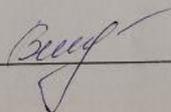


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

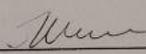
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
Проектирование системы агрегатора услуг по аренде
автомобилей
Б-ИН-21-167876. 8847-с. 01.000. КП

Студент
гр. БИН-21-1



В.Ю. Волкорезов

Руководитель,
д.т.н., профессор
кафедры ИТС, доцент



В.М. Гриняк

Владивосток 2025

Аннотация

Курсовая работа посвящена проектированию системы агрегатора услуг по аренде автомобилей. В работе рассматриваются вопросы разработки информационной системы, которая обеспечит эффективное взаимодействие между владельцами автомобилей и арендаторами, автоматизирует процесс бронирования и управления транспортными средствами, а также оптимизирует пользовательский опыт.

В работе проведен анализ ролей пользователей системы, включая разработку профилей, пользовательских сценариев и генерацию идей для улучшения функционала. На этапе проектирования архитектуры системы сформулированы общие требования к продукту, разработана общая архитектура, структура данных и основные алгоритмы, обеспечивающие автоматизацию процессов бронирования, управления и взаимодействия пользователей.

Особое внимание уделено проектированию пользовательского интерфейса. Разработаны Customer Journey Map и User Flow, отражающие ключевые этапы взаимодействия пользователей с сервисом. Рассмотрены принципы UX/UI-дизайна, которые легли в основу создания прототипа системы. Итоговый прототип демонстрирует основные функции агрегатора и пути пользователей, обеспечивая интуитивный и комфортный опыт взаимодействия.

Проектируемая система направлена на улучшение доступности услуг аренды автомобилей и повышение эффективности их использования, минимизируя затраты времени и упрощая процесс взаимодействия между всеми участниками.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВВГУ»)
Институт информационных технологий и анализа данных
Кафедра информационных технологий и систем

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
на курсовую работу по дисциплине
«Курсовое проектирование»**

Студенту гр. БИН-21-01 Волкорезову Вадиму Юрьевичу

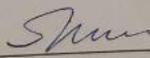
- Задание 1.** Описать предметную область.
- Задание 2.** Описать роли пользователей системы.
- Задание 3.** Разработать интерфейс приложения и прототип.
- Задание 4.** Спроектировать архитектуру системы.

Структура курсовой работы:

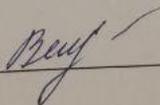
- Постановка задачи;
- Описание предметной области;
- Описание ролей пользователей;
- Разработка интерфейса;
- Разработка прототипа;
- Проектирование архитектуры системы.

Срок сдачи работы: 14.01.2025 г.

Руководитель,
д.т.н., профессор
кафедры ИТС, доцент


_____ В.М. Гриняк

Задание получил:


_____ В.Ю. Волкорезов

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК
выполнения курсовой работы студента группы БИН-21-1

Студент: Волкорезов Вадим Юрьевич

Тема курсовой работы: «Проектирование системы агрегатора услуг по аренде автомобилей»

Содержание выполняемых работ по программе	Сроки выполнения		Подпись руководителя
	Начало	Окончание	
Изучение предметной области	11.11.2024	23.11.2024	<i>В.Ю.</i>
Анализ и составление ролей пользователей	24.11.2024	07.12.2024	<i>В.Ю.</i>
Разработка интерфейса	08.12.2024	14.12.2024	<i>В.Ю.</i>
Разработка прототипа	14.12.2024	03.01.2025	<i>В.Ю.</i>
Проектирование архитектуры системы	04.01.2025	10.01.2025	<i>В.Ю.</i>

Согласовано:

Студент

_____ (Дата) *В.Ю.* (Подпись) (Волкорезов Вадим Юрьевич)

Руководитель курсовой работы
Д.Т.Н., профессор кафедры
ИТС, доцент

_____ (Дата) *В.М.* (Подпись) (Гриняк Виктор Михайлович)

Содержание

Введение.....	5
1 Описание предметной области	6
2 Роли пользователей системы.....	7
2.1 Профили пользователей системы	7
2.2 Пользовательские сценарии	9
2.3 Генерация идей	13
3 Проектирование интерфейса.....	15
3.1 User Flow	15
3.2 CJM	17
3.3 Создание прототипа	18
4 Проектирование архитектуры системы.....	30
4.1 Общая архитектура системы	30
4.2 Структура данных.....	31
4.3 Алгоритмы работы	32
Список использованных источников.....	35
Приложение А	Error! Bookmark not defined.

Введение

В современном мире услуги краткосрочной аренды автомобилей становятся все более востребованными, особенно в условиях урбанизации и роста мобильности населения. Это связано с рядом факторов, включая увеличение плотности городов, рост затрат на владение автомобилем и потребность в гибких транспортных решениях. Вместе с тем существующие платформы и сервисы не всегда обеспечивают удобство взаимодействия между владельцами транспортных средств и арендаторами, что создаёт сложности, такие как недостаточная прозрачность условий аренды, ограниченный выбор автомобилей и сложности с бронированием.

Рост числа пользователей смартфонов по всей стране для осуществления различных видов деятельности, таких как онлайн-бронирование и отслеживание транспортных средств, свидетельствует о значительном росте рынка аренды автомобилей [1]. Проектирование системы агрегатора услуг по аренде автомобилей направлена на создание интуитивно понятного и технологически продвинутого продукта, который обеспечит удобство взаимодействия между всеми участниками процесса.

Целью данной курсовой работы является проектирование системы агрегатора услуг по аренде автомобилей, которая позволит минимизировать ручные операции, автоматизировать ключевые процессы, такие как подбор, бронирование и управление транспортными средствами, а также улучшить общий пользовательский опыт за счет внедрения современных подходов к проектированию интерфейсов и архитектуры системы.

В ходе выполнения курсовой работы решаются следующие задачи:

- Описание предметной области;
- Анализ и составление ролей пользователей;
- Разработка интерфейса приложения;
- Проектирование архитектуры системы;
- Разработка кликабельного прототипа приложения.

Таким образом, данная работа не только способствует углублению знаний в области программной инженерии, но и предоставляет практическое решение для актуальной проблемы в сфере аренды автомобилей, что подчеркивает ее значимость и полезность в современных условиях.

1 Описание предметной области

Сфера краткосрочной аренды автомобилей представляет собой динамично развивающийся сегмент рынка транспортных услуг, который становится все более актуальным в современных условиях урбанизации, высоких затрат на владение личным транспортом и растущей популярности совместного потребления. Главная цель таких сервисов — предоставить удобный и доступный способ кратковременного пользования автомобилем для удовлетворения личных или профессиональных потребностей пользователей.

Аренда автомобилей, как услуга, востребована в различных сценариях: путешествия, деловые поездки, временная замена личного транспорта, тестирование автомобиля перед покупкой или срочная потребность в транспортном средстве. Современные пользователи, как арендаторы, так и владельцы автомобилей, ожидают от платформы простоты использования, прозрачности условий и безопасности сделок.

В настоящее время на рынке существует ряд платформ и агрегаторов, таких как каршеринг-сервисы, локальные и международные агентства аренды автомобилей. Однако они часто сталкиваются с ограничениями: недостаточной гибкостью условий, отсутствием локализации сервиса, высокой стоимостью аренды или неудобными интерфейсами приложений. Это создает значительное пространство для улучшений в данной области.

Основные задачи системы аренды автомобилей включают автоматизацию процессов взаимодействия между арендаторами и владельцами автомобилей, обеспечение безопасности сделок и максимальное упрощение процесса аренды.

Одним из ключевых аспектов проектирования подобной системы является учет потребностей обеих сторон:

- Для арендаторов важно быстро находить подходящие автомобили по удобным критериям (цена, расположение, тип автомобиля), а также иметь прозрачные условия аренды;
- Для владельцев автомобилей значима возможность удобного управления заявками на аренду, отслеживания своего дохода и минимизации рисков.

Современные технологии, такие как геолокация, системы оплаты, анализ данных и искусственный интеллект, позволяют создавать более эффективные и удобные решения. Таким образом, проектируемая система агрегатора услуг аренды автомобилей представляет собой перспективное направление, способное удовлетворить растущие потребности пользователей, повысить качество сервиса и предложить конкурентные преимущества на рынке.

2 Роли пользователей системы

2.1 Профили пользователей системы

Одним из важнейших этапов проектирования системы агрегатора услуг по аренде автомобилей является создание профилей пользователей. Профили пользователей — чрезвычайно мощный инструмент создания дизайна для других людей [2]. Это позволяет выделить ключевые моменты, сфокусироваться на проблемах живых людей и помогает в процессе разработки сохранять верное направление и фокус, чтобы не уйти в сторону.

Было создано два профиля пользователей. На рисунке 1 представлен профиль арендатора.

	<p>Арсений Соколов Возраст: 26 лет Должность: Инженер-проектировщик</p> <p>Общее описание: интересуется автомобилями, смотрит обзоры на YouTube. Любит дальние поездки с друзьями. Владеет небольшим количеством водоматов по городу.</p>
Цели и потребности	<ul style="list-style-type: none"> - Стать владельцем автомобиля для поездки с друзьями на море в соседний населенный пункт на выходные. - Объезд своих водоматов, которые требуют регулярного обслуживания и наличия необходимых инструментов. - Стать владельцем понравившегося автомобиля на неделю, чтобы принять решение о покупке такой же модели себе в собственность.
Эмоциональные цели	<ul style="list-style-type: none"> - Получить положительные эмоции от вождения разных автомобилей. - Объехать и обслужить все водоматы, получив эмоциональный подъем от проделанной работы.
Проблемы	<ul style="list-style-type: none"> - Нет централизованного сервиса, в котором был бы огромный выбор автомобилей. - Автомобили плохо обслуживаются, часто бывают грязными как снаружи, так и внутри. - Приходится тщательно подбирать компанию, которой можно довериться и воспользоваться услугами.
Как сейчас решает проблемы	<ul style="list-style-type: none"> - Смотрит отзывы на 2ГИС и ЯндексКартах. Узнает о доступности, точке выдачи автомобиля и условиях аренды, обзванивая разные компании.
Какие предлагает решения (если предлагает)	<ul style="list-style-type: none"> - Удобное мобильное приложение. - Возможность находить автомобиль рядом на карте. - Бронировать автомобиль заранее. - Рейтинг автомобиля (оценка состояния) - Получать бонусы

Рисунок 1 – Профиль арендатора

На рисунке 2 представлен профиль арендодателя.

