм, КПД 85%, λ = 1,1. Приняв h_c = 0,5 м, определяем расчетную высоту: $h = H – h_c – h_{рп}$ = 3,5 – 0,5 – 0,7 = 2,3 м.

Расстояние между светильниками: $L = \lambda \cdot h$ = 1,1 • 2,3 = 2,53 м. Тогда расстояние от крайнего ряда светильников до стены: $L / 3$ = 0,84 м.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Определяем количество рядов светильников и количество светильников в ряду следующим образом:

$$\eta_{ряд} = (B – 2/3 \cdot L) / L + 1 = (5 – 2/3 \cdot 2{,}53) / 2{,}53 + 1 = 2{,}3 \approx 2;$$

$$\eta_{св} = (A – 2/3 \cdot L) / (l_{св} + 0{,}5) = (9 – 2/3 \cdot 2{,}53) / (1{,}53 + 0{,}5) = 3{,}6 \approx 4.$$

Размещаем светильники в два ряда. В каждом ряду можно установить 4 светильника типа ШОД мощностью 80 Вт (с длиной 1,53 м), при этом разрывы между светильниками в ряду составят 0,4 м. План помещения и размещения на нем светильников приведены на Рисунок 23.

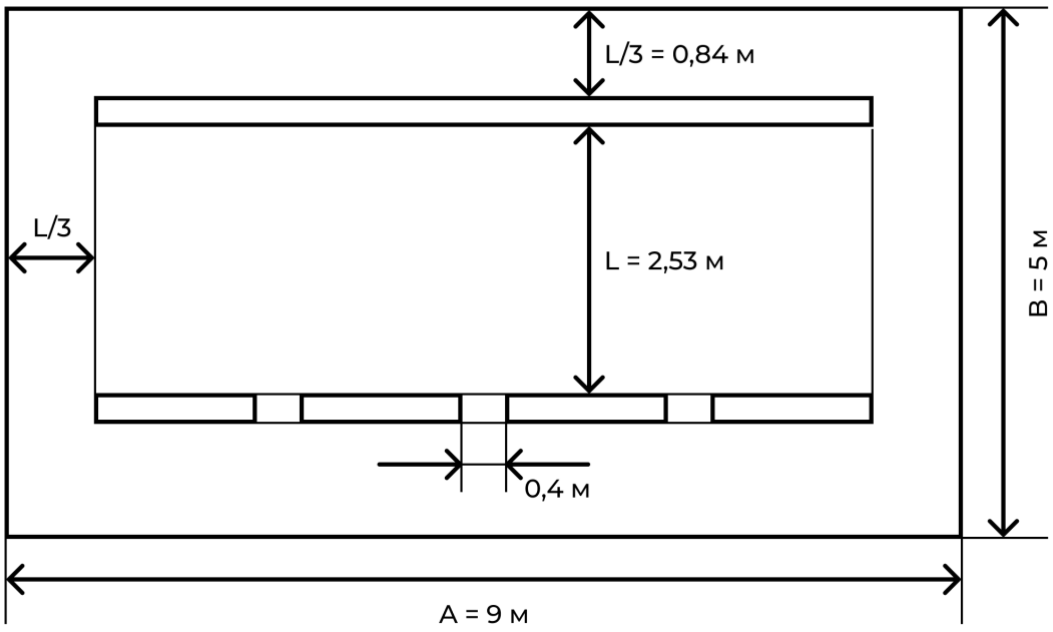

Рисунок 23 – План помещения и размещения светильников

Учитывая, что в каждом светильнике установлено две лампы, общее число ламп в помещении $N = 16$.

Находим индекс помещения:

$$i = S / h\,(A + B) = 45 / 2{,}3\,(9 + 5) = 1{,}4.$$

По табличным значениям определяем коэффициент использования светового потока. В Таблица 24 приведены значения коэффициента использования светового потока для R_c = 30 % и R_n = 50 %. Но значение для i = 1,4 отсутствует. Для его расчета применим интерполяцию.

$$\frac{1{,}5 - 1{,}4}{1{,}5 - 1{,}25} = \frac{39 - y}{39 - 37}$$

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Получаем, что искомое значение равно 38,2 % (η = 0,382).

Таблица 24 – Коэффициенты использования светового потока светильников ШОД

i	Коэффициенты использования, %
1,25	37
1,5	39

Определяем световой поток ламп в каждом из рядов:

$\Phi = E \bullet S \bullet K_з \bullet Z / N \bullet \eta = (300 \bullet 45 \bullet 1{,}5 \bullet 1{,}1) / (16 \bullet 0{,}382) = 3644{,}5$ лм.

Выбираем из стандартных ламп ближайшую подходящую для выбранного светильника лампу. Это лампа ЛД со световым потом 4250 лм. Мощность этой лампы 80 Вт при напряжении 220 Вт. Сделаем проверку расчетов:

$$-10\ \% \ \leq \ \frac{\Phi_{станд} - \Phi_{расч}}{\Phi_{станд}} \cdot 100\ \% \ \leq 20\ \%$$

Получаем: – 10 % < 14% < 20%. Электрическая мощность осветительной установки: $P = 16 \bullet 80 = 1280$ Вт.

5.3 Экологическая безопасность

Разрабатываемый веб-сервис – это программный код, который не наносит вреда окружающей среде. Но при этом для его эксплуатации используется компьютерная техника, которая периодически выходит из строя и подлежит утилизации. Поэтому с точки зрения экологической безопасности целесообразно рассмотреть влияние утилизации такой техники на Литосферу.

Компьютерное оборудование содержит в себе следующие элементы:

– вещества, опасные для окружающей среды, попадающие под действие Федерального закона «Об отходах производства и потребления» [42];

– драгоценные металлы, на которые распространяется Федеральный закон «Об драгоценных металлах и драгоценных камнях» [43].

Таким образом, компьютерная техника должна быть утилизирована лицензированной специальной компанией, которые осуществляют транспортировку, обезвреживание и размещение опасной части отходов, а

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

также оформление соответствующих санитарно-эпидемиологических документов. Утилизация должна соответствовать ГОСТ Р 53692-2009 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов» [44].

Полученные в результате переработки материалы могут быть использованы для вторичного производства, однако драгоценные металлы должны быть переданы в фонд государства.

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Разрабатываемое веб-приложение предназначено для организации деятельности библиотеки. Поэтому использование данного приложения не может повлечь наступление чрезвычайных ситуаций.

К чрезвычайным ситуациям в здании библиотеке можно отнести авария на коммунальных системах жизнеобеспечения населения и пожар. Перечисленные ситуации не зависят от работы веб-приложения.

