

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Образовательная программа «Программная инженерия»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕНО

Руководитель проектной группы
заказчика,
студент 2 курса ПИ ФКН НИУ ВШЭ

Руководитель команды исполнителей,
студент 2 курса ПИ ФКН НИУ ВШЭ

_____ М. Рабинович

_____ И. А. Коновалов

«__» _____ 2025 г.

«__» _____ 2025 г.

БУКХАБ.

Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1-ЛУ

Исполнители:

Студент группы БПИ243

_____ / И. А. Коновалов /

«__» _____ 2025 г.

Студент группы БПИ243

_____ / Г. Д. Воронин /

«__» _____ 2025 г.

Студент группы БПИ243

_____ / А. И. Ковальчук /

«__» _____ 2025 г.

Студент группы БПИ243

_____ / Н. Д. Смирнов /

«__» _____ 2025 г.

Студент группы БПИ243

_____ / Р. А. Николаев /

«__» _____ 2025 г.

2025

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подп	

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1-ЛУ

БУКХАБ.

Техническое задание

RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1

Листов 43

Инов.№ подп	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№ дубл.	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

Техническое задание – это основной документ, оговаривающий набор требований и порядок создания программного продукта, в соответствии с которым производится разработка программы ее тестирование и приемка.

Настоящее Техническое задание на разработку «БукХаб» содержит следующие разделы: «Введение», «Основания для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программной документации», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки», приложения [7].

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения программы.

В разделе «Основания для разработки» указан документ, на основании которого ведется разработка, и наименование темы разработки.

В разделе «Назначение разработки» указано функциональное и эксплуатационное назначение создаваемого программного продукта.

Раздел «Требования к программе» содержит указание на основные требования к функциональным характеристикам программы, к её надежности и к условиям эксплуатации, к составу и параметрам технических средств, к информационной и программной совместимости, к маркировке и упаковке, к транспортировке и хранению, а также специальные требования.

Раздел «Требования к программным документам» содержит указание на предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

Раздел «Технико-экономические показатели» содержит информацию об ориентировочной экономической эффективности разработки, экономические преимущества разработки программы.

Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит информацию о стадиях разработки, этапах и содержании работ.

В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

1. ГОСТ 19.101-77 [1]: Виды программ и программных документов.
2. ГОСТ 19.102-77 [2]: Стадии разработки.
3. ГОСТ 19.103-77 [3]: Обозначения программ и программных документов.
4. ГОСТ 19.104-78 [4]: Основные надписи.
5. ГОСТ 19.105-78 [5]: Общие требования к программным документам.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1

6. ГОСТ 19.106-78 [6]: Требования к программным документам, выполненным печатным способом.

7. ГОСТ 19.201-78 [7]: Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [12], ГОСТ 19.604-78 [13].

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	7
1.1. Наименование программы	7
1.2. Краткая характеристика области применения программы	7
2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ	9
2.1. Документ(ы), на основании которого(ых) ведется разработка	9
2.2. Организация, утвердившая документ	9
2.3. Наименование темы разработки	9
2.4. Участники проекта	9
3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ	10
3.1. Функциональное назначение	10
3.2. Эксплуатационное назначение	11
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ	13
4.1. Требования к функциональным характеристикам	13
4.1.1. Сценарии использования (Workflow)	13
4.1.2. Модуль регистрации и авторизации	14
4.1.3. Модуль каталога книг	15
4.1.4. Модуль чтения (Ридер)	15
4.1.5. Модуль аннотаций	16
4.1.6. Модуль коллекций	17
4.1.7. Модуль синхронизации (Android)	18
4.1.8. Требования к входным и выходным данным	18
4.1.9. Требования к временным характеристикам	19
4.2. Требования к надежности	20
4.3. Условия эксплуатации	20
4.3.1. Требования к видам обслуживания	20
4.3.2. Требования к численности и квалификации персонала	21
4.4. Требования к составу и параметрам технических средств	21
4.4.1. Клиентская часть (веб-приложение)	21
4.4.2. Клиентская часть (Android-приложение)	21
4.5. Требования к информационной и программной совместимости	21
4.5.1. Требования к исходным кодам и языкам программирования	21

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.5.2. Форматы обмена данными	21
4.5.3. Внешние интеграции	22
4.5.4. Требования к безопасности	22
4.5.5. Требования к защите информации и программ	22
4.6. Требования к маркировке и упаковке	22
4.7. Требования к транспортированию и хранению	22
4.8. Специальные требования	23
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	24
5.1. Предварительный состав программной документации	24
5.2. Специальные требования к программной документации	25
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	26
6.1. Ориентировочная экономическая эффективность	26
6.2. Предполагаемая потребность	26
6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с аналогами	26
6.3.1. Критерии сравнения	26
6.3.2. Конкурентные преимущества	27
6.3.3. Ограничения бесплатной версии	28
6.3.4. Выводы	28
7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ	29
7.1. Стадии разработки, этапы и содержание работ	29
7.1.1. Стадия 1: Подготовительный этап	29
7.1.2. Стадия 2: Backend разработка	29
7.1.3. Стадия 3: Frontend разработка	29
7.1.4. Стадия 4: Основные функции	30
7.1.5. Стадия 5: Android разработка	30
7.1.6. Стадия 6: Тестирование	30
7.1.7. Стадия 7: Завершение	30
7.2. Сроки разработки и исполнители	31
8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ	34
8.1. Виды испытаний	34
8.1.1. Модульное тестирование	34
8.1.2. Интеграционное тестирование	34

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

8.1.3. Системное тестирование	35
8.1.4. Приемочное тестирование	36
8.2. Общие требования к приемке работы	36
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ. ССЫЛКИ НА АНАЛОГИ	41
ПРИЛОЖЕНИЕ. ГЛОССАРИЙ	42

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование программы

Наименование программы – «БукХаб».

Наименование программы на английском языке – «BookHub».

1.2. Краткая характеристика области применения программы

В современном мире происходит активный переход от традиционного чтения печатных книг к потреблению цифрового контента. Согласно исследованиям, более 60% читателей используют электронные устройства для чтения книг, статей и других материалов. Вместе с тем, чтение остается преимущественно индивидуальной активностью, что ограничивает возможности для обмена знаниями, обсуждения прочитанного и коллективного создания смыслов.

Существующие платформы для чтения, такие как электронные библиотеки и книжные приложения, предоставляют доступ к контенту, но не обеспечивают достаточных инструментов для социального взаимодействия вокруг текста. Платформы социальных сетей для книг (например, Goodreads) фокусируются на обмене отзывами и рецензиями, но не предоставляют возможности для глубокого взаимодействия непосредственно с текстом книги через аннотации и комментарии к конкретным фрагментам.

Целевой аудиторией разрабатываемой программы являются студенты и начинающие специалисты в возрасте от 18 до 35 лет, активные читатели цифровых книг, которые стремятся не только потреблять контент, но и делиться своими мыслями, создавать заметки и участвовать в обсуждениях. Эта аудитория характеризуется высоким уровнем цифровой грамотности, активным использованием мобильных устройств и интересом к образовательному контенту.