		<p>Марк Орлов Возраст: 35 лет Должность: Автомеханик</p> <p>Общее описание: с подросткового возраста занимается автомобилями. Занимается ввозом автомобилей из-за границы. В собственности несколько автомобилей, которые хочет сдавать в аренду.</p>
Цели и потребности		<ul style="list-style-type: none"> - Заработать на своих автомобилях. - Получить прибыль.
Эмоциональные цели		<ul style="list-style-type: none"> - Быть спокойным за целостность и сохранность своих автомобилей.
Проблемы		<ul style="list-style-type: none"> - Нет простого сервиса, чтобы начать бизнес, сдавая автомобили в аренду. - Нет клиентов. - Неизвестна история о будущем клиенте.
Как сейчас решает проблемы		<ul style="list-style-type: none"> - Продвигает своё объявление на <u>Farpost'e</u>. - Предоставляет свои автомобили компании, которая сдает их, забирая себе комиссию.
Какие предлагает решения (если предлагает)		<ul style="list-style-type: none"> - Удобное мобильное приложение. - Рейтинг, отзывы других арендодателей о людях, которые берут автомобиль в аренду.

Рисунок 2 – Профиль арендодателя

Создание профилей пользователей позволило сфокусировать проектирование системы на решении реальных задач целевой аудитории, обеспечив основу для проектирования интерфейсов, функциональности и алгоритмов системы.

2.2 Пользовательские сценарии

Далее после формирования профилей пользователей, были описаны роли и сценарии взаимодействия. Пользовательские сценарии описывают то, каким образом персонажи будут взаимодействовать с будущим продуктом и то, каким образом проектируемый продукт может наилучшим образом помогать пользователям в достижении их целей.

Было составлено два пользовательских сценария. Пользовательский сценарий для арендатора представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Пользовательский сценарий арендатора

Шаг	Описание
Установка приложения	В свой выходной день Арсений проснулся в хорошем настроении и предположил, насколько было бы здорово отправиться на море в такую замечательную погоду. Тогда он вспоминает, что его друг недавно ездил отдыхать и рассказывал, как там брал в аренду автомобиль. Арсений открывает Google Play и находит там интересное приложение по аренде автомобилей. Он сразу его устанавливает и дает разрешение на определение геолокации.
Знакомство с сервисом	Установив приложение «Поехали!», Арсений решил сначала ознакомиться с сервисом, а потом пройти этап регистрации. Он быстро пробегает по информации про сервис, видит удобный и понятный интерфейс, информация изложена в простой форме.
Регистрация	Сервис вызывает у Арсения доверие, и он переходит на этап регистрации, где вводит: номер телефона, электронную почту и пароль Далее сервис знакомит Арсения с лицензионным соглашением и условиями использования. Он дает согласие и продолжает регистрацию, загружает документы: - ФИО, дата рождения - Водительское удостоверение - Паспорт После чего нажимает на кнопку «Готово», видит подтверждение с мотивирующей надписью, улыбается.
Поиск свободных автомобилей	Арсений начинает вводить даты аренды, он для себя решил, что для аренды ему достаточно будет двух дней.

Продолжение таблицы 1

Шаг	Описание
Выбор автомобилей	<p>Сервис выдает данные о свободных автомобилях в виде карточек. Листая карточки, Арсений находит для себя подходящий автомобиль. Это оказывается Toyota Mark X! Он сразу нажимает на карточку и начинает читать подробную информацию об автомобиле, где указано:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фото; - технические данные об автомобиле; - комплектность автомобиля; - рейтинг автомобиля; - стоимость аренды; - отзывы.
Бронирование	<p>Арсения все устроило, и он решил забронировать автомобиль. Он сверил все данные и посмотрел, где может забрать автомобиль, после чего нажал на кнопку «бронирование».</p>
Предоплата	<p>Сервис автоматически удерживает необходимую сумму с банковской карточки Артема.</p>
Подтверждение	<p>Сервис выдает сообщение с подтверждением бронирования и отправляет на электронную почту детализировку.</p>
Получение автомобиля	<p>Арсений очень ждал этого момента и с нетерпением пошел забирать автомобиль в указанном месте.</p>
Открытие автомобиля	<p>Арсений сразу издали увидел автомобиль и ускорил шаг, он не мог больше ждать и хотел побыстрее стать владельцем автомобиля, пускай и на два дня. Арсений подошел к автомобилю, где его уже ждал хозяин автомобиля.</p>
Осмотр автомобиля	<p>В приложении появилось ОКНО с подсказкой, как необходимо сфотографировать автомобиль перед началом поездки, все выглядело в виде карточек с иконками, после фотографирования Арсений увидел, что карточка с иконкой поменялась на необходимую фотографию. Далее сервис предложил сфотографировать все видимые повреждения на автомобиле. Арсений увидел небольшую царапину на капоте, согласно подсказки, он правильно расположил камеру телефона и сфотографировал повреждение. Иных повреждений Арсений не нашел и нажал на кнопку «готово».</p>

Продолжение таблицы 1

Получение ключей	Когда автомобиль был осмотрен и сфотографирован, Арсений и владелец автомобиля сверяют документы, после чего Арсений получает в руки документы и ключи от автомобиля.
Завершение поездки	Эти два дня для Арсения пролетела как мгновение, ему очень понравился автомобиль, он окончательно решил, что будет пользоваться сервисом постоянно. Арсений припарковал автомобиль в точке выдаче/возврата, отображенной на карте сервиса как разрешенная для окончания аренды. Арсений вышел из машины, нажал на кнопку «завершение аренды». Арсений сфотографировал автомобиль так, как потребовало приложение и загрузил фотографии.
Оплата	В приложении отобразилось сообщение, что с банковской карты Арсения были списаны денежные средства за аренду автомобиля.
Рейтинг	Сервис предложил поставить баллы автомобилю и оставить отзывы. Арсений поставил 5 баллов из 5 и прокомментировал, что ему достался очень ухоженный и в хорошем состоянии автомобиль и оставил положительный отзыв о владельце автомобиля.
Завершение	Арсений вышел из приложения и пошел радостный домой. Он отлично провел выходные и будет советовать друзьям пользоваться приложением.

Пользовательский сценарий для арендодателя представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Пользовательский сценарий для арендодателя

Шаг	Описание
Установка приложения	У Марка несколько автомобилей, несколько из них он хочет сдавать в аренду. Марк задался целью найти удобное приложение, которое бы давало возможность не тратить время на поиск клиентов и быть спокойным за свои автомобили. Общаясь с друзьями по поводу своей проблемы, друг Марка посоветовал ему хорошее мобильное приложение «Поехали!». Марк устанавливает приложение и дает разрешение на определение геолокации.
Начальная страница	Установив приложение «Поехали!», Марк решил сначала ознакомиться с сервисом, а потом пройти этап регистрации. Он очень подробно изучает всю информацию про сервис, видит удобный и понятный интерфейс, информация изложена в простой форме.

Продолжение таблицы 2

Стать арендодателем	<p>Сервис вызвал у Марка доверие и он переходит на этап регистрации, где вводит: номер телефона, электронную почту, пароль.</p> <p>Далее сервис знакомит Марка с лицензионным соглашением и условиями использования. Он дает согласие и загружает паспорт и водительское удостоверение.</p> <p>Привязывает свою банковскую карту, после чего нажимает на кнопку «Готово». Далее сервис предлагает Марку добавить автомобиль, заполнить следующие данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Марку, модель, год выпуска автомобиля и госномер авто - Стоимость, описание, комплектацию (детское кресло, навигатор, зарядное устройство для гаджета, кронштейн для телефона) и фотографии автомобиля (экстерьер и интерьер) <p>После чего он добавляет необходимые документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Фотографии ПТС, СТС с двух сторон и страховой полис ОСАГО без ограничения по допущенным водителям
Заявка о бронировании	<p>После того, как Марк выполнил все условия сервиса, к нему пришло уведомление о том, что его автомобиль забронировали. Марк сразу же открывает детализировку бронирования, читает отзывы и рейтинг Арсения, смотрит на сколько дней он хочет взять автомобиль.</p>
Выдача автомобиля	<p>На экране мобильного телефона отобразилось сообщение, что скоро начинается аренда его автомобиля. Вскоре происходит встреча клиента, они сверяют документы и Марк передает ключи и документы от автомобиля Арсению.</p>
Передвижение	<p>Когда Арсений начал движение, то на экране с картой, которую открыл Марк, в реальном времени стала перемещаться иконка с его автомобилем. На ней видно где перемещается Арсений.</p>
Завершение поездки	<p>После окончания поездки Арсения, Марку пришло уведомление, что автомобиль завершил аренду. Марк фотографирует автомобиль и загружает фотографии. Автомобиль оказался в чистом виде, без мусора в салоне и без повреждений. После нажимает кнопку «Завершить аренду», проставляет в графе рейтинга положительные баллы и хороший отзыв.</p> <p>Спустя время Марк увидел, что на его банковскую карту поступили средства с аренды автомобиля.</p>

2.3 Генерация идей

После сбора полученной информации были выявлены основные цели и потребности потенциального пользователя, его проблемы, которые нужно решить. Далее был запущен процесс генерации различных гипотез и идей.