Однако сам программный код приложения располагается на серверах, которые подвержены перегреву при неправильном планировании вычислительных мощностей. И в случае нарушения правил пожарной безопасности, это может привести к возникновению очагов возгорания.

Помещение серверной относится к классу пожароопасности В согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» [44]. В таких помещения в качестве огнетушащего вещества в ручных огнетушителях рекомендуется углекислота, хладон или инерген согласно СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением №1)» [47].

В качестве мероприятий по пожарной профилактики можно выделить следующие:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

– обучение сотрудников и распространение знаний о пожароопасном поведении;

– контроль выполнения правил пожарной безопасности и строительных норм;

– установка соответствующего оборудования с достаточной вычислительной мощностью.

Серверная техника должна располагаться в специализированных помещениях, оснащенных противопожарными перегородками не ниже 1-го типа и перекрытиями не ниже 3-го типа согласно СП 4.13130.2013. «Свод правил Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [46]. В таких помещениях рекомендуется устанавливать аспирационные извещатели класса А и В согласно СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением №1)» [47]. В качестве системы пожаротушения рекомендуется использовать газовую систему, благодаря способности газа распространятся по помещению с высокой скоростью и проникать в удаленные и труднодоступные части.

Также необходимо предусмотреть автоматически закрывающиеся при возникновении пожара воздушные затворы, которые согласно СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением №1)» [47] должны быть установлены в системах воздуховодов общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха.

5.5 Заключение к разделу

В ходе данного исследования были определены и изучены возможные вредные и опасные факторы, влияющие на работника при разработке и

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

эксплуатации системы, рассмотрены вопросы обеспечения производственной и экологической безопасности выполняемых работ, а также безопасности в чрезвычайных ситуациях и организационные вопросы обеспечения безопасности.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе была проведена разработка библиотечного сервиса в виде веб-сайта. Вначале было осуществлено исследование предметной области и выделены особенности проектируемой системы. Это позволило проанализировать тенденции на рынке книжной индустрии и определить основную целевую аудиторию.

Создав карту пути пользователя и разработав сценарии использования, была определена основная функциональность сайта. На основе этого была спроектирована архитектура системы и составлена логическая модель данных.

После этого система была реализована с помощью библиотек *Django* и *React*. Для сбора информации о книгах и заполнения системы исходными данными использовался *API Penguin Random House*.

Поскольку иногда людям трудно выбрать книгу для чтения, также была разработана и реализована система рекомендаций книг с использованием инструментов машинного обучения. Система рекомендаций может находить схожие и популярные книги или давать пользователям персональные советы о книгах.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. WIPO, «The Global Publishing Industry in 2018», World Intellectual Property Organization. Geneva, 2020.

2. Edition notice. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Edition_notice, Дата обращения: 15.02.2021.

3. Copyright notice. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Copyright_notice, Дата обращения: 15.02.2021.

4. Copyright symbol. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Copyright_symbol, Дата обращения: 15.02.2021.

5. International Standard Book Number. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/International_Standard_Book_Number, Дата обращения: 15.02.2021.

6. ISBN: кому и зачем он нужен. Статья. Bookscriptor. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bookscriptor.ru/articles/80712/, Дата обращения: 15.02.2021.

7. Library of Congress Control Number. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Library_of_Congress_Control_Number, Дата обращения: 15.02.2021.

8. Edition (book). Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Edition_(book), Дата обращения: 15.02.2021.

9. Dewey Decimal Classification. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Dewey_Decimal_Classification, Дата обращения: 15.02.2021.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

10. Library of Congress Classification. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Library_of_Congress_Classification, Дата обращения: 16.02.2021.

11. Comparison of Dewey and Library of Congress subject classification. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Dewey_and_Library_of_Congress_subject_classification, Дата обращения: 16.02.2021.

12. Library science. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Library_science, Дата обращения: 16.02.2021.

13. List of Dewey Decimal classes. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Dewey_Decimal_classes, Дата обращения: 16.02.2021.

14. New Survey shows 50 % of Americans have listened to an audiobook. Article. Audio Publishers Association. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.audiopub.org/uploads/pdf/Consumer-Survey-Press-Release-2019-FINAL.pdf, Дата обращения: 16.02.2021.

15. Ricci Wolman, Author Income: How to Make a Living from Your Writing. Article. Written Word Media. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.writtenwordmedia.com/author-income-how-to-make-a-living-from-your-writing/, Дата обращения: 16.02.2021.

16. E-book market – growth, trends, COVID-19 impact, and forecasts (2021 – 2026). Industry Report. Mordor Intelligence. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/e-book-market, Дата обращения: 16.02.2021.

17. Lucy Handley, Physical books still outsell e-books – and here’s why. Article. CNBC. – 19.09.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

https://www.cnbc.com/2019/09/19/physical-books-still-outsell-e-books-and-heres-why.html, Дата обращения: 16.02.2021.

18. Team Linchpin, Trends Transforming the Publishing Industry Outlook in 2021. Article. Linchpin. – 07.03.2021. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://linchpinseo.com/trends-in-the-publishing-industry/, Дата обращения: 19.03.2021.

19. List of the largest libraries in the United States. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_the_largest_libraries_in_the_United_States, Дата обращения: 16.02.2021.

20. User experience. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/User_experience, Дата обращения: 19.03.2021.

21. Мартин Томич, Кара Ригли, Мадлен Бортвик, Придумай. Сделай. Сломай. Повтори // Настольная книга приемов и инструментов дизайн-мышления. 208 с. – 01.02.2019.

22. Валерия Новожилова, Что такое Customer Journey Map (CJM) и как построить ее правильно. Статья. UxJournal. – 12.01.2021. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ux-journal.ru/kak-stroit-customer-journey-map.html, Дата обращения: 21.02.2021.

23. Use case. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Use_case, Дата обращения: 21.02.2021.

24. Aditya Sharma, Beginner Tutorial: Recommender Systems in Pythonю Article. Datacamp. – 30.03.2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.datacamp.com/community/tutorials/recommender-systems-python, Дата обращения: 21.04.2021.

25. Tf–idf term weighting. Feature extraction. Scikit Learn. [Электронный ресурс]. – https://scikit-learn.org/stable/modules/feature_extraction.html#text-feature-extraction, Дата обращения: 21.04.2021.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

26. Abhinav Ajitsaria, Build a Recommendation Engine With Collaborative Filtering. Real Python. [Электронный ресурс]. – https://realpython.com/build-recommendation-engine-collaborative-filtering/, Дата обращения: 21.04.2021.

27. Wan M., McAuley J. Item recommendation on monotonic behavior chains //Proceedings of the 12th ACM Conference on Recommender Systems. – 2018. – С. 86-94.