Основные проблемы, с которыми сталкиваются представители целевой аудитории:

- Отсутствие инструментов для создания личных заметок и аннотаций к прочитанному материалу с возможностью последующего поиска и систематизации
- Невозможность делиться интересными фрагментами текста и своими мыслями о них с другими читателями непосредственно в контексте книги
- Трудности с организацией личной библиотеки и коллекций книг по темам и интересам
- Необходимость доступа к контенту в офлайн-режиме для чтения без постоянного подключения к интернету
- Фрагментация опыта чтения между различными платформами и устройствами без единой системы синхронизации

Исходя из вышесказанного, областью применения прикладной компьютерной программы «БукХаб» является сфера цифрового чтения и образования, включающая предоставление доступа к каталогу

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1

цифровых книг, создание и управление системой аннотаций с различными уровнями доступа, организацию личных коллекций, обеспечение офлайн-доступа к контенту на мобильных устройствах, а также создание пространства для социального взаимодействия читателей вокруг текста.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

2.1. Документ(ы), на основании которого(ых) ведется разработка

Разработка ведется на основании:

1. Учебный план подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».
2. Протокол встречи от 20.10.2025, зафиксировавший требования Заказчика (Команда «Квартет П»).
3. Техническое задание на разработку MVP от 21.10.2025 (версия 1.0), согласованное между командами «4 энергоблок» и «Квартет П».

2.2. Организация, утвердившая документ

Документ утвержден в рамках курсового проекта по дисциплине «Групповая динамика и коммуникации в профессиональной практике программной инженерии» на факультете компьютерных наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Дата утверждения: 21.10.2025

2.3. Наименование темы разработки

Наименование темы разработки — «БукХаб — Платформа для социального чтения».

Наименование темы разработки на английском языке — «BookHub — Social Reading Platform».

2.4. Участники проекта

Исполнитель: Команда «4 энергоблок» (студенты группы БПИ243)

Заказчик: Команда «Квартет П» (студенты групп БПИ243, БПИ248, БПИ249)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

3.1. Функциональное назначение

Программа «БукХаб» предназначена для автоматизации процессов чтения, аннотирования и организации цифровых книг, а также обеспечения социального взаимодействия читателей вокруг текста.

Основными функциями программы «БукХаб» являются:

1. **Каталог и поиск книг:** предоставление доступа к каталогу цифровых книг с возможностью поиска по названию, автору, жанру и другим параметрам; интеграция с внешними источниками книжного контента (Project Gutenberg, Google Books API, LitRes API).
2. **Модуль чтения:** отображение текста книг с поддержкой настройки размера шрифта (14-22 пунктов) и цветовой темы (светлая, темная); навигация по страницам и главам; сохранение позиции чтения.
3. **Система аннотаций:** создание аннотаций к выделенным фрагментам текста; управление уровнями доступа к аннотациям (приватный, публичный, по ссылке); редактирование и удаление собственных аннотаций; просмотр публичных аннотаций других пользователей.
4. **Управление коллекциями:** создание личных коллекций книг; добавление и удаление книг из коллекций; редактирование названия и описания коллекций; организация книг по темам и интересам.
5. **Управление профилем пользователя:** регистрация и авторизация через Email; редактирование профиля; просмотр статистики чтения; управление настройками приватности.
6. **Офлайн-доступ (Android):** загрузка книг для чтения без подключения к интернету; синхронизация данных между веб-приложением и мобильным приложением; локальное хранение аннотаций и коллекций.
7. **Интеграция с внешними API:** получение метаданных книг из Google Books API; доступ к книгам общественного достояния через Project Gutenberg; интеграция с публичными коллекциями LitRes.

Программа обеспечивает следующие блоки функционального назначения:

- Аутентификация и авторизация пользователей с использованием Email и пароля
- Хранение паролей в зашифрованном виде (bcrypt/scrypt)
- Управление сессиями на основе JSON Web Tokens (JWT)
- Отображение каталога книг с метаданными (обложка, автор, год издания, описание)
- Поиск книг по названию и автору с поддержкой частичного совпадения
- Фильтрация книг по категориям и жанрам
- Отображение текста книги с поддержкой различных форматов
- Навигация по содержанию книги (страницы, главы)
- Выделение фрагментов текста для создания аннотаций

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Создание, редактирование и удаление аннотаций
- Управление уровнями доступа к аннотациям
- Просмотр аннотаций других пользователей
- Создание, редактирование и удаление коллекций книг
- Добавление и удаление книг из коллекций
- Синхронизация данных между платформами (веб и Android)
- Загрузка книг для офлайн-чтения на мобильном устройстве
- Локальное хранение данных на Android-устройстве

3.2. Эксплуатационное назначение

Программа «БукХаб» будет эксплуатироваться конечными пользователями – студентами, начинающими специалистами и активными читателями цифровых книг в возрасте от 18 до 35 лет.

Условия эксплуатации веб-приложения:

- Работа через современные веб-браузеры: Google Chrome (последние 2 версии), Mozilla Firefox (последние 2 версии), Safari (последние 2 версии)
- Доступ к устойчивому интернет-соединению для использования онлайн-функций
- Минимальные системные требования: 2 ГБ оперативной памяти, разрешение экрана от 1280x720
- Использование на настольных компьютерах, ноутбуках, планшетах и мобильных устройствах с поддержкой современных веб-стандартов

Условия эксплуатации мобильного приложения (Android):

- Операционная система Android версии 8.0 и выше (API 26+)
- Минимальные системные требования: 2 ГБ оперативной памяти, 100 МБ свободного места для установки приложения
- Дополнительное место для хранения офлайн-книг (зависит от количества загруженных книг)
- Интернет-соединение для синхронизации данных и загрузки новых книг
- Возможность работы в офлайн-режиме с предварительно загруженным контентом

Основные сценарии использования:

1. **Поиск и чтение книг:** пользователь находит интересующую книгу через каталог или поиск, открывает её в ридере и читает с настройкой комфортных параметров отображения.
2. **Создание аннотаций:** во время чтения пользователь выделяет интересный фрагмент текста, создает аннотацию с личными мыслями или комментариями, выбирает уровень доступа (приватный, публичный, по ссылке).
3. **Организация коллекций:** пользователь создает тематические коллекции книг (например, «Для работы», «Художественная литература», «Учеба»), добавляет в них книги и управляет составом коллекций.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. **Использование офлайн-режима (Android):** пользователь загружает книги на мобильное устройство через веб-приложение или мобильное приложение, получает доступ к ним без интернет-соединения, создает аннотации в офлайн-режиме, которые автоматически синхронизируются при подключении к интернету.
5. **Социальное взаимодействие:** пользователь просматривает публичные аннотации других читателей к тем же фрагментам текста, делится своими аннотациями по ссылке с друзьями и коллегами.