После того как пришло понимание, что идей собрано достаточно, можно перейти на более глубокий анализ. В таблице 3 представлены идеи, которые могут решить проблему наилучшим способом для арендатора.

Таблица 3 – Идеи для арендатора

Идея	Описание
Возможность ознакомиться с продуктом без регистрации	После установки приложения можно будет изначально ознакомиться с условиями сервиса, тарифами и т.д., а потом пройти регистрацию
Регистрация	Предлагается выбрать, кем будет пользователь арендатором или арендодателем? В соответствии с выбором отображается необходимый шаблон. Вводятся данные, прикрепляются документы, все по определенному шаблону
Поиск автомобилей	По шаблону поиска, где нужно вводить дату желаемой аренды и город, далее выдается список автомобилей доступных на данную дату и в данном городе. Отображается стоимость аренды, описание автомобиля, рейтинг автомобиля. По карте. На карте отмечены точками доступные автомобили
Бронь автомобиля	У пользователя должна быть возможность забронировать автомобиль
Возможность ознакомиться с договором заранее	После бронирования авто, в личном кабинете становится доступен договор на аренду, для ознакомления
Подсказки во время фотографирования авто	Пошагово. Например: 1. Сфотографируйте авто под углом левый бок и перед автомобиля
Кнопка SOS	Если автомобиль, например, сломался, то есть кнопка SOS, экстренная связь с владельцем автомобиля
Статус аренды	По окончанию аренды в личном кабинете, можно увидеть статус, что аренда завершена, посмотреть что все фотографии загружены

Продолжение таблицы 3

Оплата по карте	Пользователи должны иметь возможность сохранить банковскую карту для автоматической оплаты в приложении
Отображение информации об автомобиле	Пользователи должны видеть информацию об автомобиле, есть ли зарядное устройство, навигатор, кондиционер и т.д.
Доставка автомобиля	У пользователей есть возможность выбрать опцию доставки автомобиля до указанного адреса
Опции для аренды	Возможность заказать авто с детским креслом, добавить услугу мойки после аренды
Оплата штрафов	После аренды, все штрафы по нарушению ПДД отображаются в личном кабинете, которые должен оплатить клиент
Предоплата	Взимается при бронировании. Возвращается при окончании аренды

В таблице 4 представлены идеи для арендодателя.

Таблица 4 – Идеи для арендатора

Идея	Описание
Регистрация	При регистрации выводится шаблон по определенной форме, где пользователь заполняет данные об автомобиле
Дополнительные опции	Отмечаются дополнительные опции в автомобиле (детское кресло, зарядные устройство и т.д)
Чат	Есть кнопка связи с представителями сервиса (приложения)
Уведомления	При бронировании, на моменте согласования владельцу авто приходит уведомление с данными будущего арендатора, если арендатор с плохой репутацией, то ему будет запрещен доступ
Договор	Формирование типового договора через приложение, достаточно владельцу ознакомиться и распечатать или подписать электронно
Личный кабинет	В личном кабинете отображаются все фотографии с повреждениями автомобиля, история аренды авто, можно отследить за перемещением автомобиля
Удаленная блокировка доступа	При значительных нарушениях, владелец может заглушить двигатель автомобиля в личном кабинете

3 Проектирование интерфейса

3.1 User Flow

User Flow (поток пользователя) – это визуальное или текстовое представление последовательности шагов, которые пользователь проходит при взаимодействии с продуктом или сервисом, например, с веб-сайтом или мобильным приложением. User Flow помогает понять, как пользователи перемещаются по интерфейсу, какие действия они выполняют и какие решения принимают на каждом этапе [3].

Основные компоненты User Flow:

1. Стартовая точка: это место, с которого начинается взаимодействие пользователя, например, главная страница сайта или экран входа в приложение.
2. Шаги взаимодействия: последовательность действий, которые пользователь выполняет, включая клики, прокрутку, заполнение форм и т. д.
3. Решения: важные точки, где пользователь принимает решения, например, выбирает между различными вариантами или отвечает на вопросы.
4. Конечная точка: это цель, к которой стремится пользователь, например, успешная регистрация, завершение покупки или получение информации [4].

Пояснения с расшифровкой условных обозначений представлена на рисунке 3.

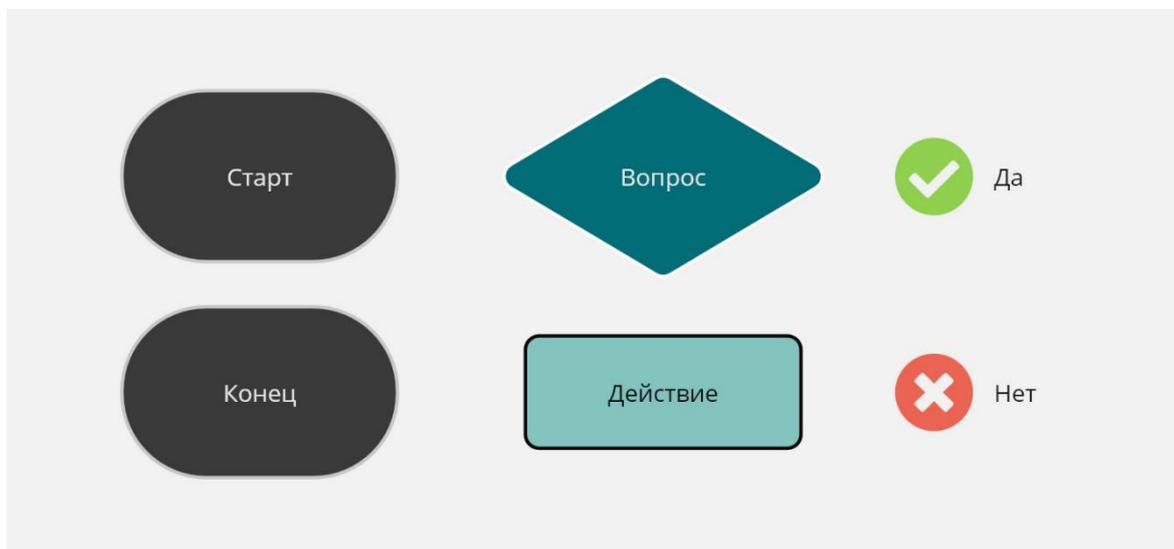


Рисунок 3 – Описание к User Flow

Черные эллипсы старт и конец означают точку входа и конечную точку пути пользователя, темно-зеленый ромб – принятие решения, зеленый прямоугольник – действие пользователя зеленая галочка и красный крестик – положительный и отрицательный ответ соответственно.

Преимущества использования User Flow заключается в следующих аспектах:

1. Улучшение пользовательского опыта позволяет выявить узкие места и сложности, с которыми сталкиваются пользователи, что помогает оптимизировать интерфейс.

2. Планирование дизайна помогает дизайнерам и разработчикам понять, как пользователи будут взаимодействовать с продуктом, что может повлиять на дизайн и функциональность.

3. Коммуникация с командой. User Flow служит общим языком для команды, позволяя всем участникам проекта (дизайнерам, разработчикам, менеджерам) понимать, как работает продукт.

4. Тестирование и анализ. User Flow можно использовать для тестирования различных сценариев взаимодействия и анализа данных о поведении пользователей.

Такой подход помогает организовать и визуализировать взаимодействие пользователей с продуктом, делая его более понятным и удобным [5].

На рисунке 4 представлен User Flow для арендатора.

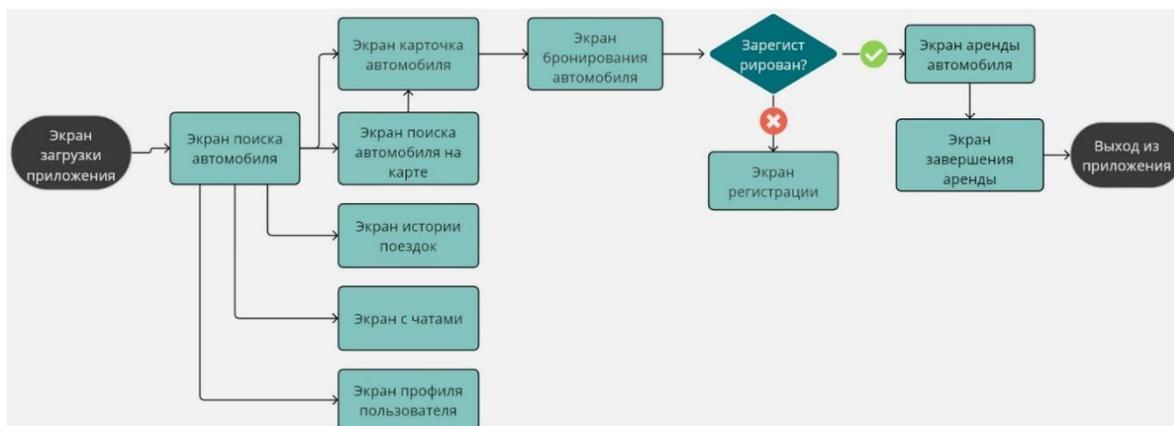


Рисунок 4 – User Flow арендатора

Если путь пользователя продуман, то приложение будет более удобным и интуитивно понятным для пользователей, что в свою очередь может привести к увеличению их числа и повышению уровня удовлетворенности продуктом [6].

На рисунке 5 представлен User Flow для арендодателя.