28. Wan M. et al. Fine-grained spoiler detection from large-scale review corpora //arXiv preprint arXiv:1905.13416. – 2019.

29. Ziegler C. N. et al. Improving recommendation lists through topic diversification //Proceedings of the 14th international conference on World Wide Web. – 2005. – С. 22-32.

30. New York City. Article. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/New_York_City, Дата обращения: 18.05.2021.

31. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 30.04.2021).

32. ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.

33. СНиП 31-05-2003. Общественные здания административного назначения.

34. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

35. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение.

36. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

37. Расчет искусственного освещения. Методические указания. [Электронный ресурс]:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

https://stud.lms.tpu.ru/pluginfile.php/1245671/mod_resource/content/1/МУ%20Расчет%20искусственного%20освещения.pdf, Дата обращения: 20.05.2021.

38. СП 2.4.3648-20. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи.

39. Характеристики Кулер для процессора Noctua NH-D15S. [Электронный ресурс]: https://www.dns-shop.ru/product/4f4e00f152d13361/kuler-dla-processora-noctua-nh-d15s/characteristics/, Дата обращения: 20.05.2021.

40. ГОСТ 12.1.003-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности.

41. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов».

42. Федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/.

43. Федеральный закон от 26.03.1998 №41-ФЗ. О драгоценных металлах и драгоценных камнях [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_18254//.

44. ГОСТ Р 53692-2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов.

45. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

46. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением №1).

47. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Приложение А

System interface design and development

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ВМ91	Михеева Оксана Викторовна		

Консультант школы отделения (НОЦ): ОИТ ИШИТР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Саврасов Ф. В.	к. т. н.		

Консультант – лингвист отделения (НОЦ) школы: ОИЯ ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Ажель Ю. П.			

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

1. Domain research

This project describes the development of the online library service. For such a service, the following competitors can be outlined:

– Classic offline library without access to its content over the Internet.

– Libraries that have digital content access services. Since the project is focused only on the US library system, it is worth considering large public libraries here.

– Such indirect competitors as Amazon, Penguin Random House, Apple Books and other services for books selling.

By analyzing competitors, it is possible to understand trends in the visual design of content, highlight the functionality, and also understand how to improve the product, adopt the positive experience of competitors and prevent their mistakes.

The main target audience is millennials men and women of the age from 20 to 30. Therefore, the considered target audience has good skills in handling smart devices and gadgets, and also easily uses the Internet.

The research has shown that a typical representative of the target audience most likely has a car especially in the US book market, where cars are the most common transport. If we consider that the design of the book is important for the audience and its representatives can use books for the interior, then it is possible to conclude that the audience has a certain sense of style. Thus, these people are attentive to the details of the service interface.

The representative of Central Asia supports an eco-friendly lifestyle, but at the same time appreciates printed editions of books, therefore, such people choose the library as the main place to get the experience of interacting with real books.

2. Website interface design

After designing the system architecture, the conceptual design of the future web service should be created. To design the interface, it is necessary to focus on the research results and the data model.

In this section the following tasks are performed:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

– Create a design system to develop layouts.

– Create design layouts of the application pages: main page, book page, personal account, search results, login form.

– Collate pages using HTML and CSS.

Adobe XD software is used to design the layouts. This application was chosen due to its smooth animations that increase the realism of the designed prototypes.

To unify the website style and to make it more convenient for the developer to work with layouts, it is necessary to create a design system. A design system is a set of components, rules, regulations, and tools to improve the quality and speed of product development, as well as to effectively support existing ones.

The design system creating starts with the development of the typography of the future product. Rubik was chosen as a font, because it can be used in any projects at no cost. At this stage, sizes of headers, texts and captions for buttons were selected. The result of the work with the typography is shown in Figure 1–2.

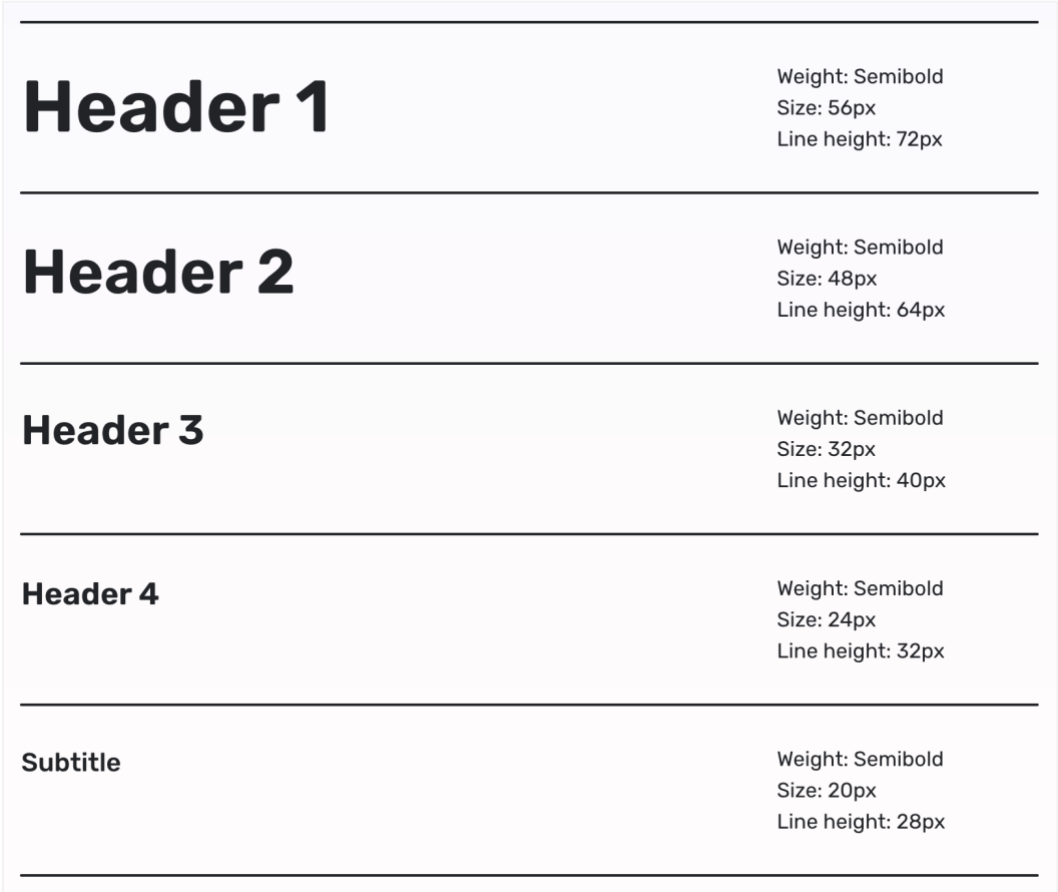

Figure 1 – Header system

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm



Figure 2 – Text and label system

The grid with the following parameters was designed for a screen width of 1440px:

– Number of columns: 12.