Программа обеспечивает круглосуточный доступ к функционалу через веб-интерфейс и мобильное приложение с гарантированной доступностью системы не менее 99,9 процентов времени.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

4.1. Требования к функциональным характеристикам

4.1.1. Сценарии использования (Workflow)

Программа «БукХаб» предполагает следующие основные сценарии использования:

Сценарий 1: Первое знакомство с платформой

1. Пользователь открывает веб-приложение или устанавливает Android-приложение
2. Пользователь нажимает кнопку «Регистрация»
3. Пользователь вводит Email-адрес и пароль (не менее 8 символов)
4. Система отправляет письмо с подтверждением на указанный Email
5. Пользователь переходит по ссылке из письма
6. Система подтверждает регистрацию и перенаправляет на страницу входа
7. Пользователь вводит учетные данные и входит в систему

Сценарий 2: Поиск и чтение книги

1. Авторизованный пользователь находится на главной странице каталога
2. Пользователь вводит название книги или имя автора в поле поиска
3. Система отображает список результатов (не более 20 на странице)
4. Пользователь нажимает на обложку выбранной книги
5. Система отображает карточку книги с метаданными
6. Пользователь нажимает кнопку «Читать»
7. Система открывает книгу в модуле чтения (ридере)
8. Пользователь листает страницы кнопками «Вперед/Назад» или клавишами стрелок
9. При закрытии книги система автоматически сохраняет позицию чтения

Сценарий 3: Создание аннотации

1. Пользователь читает книгу в ридере
2. Пользователь выделяет фрагмент текста мышью (веб) или касанием (Android)
3. Система отображает контекстное меню с опцией «Создать аннотацию»
4. Пользователь нажимает на опцию «Создать аннотацию»
5. Система открывает форму создания аннотации
6. Пользователь вводит текст комментария (от 1 до 1000 символов)
7. Пользователь выбирает уровень доступа: приватный, публичный или по ссылке
8. Пользователь нажимает кнопку «Сохранить»
9. Система сохраняет аннотацию и отображает её в тексте книги

Сценарий 4: Создание коллекции

1. Авторизованный пользователь открывает раздел «Мои коллекции»
2. Пользователь нажимает кнопку «Создать коллекцию»
3. Система открывает форму создания коллекции

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. Пользователь вводит название коллекции (от 1 до 100 символов)
5. Пользователь опционально вводит описание (до 500 символов)
6. Пользователь нажимает кнопку «Создать»
7. Система создает коллекцию и отображает её в списке
8. Пользователь переходит в каталог, выбирает книгу
9. Пользователь нажимает кнопку «Добавить в коллекцию»
10. Система отображает список коллекций пользователя
11. Пользователь выбирает коллекцию
12. Система добавляет книгу в выбранную коллекцию

Сценарий 5: Офлайн-чтение (Android)

1. Пользователь открывает Android-приложение при наличии интернета
2. Пользователь находит книгу в каталоге
3. Пользователь нажимает кнопку «Скачать для офлайн»
4. Система загружает книгу в локальное хранилище устройства
5. Система отображает индикатор прогресса загрузки (процент)
6. После завершения загрузки книга отмечается значком «Доступна офлайн»
7. Пользователь отключает интернет-соединение
8. Пользователь открывает скачанную книгу и читает её
9. Пользователь создает аннотацию (сохраняется локально)
10. При восстановлении интернет-соединения система автоматически синхронизирует данные с сервером

4.1.2. Модуль регистрации и авторизации

Модуль регистрации и авторизации должен обеспечивать следующие функции:

1. **Регистрация пользователя:** система должна позволять регистрацию нового пользователя с указанием Email-адреса и пароля. Email-адрес должен соответствовать формату RFC 5322 (содержать символ «@» и доменную часть). Пароль должен содержать не менее 8 символов, включая как минимум одну букву и одну цифру. После регистрации на указанный Email-адрес должно отправляться письмо с ссылкой для подтверждения. Пользователь не может войти в систему до перехода по ссылке подтверждения.
2. **Авторизация пользователя:** система должна обеспечивать авторизацию зарегистрированных пользователей по Email-адресу и паролю. При успешной авторизации система должна генерировать JWT (JSON Web Token) токен. Срок действия токена должен составлять 24 часа. При вводе неверных учетных данных система должна выводить сообщение «Неверный Email или пароль» без указания, какое именно поле было введено неверно.
3. **Выход из системы:** пользователь должен иметь возможность выйти из системы. При выходе токен должен быть аннулирован на клиенте.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. **Хранение паролей:** система должна хранить пароли пользователей в виде хеша с использованием алгоритма bcrypt (cost factor не менее 10). Исходные пароли не должны сохраняться в базе данных.

4.1.3. Модуль каталога книг

Модуль каталога книг должен обеспечивать следующие функции:

1. **Отображение списка книг:** система должна отображать список доступных книг с пагинацией. На одной странице должно отображаться не более 20 книг. Для каждой книги должны отображаться: обложка (изображение размером не менее 150x200 пикселей), название, автор.
2. **Поиск книг по названию:** система должна предоставлять поле ввода для поиска книг. При вводе текста длиной не менее 2 символов система должна выполнять поиск. Поиск должен находить книги, название которых содержит введенную подстроку (регистронезависимо). Если совпадений не найдено, система должна выводить сообщение «Книги не найдены».
3. **Поиск книг по автору:** система должна предоставлять возможность поиска книг по имени автора. Поиск должен находить книги, автор которых содержит введенную подстроку.
4. **Отображение метаданных книги:** при нажатии на книгу система должна отображать карточку с информацией: обложка, название, автор, количество страниц (если доступно), описание (до 500 символов), количество публичных аннотаций.
5. **Интеграция с Project Gutenberg:** система должна получать книги из библиотеки Project Gutenberg через их публичный API.
6. **Интеграция с Google Books API:** система должна использовать Google Books API для получения метаданных книг: обложки, описания.
7. **Интеграция с LitRes:** система должна обеспечивать доступ к публичным и бесплатным коллекциям LitRes.

4.1.4. Модуль чтения (Ридер)

Модуль чтения должен обеспечивать следующие функции:

1. **Отображение текста книги:** система должна отображать текст книги с разбивкой на страницы. Текст должен занимать область экрана с отступами не менее 20 пикселей от краев. Должно поддерживаться отображение форматирования: курсив, полужирный текст.
2. **Навигация по книге:** пользователь должен иметь возможность перемещаться по страницам книги:
 - Веб: кнопками на экране или клавишами «стрелка влево» / «стрелка вправо»
 - Android: касанием левой/правой части экрана или свайпом

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Система должна отображать номер текущей страницы и общее количество страниц в формате «X / Y».

3. **Настройка размера шрифта:** пользователь должен иметь возможность выбрать размер шрифта из предустановленных значений: 14, 16, 18, 20, 22 пунктов. Выбранный размер должен сохраняться в профиле пользователя.
4. **Настройка цветовой темы:** система должна предоставлять две темы:
 - Светлая: темно-серый текст на белом фоне
 - Темная: светло-серый текст на темном фоне
 Выбранная тема должна сохраняться в профиле пользователя.
5. **Сохранение позиции чтения:** система должна автоматически сохранять номер текущей страницы при закрытии книги или переходе на другую страницу приложения. При повторном открытии книги система должна открывать её на сохраненной странице.
6. **Выделение текста для аннотаций:** пользователь должен иметь возможность выделить фрагмент текста. Длина выделенного фрагмента должна быть от 1 до 500 символов. После выделения должно появляться меню с опцией «Создать аннотацию».
7. **Офлайн-режим (Android):** Android-приложение должно позволять читать предварительно загруженные книги без интернет-соединения. Загруженные книги должны храниться в локальной базе данных устройства.

4.1.5. Модуль аннотаций

Модуль аннотаций должен обеспечивать следующие функции:

1. **Создание аннотации:** пользователь должен иметь возможность создать текстовую аннотацию к выделенному фрагменту. Аннотация должна содержать:
 - Текст комментария: от 1 до 1000 символов
 - Привязку к фрагменту: идентификатор книги, номер страницы, позиции начала и конца
 - Дату создания (устанавливается автоматически)
 - Уровень доступа (выбирается пользователем)
2. **Уровни доступа к аннотациям:** система должна поддерживать три уровня:
 - **Приватный:** аннотация видна только автору
 - **Публичный:** аннотация видна всем авторизованным пользователям
 - **По ссылке:** аннотация доступна по уникальной ссылке формата «/annotation/{id}»

По умолчанию должен быть установлен приватный уровень.