Рисунок 5 – User Flow арендатора

3.2 CJM

CJM (Customer Journey Map) – это карта пути клиента, представляющая собой визуальное отображение всех этапов взаимодействия клиента с продуктом или услугой. CJM помогает понять, как клиенты воспринимают ваш бизнес, начиная с первичного контакта и заканчивая пост-продажным обслуживанием [7].

Основные компоненты CJM представляются следующим образом. Это ключевые моменты, через которые проходит клиент, такие как осведомленность, рассмотрение, покупка, использование и лояльность. Места взаимодействия клиента с нашей компанией, например, веб-сайт, социальные сети, служба поддержки и т.д. Оценка чувств и впечатлений клиента на каждом этапе, что помогает выявить положительные и отрицательные моменты. Проблемы, с которыми сталкивается клиент, и его потребности на каждом этапе взаимодействия. Области, где можно улучшить клиентский опыт, чтобы повысить удовлетворенность и лояльность.

Преимущества CJM заключаются в следующих аспектах. CJM позволяет лучше понять потребности и ожидания клиентов, помогает выявить слабые места в процессе обслуживания и способствует улучшению взаимодействия с клиентами и повышению их удовлетворенности, а также прощает процесс разработки продуктов и услуг, ориентированных на клиента.

CJM является важным инструментом для компаний, стремящихся улучшить клиентский опыт и повысить свою конкурентоспособность.

На рисунке 6 представлен пример CJM для арендатора.



Рисунок 6 – CJM арендатора

На рисунке 7 представлена Customer Journey Map для арендодателя



Рисунок 7 – CJM арендодателя

Создание Customer Journey Map (CJM) для включает в себя несколько ключевых этапов, которые проходит пользователь, начиная с ознакомления с сервисом и заканчивая заключением договора аренды с другим пользователем.

CJM также помогает визуализировать путь пользователя. Анализируя каждый этап, можно выявить возможности для улучшения взаимодействия с пользователями и повышения их удовлетворенности.

3.3 Создание прототипа

После разработки пути пользователя начинается процесс разработки прототипа будущего приложения. Разработка прототипа необходима для визуализации и оценки концепции и дизайна приложения, а также для того, чтобы провести предварительный анализ его привлекательности и usability.

Все экраны приложения были распределены на 6 смысловых блоков:

- Авторизация;
- Регистрация;
- Поиск;
- Чат;
- Добавление авто;

- Профиль;

Распределение экранов по смысловым блокам представлено на рисунке 8.

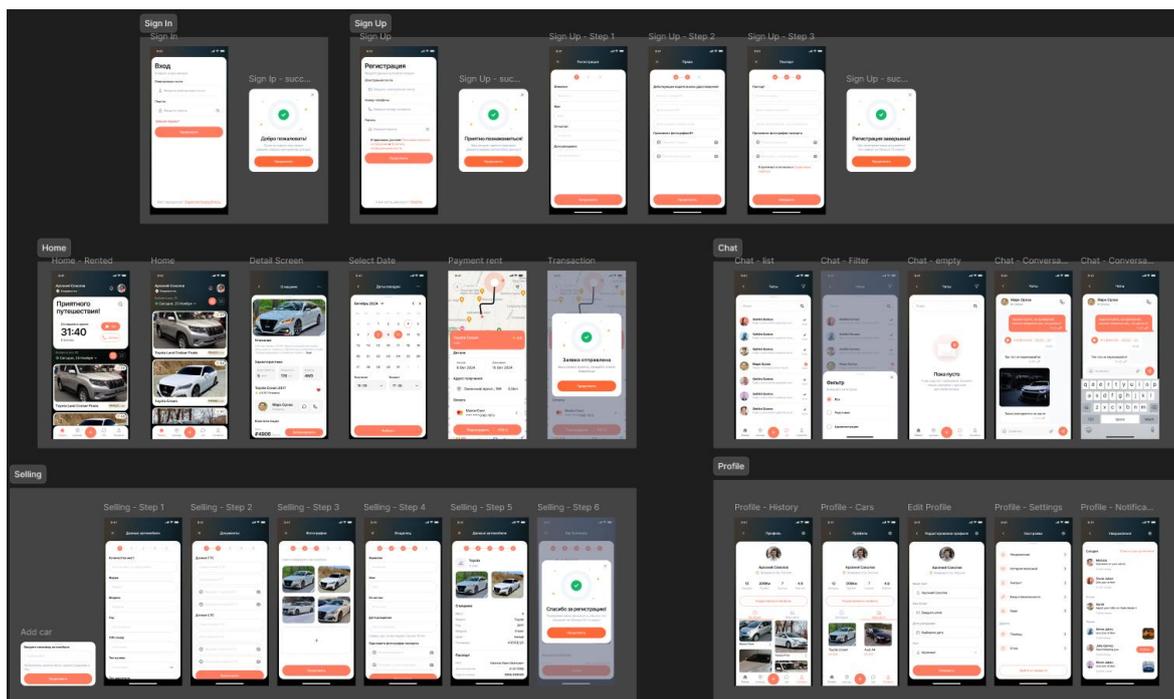


Рисунок 8 – Блоки прототипа

Далее приведено описание каждого из экранов прототипа

Страница «Вход» предназначена для авторизации пользователей в приложении, обеспечивая безопасность данных и удобство входа как для новых, так и для постоянных пользователей. Прототип экрана «Вход» представлен на рисунке 9.

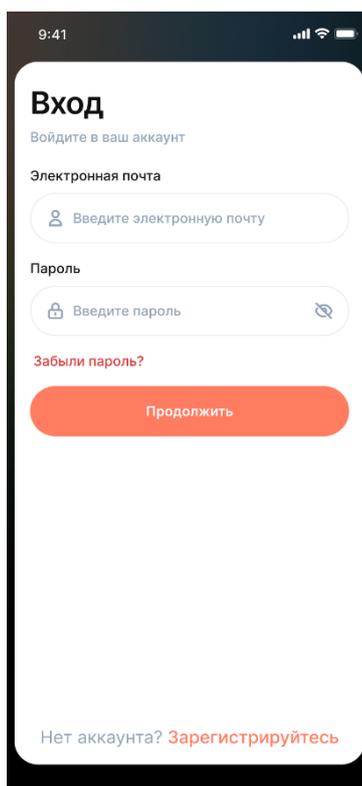


Рисунок 9 – Экран «Вход»

Основными элементами страницы являются форма входа с полями для ввода e-mail и пароля, а также кнопкой «Продолжить». Дополнительно на странице присутствуют опции восстановления доступа, такие как ссылка «Забыли пароль?», которая позволяет пользователю перейти к процессу восстановления учетной записи. Для новых пользователей предусмотрена кнопка «Нет аккаунта? Зарегистрируйтесь», ведущая к регистрации. Логика работы страницы предполагает успешную авторизацию, показом оверлея и переход на основную страницу приложения при вводе корректных данных. Приветственный оверлей представлен на рисунке 10.

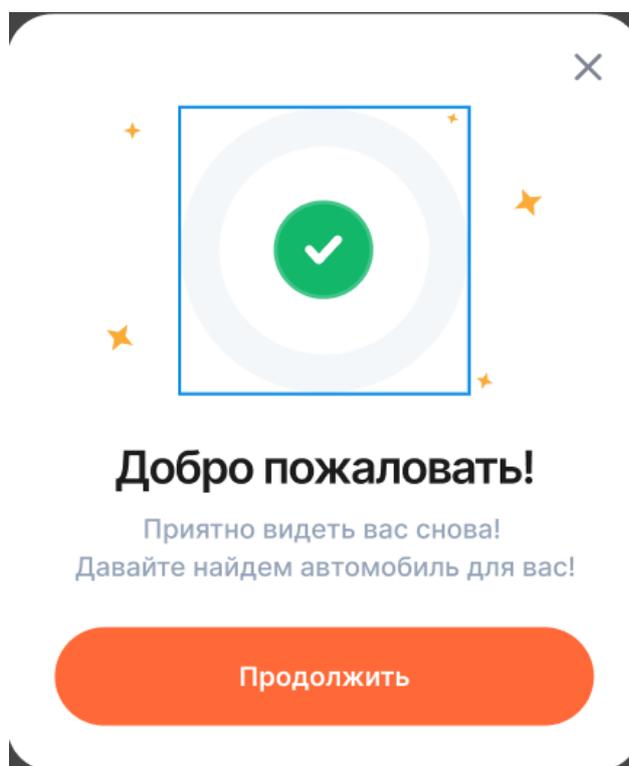


Рисунок 10 – Оверлей с приветствием

В случае ошибки, например, неверного пароля, отображается соответствующее сообщение, а при отсутствии учетных данных предлагается регистрация. Дизайн страницы ориентирован на минимализм, с использованием нейтрального фона, контрастных кнопок и полей ввода, а также адаптивности для корректного отображения на разных мобильных устройствах.

Следующий блок – блок регистрации представлен на рисунке 11.