– Column width: 84px.

– Middle column size: 32px.

– Outer margins: 40px.

– Base line height: 24px.

The 12-column grid was chosen because it is the most successful in variations of element placement: it is divided by both 3 and 4. Figure 3 shows the grid from the design system.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

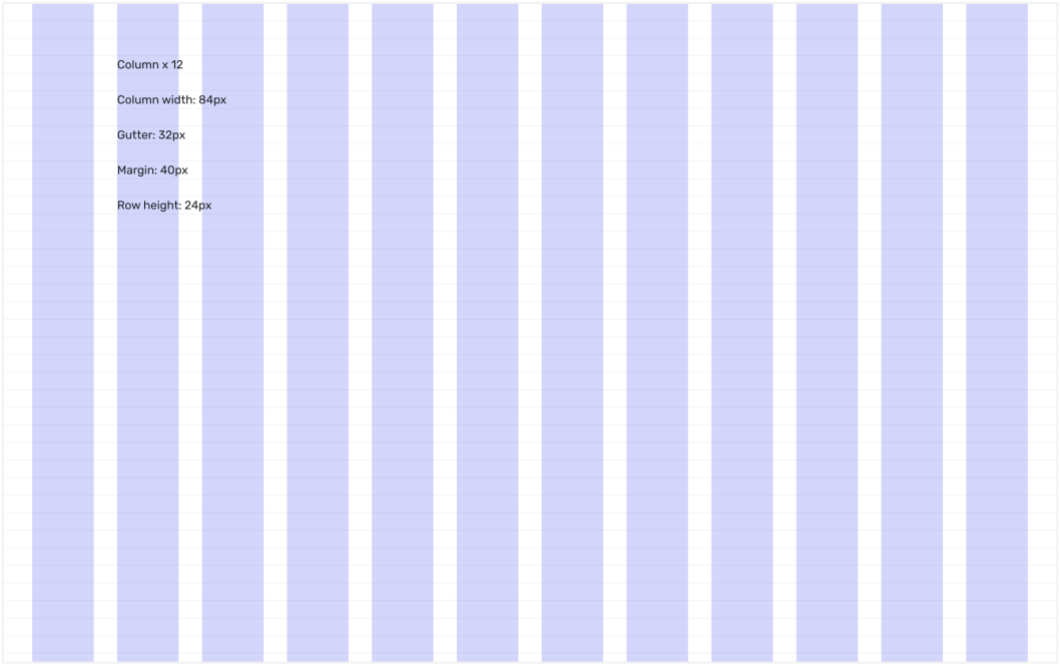

Figure 3 – Grid

The color scheme of the website was also formed (Figure 4). The color scheme has the main colors for the «brand» (Primary, Secondary), colors for valid and «safe», invalid and «dangerous» states of elements (Error, Success), color for links and different actions (Action) and the main dark color.

Every modern application has a set of icons that help the user when interacting with the product, since it is easier for people to perceive and remember visual information. For the design system, we chose a ready set of icons (Figure 5), which can be used in any type of project on a royalty-free basis. This set was chosen because it contains many variations, and all the icons are made in the same style.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты



Figure 4 – Color schema

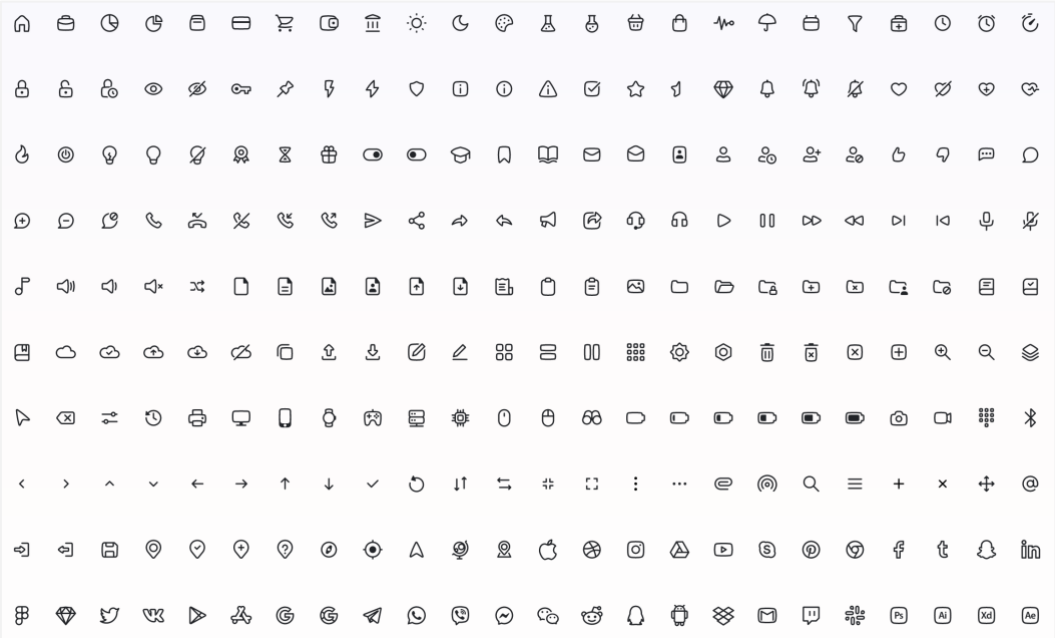

Figure 5 – Icon set

3. Layout Design

After developing the methods of visual communication of the website with the user, the components (Figure 6) are developed that will fill the design layouts.