3. **Редактирование аннотации:** пользователь должен иметь возможность изменить текст и уровень доступа своих аннотаций. При редактировании должна обновляться дата изменения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. **Удаление аннотации:** пользователь должен иметь возможность удалить свои аннотации. Перед удалением система должна запрашивать подтверждение с текстом «Удалить аннотацию?».
5. **Просмотр собственных аннотаций:** пользователь должен иметь доступ к списку своих аннотаций. Список должен отображаться с пагинацией (20 аннотаций на странице). Должна быть возможность перехода к книге при нажатии на аннотацию.
6. **Просмотр публичных аннотаций:** при чтении книги пользователь должен видеть маркеры публичных аннотаций других пользователей в тексте. При нажатии на маркер должна отображаться аннотация с именем автора и датой.
7. **Ограничения бесплатной версии:** пользователи бесплатной версии могут создать не более 100 частных аннотаций. Публичные аннотации и аннотации по ссылке не ограничены. При достижении лимита система должна отображать сообщение «Достигнут лимит частных аннотаций».

4.1.6. Модуль коллекций

Модуль коллекций должен обеспечивать следующие функции:

1. **Создание коллекции:** пользователь должен иметь возможность создать коллекцию с указанием:
 - Название: обязательное поле, от 1 до 100 символов
 - Описание: необязательное поле, до 500 символов
2. **Редактирование коллекции:** пользователь должен иметь возможность изменить название и описание своих коллекций.
3. **Удаление коллекции:** пользователь должен иметь возможность удалить коллекцию. При удалении книги в коллекции не удаляются из каталога. Перед удалением система должна запрашивать подтверждение.
4. **Добавление книги в коллекцию:** пользователь должен иметь возможность добавить книгу в одну или несколько своих коллекций.
5. **Удаление книги из коллекции:** пользователь должен иметь возможность убрать книгу из коллекции.
6. **Просмотр коллекций:** пользователь должен видеть список своих коллекций с названием, описанием и количеством книг.
7. **Просмотр содержимого коллекции:** при открытии коллекции должен отображаться список книг с обложками, названиями и авторами.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

8. **Ограничения бесплатной версии:** пользователи бесплатной версии могут создать не более 10 коллекций. При достижении лимита система должна отображать сообщение «Достигнут лимит коллекций (10)».

4.1.7. Модуль синхронизации (Android)

Модуль синхронизации для Android-приложения должен обеспечивать следующие функции:

1. **Синхронизация данных:** приложение должно синхронизировать с сервером: аннотации, коллекции, позиции чтения, настройки профиля. Синхронизация должна выполняться:
 - Автоматически при запуске приложения (при наличии интернета)
 - Вручную по нажатию кнопки «Синхронизировать»
2. **Загрузка книг для офлайн-чтения:** пользователь должен иметь возможность скачать книгу на устройство. Во время загрузки должен отображаться прогресс в процентах. Загруженные книги должны храниться в локальной базе данных.
3. **Работа в офлайн-режиме:** без интернета пользователь должен иметь доступ к:
 - Чтению загруженных книг
 - Созданию и редактированию аннотаций (сохраняются локально)
 - Просмотру своих коллекций
4. **Синхронизация после офлайн:** при восстановлении интернет-соединения данные, созданные в офлайн-режиме, должны автоматически отправляться на сервер.

4.1.8. Требования к входным и выходным данным

Входные данные:

Поле	Формат	Ограничения
Email	Строка	Соответствует RFC 5322, до 254 символов
Пароль	Строка	8-128 символов, минимум 1 буква и 1 цифра
Название коллекции	Строка	1-100 символов, не пустое
Описание коллекции	Строка	0-500 символов
Текст аннотации	Строка	1-1000 символов
Поисковый запрос	Строка	2-100 символов

Таблица 1. Требования к входным данным

Выходные данные:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Данные	Описание
Список книг	Массив объектов: id, название, автор, обложка (URL)
Карточка книги	Объект: id, название, автор, обложка, описание, страниц, аннотаций
Страница книги	Текст страницы с форматированием HTML
Аннотация	Объект: id, текст, автор, дата, уровень доступа, позиция
Коллекция	Объект: id, название, описание, количество книг, список книг
Сообщение об ошибке	Строка с описанием ошибки, код ошибки HTTP

Таблица 2. Требования к выходным данным

4.1.9. Требования к временным характеристикам

Программа «БукХаб» должна обеспечивать следующие временные характеристики на устройствах, соответствующих требованиям к техническим средствам:

Операция	Максимальное время	Условия
Загрузка главной страницы	3 секунды	Скорость соединения 1 Мбит/с
Отклик API на запрос	200 миллисекунд	95% запросов
Открытие книги в ридере	2 секунды	Скорость соединения 1 Мбит/с
Сохранение аннотации	1 секунда	Скорость соединения 1 Мбит/с
Поиск книг по каталогу	2 секунды	Скорость соединения 1 Мбит/с
Синхронизация данных Android	5 секунд	Wi-Fi соединение
Загрузка страницы книги	500 миллисекунд	После открытия книги

Таблица 3. Требования к временным характеристикам

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. **Время отклика интерфейса:** время отклика на пользовательские действия (нажатие кнопок, переключение страниц) не должно превышать 200 миллисекунд.
2. **Время загрузки контента:** время загрузки страницы книги при наличии интернет-соединения не должно превышать 2 секунд.
3. **Время синхронизации:** синхронизация данных между Android-приложением и сервером при восстановлении интернет-соединения должна начинаться автоматически в течение 5 секунд.

4.2. Требования к надежности

1. **Доступность системы:** доступность должна составлять не менее 99,9 процентов в месяц (не более 43 минут недоступности).
2. **Устойчивость к нагрузке:** система должна сохранять работоспособность при одновременной работе до 1000 пользователей.
3. **Резервное копирование:** база данных должна копироваться не реже одного раза в 24 часа. Резервные копии должны храниться не менее 30 дней.
4. **Валидация данных:** все входные данные должны проходить валидацию на сервере. При получении некорректных данных система должна возвращать HTTP-статус 400 и описание ошибки.
5. **Обработка ошибок:** при возникновении ошибок система должна:
 - Отображать пользователю сообщение с описанием проблемы
 - Логировать ошибку на сервере с временной меткой и stack trace
6. **Защита от атак:**
 - Все соединения должны использовать HTTPS
 - Пароли должны храниться в виде bcrypt-хешей
 - Запросы к API должны содержать JWT-токен в заголовке Authorization

4.3. Условия эксплуатации

1. **Веб-приложение:** поддерживаются браузеры Chrome, Firefox, Safari последних двух версий. Минимальное разрешение экрана: 1280x720 пикселей. Требуется интернет-соединение.
2. **Android-приложение:** Android версии 8.0 и выше (API level 26+). Минимум 2 ГБ оперативной памяти. Минимум 100 МБ свободного места для приложения.
3. **Интернет-соединение:** для онлайн-функций требуется соединение со скоростью не менее 1 Мбит/с.