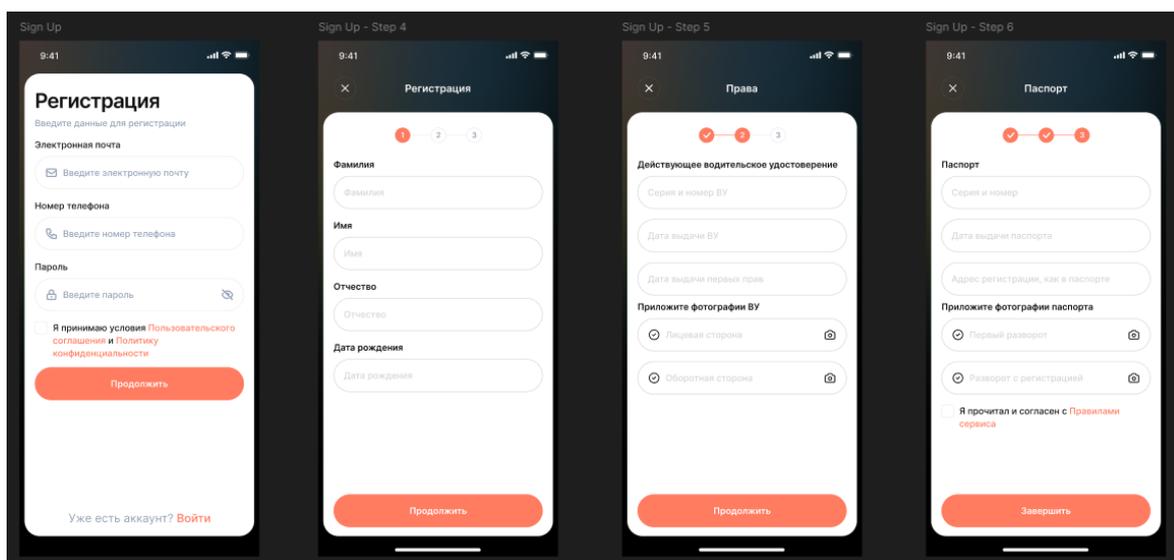


Рисунок 11 – Экраны регистрации

Экран «Регистрация» предназначен для создания новой учетной записи пользователя и сбора необходимых данных для дальнейшего использования сервиса.

Упрощенный процесс регистрации могут мотивировать пользователя продолжать [8].

Основными элементами страницы являются форма регистрации, включающая обязательные поля для ввода электронной почты, создания пароля и указания номера телефона. Дополнительно пользователь должен предоставить расширенные данные: фамилию, имя, отчество (ФИО), дату рождения, серию и номер водительских прав (ВУ), серию и номер паспорта, а также загрузить скан-копии документов. Поля для ввода данных будут снабжены подсказками и ограничениями на формат – дата рождения вводится в формате «ДД.ММ.ГГГГ», а серия и номер паспорта — строго числовые или буквенно-числовые.

Для обеспечения безопасности и соблюдения юридических норм обязательным пунктом является подтверждение согласия с условиями использования и политикой конфиденциальности. Это реализовано в виде чекбокса с текстом «Я принимаю условия Пользовательского соглашения и Политику конфиденциальности», который содержит ссылки на соответствующие документы. Без активации чекбокса кнопка «Зарегистрироваться» остается недоступной. На последнем экране регистрации находится аналогичный чекбокс, указывающий на прочтение и согласие с правилами сервиса.

После заполнения всех полей пользователь может нажать кнопку «Завершить», после чего данные отправляются на сервер для создания нового аккаунта. В случае успешной регистрации пользователь перенаправляется на главный экран приложения, который является частью блока поиска автомобилей, что представлен на рисунке 12.

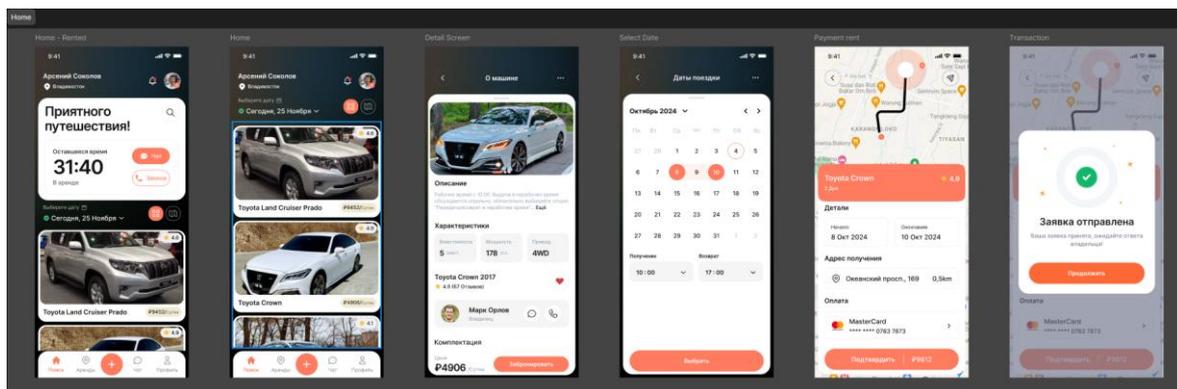


Рисунок 12 – Блок поиска

Главная экран «Поиск автомобилей», представленном на рисунке 13, предназначен для предоставления пользователю удобного интерфейса для выбора и аренды автомобилей, а также управления текущей арендой.

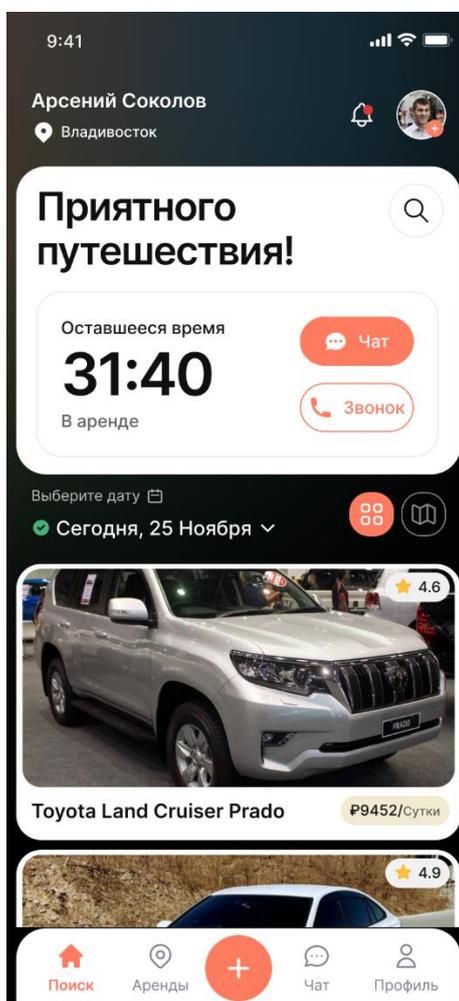


Рисунок 13 – Главный экран

В верхней части страницы отображается шапка с именем пользователя и его местоположением. В правом верхнем углу располагается кнопка профиля, позволяющая перейти к экрану профиля.

Центральный блок экрана содержит информацию о текущей аренде, включая оставшееся время до завершения аренды и текстовое приветствие «Приятного путешествия!», которое добавляет приложению дружелюбный тон.

Для удобства пользователя добавлены две кнопки быстрого доступа: «Чат» для общения с владельцем автомобиля и «Звонок» для прямого телефонного контакта. Эти элементы помогают быстро решать любые вопросы, связанные с арендой.

Под блоком текущей аренды находится инструмент для выбора даты аренды, по умолчанию устанавливающий текущую дату. Рядом с выбором даты расположены переключатели вида отображения списка автомобилей, позволяющие пользователю настроить удобный формат просмотра: в виде списка или на карте.

Основная часть экрана представляет собой список доступных для аренды автомобилей в виде карточек. Каждый элемент списка включает фотографию автомобиля, его модель, рейтинг автомобиля, указанный в виде звезд, и стоимость аренды за сутки. Эти элементы структурированы таким образом, чтобы пользователь мог быстро сравнить варианты и выбрать наиболее подходящий автомобиль.

В нижней части экрана находится меню навигации, которое включает основные разделы приложения: «Поиск», «Аренды», «Добавить», «Чат» и «Профиль». Это меню предоставляет пользователю быстрый доступ ко всем ключевым функциям приложения и позволяет легко переключаться между разделами.

Нажав на интересующий автомобиль, пользователю открывается экран с дополнительной информацией, представленный на рисунке 14.

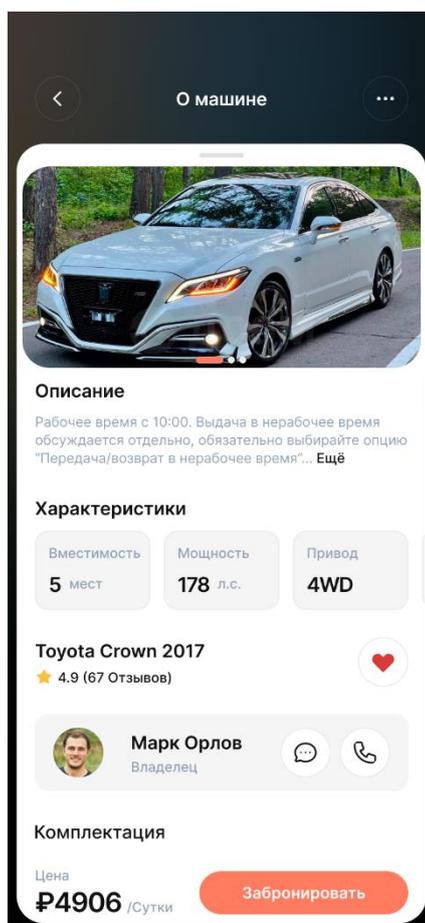


Рисунок 14 – Экран «О машине»

Экран «О машине» предоставляет пользователю детальную информацию о выбранном автомобиле, его характеристиках, владельце и условиях аренды. В верхней части экрана расположена панель навигации с кнопкой «Назад» для возврата к предыдущей странице и иконкой дополнительного меню для доступа к расширенным функциям и параметрам.

Центральное место занимает горизонтальный слайдер с крупными изображениями автомобиля, который позволяет пользователю рассмотреть машину. Под изображением располагается текстовое описание объявления, написанное владельцем автомобиля, и может содержать информацию о правилах аренды, специфике использования и т.д. Для удобства часть текста может быть скрыта, с возможностью раскрытия полного описания.