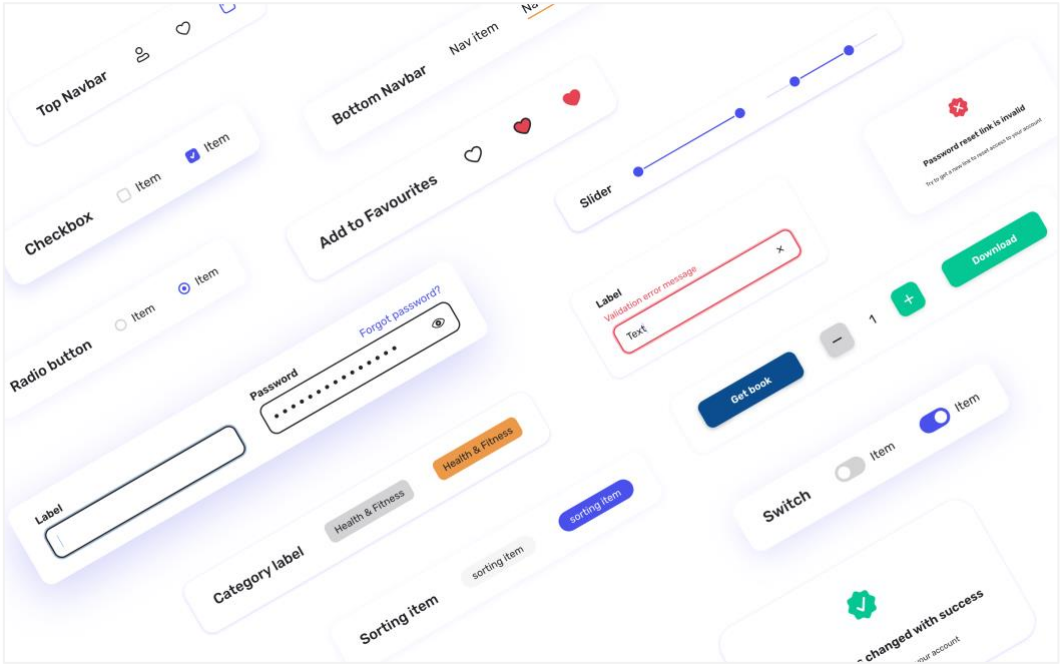

Figure 6 – Component's system

At the stage of component development, the states of the system elements are drawn and the interactions of these elements with the user are detailed, micro animations are also created.

The important component of the system is the book card. The card displays the following information:

– Cover.

– Title.

– Authors.

– Available book formats in the form of icons (paper, audio and electronic formats).

– Book rating.

– Add to favorites button.

– Button to quickly add to the order.

Design layouts of the system were made on the basis of the components. Figure 7 shows the search engine results page, book page, and navigation layouts.

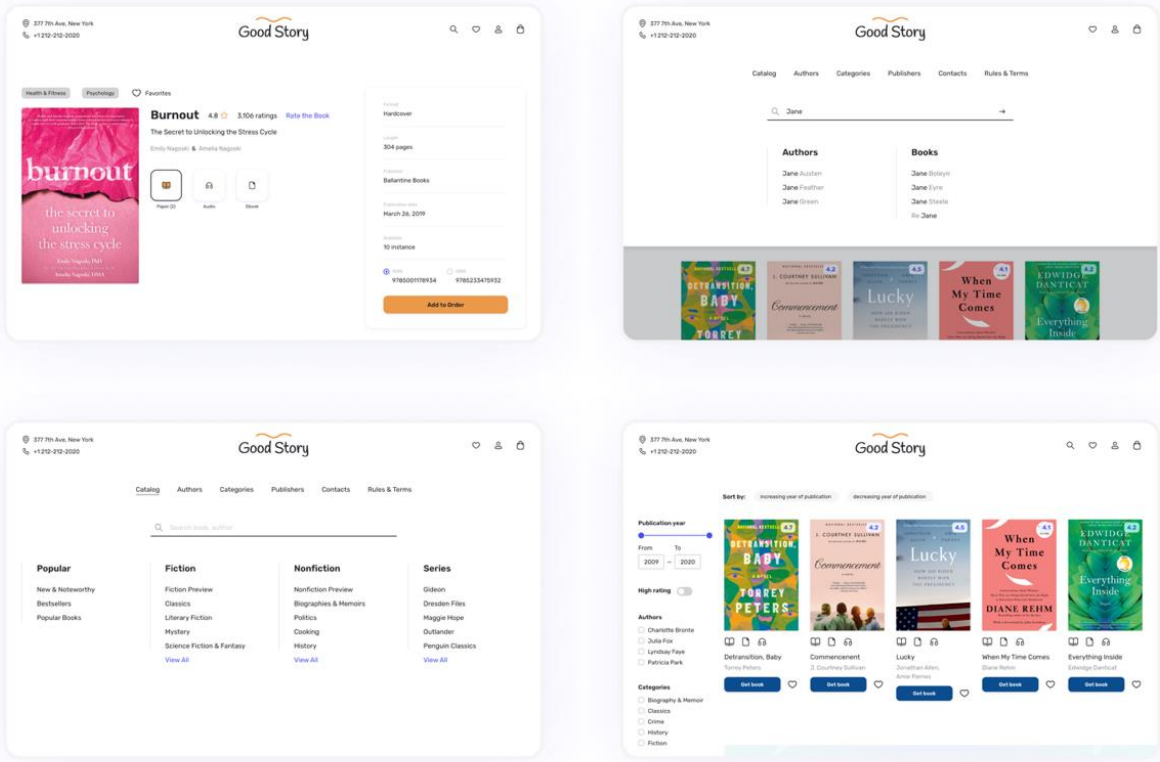

Figure 7 – Design layouts

4. Website interface development

The developed layouts are implemented using the HTML and CSS languages. To make the interface adaptive, the Bootstrap 5 library was used to define a 12-column grid. Since Bootstrap's grid is based on flexbox technology, when the screen is stretched or narrowed, the grid will stretch or contract accordingly. Figure 8 shows the registration form screen adapted for a mobile device.

To build the interactive user interface, React library was used. Such library simplifies the process of creating the interactive UIs and allows efficiently updating and rendering just the right components when the application data changes. Its declarative views make the code more predictable, simpler to understand, and easier to debug.

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

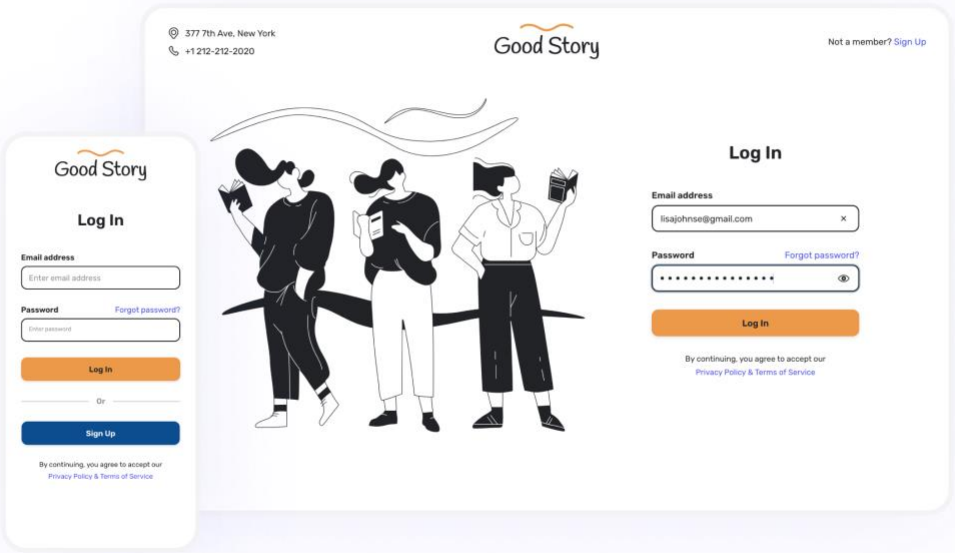

Figure 8 – The registration form screens

Conclusion

In this project the development of the online library service was implemented. At the beginning, the research of the subject area was carried out and the features of the designed system were highlighted. This allows analyzing trends in the book industry market and identifying the main target audience.