4.3.1. Требования к видам обслуживания

1. Программа не требует специального технического обслуживания со стороны конечных пользователей.
2. Обслуживание серверной инфраструктуры осуществляется командой разработчиков.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. Обновления приложения должны устанавливаться автоматически (веб) или с минимальным участием пользователя (Android).

4.3.2. Требования к численности и квалификации персонала

1. **Численность:** требования к численности персонала не предъявляются. Программа предназначена для индивидуального использования.
2. **Квалификация пользователей:** специальной подготовки и квалификации не требуется. Пользователь должен обладать базовыми навыками работы с веб-браузером или мобильными приложениями Android.
3. **Квалификация администраторов:** для обслуживания серверной части требуются знания серверных технологий, баз данных и облачных платформ.

4.4. Требования к составу и параметрам технических средств

4.4.1. Клиентская часть (веб-приложение)

1. Веб-браузер с поддержкой HTML5, CSS3, JavaScript ES6
2. Минимум 2 ГБ оперативной памяти
3. Разрешение экрана от 1280x720 пикселей
4. Интернет-соединение не менее 1 Мбит/с

4.4.2. Клиентская часть (Android-приложение)

1. Операционная система Android 8.0 и выше (API 26+)
2. Минимум 2 ГБ оперативной памяти
3. Минимум 100 МБ для установки, рекомендуется 500 МБ для офлайн-книг
4. Дисплей с разрешением от 720x1280 пикселей

4.5. Требования к информационной и программной совместимости

4.5.1. Требования к исходным кодам и языкам программирования

1. Исходный код программы должен быть написан с использованием современных языков программирования, обеспечивающих кроссплатформенность и поддержку веб-приложений и мобильных приложений Android.
2. Конкретные требования к языкам программирования и технологиям определяются на этапе проектирования и описываются в Пояснительной Записке.
3. Исходный код должен следовать общепринятым стандартам кодирования и содержать комментарии.

4.5.2. Форматы обмена данными

1. Обмен данными между клиентом и сервером: JSON
2. Кодировка текста: UTF-8
3. Аутентификация: JWT (JSON Web Token)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.5.3. Внешние интеграции

1. Project Gutenberg API: получение текстов книг
2. Google Books API: получение метаданных (обложки, описания)
3. LitRes API: доступ к публичным коллекциям

4.5.4. Требования к безопасности

1. Все HTTP-соединения должны использовать TLS 1.2 или выше
2. Пароли хранятся в виде bcrypt-хеша (cost factor 10)
3. JWT-токены имеют срок действия 24 часа
4. API-запросы без валидного токена возвращают HTTP 401

4.5.5. Требования к защите информации и программ

1. **Защита персональных данных:** программа должна обеспечивать защиту персональных данных пользователей в соответствии с требованиями Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных». Персональные данные должны храниться в зашифрованном виде.
2. **Защита от несанкционированного доступа:** доступ к данным пользователя (аннотациям, коллекциям, позициям чтения) должен быть ограничен владельцем аккаунта. Приватные аннотации не должны быть доступны другим пользователям.
3. **Защита от атак:** программа должна обеспечивать защиту от распространенных видов атак:
 - SQL-инъекции: использование параметризованных запросов
 - XSS (межсайтовый скриптинг): экранирование пользовательского ввода
 - CSRF (подделка межсайтовых запросов): использование CSRF-токенов
4. **Аудит безопасности:** все операции авторизации и изменения данных должны логироваться с указанием времени, IP-адреса и user ID.
5. **Защита исходного кода:** исходный код должен храниться в приватном репозитории с ограниченным доступом для членов команды разработки.

4.6. Требования к маркировке и упаковке

1. Веб-приложение должно содержать файл favicon.ico
2. Android-приложение должно иметь иконку размерами 48x48, 72x72, 96x96, 144x144, 192x192 пикселей
3. Версионирование: формат MAJOR.MINOR.PATCH (Semantic Versioning)
4. Электронный архив с программой должен содержать маркировку с указанием: наименование программы, версия, дата сборки, авторы (участники команды разработки)

4.7. Требования к транспортированию и хранению

1. Веб-приложение должно быть развернуто на облачной платформе с поддержкой HTTPS
2. Backend должен быть развернут на облачном хостинге с гарантированной доступностью
3. База данных должна располагаться на облачной платформе с автоматическим резервным копированием

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. Android-приложение распространяется как APK-файл
5. Исходный код должен храниться в системе контроля версий (Git)
6. Программная документация хранится совместно с исходным кодом в директории /docs
7. Резервные копии базы данных должны храниться не менее 30 дней
8. Программная документация может быть предоставлена в электронном виде в архиве формата .zip

4.8. Специальные требования

1. **Локализация:** интерфейс программы должен быть на русском языке. Должна быть предусмотрена возможность добавления дополнительных языков в будущих версиях.
2. **Доступность (Accessibility):** программа должна соответствовать базовым требованиям доступности:
 - Достаточный контраст текста (минимум 4.5:1)
 - Возможность увеличения размера шрифта в ридере
 - Поддержка клавиатурной навигации в веб-версии
3. **Офлайн-режим:** Android-приложение должно обеспечивать полноценную работу с предварительно загруженными книгами без подключения к интернету, включая чтение и создание аннотаций.
4. **Масштабируемость:** архитектура системы должна обеспечивать возможность масштабирования для обслуживания растущего числа пользователей без значительной переработки кодовой базы.
5. **Интеграция с российскими ресурсами:** в отличие от зарубежных аналогов, программа должна обеспечивать интеграцию с российскими книжными ресурсами (LitRes) для доступа к русскоязычному контенту.
6. **Конфиденциальность аннотаций:** три уровня доступа к аннотациям (приватный, публичный, по ссылке) являются ключевой особенностью программы и должны быть реализованы в первой версии.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1. Предварительный состав программной документации

В соответствии с ГОСТ 19.101-77 предварительный состав программной документации для программы «БукХаб» должен включать следующие документы:

1. **Техническое задание (ГОСТ 19.201-78)** – настоящий документ, определяющий требования и порядок создания программы.
2. **Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79)** – документ, определяющий порядок и методы проверки соответствия программы требованиям технического задания, включая модульное, интеграционное, системное и приемочное тестирование.
3. **Текст программы (ГОСТ 19.401-78)** – исходный код программы с комментариями, оформленный в соответствии с принятыми стандартами кодирования.
4. **Руководство программиста (ГОСТ 19.504-79)** – документ, содержащий необходимые сведения для понимания архитектуры программы, установки среды разработки, сборки проекта и внесения изменений в программу. Должен включать:
 - Описание архитектуры системы с диаграммами
 - Инструкции по установке и настройке среды разработки
 - Описание структуры проекта и основных компонентов
 - Инструкции по сборке и развертыванию
 - Описание используемых библиотек и зависимостей
 - Рекомендации по разработке и тестированию
5. **Руководство пользователя (ГОСТ 19.505-79)** – документ, содержащий необходимые сведения для работы с программой, предназначенный для конечных пользователей. Должен включать:
 - Описание назначения и возможностей программы
 - Инструкции по регистрации и авторизации
 - Руководство по работе с каталогом книг и поиском
 - Руководство по использованию модуля чтения
 - Инструкции по созданию и управлению аннотациями
 - Инструкции по созданию и управлению коллекциями
 - Руководство по использованию мобильного приложения и офлайн-режима
 - Ответы на часто задаваемые вопросы
 - Описание возможных ошибок и способов их устранения
6. **Техническое описание (ГОСТ 19.402-78)** – документ, содержащий описание логической структуры программы, используемых методов и алгоритмов, структуры базы данных, описание API endpoints.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7. **API документация** – документация программного интерфейса приложения в формате OpenAPI/Swagger, содержащая описание всех endpoints, форматов запросов и ответов, кодов ошибок.