Ниже представлена еще один горизонтальный слайдер с ключевыми характеристиками автомобиля, включающими:

- Вместимость;
- Мощность двигателя;
- Тип привода;
- Тип кузов;
- Цвет кузова.

Название автомобиля, его модель и год выпуска расположены под характеристиками, вместе с рейтингом автомобиля, выраженным в звездах и количеством отзывов. Это помогает пользователю оценить популярность и качество автомобиля на основе опыта других арендаторов.

Информация о владельце автомобиля отображается в отдельном блоке, включающем имя владельца, его фотографию и контактные кнопки для связи: чат или звонок. Это облегчает процесс взаимодействия с владельцем для уточнения деталей аренды.

Ниже указана информация о комплектации автомобиля, доступная при пролистывании экрана вверх.

В нижней части страницы указана стоимость аренды автомобиля за сутки и яркая кнопка «Забронировать», которая призывает пользователя к действию. Кнопка выделена контрастным цветом, чтобы быть максимально заметной.

Дизайн страницы фокусируется на ясности и простоте, предоставляя всю необходимую информацию для принятия решения об аренде автомобиля.

При нажатии кнопки «Забронировать» пользователю открывается следующий экран – «Даты поездки», представленный на рисунке 15.

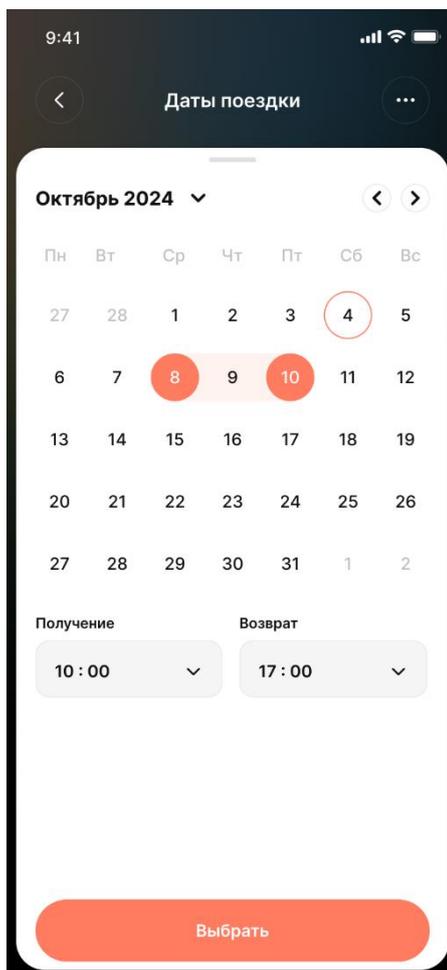


Рисунок 15 – Экран «Даты поездки»

На данном экране пользователь может выбрать период аренды и времени получения и возврата автомобиля. В верхней части экрана расположена навигационная панель с заголовком экрана, кнопкой «Назад» для возврата к предыдущему экрану и иконкой дополнительного меню для доступа к дополнительным настройкам.

Центральную часть страницы занимает календарь, отображающий текущий месяц. Пользователь может переключаться между месяцами с помощью стрелок навигации, расположенных по краям от названия месяца. В календаре визуальным образом выделены даты, которые пользователь выбрал для начала и окончания аренды, с указанием диапазона. Текущая дата также отмечена дополнительным индикатором для удобства ориентации.

Под календарем расположены поля для выбора времени получения и возврата автомобиля. Эти поля оформлены в виде выпадающих списков, которые позволяют пользователю выбрать конкретное время. Такое решение обеспечивает гибкость и точность при планировании поездки.

В нижней части страницы размещена яркая кнопка «Выбрать», выделенная контрастным цветом. Она служит для подтверждения выбранных дат и времени. После нажатия на кнопку пользователь переходит к следующему этапу бронирования автомобиля и подает на следующий экран, представленный на рисунке 16.

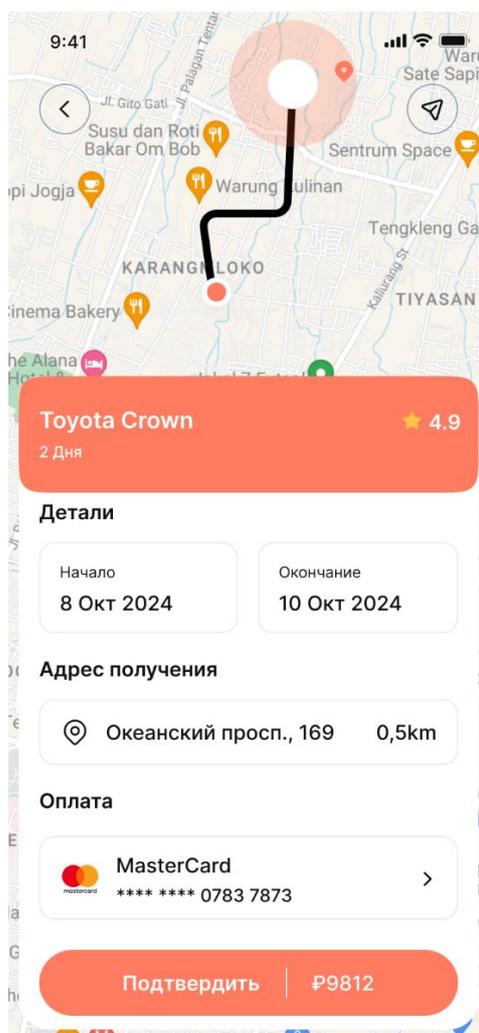


Рисунок 16 – Экран «Оплата»

Экран «Оплата» предназначен для подтверждения и завершения бронирования автомобиля путем выбора способа оплаты. Он предоставляет пользователю всю необходимую информацию о заказе и удобный интерфейс для оплаты.

В верхней части страницы располагается название выбранного автомобиля, что позволяет пользователю убедиться в правильности выбора. Под названием автомобиля указаны даты и время начала и окончания аренды. Эти данные помогают пользователю проверить корректность введенного периода аренды.

Ниже представлена информация об адресе получения автомобиля. Этот блок обеспечивает пользователя подробной информацией о месте начала аренды, исключая возможные недоразумения.

Далее размещен блок выбора способа оплаты. В нем пользователь видит список ранее добавленных банковских карт. Он может выбрать одну из существующих карт или добавить новую, используя кнопку «Добавить карту». Каждая карта представлена в виде строки с последними четырьмя цифрами и значком банка для визуального распознавания.

В нижней части страницы располагается большая яркая кнопка «Подтвердить», выделенная контрастным цветом, на которой указана информация о стоимости аренды, чтобы пользователь видел итоговую сумму. Кнопка обеспечивает завершение процесса бронирования. При нажатии на нее приложение выполняет проверку введенных данных и завершает транзакцию.

Так же в приложении есть раздел чатов, представленный на рисунке 17, в который можно перейти из нижнего меню. Здесь пользователь может обратиться в поддержку или написать арендатору.

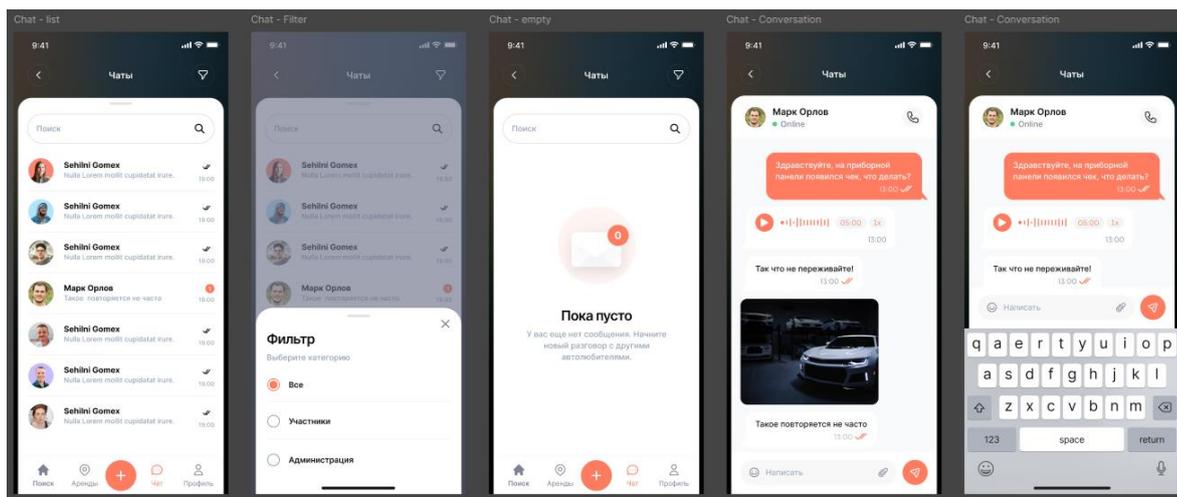


Рисунок 17– Блок чатов

Экран с чатами предназначен для взаимодействия пользователя с другими участниками сервиса, включая владельцев автомобилей и представителей поддержки.

В верхней части экрана расположен заголовок «Чаты», который указывает текущий раздел приложения. Рядом с заголовком находятся иконки для поиска конкретного чата и кнопка дополнительных настроек.

Справа от заголовка находится кнопка с фильтрами, позволяющими пользователю быстро переключаться между различными категориями чатов:

- Все – отображаются все доступные чаты пользователя;
- Участники – показываются только чаты с владельцами автомобилей;
- Администрация – чаты с представителями сервиса для решения организационных или технических вопросов.

Центральная часть страницы представляет собой список доступных чатов. Каждый чат отображается в виде строки с именем собеседника, фотографией профиля, кратким текстом последнего сообщения, временем последней активности и индикатором непрочитанных сообщений. Пользователь может выбрать любой чат, чтобы открыть его и продолжить общение.

Так же в приложении спроектирован блок добавления автомобиля, предназначенный для ввода информации о транспортном средстве, которое будет добавлено в систему. Представлен на рисунке 18.

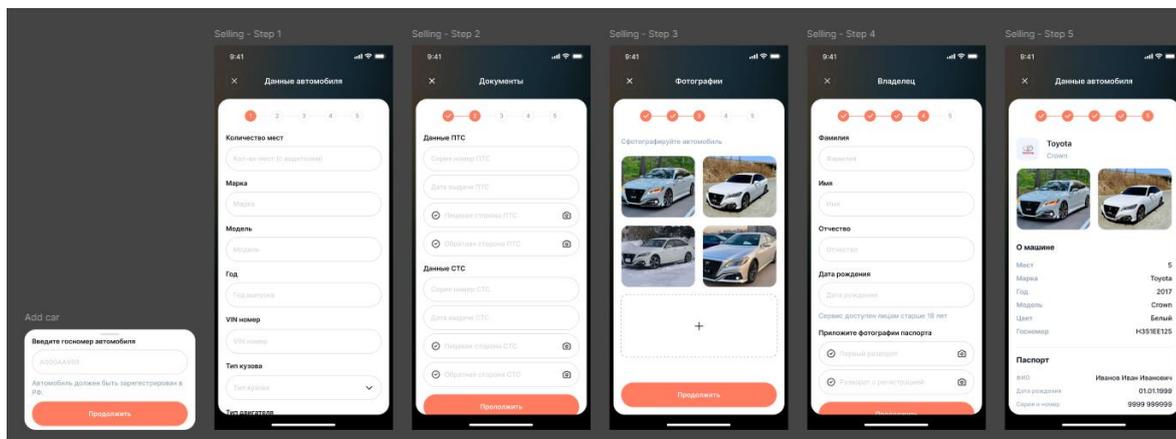


Рисунок 18 – Блок добавления автомобиля

На этой странице пользователь заполняет форму с несколькими обязательными полями, которые включают данные о транспортном средстве, его фотографии и документы.

После заполнения всех обязательных полей пользователь может сохранить данные, и машина будет добавлена в базу агрегатора аренды автомобилей. Эта страница предназначена для ввода достоверной информации о транспортных средствах, что способствует корректному отображению данных в сервисе аренды и упрощает поиск и аренду для пользователей.

Последним спроектированным блоком в приложении выступает профиль пользователя, представленный на рисунке 19.

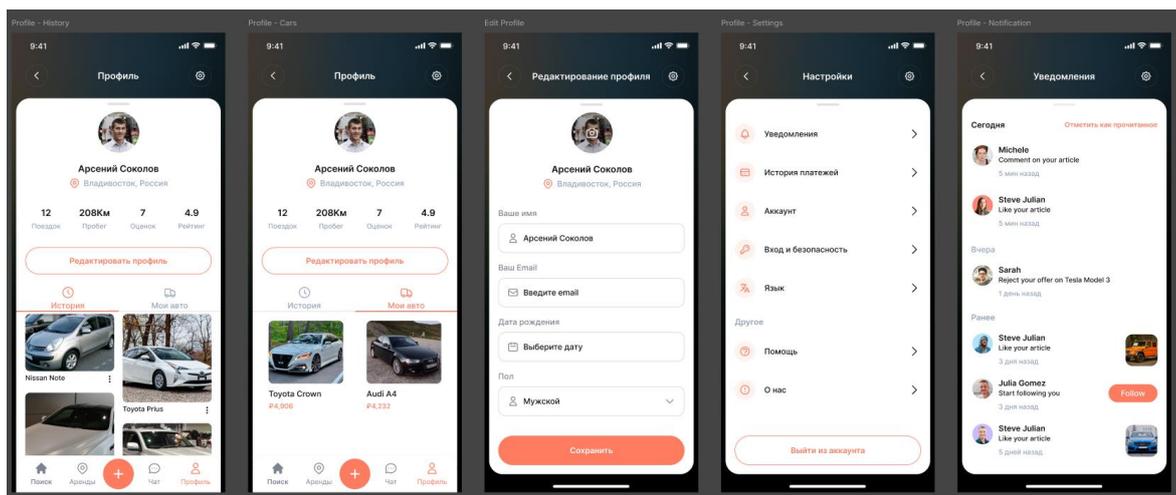


Рисунок 19 – Блок профиля пользователя

Экран с профилем пользователя предназначен для отображения информации о пользователе, статистике его поездок, количестве и истории аренд.

4 Проектирование архитектуры системы

4.1 Общая архитектура системы

Разработка архитектуры приложения для агрегатора услуг аренды автомобилей является важным этапом проектирования, обеспечивающим эффективную работу всех компонентов системы. Проектирование архитектуры включает в себя выбор компонентов, их взаимодействие и масштабируемость [9]. Архитектура должна учитывать потребности конечных пользователей – арендаторов и арендодателей, а также гарантировать безопасность, масштабируемость и удобство использования системы.

Архитектура проектируемого приложения включает в себя несколько ключевых компонентов, которые обеспечивают её функциональность, безопасность и масштабируемость. Структура разделяется на три основных компонента: мобильное приложение, серверная часть (бекенд) и база данных.

Мобильное приложение предоставляет пользователям удобный интерфейс для взаимодействия с системой. Оно включает функционал регистрации, авторизации, поиска автомобилей, оформления аренды и управления профилем. Основное требование к мобильному приложению – обеспечение интуитивного и быстрого взаимодействия.

Серверная часть обрабатывает запросы от мобильного приложения и выполняет бизнес-логику. Она отвечает за управление данными, выполнение проверок, фильтрацию и отправку результатов на клиентское устройство.

База данных содержит ключевую информацию о пользователях, автомобилях, бронированиях и других аспектах системы. Она является основой для выполнения запросов, связанных с обработкой данных.

На рисунке 20 представлена схема архитектуры системы агрегатора услуг аренды автомобилей, демонстрирующая взаимодействие между компонентами.

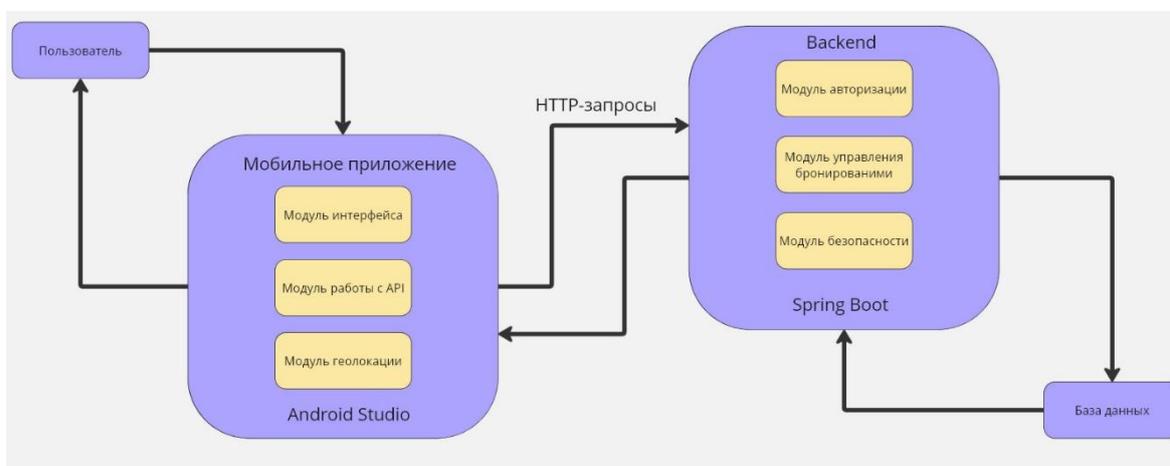


Рисунок 20 – Схема архитектуры приложения

4.2 Структура данных

База данных играет важнейшую роль в обеспечении работы системы. В проектируемой системе основные данные структурированы в виде сущностей: users, cars и book_car и представлены на рисунке 21.

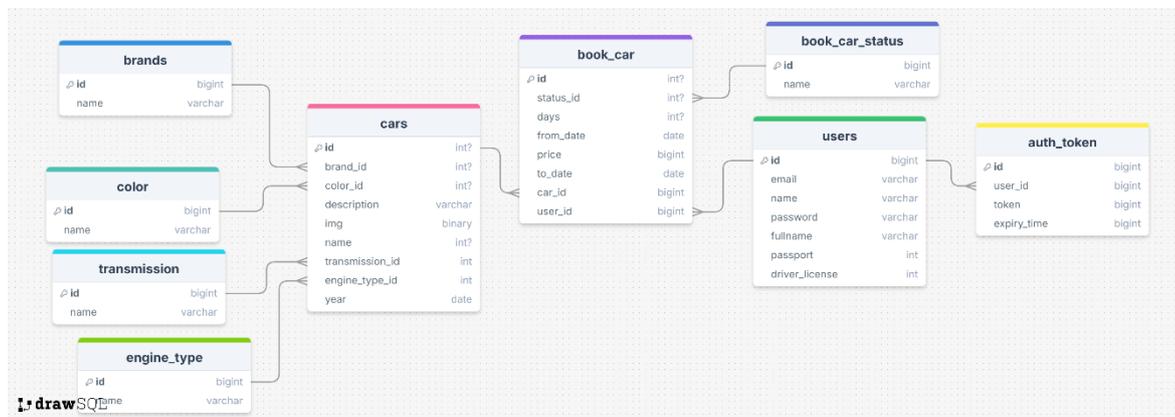


Рисунок 21 – Структура данных

Users – сущность, хранящая в себе основную информацию содержит информацию о пользователях системы, таких как арендаторы и арендодатели. Атрибуты: id, email, name, password, fullname, passport, driver_license.

Cars – сущность, которая хранит в себе основную информацию об автомобилях, доступных для аренды. Атрибуты: id, brand_id, color_id, description, img, name, transmission_id, engine_type_id, year.

Book_car – сущность, которая хранит в себе данные о бронированиях автомобилей. Атрибуты: id, status_id, days, from_date, price, to_date, car_id, user_id.

Такая структура обеспечивает быстрый доступ к данным, упрощает выполнение запросов и позволяет системе масштабироваться при увеличении объема данных.

4.3 Алгоритмы работы

Разработка алгоритмов работы системы является ключевым этапом проектирования приложения, поскольку именно они обеспечивают взаимодействие между пользователями и системой, выполнение бизнес-логики и достижение поставленных целей. В рамках данной главы описаны два основных алгоритма: алгоритм отображения доступных автомобилей и алгоритм аренды автомобиля. Эти процессы играют центральную роль в работе системы и определяют ее функциональные возможности.

Алгоритм фильтрации доступных автомобилей позволяет пользователям быстро находить автомобили, соответствующие их запросам, и исключать из списка варианты, которые не подходят по заданным параметрам. Этот процесс обеспечивает удобство, экономию времени и высокую точность результатов.

Этапы работы алгоритма:

- Ввод параметров поиска. Пользователь вводит основные параметры поиска. Даты начала и окончания аренды. Локацию или радиус поиска. Дополнительные фильтры, такие как тип автомобиля, ценовой диапазон и другие предпочтения;
- Формирование запроса. Система обрабатывает введенные параметры и формирует запрос к базе данных, чтобы получить данные об автомобилях;
- Проверка доступности. На основе сформированного запроса база данных анализирует информацию – проверяются пересечения дат бронирования для исключения автомобилей, которые уже заняты. Учитываются только те автомобили, которые доступны на заданный временной промежуток;
- Фильтрация автомобилей. Система исключает автомобили, которые не соответствуют введенным критериям;
- Затем система сортирует оставшиеся варианты по удалению от пользователя (начиная с ближайших);
- Формирование списка доступных автомобилей. После фильтрации и сортировки формируется список доступных автомобилей;
- Вывод результата. Список доступных автомобилей отображается пользователю в удобной и структурированной форме. Пользователь может легко просматривать варианты и выбрать автомобиль, подходящий для бронирования.

Второй алгоритм – алгоритм бронирования автомобиля. Алгоритм бронирования автомобиля включает несколько этапов, начиная с поиска доступных автомобилей и заканчивая подтверждением бронирования. Он интегрирован с алгоритмом поиска авто, поскольку именно с его помощью пользователь находит автомобиль, который затем будет забронирован.

Этапы работы алгоритма:

- Инициация бронирования. Пользователь вводит параметры поиска (даты аренды, локацию, тип автомобиля и т.д.). Система вызывает алгоритм поиска доступных автомобилей;
- Алгоритм поиска доступных автомобилей. Система обращается к базе данных. Выполняется проверка пересечения дат бронирования с существующими. Исключаются автомобили, которые заняты. Список доступных автомобилей формируется, сортируется (по удалению) и возвращается пользователю;
- Выбор автомобиля. Пользователь из предложенного списка выбирает подходящий автомобиль. Система проверяет актуальность данных по выбранному автомобилю. Заполнение данных для бронирования. Пользователь указывает даты и время аренды автомобиля;
- Генерация договора. Система формирует договор аренды, включающий данные пользователя, параметры бронирования и информацию об автомобиле. Пользователь подтверждает договор;
- Предоплата. Система направляет запрос в платежный шлюз для списания предоплаты. После успешной оплаты бронирование фиксируется в базе данных;
- Подтверждение бронирования. Система отправляет уведомление пользователю и владельцу автомобиля. Информация о бронировании добавляется в профиль пользователя и владельца.

Алгоритмы, описанные в данной главе, являются основой для функционирования системы и взаимодействия между ее элементами. Они производят выполнение запросов пользователей, и должны обеспечивать надежность и безопасность аренды.

Заключение

В процессе курсового проектирования были закреплены знания, навыки и умения в области проектирования информационной системы, составления профилей пользователей, разработки интерфейса с последующим созданием прототипа, а также с проектированием архитектуры системы, продумыванием структуры данных и их связей, и описанием основных алгоритмов.

На этапе анализа предметной области были выявлены ключевые проблемы, с которыми сталкиваются пользователи, такие как ограниченный выбор автомобилей, сложность процесса бронирования, а также недостаточная прозрачность условий аренды. Исходя из этих проблем, были сформулированы основные требования к системе, что позволило задать направление для дальнейшей разработки.

Была разработана структура системы, включающая три ключевых компонента: мобильное приложение, серверную часть и базу данных. Эта архитектура обеспечивает высокую масштабируемость, стабильность работы и безопасность данных пользователей. Мобильное приложение предоставляет понятный пользователям интерфейс, а серверная часть отвечает за обработку данных и выполнение бизнес-логики.

Особое внимание было уделено проектированию базы данных, включающей три основные сущности: пользователи, автомобили и бронирования. Эти сущности позволяют эффективно хранить и обрабатывать данные, обеспечивая быстрый доступ и выполнение запросов.

В работе были описаны ключевые алгоритмы системы – алгоритм отображения доступных автомобилей и алгоритм аренды автомобиля. Первый алгоритм отвечает за поиск автомобилей. Второй описывает весь цикл аренды, начиная с выбора автомобиля и заканчивая его возвратом, с учетом проверки данных, оплаты и оформления документов.

Важной частью работы стало проектирование интерфейса приложения, ориентированного на создание удобного пользовательского опыта. Были разработаны Customer Journey Map и User Flow, которые помогли проработать сценарии взаимодействия арендаторов и арендодателей с системой, а также спроектировать прототип приложения.

Данная работа станет основой для разработки системы агрегатора услуг аренды автомобилей, и послужит платформой для внедрения новых функций, таких как использование искусственного интеллекта и интеграция с внешними системами – страховыми компаниями, системами обработки платежей, системами рейтингов и программ лояльности.

Таким образом, проведенная работа позволяет создать продукт, способный занять достойное место среди современных цифровых решений в данной сфере.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) Анализ размера и доли рынка проката автомобилей в России - тенденции роста и прогнозы (2024 – 2029 гг.) // mordorintelligence – URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/russia-car-rental-market> (дата обращения: 11.11.2024).
- 2) Как использовать профили пользователей в процессе дизайна интерфейса // sobakarav – URL: <https://sobakarav.ru/cheatsheets/user-profiles> (дата обращения: 13.11.2024).
- 3) Мухтасаров А.Ф. Классификация и продвижение различных типов информационного продукта методами интернет-маркетинга в малом и среднем бизнесе // Вестник Московского финансово-юридического университета. 2017. №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-i-prodvizhenie-razlichnyh-tipov-informatsionnogo-produkta-metodami-internet-marketinga-v-malom-i-srednem-biznese> (10.12.2024).
- 4) Горяинов Михаил Владимирович Особенности формирования информационного обеспечения интернет-торговли // π-Economy. 2010. №6 (112). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-informatsionnogo-obespecheniya-internet-torgovli> (10.12.2024).
- 5) Яндекс.Практикум. Что такое User Flow и зачем его разрабатывать. – URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-user-flow-i-zachem-ego-razrabatyvat/> (15.11.2023).
- 6) Язык программирования Java: что нужно знать новичку // Хекслет – URL: <https://ru.hexlet.io/blog/posts/yazyk-programmirovaniya-java-osobennosti-populyarnost-situatsiya-na-rynke-truda> (дата обращения: 25.11.2024).
- 7) SendPulse. Что такое Customer Journey Map: примеры. – URL: <https://sendpulse.com/ru/support/glossary/customer-journey-map> (12.01.2025).
- 8) Выбор СУБД: шпаргалка, чтобы не запутаться // Хабр. - URL: <https://habr.com/ru/articles/775574/> (дата обращения: 01.12.2025).
- 9) PostgreSQL: что это за СУБД и как с ней работать // Skillbox Media — журнал для профессионалов. Актуальные статьи про бизнес, дизайн, образование, разработку игр и программирование. - URL: <https://skillbox.ru/media/code/postgresql-vsye-chto-nuzhno-znat-dlya-bystrago-starta/> (дата обращения: 04.12.2024).
- 10) User flow: что это такое и почему без него нельзя делать приложения и сайты // Skillbox Media – журнал для профессионалов. Актуальные статьи про бизнес, дизайн,

образование, разработку игр и программирование. - URL: <https://skillbox.ru/media/design/user-flow-basics/> (дата обращения: 15.12.2024).

11) Атомарная дизайн-система: суть, принципы и примеры // Создание и продвижение сайтов в Туле: Разработка и раскрутка от digital-студии Веб-Эталон. - URL: <https://web-etalon.ru/blog/atomarnyy-dizayn/> (дата обращения: 20.12.2024).

12) Психология цвета в дизайне, маркетинге и продажах // Bonnie&Slide – URL: <https://bonnieandslide.com/blog/psihologija-cveta-v-dizajne-marketinge-i-prodazhah> (дата обращения 21.12.2024).

13) Исследование рынка совместной мобильности и каршеринга в России // Новые вызовы – URL: <https://b1.ru/upload/sprint.editor/16f/nj8rf9cdt1rmznet6jpu0ka0xpn08aev/b1-car-sharing-in-russia-survey.pdf>

14) Цифровизация как новая парадигма управления развитием // Elibrary – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47493328>

15) Как разработать систему бронирования автомобилей // Scand – URL: <https://scand.com/ru/company/blog/car-reservation-system-development/>