By creating the map of user's path and developing use cases, the main website functionality was determined. This was used as a basis for designing system architecture and composing the logical data model.

After that, the system was implemented. The Penguin Random House API was used to collect information about books and populate the system with initial data.

Sometimes it is difficult for people to choose a book for reading. Therefore, the book recommender was also designed and implemented using machine learning tools. The recommendation system can find similar books or give personal advice about books to users.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Приложение Б

Таблица Б.1 – Таблица сравнения конкурентов

	Доступ в любое время	Поиск, фильтрации	Офлайн взаимодействие	Экологичность	Доступ к разным форматам	Рейтинг книги	Комментарии	Рекомендации	Персональные списки
Офлайн библиотека	–	–	+	–	–	–	–	–	–
New York Public Library	+	+	+	+ / –	+ / –	+ / –	–	+	+
Public Library of Cincinnati and Hamilton County	+	+	+	+ / –	+	+	+	+	+
Boston Public Library	+	+	+	+ / –	+	+	+	–	+
Amazon	+	+	–	+ / –	+	+	+	+	+
Penguin Random House	+	+	–	+ / –	+	–	–	+	–
Apple Books	+	+	–	+	+ / –	+	+	+	–

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Приложение В

Таблица В.1 – Перечень возможных улучшений сервиса

Этап	Поиск информации	Выбор библиотеки	Выбор книги	Посещение библиотеки	Чтение книги	Возврат книги	Контакт с читателем
Цель читателя	Найти информацию о том, где можно получить / купить книгу	Выбрать библиотеку, где читатель получит абонемент	Найти интересующую книгу, изучить информацию о книге	Взять выбранную книгу из библиотеки по абонементу читателя	Прочитать книгу за срок, определенный правилами библиотеки	Вернуть книгу в библиотеку в установленные сроки	Узнать о популярных книгах и новинках библиотеки
Точки контакта	1. Поисковая выдача Google, Яндекс 2. Сайт 3. Социальные сети 4. Друзья и знакомые 5. Здание библиотеки	1. Сайт, особенно страница с информацией об условиях и правилах сервиса 2. Отзывы друзей и знакомых 3. Социальные сети	1. Сайт 2. Консультация по телефону	1. Здание библиотеки 2. Сотрудники	1. Книга 2. Сайт	1. Книга 2. Сайт 3. Здание библиотеки 4. Сотрудники	1. Сайт 2. Рассылка на почту
Мысли читателя	Хочется найти широкий выбор книг, при этом не потратить много денег.	Хочется выбрать библиотеку поближе к дому. А абонемент бесплатный? А на какой срок выдают книгу? А сложно ли получить абонемент? Абонемент всегда нужно носить с собой?	Как выбрать среди такого количества? Можно ли заказать книгу перед походом в библиотеку? Можно ли получить книгу в электронном формате?	А долго стоять в очереди? А можно оформить абонемент уже в библиотеке?	Я Я могу видеть дату окончания аренды книги? Мне нужно идти в библиотеку, чтобы продлить книгу? Что делать, если я просрочил книгу?	А долго стоять в очереди?	А какие есть новинки в библиотеке? Какие книги пользуются популярностью? Может быть, мне что-то посоветуют почитать?
Барьеры	1. Плохая поисковая выдача: неправильно подобранные ключевые слова. Когда пользователь хочет прочитать книгу, то он сначала ищет ее, а не сайт библиотеки. 2. Неактивные социальные сети. 3. Устаревший интерфейс сайта.	1. Отсутствие на сайте страницы с правилами библиотеки. 2. Получение абонемента возможно только в библиотеке. 3. Отсутствие контактной информации на сайте. 4. Мало информации о книгах, маленький выбор книг, отсутствие обложек книг в хорошем качестве. 5. Отсутствие геолокации библиотеки на сервисах с картами.	1. Плохая навигация по сайту, отсутствие подборок книг, плохой поиск по сайту, отсутствие фильтрации и сортировки. 2. Отсутствие информации о доступности книги, отсутствие кнопки для бронирования книги в библиотеке. 3. Отсутствие дополнительных форматов книги: аудиокнига, электронная книга, выбор между мягкой и твердой обложкой. 4. Отсутствие службы поддержки по телефону.	1. Скопление посетителей в зале выдачи книг. 2. Нельзя оформить абонемент без посещения сайта.	. Пользователю недоступны контрольные даты: он не знает, когда он взял книгу, и через какое время ее необходимо вернуть. 2. Нет возможности продлить книгу через сайт. 3. Нет напоминаний про контрольные даты.	1. Вернуть книгу можно только через библиотекаря.	1. Отсутствие на сайте разделов «Бестселлеры», «Популярное», «Новинки». 2. Отсутствие почтовой рассылки. 3. Невозможность настроить частоту получения писем и их контент. 4. Отсутствие персональных рекомендаций.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Продолжение Таблицы В.1