5.2. Специальные требования к программной документации

1. Вся документация должна быть представлена на русском языке. Руководство пользователя и API документация также должны быть переведены на английский язык.
2. API документация должна быть оформлена в формате OpenAPI (Swagger) версии 3.0 и выше и доступна через интерактивный интерфейс Swagger UI.
3. Руководство программиста должно содержать актуальные диаграммы архитектуры системы, созданные с использованием нотации UML или C4.
4. Исходный код программы должен содержать комментарии на английском языке, следовать общепринятым стандартам кодирования для соответствующих языков, проходить проверку статическими анализаторами.
5. Все документы должны храниться в системе контроля версий Git в репозитории проекта в директории /docs и автоматически обновляться при изменении программы.
6. Для автоматически генерируемой документации (например, API документация из кода) должны использоваться соответствующие инструменты.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1. Ориентировочная экономическая эффективность

В рамках данного проекта расчёт экономической эффективности в денежном выражении не является обязательным, поскольку разработка ведется в рамках учебного курсового проекта.

Ожидаемая эффективность проекта «БукХаб» оценивается через следующие метрики успеха (KPI), зафиксированные в протоколе встречи от 20.10.2025:

- **Регистрации:** не менее 1000 пользователей за первые 3 месяца после запуска
- **Удержание (Retention Rate):** более 40% пользователей остаются активными через месяц
- **Вовлеченность:** среднее время сессии в приложении около 15 минут
- **Активность:** создано не менее 500 публичных или частных аннотаций
- **Доступность системы:** не менее 99,9%

6.2. Предполагаемая потребность

Программный продукт «БукХаб» ориентирован на следующую целевую аудиторию:

Приоритетная аудитория MVP: Активная молодежь (студенты и начинающие специалисты), читающие цифровые книги и ищущие социальное взаимодействие вокруг текста.

Согласно протоколу встречи от 20.10.2025, основная ценность продукта для целевой аудитории:

- Возможность делать заметки и аннотации к конкретным фрагментам текста
- Три уровня доступа к аннотациям (частный, публичный, по ссылке)
- Организация книг в личные коллекции
- Офлайн-доступ к книгам на Android-устройствах
- Интеграция с российскими библиотеками (LitRes)

Стратегия привлечения пользователей, определенная в протоколе:

- Кампании в социальных сетях
- Партнерства с университетами
- Сотрудничество с блогерами

6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с аналогами

Для оценки преимуществ проекта «БукХаб» было проведено сравнение с существующими платформами.

6.3.1. Критерии сравнения

1. Каталог цифровых книг с поиском
2. Интеграция с внешними источниками книг
3. Модуль чтения (ридер)
4. Система аннотаций к фрагментам текста
5. Уровни доступа к аннотациям
6. Личные коллекции книг

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7. Офлайн-доступ к книгам
8. Социальное взаимодействие вокруг текста
9. Бесплатный базовый функционал
10. Интеграция с русскоязычными библиотеками

Функция	Glose	Goodreads	LitRes	БукХаб
Каталог книг с поиском	+	+	+	+
Интеграция с внешними источниками	+	-	+	+
Модуль чтения (ридер)	+	-	+	+
Аннотации к фрагментам текста	+	-	-	+
Уровни доступа к аннотациям	-	-	-	+
Личные коллекции книг	+	+	+	+
Офлайн-доступ	+	-	+	+
Социальное взаимодействие	+	+	-	+
Бесплатный базовый функционал	-	+	-	+
Интеграция с RU-библиотеками	-	-	+	+
Итого	7	4	6	10

Таблица 4. Сравнение функциональных характеристик с аналогами

6.3.2. Конкурентные преимущества

Согласно протоколу встречи от 20.10.2025, ключевые отличия «БукХаб» от конкурентов:

Отличие от Glose:

- Фокус на взаимодействии непосредственно внутри текста
- Интеграция с российскими библиотеками (LitRes)
- Бесплатный базовый функционал

Отличие от Goodreads:

- Социальная сеть внутри книги, а не только отзывы о книгах
- Встроенный модуль чтения
- Система аннотаций к конкретным фрагментам текста

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Локализованный контент

Отличие от LitRes:

- Развитые социальные функции
- Три уровня доступа к аннотациям
- Бесплатный доступ к классике через Project Gutenberg

6.3.3. Ограничения бесплатной версии

Согласно протоколу встречи:

- Доступ к классической литературе (Project Gutenberg)
- До 10 личных коллекций
- До 100 частных аннотаций
- Публичные аннотации и аннотации по ссылке не ограничены

6.3.4. Выводы

Проект «БукХаб» занимает нишу на стыке цифровых библиотек и социальных сетей для книг.

Уникальное сочетание функций:

- Три уровня доступа к аннотациям (отсутствует у всех конкурентов)
- Интеграция с российскими и международными библиотеками
- Бесплатный базовый функционал
- Офлайн-доступ для Android

Это создает конкурентное преимущество для привлечения целевой аудитории студентов и начинающих специалистов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

7.1. Стадии разработки, этапы и содержание работ

Разработка программы «БукХаб» выполняется в соответствии с ГОСТ 19.102-77 «Единая система программной документации. Стадии разработки».

7.1.1. Стадия 1: Подготовительный этап

Содержание работ:

1. Анализ требований заказчика
2. Проведение интервью и сбор требований
3. Формирование функциональных требований
4. Составление технического задания
5. Разработка предварительной архитектуры
6. Создание макетов пользовательского интерфейса

Результаты стадии:

- Техническое задание (настоящий документ)
- Макеты UI
- Схема архитектуры

7.1.2. Стадия 2: Backend разработка

Содержание работ:

1. Настройка серверного окружения
2. Проектирование и создание схемы базы данных
3. Реализация REST API endpoints
4. Реализация модуля регистрации и авторизации с JWT
5. Разработка системы кэширования для внешних API
6. Реализация интеграций с Project Gutenberg, Google Books API, LitRes
7. Написание unit-тестов

Особенности:

В план заложен временной буфер для разработки системы кэширования и отказоустойчивости при работе с внешними API.

7.1.3. Стадия 3: Frontend разработка

Содержание работ:

1. Настройка проекта веб-приложения
2. Разработка компонентов: регистрация, авторизация, каталог, ридер, аннотации, коллекции, профиль
3. Интеграция с Backend API

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. Адаптивная верстка для различных разрешений экрана
5. Написание unit-тестов

7.1.4. Стадия 4: Основные функции

Содержание работ:

1. Реализация модуля чтения с навигацией и настройками
2. Разработка системы аннотаций с тремя уровнями доступа
3. Реализация модуля коллекций
4. Интеграция и синхронизация компонентов

7.1.5. Стадия 5: Android разработка

Содержание работ:

1. Настройка проекта Android
2. Реализация архитектуры приложения
3. Разработка пользовательского интерфейса
4. Интеграция с Backend API
5. Реализация локальной базы данных для офлайн-режима
6. Разработка модуля офлайн-доступа и синхронизации
7. Исследование и отладка офлайн-режима (R&D)
8. Написание unit-тестов

Особенности:

В план заложен дополнительный временной буфер для исследования и отладки офлайн-режима согласно плану реагирования на риски.

7.1.6. Стадия 6: Тестирование

Содержание работ:

1. Модульное тестирование всех компонентов
2. Интеграционное тестирование
3. Системное тестирование пользовательских сценариев
4. Регрессионное тестирование
5. Исправление выявленных ошибок

7.1.7. Стадия 7: Завершение

Содержание работ:

1. Развертывание на продакшн-серверах
2. Настройка мониторинга
3. Подготовка документации
4. Финальное тестирование

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7.2. Сроки разработки и исполнители

Период разработки: с 01 декабря 2025 года по 19 февраля 2026 года.

№	Этап	Старая	Новая	Даты	Обоснование
1	Подготовительный	5 дн	5 дн	01-05.12.2025	Без изменений
2	Backend разработка	18 дн	22 дн	06-27.12.2025	Добавлено время на кэширование API (R1)
3	Frontend разработка	27 дн	27 дн	08.12-15.01.2026	Без изменений
4	Основные функции	30 дн	30 дн	28.12-27.01.2026	Без изменений
5	Android разработка	25 дн	30 дн	10.01-13.02.2026	Добавлено время на R&D офлайн (R2)
6	Тестирование	15 дн	20 дн	25.01-14.02.2026	Расширено регрессионное тестирование
7	Завершение	5 дн	5 дн	15-19.02.2026	Без изменений

Таблица 5. Сроки выполнения этапов разработки (с учетом рисков)

Примечание: Сроки скорректированы с учетом плана реагирования на риски:

- R1: Нестабильность внешних API — добавлены задачи по кэшированию
- R2: Сложности с офлайн-режимом — добавлено время на R&D

Состав команды разработчиков (Команда «4 энергоблок»):

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ФИО	Группа	Роль и обязанности
Коновалов Иван Андреевич	БПИ243	Тимлид, Android-разработчик. Координация работы, Android-приложение, офлайн-режим
Воронин Глеб Дмитриевич	БПИ243	Продакт-менеджер, Frontend-разработчик. Управление требованиями, Frontend-компоненты
Ковальчук Артем Игоревич	БПИ243	Архитектор, Backend-разработчик. Проектирование системы, Backend API
Смирнов Никита Денисович	БПИ243	Backend-разработчик. REST API, база данных, интеграции с внешними API
Николаев Роман Андреевич	БПИ243	Дизайнер, Frontend-разработчик. UI/UX макеты, Frontend-компоненты

Таблица 6. Состав команды и распределение ролей

Команда Заказчика («Квартет П»):

ФИО	Группа	Роль
Рабинович Майя	БПИ243	Руководитель проекта
Двойцов Егор Андреевич	БПИ248	Технический писатель
Германов Артём Дмитриевич	БПИ248	Дизайнер
Лещук Глеб Олегович	БПИ249	Архитектор / Аналитик

Таблица 7. Состав команды заказчика

Ключевые вехи проекта:

1. **05.12.2025** — Утверждение технического задания
2. **27.12.2025** — Готовность Backend API

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1

3. **15.01.2026** — Готовность веб-приложения Frontend
4. **27.01.2026** — Интеграция основных функций
5. **13.02.2026** — Готовность Android-приложения
6. **14.02.2026** — Завершение тестирования
7. **19.02.2026** — Развертывание MVP

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

8.1. Виды испытаний

Для проверки соответствия программы «БукХаб» требованиям настоящего технического задания должны быть проведены следующие виды испытаний:

8.1.1. Модульное тестирование

Модульное тестирование выполняется разработчиками в процессе создания программного кода и направлено на проверку корректности работы отдельных модулей и функций программы.

Требования к модульному тестированию:

1. Модульные тесты должны быть написаны для всех компонентов системы: Backend, Frontend и Android
2. Для тестирования должны использоваться фреймворки, соответствующие выбранному технологическому стеку
3. Целевое покрытие кода тестами должно составлять не менее 80 процентов для Backend и не менее 70 процентов для Frontend и Android
4. Каждый модуль должен иметь тесты для проверки корректной работы в нормальных условиях и при граничных значениях входных данных
5. Должны быть протестированы все критические функции: аутентификация, создание аннотаций, управление коллекциями, интеграции с внешними API

Критерии успешного прохождения:

- Все модульные тесты выполняются успешно без ошибок
- Покрытие кода тестами соответствует целевым показателям
- Отсутствуют критические замечания от статических анализаторов кода

8.1.2. Интеграционное тестирование

Интеграционное тестирование выполняется для проверки корректности взаимодействия между различными модулями и компонентами системы.

Требования к интеграционному тестированию:

1. Тестирование взаимодействия Frontend с Backend API:
 - Проверка корректности запросов и ответов для всех API endpoints
 - Проверка обработки ошибок при недоступности Backend
 - Тестирование аутентификации и управления сессиями
2. Тестирование взаимодействия Backend с базой данных:
 - Проверка корректности сохранения и извлечения данных
 - Тестирование транзакций и обеспечения целостности данных
 - Проверка производительности запросов к базе данных

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. Тестирование интеграций с внешними API:
 - Проверка корректности работы с Project Gutenberg API
 - Проверка корректности работы с Google Books API
 - Проверка корректности работы с LitRes API
 - Тестирование обработки ошибок при недоступности внешних сервисов
4. Тестирование синхронизации между веб-приложением и Android-приложением:
 - Проверка корректности синхронизации аннотаций
 - Проверка корректности синхронизации коллекций
 - Проверка корректности синхронизации позиций чтения
 - Тестирование обработки конфликтов синхронизации

Критерии успешного прохождения:

- Все интеграционные тесты выполняются успешно
- Взаимодействие между компонентами работает корректно
- Обработка ошибок соответствует требованиям раздела 4.2

8.1.3. Системное тестирование

Системное тестирование выполняется для проверки работы системы в целом в условиях, приближенных к реальной эксплуатации.

Требования к системному тестированию:

1. **End-to-end тестирование пользовательских сценариев:**
 - Регистрация нового пользователя и авторизация
 - Поиск книги в каталоге и открытие в ридере
 - Создание аннотации с различными уровнями доступа
 - Создание коллекции и добавление книг
 - Загрузка книги для офлайн-чтения (Android)
 - Работа в офлайн-режиме и последующая синхронизация (Android)
2. **Тестирование производительности:**
 - Время отклика API должно быть менее 200 миллисекунд для 95 процентов запросов
 - Время загрузки главной страницы веб-приложения должно быть менее 3 секунд
 - Система должна корректно обрабатывать одновременную работу до 1000 пользователей
 - Время открытия книги в ридере должно быть менее 2 секунд
3. **Тестирование безопасности:**
 - Проверка защиты от SQL-инъекций
 - Проверка защиты от XSS-атак
 - Проверка защиты от CSRF-атак
 - Проверка корректности хеширования паролей
 - Проверка безопасности передачи данных по HTTPS
 - Тестирование механизма JWT токенов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. Тестирование совместимости:

- Проверка работы веб-приложения в браузерах Chrome, Firefox, Safari
- Проверка корректного отображения на различных разрешениях экрана
- Проверка работы Android-приложения на устройствах с Android 8.0 и выше
- Проверка работы на устройствах с различными размерами экрана

5. Тестирование надежности:

- Проверка восстановления после сбоев
- Тестирование работы при нестабильном интернет-соединении
- Проверка корректности резервного копирования данных

Критерии успешного прохождения:

- Все пользовательские сценарии выполняются успешно
- Показатели производительности соответствуют требованиям
- Не выявлено критических уязвимостей безопасности
- Приложение корректно работает на всех целевых платформах и в браузерах

8.1.4. Приемочное тестирование

Приемочное тестирование (User Acceptance Testing) выполняется представителями заказчика для проверки соответствия программы бизнес-требованиям и ожиданиям пользователей.

Требования к приемочному тестированию:

1. Проверка соответствия всем функциональным требованиям из раздела 4.1 настоящего технического задания
2. Проверка удобства использования (usability testing) с привлечением представителей целевой аудитории
3. Проверка соответствия нефункциональным требованиям (производительность, надежность, безопасность)
4. Проверка полноты и корректности программной документации

Критерии успешного прохождения:

- Реализованы все обязательные функции из раздела 4.1
- Интерфейс понятен и удобен для целевой аудитории
- Нефункциональные требования выполнены
- Документация полная и соответствует требованиям раздела 5

8.2. Общие требования к приемке работы

Программа «БукХаб» считается принятой при выполнении следующих условий:

1. Соответствие функциональным требованиям:

- Реализованы все функции, указанные в разделе 4.1 настоящего технического задания
- Модуль регистрации и авторизации работает корректно

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Модуль каталога книг обеспечивает поиск и отображение книг из внешних источников
- Модуль чтения (ридер) корректно отображает текст с настройками
- Модуль аннотаций работает со всеми тремя уровнями доступа
- Модуль коллекций позволяет создавать и управлять коллекциями книг
- Офлайн-режим Android-приложения работает корректно

2. Соответствие нефункциональным требованиям:

- Доступность системы за период тестирования (не менее 7 дней) составила не менее 99,9 процентов
- Время отклика API менее 200 миллисекунд для 95 процентов запросов
- Время загрузки страниц веб-приложения менее 3 секунд
- Система корректно обрабатывает одновременную работу до 1000 пользователей
- Не выявлено критических уязвимостей безопасности

3. Прохождение всех видов испытаний:

- Модульное тестирование: покрытие кода более 80 процентов для Backend, более 70 процентов для Frontend и Android, все тесты выполняются успешно
- Интеграционное тестирование: все тесты выполняются успешно
- Системное тестирование: все пользовательские сценарии выполняются корректно
- Приемочное тестирование: заказчик подтверждает соответствие требованиям

4. Наличие полной программной документации:

- Техническое задание (настоящий документ)
- Программа и методика испытаний с протоколами испытаний
- Руководство программиста
- Руководство пользователя
- API документация в формате OpenAPI (Swagger)
- Техническое описание архитектуры

5. Качество кода и следование стандартам:

- Исходный код соответствует принятым стандартам кодирования
- Код проходит проверку линтерами без критических замечаний
- Отсутствуют предупреждения о потенциальных проблемах безопасности
- Код содержит необходимые комментарии

6. Развертывание и доступность:

- Веб-приложение развернуто и доступно по HTTPS
- Backend API развернут и функционирует корректно
- База данных настроена с резервным копированием
- Android-приложение собрано в APK-файл и может быть установлено на устройства

Порядок приемки:

1. Разработчики предоставляют заказчику уведомление о готовности программы к приемке не позднее чем за 3 дня до планируемой даты приемки
2. Заказчик проводит приемочное тестирование в течение 5 рабочих дней

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1

3. При выявлении несоответствий требованиям заказчик формирует список замечаний
4. Разработчики устраняют замечания в течение 3 рабочих дней
5. После устранения всех замечаний заказчик проводит повторную проверку
6. При успешном прохождении всех проверок заказчик подписывает акт приемки работы

Критерии отклонения работы:

- Не реализованы критические функции из раздела 4.1
- Система не соответствует требованиям надежности и производительности из раздела 4.2
- Обнаружены критические уязвимости безопасности
- Отсутствует обязательная документация из раздела 5
- Покрываемость кода тестами менее целевых показателей
- Приемочное тестирование выявило критические проблемы usability

В случае отклонения работы разработчики обязаны устранить все выявленные недостатки и представить программу к повторной приемке в срок, согласованный с заказчиком.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 19.101-77. Единая система программной документации. Виды программ и программных документов. – Введ. 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
2. ГОСТ 19.102-77. Единая система программной документации. Стадии разработки. – Введ. 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
3. ГОСТ 19.103-77. Единая система программной документации. Обозначения программ и программных документов. – Введ. 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
4. ГОСТ 19.104-78. Единая система программной документации. Основные надписи. – Введ. 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
5. ГОСТ 19.105-78. Единая система программной документации. Общие требования к программным документам. – Введ. 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
6. ГОСТ 19.106-78. Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом. – Введ. 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
7. ГОСТ 19.201-78. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. – Введ. 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1979.
8. ГОСТ 19.301-79. Единая система программной документации. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. – Введ. 1981-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
9. ГОСТ 19.401-78. Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. – Введ. 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
10. ГОСТ 19.402-78. Единая система программной документации. Описание программы. Требования к содержанию и оформлению. – Введ. 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
11. ГОСТ 19.504-79. Единая система программной документации. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению. – Введ. 1981-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
12. ГОСТ 19.505-79. Единая система программной документации. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. – Введ. 1981-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
13. Project Gutenberg [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gutenberg.org> – Дата обращения: 01.12.2025.
14. Google Books API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developers.google.com/books> – Дата обращения: 01.12.2025.
15. React – A JavaScript library for building user interfaces [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://react.dev> – Дата обращения: 01.12.2025.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

16. Node.js [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nodejs.org> – Дата обращения: 01.12.2025.
17. MongoDB Manual [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mongodb.com/docs> – Дата обращения: 01.12.2025.
18. Kotlin Programming Language [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kotlinlang.org> – Дата обращения: 01.12.2025.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ. ССЫЛКИ НА АНАЛОГИ

Приложение	Ссылка
Glose	https://glose.com
Goodreads	https://goodreads.com
LitRes	https://litres.ru
Kindle	https://read.amazon.com
Bookmate	https://bookmate.com
Project Gutenberg	https://gutenberg.org

Таблица 8. Ссылки на программы-аналоги

Дата обращения: 18.12.2025.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ. ГЛОССАРИЙ

Термин	Определение
MVP	Minimum Viable Product — минимально жизнеспособный продукт с базовым набором функций для первых пользователей
API	Application Programming Interface — программный интерфейс приложения для взаимодействия между компонентами системы
JWT	JSON Web Token — стандарт для создания токенов доступа с цифровой подписью
REST	Representational State Transfer — архитектурный стиль взаимодействия компонентов через HTTP
Аннотация	Текстовый комментарий пользователя к выделенному фрагменту книги
Коллекция	Именованная группа книг, созданная пользователем для организации библиотеки
Ридер	Модуль для чтения книг с навигацией и настройками отображения
Офлайн-режим	Режим работы приложения без подключения к интернету с использованием локально сохраненных данных
bcrypt	Функция хеширования паролей с защитой от brute-force атак
MongoDB	Документо-ориентированная NoSQL база данных

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.09-10 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]