Что можно сделать	1. Проанализировать запросы пользователей, выявить фразы и ключевые слова, добавить их на сайт. 2. Вести социальные сети: высокая активность и регулярные публикации. 3. Разработать интерфейс согласно современным тенденциям дизайна.	1. Разработать четкие правила пользования сервисом и представить их в понятном виде на отдельной странице сайта. 2. Предоставить пользователю возможность получить абонемент через сайт 3. Создать раздел с контактными данными: телефон, адрес, режим работы, форма обратной связи. 4. Предоставить исчерпывающую информацию о книге, сопроводить информацию ярким визуалом, добавить возможность оставлять оценки и рецензии на книги. 5. Создать геометки во всех популярных сервисах с картами.	1. Создать подборки «Бестселлер», «Популярное», «Новинки» и различные жанровые подборки. Проработать навигацию по сайту: авторский указатель, навигация по категориям, издателям, раздел с аудиокнигами. Проработать страницу поисковой выдачи: сортировка по году выпуска, популярности, фильтрация по бестселлеру, высокому рейтингу, автору, категориям, издателю, формату книги. 2. Отображать варианты доступных книг и их количество, а также предоставить возможность забронировать книгу через веб-сайт. 3. Предоставить пользователю выбор между всеми возможными форматами книги. 4. Создать отдел службы поддержки для ответа на звонки читателей.	1. Реализовать функционал: если пользователь бронирует книги на сайте, то получить книги он может по специальному коду в ячейке постомата. Это позволит разгрузить библиотекарей и уменьшить время ожидания в очереди. Если пользователь не бронировал книги заранее, то он может взять их у библиотекаря. 2. Предоставить возможность оформление абонемента через библиотекаря: сотрудник библиотеки заполнит данные пользователя и подтвердит аккаунт.	1. Реализовать функционал контроля сроков сдачи книг: отображение даты аренды на сайте, дедлайна для возврата. 2. Реализовать возможность продления книги через сайт, если пользователь не успевает прочесть книгу в срок. 3. Присылать уведомления на почту незадолго до дедлайна возврата книги, выработать правила возврата просроченных книг, и разместить их в разделе правил сервиса.	1. Реализовать возможность: пользователь может вернуть книгу, оставив ее в специализированном месте библиотеки. Позднее сотрудник библиотеки отмечает такие книги, как возвращенные.	1. Создать разделы «Бестселлеры», «Популярное», «Новинки». 2. Создать почтовую рассылку. 3. Реализовать в личном кабинете возможность настройки частоты получения писем и выбора их контента. 4. Реализовать персональные рекомендации для пользователя за счет применения алгоритмов машинного обучения..
Ответственные лица	SEO-специалист, SMM-специалист, Дизайнер интерфейсов	Маркетолог, Дизайнер интерфейсов, Web-разработчик, SMM-специалист	Дизайнер интерфейсов, Веб-разработчик, Служба катологизации библиотеки, Служба поддержки	Дизайнер интерфейсов, Веб-разработчик	Дизайнер интерфейсов, Веб-разработчик	Дизайнер интерфейсов, Веб-разработчик, Библиотекарь	Data-аналитик, Дизайнер интерфейсов, Веб-разработчик, Редактор

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Приложение Г

Таблица Г.1 – Регистрация нового аккаунта

UC01 – Регистрация нового аккаунта		
Краткое описание	Пользователь хочет зарегистрироваться новый аккаунт	
Главный актер	Неавторизованный пользователь	
Предусловия	Открыта главная страница сайта, пользователь не имеет аккаунта	
Результат	Пользователь совершил вход в аккаунт	
Основной сценарий		
№		**Действие**
1		Пользователь кликает по иконке личного кабинета
2		Система перенаправляет пользователя на страницу регистрации
3		Пользователь вводит электронную почту, пароль, подтверждает пароль еще раз и нажимает на кнопку «Зарегистрироваться»
4		Система фиксирует, что введенный адрес электронной почты не существует в базе данных и пароль соответствует требованиям валидации, регистрирует нового пользователя в базе данных, отправляет на указанный электронный адрес ссылку для подтверждения почтового адреса и перенаправляет пользователя на страницу личного кабинета
Исключение №1		
№	**Подшаг**	**Действие**
4	А	Система фиксирует, что данные были введены неверно, и отмечает поля с неверными данными как невалидные
		Переход к шагу №3

Таблица Г.2 – Вход в аккаунт

UC02 – Вход в аккаунт	
Краткое описание	Пользователь хочет войти в существующий аккаунт
Главный актер	Неавторизованный пользователь
Предусловия	Открыта главная страница сайта, пользователь имеет аккаунт
Результат	Пользователь совершил вход в аккаунт
Основной сценарий	
№	**Действие**
1	Пользователь кликает по иконке личного кабинета.
2	Система перенаправляет пользователя на страницу регистрации.
3	Пользователь нажимает на кнопку «Вход».
4	Система перенаправляет пользователя на страницу входа в аккаунт.
5	Пользователь вводит почту и пароль и нажимает на кнопку «Вход».

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Продолжение Таблицы Г.2

6		Система фиксирует, что введенный адрес электронной почты уже существует в базе данных и пароль к аккаунту введен верно, авторизует пользователя и перенаправляет его на страницу личного кабинета.
Альтернативный сценарий		
№	**Подшаг**	**Действие**
5	1	Пользователь нажимает на кнопку «Забыли пароль?».
	2	Система перенаправляет пользователя на страницу восстановления доступа к существующему аккаунту.
	3	Пользователь вводит почту аккаунта, от которого он забыл пароль и нажимает на кнопку «Отправить подтверждающую ссылку».
	4	Система фиксирует, что указанный адрес существует в базе данных и направляет на него ссылку на страницу установления нового пароля.
	5	Пользователь получает ссылку для восстановления пароля и переходит по ней.
	6	Система перенаправляет пользователя на страницу установления нового пароля
	7	Пользователь вводит новый пароль, подтверждает его и нажимает на кнопку «Установить пароль»
	8	Система фиксирует, что пароль соответствует требованиям валидации, и устанавливает новый пароль для аккаунта.
	9	Пользователь нажимает на кнопку «Войти в аккаунт»
		Переход к шагу №5
Исключение №1		
№	**Подшаг**	**Действие**
6	A	Система фиксирует, что данные были введены неверно, и отмечает поля с неверными данными как невалидные.
		Переход к шагу №5
Исключение №2		
№	**Подшаг**	**Действие**
6	A	Система фиксирует ссылку как недействительную и предлагает пользователю получить новую ссылку
Исключение №3		
№	**Подшаг**	**Действие**
8	A	Система фиксирует, что пароль не соответствует требованиям валидации и отмечает поле пароля как невалидное.
		Переход к шагу №7

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Таблица Г.3 – Поиск книги в каталоге

UC03 – Поиск книги в каталоге		
Краткое описание		Пользователь хочет найти самую старую книгу автора в каталоге библиотеки
Главный актер		Неавторизованный или авторизованный пользователь
Предусловия		Открыта главная страница сайта
Результат		Пользователь перешел на страницу книги
Основной сценарий «Поиск книги через поле поиска»		
№		**Действие**
1		Пользователь фокусирует поле поиска нажатием по нему, вводит фамилию автора и отправляет запрос нажатием кнопки Enter
2		Система фильтрует книги в каталоге по запросу и перенаправляет пользователя на страницу каталога с расширенным функционалом поиска, сортировки и фильтрации
3		Пользователь фильтрует книги в порядке возрастания года выпуска
4		Система применяет сортировку к поисковой выдаче и отображает книги по релевантности запросу (фамилия автора) и возрастанию года выпуска
5		Пользователь кликает по первой книге в списке
Альтернативный сценарий №1 «Поиск через авторский указатель»		
№	**Подшаг**	**Действие**
1	1	Пользователь кликает по разделу «авторы» в меню навигации на главной странице
	2	Система перенаправляет пользователя на страницу со списком всех авторов, которые есть в библиотечной системе
	3	Пользователь находит в авторском указателе нужного автора, выбирает его и нажимает на кнопку «Показать книги»
	4	Система фильтрует книги в каталоге по идентификатору автора и перенаправляет пользователя на страницу каталога с расширенным функционалом поиска, сортировки и фильтрации
		Переход к шагу №3
Исключение №1		
№	**Подшаг**	**Действие**
2	A	Система фильтрует книги в каталоге по запросу, не обнаруживает книги для выдачи пользователю и отображает пользователю сообщение «По вашему запросу ничего не найдено»
Исключение №2		
№	**Подшаг**	**Действие**
1.4	A	Система фильтрует книги в каталоге по идентификатору автора, не обнаруживает книги для выдачи пользователю и отображает пользователю сообщение «По вашему запросу ничего не найдено»

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Таблица Г.4 – Активация абонемента

UC04 – Активация абонемента		
Краткое описание		Зарегистрированный пользователь хочет активировать абонемент
Главный актер		Авторизованный пользователь с неактивным абонементом
Предусловия		Открыта главная страница сайта
Результат		Абонемент пользователя активирован
Основной сценарий «Активация абонемента»		
№		**Действие**
1		Пользователь кликает по иконке личного кабинета
2		Система перенаправляет пользователя на страницу личного кабинета и отображает пользователю статус абонемента «Неактивный»
3		Пользователь кликает по кнопке «Активировать абонемент»
4		Система перенаправляет пользователя на страницу активации абонемента
5		Пользователь заполняет персональные данные: номер документа, удостоверяющего личность, а также номер телефона, и нажимает на кнопку «Подтвердить»
6		Система фиксирует, что введенные данные прошли валидацию, направляет на указанный номер телефон смс с кодом подтверждения и отображает поле для его ввода
7		Пользователь получает код подтверждения, вводит его в специальное поле на сайте и нажимает на кнопку «Подтвердить»
8		Система фиксирует, что код подтверждения введен верно, меняет статус абонемента на «Активированный», и перенаправляет пользователя на страницу личного кабинета
Исключение №1		
№	**Подшаг**	**Действие**
6	А	Система фиксирует, что введенные данные не прошли валидацию, отмечает поля, которые не прошли валидацию, как невалидные, и предлагает пользователю ввести данные еще раз
		Переход к шагу №5
Исключение №2		
№	**Подшаг**	**Действие**
7	А	Пользователь не получает код в течение двух минут и нажимает на кнопку «Отправить код еще раз»
		Переход к шагу №6
Исключение №2		
№	**Подшаг**	**Действие**
8	А	Система фиксирует, что код подтверждения введен неверно, и предлагает пользователю ввести код подтверждения еще раз
		Переход к шагу №7

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Приложение Д

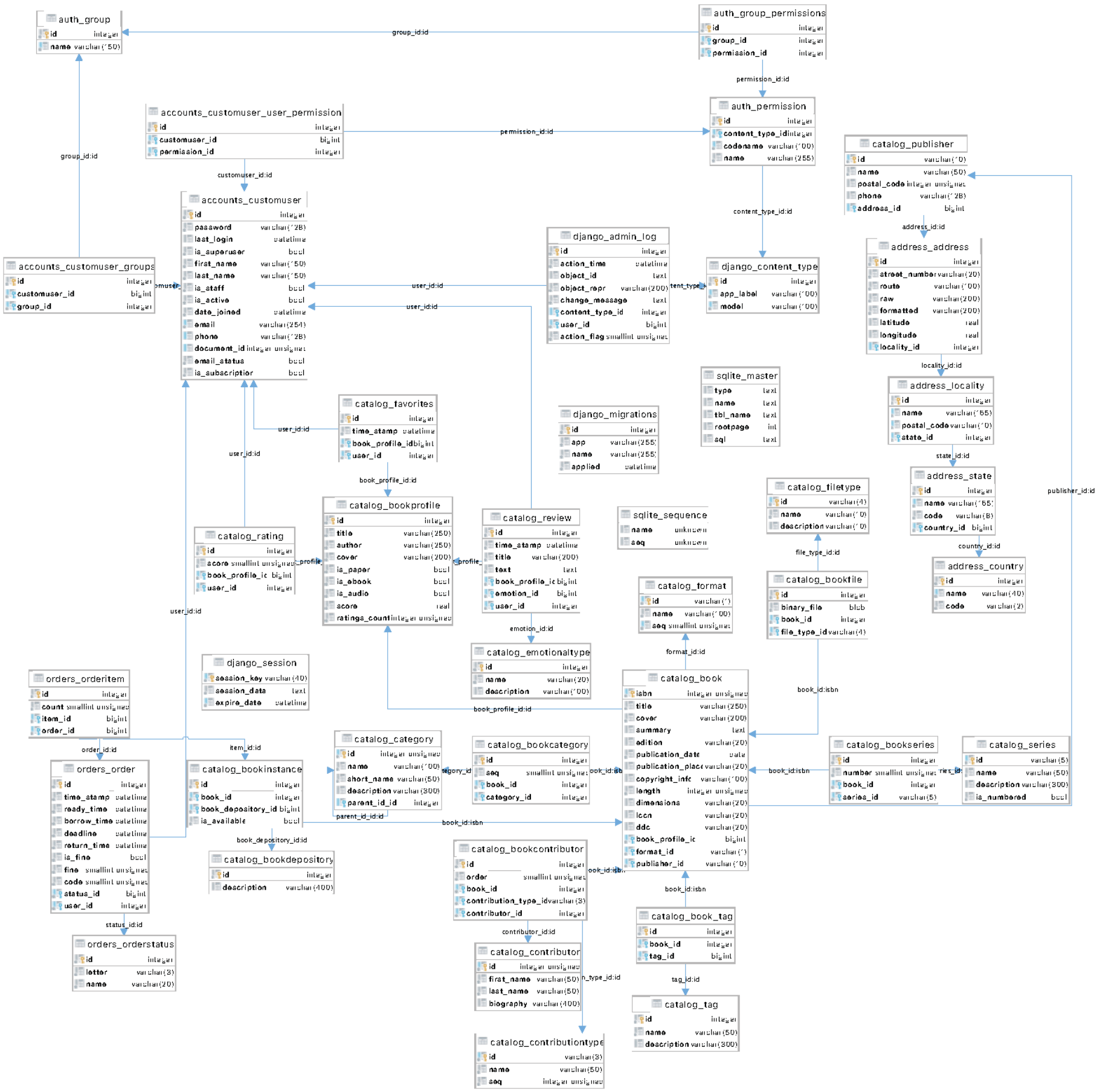

Рисунок Д.1 – Физическая модель базы данных

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты