

Общество с ограниченной ответственностью «ДАТАПАКС»  
(ООО «ДАТАПАКС»)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО «ДАТАПАКС»

А.А. Остренин

2026 г.



Универсальное мобильное приложение для пассажиров общественного транспорта для операционной системы Android

Пояснительная записка

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

1197746651706.62.01.2.00001.01-01 81 01-ЛУ

Руководитель проекта

А. В. Москвина

2025

Инва. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

**УТВЕРЖДЕН**

1197746651706.62.01.2.00001.01-01 81 01-ЛУ

**Универсальное мобильное приложение для пассажиров общественного транспорта для операционной системы Android**

**Пояснительная записка**

**1197746651706.62.01.2.00001.01-01 81 01**

**Листов 33**

## **АННОТАЦИЯ**

Настоящий документ является пояснительной запиской к Универсальному мобильному приложению для пассажиров общественного транспорта для операционной системы Android (далее по тексту – Мобильное приложение).

В документе описаны основные технические и функциональные решения по реализации Мобильного приложения, взаимодействию с внешними системами и составу функций, реализуемых Мобильным приложением.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ .....	4
1 ВВЕДЕНИЕ.....	5
1.1 Наименование программы.....	5
2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	6
3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ .....	8
3.1 Постановка задачи на разработку программы.....	8
3.1.1 Структура программы.....	8
3.1.2 Режимы функционирования.....	8
3.1.3 Диагностирование работы.....	9
3.1.4 Численность и квалификация персонала .....	9
3.1.5 Сведения об обеспечении заданных в ТЗ потребительских характеристик Мобильного приложения, определяющих его качество.....	13
3.2 Описание функционирования программы.....	15
3.2.1 Подсистема интеграции с внешними системами Диспетчеризации, Телеметрии и Подсчета Пассажиropотока .....	17
3.2.2 Подсистема интеграции с внешними системами оплаты проезда .....	18
3.2.3 Подсистема обработки и аналитики данных .....	18
3.2.4 Подсистема пользовательских интерфейсов .....	19
3.2.5 Подсистема информационной безопасности.....	20
3.2.6 Подсистема авторизации пользователей .....	20
3.2.7 Подсистема мониторинга и диагностики .....	21
3.3 Описание взаимодействия с внешними системами .....	21
3.4 Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных .....	22
3.5 Описание и обоснование выбора состава технических и программных средств .....	23
3.5.1 Технологический дизайн .....	23
3.5.2 Аппаратная платформа .....	27

## ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

В настоящем документе применяются следующие термины и сокращения:

АСОП	– Автоматизированная системы оплаты проезда на общественном транспорте
Мобильное приложение	– Универсальное мобильное приложение для пассажиров общественного транспорта для операционной системы Android
ОТ	– Общественный транспорт
П АП	– Подсистема авторизации пользователей
П МД	– Подсистема мониторинга и диагностики
П ОАД	– Подсистема обработки и аналитики данных
П ОИБ	– Подсистема обеспечения информационной безопасности
П ПИ	– Подсистема пользовательских интерфейсов
ПАК	– Программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий работу Мобильного приложения
Перевозчик	– Юридическое лицо, индивидуальный предприниматель, принявшее на себя по договору обязательства по организации и выполнению перевозок пассажиров и багажа на маршрутах регулярных перевозок в рамках заключенного государственного контракта на выполнение работ, связанных с осуществлением регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по регулируемым тарифам
ПИ ВС ДТПП	– Подсистема интеграции с внешними системами Диспетчеризации, Телеметрии и Подсчета пассажиропотока
ПИ ВСОП	– Подсистема интеграции с внешними системами оплаты проезда
ПО	– Программное обеспечение
СУБД	– Система управления базой данных
ТС	– Транспортное средство

# **1 ВВЕДЕНИЕ**

## **1.1 Наименование программы**

Полное наименование программы: Универсальное мобильное приложение для пассажиров общественного транспорта для операционной системы Android.

Краткое наименование программы: Мобильное приложение.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Мобильное приложение предоставляет следующие сервисы пользователям - пассажирам общественного транспорта.

1) Сервисы «Планирование и сопровождение поездок пассажиров» и «Навигация» предоставляет следующие функциональные возможности:

- планирование вариантов маршрута поездки пассажира с использованием доступных маршрутных транспортных средств (далее – ТС);
- учет стоимости поездки пассажира при построении вариантов маршрута;
- отображение информационно-навигационных карт;
- информирование о прогнозном времени прибытия ТС на остановочные пункты;
- информационно-навигационное сопровождение движения пассажира на маршрутных ТС по маршруту поездки;
- подписки на push-уведомления о прибытии ТС на избранные остановочные пункты;
- адаптация визуализации информации для слабовидящих.

2) Сервисы «Оплата проезда» и «Авторизация и регистрация» предоставляет следующие функциональные возможности:

- авторизация пассажира в Мобильном приложении посредством sms, звонков (flashcall), push-уведомлений;
- подключение инструментов безналичной оплаты (банковская карта, абонементы, транспортные карты);
- оплата проезда посредством сканирования специального QR-кода в салоне ТС, с использованием радиомаяков, размещённых в ТС, с использованием технологии геолокации (сопоставление координат местонахождения ТС и смартфона пассажира);
- оформление электронных билетов и доступ к фискальным чекам;
- просмотр истории транзакций оплаты;
- онлайн учет операций по оплате проезда;
- выход из приложения.

3) Сервисы «Дополнительные услуги» и «Информирование» предоставляет следующие функциональные возможности:

- управление информационным контентом в части доступных для пассажира дополнительных услуг, включая новости и оперативные уведомления (отображение текстовой и графической информации о работе

общественного транспорта, в формате alert, push-уведомлений, о новостях регионах и т.д.),

– информация о расписании маршрутов и прогнозах прибытия ТС на остановочные пункты путем сканирования смартфоном без установленного Мобильного приложения специальных QR-код, размещенных в павильонах остановочных пунктов,

– справочная информация о работе общественного транспорта, способах оплаты и тарифах (ответы на часто-задаваемые вопросы);

– консультационная и информационная поддержка поездок пассажиров (общение с пользователями посредством отправки сообщения через электронную почту);

– оценка качества Мобильного приложения;

– оповещение о наличии новой версии Мобильного приложения в маркетах;

– предоставление возможности участия в маркетинговых акциях, бонусных и скидочных программах от партнёров.

## **3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

### **3.1 Постановка задачи на разработку программы**

#### **3.1.1 Структура программы**

Работа Мобильного приложения обеспечивается программно-аппаратным комплексом (ПАК), включающим в себя:

- серверное оборудование, приведенное в разделе 3.5.2;
- системное серверное ПО, необходимое для функционирования серверного оборудования, приведенное в разделе 3.5.1;
- прикладное серверное ПО (бэкенда) в составе функциональных подсистем:

- Подсистема интеграции с внешними системами Диспетчеризации, Телеметрии и Подсчета пассажиропотока (ПИ ВС ДТПП);
- Подсистема интеграции с внешними системами оплаты проезда (ПИ ВСОП);
- Подсистема обработки и аналитики данных (П ОАД);
- Подсистема пользовательских интерфейсов (П ПИ);
- Подсистема обеспечения информационной безопасности (П ОИБ);
- Подсистема авторизации пользователей (П АП);
- Подсистема мониторинга и диагностики (П МД).

#### **3.1.2 Режимы функционирования**

Программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий работу Мобильного приложения, функционирует в следующих режимах:

- штатный режим функционирования;
- сервисный режим функционирования;
- аварийный режим функционирования.

Основным режимом функционирования является штатный режим, при котором Система функционирует круглосуточно в режиме 24 часа, 7 дней в неделю, 365 дней в году (далее – 365/24/7).

В штатном режиме функционирования серверное ПО и оборудование обеспечивает возможность круглосуточной работы Мобильного приложения. В данном режиме обеспечивается выполнение всех заявленных функций.

Сервисный режим функционирования предназначен для выполнения следующих работ:

- техническое обслуживание;
- модернизация программно-аппаратного комплекса.

Аварийный режим функционирования ПАК характеризуется отказом одного или нескольких компонент программного и (или) аппаратного обеспечения.

ПАК Мобильного приложения обеспечивает сохранность информационной базы путем копирования и архивирования по установленным регламентам с возможностями восстановления из архивов и/или текущих копий данных.

Для обеспечения сохранности информации в ПАК Мобильного приложения должны быть включены следующие функции:

– восстановление данных в непротиворечивое состояние при программно-аппаратных сбоях (отключение электрического питания, сбоях операционной системы и других) вычислительно-операционной среды функционирования;

– восстановление данных в непротиворечивое состояние при сбоях в работе сетевого программного и аппаратного обеспечения.

Для обеспечения сохранности информации в состав серверного ПО должны входить алгоритмы дублирования информации или резервного копирования.

### **3.1.3 Диагностирование работы**

Диагностирование работы ПАК Мобильного приложения выполняется Подсистемой мониторинга и диагностики, входящей в состав ПАК Мобильного приложения (раздел 3.2.7).

### **3.1.4 Численность и квалификация персонала**

#### **3.1.4.1 Пользователи**

Участники процесса пассажирских перевозок ОТ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Участники процесса пассажирских перевозок

<b>№</b>	<b>Участник</b>	<b>Функции</b>
1	Пассажир	<ul style="list-style-type: none"> <li>– получение информации о работе ОТ;</li> <li>– определение местоположения пользователя;</li> <li>– просмотр расписания движения ОТ;</li> <li>– поиск маршрута;</li> <li>– построение маршрута;</li> <li>– авторизация пользователя;</li> <li>– подтверждение пользовательских соглашений (политика конфиденциальности, правила использования Мобильного приложения и др</li> </ul>

№	Участник	Функции
		<ul style="list-style-type: none"><li>– привязка, отвязка банковской карты для оплаты проезда;</li><li>– удаление (отвязка) банковской карты;</li><li>– безналичная оплата проезда;</li><li>– просмотр истории поездок;</li><li>– пополнение кошелька;</li><li>– покупка абонемента.</li></ul>
2	Администратор, оператор	<ul style="list-style-type: none"><li>– управление нормативно-справочной информацией о настройках (привязках) ТС и уникальных идентификаторов (QR- код, радиомаяк) при регистрации оплаты проезда;</li><li>– управление нормативно-справочной информацией о действующих тарифах;</li><li>– доступ к статистической информации об оплатах;</li><li>– управление отображением данных о маршрутах и ТС на картографической подложке Мобильного приложения;</li><li>– информационная поддержка пользователей (обработка обращений пассажиров через функцию обратной связи)</li></ul>

Количество пользователей Мобильного приложения не ограничено.

Пользователи Мобильного приложения должны уметь пользоваться смартфоном с сенсорным экраном с операционной системой Android.

#### 3.1.4.2 Обслуживающий персонал

Обслуживание ПАК Мобильного приложения осуществляется специалистами ООО «ДАТАПАКС».

Обслуживающий персонал разделяется на следующие категории:

- системный администратор;
- администратор БД;
- администратор информационной безопасности;
- специалист по техническому обслуживанию;
- специалист по технической поддержке пользователей Мобильного приложения.

Рекомендуемая численность персонала для эксплуатации ПАК Мобильного приложения:

- системный администратор — 2 и более;
- администратор БД — 1;
- администратор информационной безопасности — 1;
- специалист по техническому обслуживанию — 1;
- специалист по технической поддержке пользователей Мобильного приложения — 2;

Основными обязанностями системного администратора являются:

- установка, настройка и мониторинг работоспособности ПАК Мобильного приложения;
- обеспечение требований информационной безопасности.

Системный администратор должен обладать высоким уровнем квалификации и практическим опытом выполнения работ по установке, настройке и администрированию программных средств, применяемых в ПАК Мобильного приложения, а также должен иметь профессиональные знания и практический опыт в области системного администрирования.

Основными обязанностями администратора БД являются:

- установка, модернизация, настройка параметров СУБД;
- оптимизация функционирования прикладных баз данных по времени отклика, скорости доступа к данным;
- резервное копирование и аварийное восстановление данных;
- конфигурирование и настройка ПАК Мобильного приложения;
- разработка, управление и реализация эффективной политики доступа к информации, хранящейся в прикладных базах данных.

Администратор баз данных должен обладать высоким уровнем квалификации и практическим опытом выполнения работ по установке, настройке и администрированию используемых СУБД.

Основными обязанностями администратора информационной безопасности являются:

- настройка компонентов ПАК Мобильного приложения для обеспечения информационной безопасности и защиты персональных данных;
- установка, настройка и мониторинг работоспособности средств защиты информации;
- контроль доступа к информационным ресурсам ПАК Мобильного приложения;
- контроль доступа к сетевым ресурсам
- обеспечение мер защиты информации от НСД;
- контроль и обеспечение безопасности информации, обрабатываемой, передаваемой и хранимой в ПАК Мобильного приложения.

Администратор информационной безопасности должен обладать высоким уровнем квалификации в области обеспечения информационной безопасности и практическим опытом выполнения работ по установке, настройке и администрированию используемых в ПАК Мобильного приложения средств защиты информации.

Основными обязанностями специалиста по техническому обслуживанию являются:

- модернизация, настройка и мониторинг работоспособности технических средств ПАК Мобильного приложения (серверов, АРМ);
- конфигурирование и настройка программно-технических средств ПАК Мобильного приложения;
- диагностика типовых неисправностей;
- замена базовых узлов периферийных устройств, имеющих ограниченный ресурс;
- настройка локальной компьютерной сети и Интернета;
- контроль доступа к сетевым ресурсам;
- настройка сетевого окружения.

Квалификация администраторов и специалиста по техническому обслуживанию должна позволять:

- использовать стандартные возможности применяемых технических средств, ОС, СУБД и другого системного ПО;
- работать с архиваторами, дисковыми утилитами, антивирусными программами и программами резервного копирования;
- определять источник сбоя функционирования и отказа ПАК Мобильного приложения;
- восстанавливать работоспособность ПАК Мобильного приложения после сбоя или отказа;
- проводить регламентные работы и техническое обслуживание ПАК Мобильного приложения;
- обеспечивать требуемые условия эксплуатации ПАК Мобильного приложения.

Основными обязанностями специалиста по технической поддержке Мобильного приложения являются:

- работа со системой учета и обработки обращений (Helpdesk);
- диагностика и устранение проблем и ошибок, возникших у пользователей при эксплуатации Мобильного приложения;
- постановка задач системному администратору и разработчикам ПО по устранению возникших неисправностей и ошибок в Мобильном приложении.

Специалист по технической поддержке Мобильного приложения должен уметь работать с системой Helpdesk, уметь оперативно

диагностировать и устранять программные отказы в работе Мобильного приложения.

### **3.1.5 Сведения об обеспечении потребительских характеристик**

#### **Мобильного приложения, определяющих его качество**

В состав основных потребительских характеристик Мобильного приложения входят:

- надежность;
- безопасность;
- масштабируемость.

#### **3.1.5.1 Обеспечение надежности Мобильного приложения**

ПАК Мобильного приложения обладает надежностью, обеспечивающей работу пользователей в штатном режиме и оперативное восстановление работоспособности при сбоях. ПАК Мобильного содержит средства контроля вводимой информации и средства защиты от несанкционированных действий, а также средства контроля, резервирования и восстановления данных.

Для этого в ПАК предусмотрены:

- контроль целостности данных на уровне СУБД;
- сохранение целостности данных в БД при сбоях в работе Мобильного приложения;
- сохранение работоспособности ПО при некорректных действиях пользователя;
- автоматическая поддержка данных в непротиворечивом состоянии и стабильная работа в многопользовательском режиме.

ПАК Мобильного приложения относится к обслуживаемым восстанавливаемым изделиям общего назначения многократного циклического применения. Показатели надежности достигаются комплексом организационно-технических мер, обеспечивающих доступность ресурсов, их управляемость и обслуживаемость, а также обеспечивать возможность эффективного выполнения функций Мобильного приложения.

Основным фактором надежности ПАК Мобильного приложения является сохранность данных и обеспечение целостности БД, которая зависит от качества используемого аппаратно-технического обеспечения (вычислительная техника, сетевое оборудование, устройства бесперебойного питания и т.п.) и от качества технического обслуживания (регулярность создания резервных копий БД, своевременное восстановление БД в работоспособное состояние и т. п.).

Во время сервисного обслуживания специалистами ООО «ДАТАПАКС» выполняются следующие работы для обеспечения бесперебойного функционирования ПАК Мобильного приложения:

- постоянный мониторинг доступности веб-приложения и мобильных приложений;
- ежемесячный мониторинг информационной безопасности;
- ежеквартальные проверки устойчивости к нагрузке.

Сохранность и архивирование данных обеспечивается следующими мерами:

- архивируется пользовательский контент и резервные копии БД;
- период хранения оперативных данных – 1 год;
- архивированию подлежат все данные, которым больше года;
- архивирование производится один раз в квартал;
- период хранения архивных данных – 3 года;
- каждая копия хранится в течение 3 лет.

Показатели надежности включают:

- среднее время наработки на отказ (время работы системы без сбоев) не менее 200 часов;
- среднее временем восстановления работоспособности (после сбоев) не более 30 мин.

Оценка и контроль показателей надёжности ПАК Мобильного приложения должны производиться на всех этапах жизненного цикла Системы обслуживающим персоналом Мобильного приложения.

Для обеспечения целостности данных в ПАК Мобильного помимо основного контура, являющегося основной средой эксплуатации компонентов ПАК, создан резервный контур, являющийся резервной средой эксплуатации компонентов ПАК.

#### **3.1.5.2 Обеспечение безопасности**

Информационная безопасность обеспечивается Подсистемой обеспечения информационной безопасности, входящей в состав прикладного серверного ПО Мобильного приложения (раздел 3.2.5).

#### **3.1.5.3 Обеспечение масштабируемости**

Архитектура ПАК Мобильного приложения позволяет наращивать и модифицировать функциональные возможности Мобильного приложения.

ПАК Мобильного приложения имеет модульную структуру, позволяющую проводить обновления, усовершенствования и замену

программно-аппаратных средств любой из подсистем прикладного серверного ПО без необходимости внесения изменений в другие подсистемы. ПАК обеспечивает возможность добавления новых подсистем.

ПАК Мобильного приложения обеспечивает возможность добавлять новые модули и типовые комплекты.

Подсистемы прикладного серверного ПО допускают модернизацию, связанную с модернизацией технического обеспечения, операционного окружения, применением новых современных интерфейсов информационного взаимодействия, методов и протоколов передачи данных.

### **3.2 Описание функционирования программы**

Подсистемы прикладного серверного ПО, обеспечивающие работу Мобильного приложения, показаны на рисунке 1. В следующих подразделах приведены функции каждой подсистемы.



Рисунок 1 - Подсистемы прикладного серверного ПО Мобильного приложения

### **3.2.1 Подсистема интеграции с внешними системами Диспетчеризации, Телеметрии и Подсчета Пассажиропотока**

Подсистема интеграции с внешними системами обеспечивает интеграцию подсистем с внешними системами Перевозчика, обеспечивающими предоставление в Систему данных о навигации, диспетчеризации, пассажиропотоке (см. «Источники данных Перевозчика», рис.1).

Подсистема обеспечивает получение следующих данных из Автоматизированной системы управления пассажирскими перевозками, Автоматизированной системы расчета расписаний движения:

1) Нормативно-справочные:

- реестр маршрутов;
- реестр остановочных пунктов;
- реестр транспортных средств;
- реестр расписаний.

2) Данные о расписании:

- расписание по всем вариантам маршрута (напр, варианты для выходных и праздничных дней);
- расписание по всем остановочным пунктам по маршруту следования;

3) Данные о транспортных средствах, назначенных на маршруты (наряды):

- данные маршрутов и смене;
- данные транспортного средства (включая вид ТС, сведения о вместимости, оснащению пандусами и т.п.);
- оперативные изменения по нарядам.

Подсистема обеспечивает получение следующих данных из Информационной системы навигации:

- оперативные данные процесса перевозок;
- навигационные данные в режиме реального времени;
- прогноз прибытия ТС на остановочные пункты по маршрут следования.

Подсистема обеспечивает возможность получения из Автоматизированной системы мониторинга и подсчета пассажиропотока данных о количестве перевезенных пассажиров для аналитического подсчета пассажиров, регулярно выполняющих передвижения по маршрутам, и оценки объема безбилетного проезда.

### **3.2.2 Подсистема интеграции с внешними системами оплаты проезда**

Подсистема интеграции с внешними системами оплаты проезда обеспечивает взаимодействие с внешними системами, связанными с реализацией функции оплаты в Системе. К таким системам относятся (как минимум):

- системы банк-эквайера,
- системы обеспечения фискализации транзакций оплаты проезда на общественном транспорте (для обеспечения реализации функции оплаты в Системе),
- автоматизированная система оплаты проезда на общественном транспорте (АСОП).

Подсистема интеграции обеспечивает получение и обработку и предоставление данных, необходимых для реализации функций Системы:

- безналичной оплаты проезда пользователей Мобильного приложения с помощью банковской карты,
- безналичной оплаты проезда пользователей Мобильного приложения с помощью транспортной карты,
- получение информации о проведенных безналичных расчётах и электронном взаимодействии участников системы оплаты проезда;
- отображение баланса и пополнения транспортной карты;
- возможность приобретения абонементов с помощью привязанной банковской карты, учет поездок по абонементам;
- получение фискальных документов по транзакциям оплаты проезда;
- предоставление доступа АСОП к статистическим данным Системы об оплатах с помощью Мобильного приложения.

### **3.2.3 Подсистема обработки и аналитики данных**

Подсистема обработки и аналитики данных обеспечивает получение и обработку данных, необходимых для реализации функций Системы:

- формирования статистических отчетов;
- представление результатов обработки данных для Подсистемы пользовательских интерфейсов;
- решение аналитических задач, предназначенных для математической и статистической обработки исходных данных и формирования на основе результатов обработки данных, в том числе значений ключевых показателей.

Подсистема обрабатывает следующую информацию (не ограничиваясь):

- данные, полученные в ходе информационного взаимодействия Подсистемы интеграции с внешними системами Диспетчеризации, Телеметрии и Подсчета Пассажиropотока,
- данные, полученные в ходе информационного взаимодействия Подсистемы интеграции с внешними системами оплаты проезда,
- данные об оплатах проезда с помощью Мобильного приложения;
- нормативно-справочную информацию Системы о тарифах проезда на общественном транспорте, включая правила оплаты (пересадочные тарифы, зональные, километровые);
- нормативно-справочную информацию Системы о настройках (привязках) ТС и уникальных идентификаторов (QR- код, радиомаяк) при регистрации оплаты проезда и др.

### **3.2.4 Подсистема пользовательских интерфейсов**

Подсистема пользовательских интерфейсов представляет собой Мобильное приложение на платформе Android и предоставляет пользовательские функции Мобильного приложения на смартфонах.

Подсистема обеспечивает поддержку функций:

- авторизация/регистрация пользователя с подтверждением номера телефона посредством sms, звонков (flashcall), push-уведомлений;
- отображение маршрутов на картографической подложке;
- отображение остановочных пунктов на картографической подложке;
- построение маршрута между двумя остановочными пунктами на картографической подложке;
- отображение расписания маршрутов;
- отображение оперативной информации о движении ТС на маршрутах, включая прогноз прибытия ТС на остановочные пункты;
- обеспечение оплаты проезда в общественном транспорте различными способами оплаты.

Также подсистема пользовательских интерфейсов имеет формат веб-карты, доступной через браузер, поддерживающей функции:

- отображение маршрутов на картографической подложке;
- отображение остановочных пунктов на картографической подложке;
- построение маршрута между двумя остановочными пунктами на картографической подложке;
- отображение расписания маршрутов;
- отображение оперативной информации о движении ТС на маршрутах, включая прогноз прибытия ТС на остановочные пункты;

– отображение нормативно-справочной информации о настройках (привязках) ТС и уникальных идентификаторов (QR- код, радиомаяк) для регистрации оплаты проезда (функция, доступная только для администратора Системы).

### **3.2.5 Подсистема информационной безопасности**

Подсистема информационной безопасности обеспечивает защиту информации, содержащейся в подсистемах, в том числе при обеспечении информационного взаимодействия с внешними системами.

Подсистема формируется из взаимоувязанного набора встроенных средств защиты информации различных систем и подсистем, комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению информационной безопасности в целом и должна обеспечить парирование угроз безопасности информации.

К угрозам информационной безопасности относятся (как минимум, но не ограничиваясь):

- противоправные действия третьих лиц;
- ошибочные действия пользователей и обслуживающего персонала;
- отказы и сбои программных средств;
- вредоносные программно-технические воздействия на средства вычислительной техники и информацию, приводящие к ее уничтожению, изменению, блокированию, копированию или распространению.

В состав Подсистемы информационной безопасности входят следующие компоненты (как минимум, но не ограничиваясь):

- управления доступом;
- регистрации и учета;
- обеспечения целостности;
- антивирусного контроля;
- мониторинга информационной безопасности;
- обнаружения сетевых вторжений.

### **3.2.6 Подсистема авторизации пользователей**

Подсистема Авторизации Пользователей обеспечивает авторизацию и аутентификацию пользователей в подсистемах.

Подсистема Авторизации Пользователей отвечает за следующие функции:

- создание пользователя;

- управление сессиями пользователя;
- возможность авторизации и аутентификации пользователей авторизация пассажира в Мобильном приложении посредством sms, звонков (flashcall), push-уведомлений;
- подтверждение пользовательских соглашений (политика конфиденциальности, правила использования Мобильного приложения и др.)

### 3.2.7 Подсистема мониторинга и диагностики

Подсистема мониторинга и диагностики обеспечивает мониторинг работоспособности подсистем, выявление неисправностей, контроль восстановления функций, параметров обновлений и технического обслуживания.

Подсистема обеспечивает выполнение следующих функций:

- мониторинг и сбор статистики о работоспособности баз данных подсистем;
- мониторинг и сбор статистики о работоспособности общесистемного программного обеспечения подсистем;
- мониторинг и сбор статистики о работоспособности установленного программного обеспечения;
- формирование отчетов по результатам мониторинга, выгрузку отчетов в файл;
- протоколирование ошибок, входящих и исходящих данных;
- оперативное оповещение службы эксплуатации о нештатных или аварийных ситуациях, выявленных при мониторинге ПАК Мобильного приложения.

### 3.3 Описание взаимодействия с внешними системами

Взаимодействие подсистем (разделы 3.2.1, 3.2.2) ПАК Мобильного приложения с внешними системами осуществляется посредством интерфейса API.

Технические сервисы API, обеспечивающие взаимодействие подсистем с внешними системами приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические сервисы API

Технический сервис	Протокол	Техническая реализация	Компонент	Описание	Объект входящие	Объекты исходящие
API	HTTPS	Приложение	API	Прикладной интерфейс	JSON	JSON

### 3.4 Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных

В качестве источников данных используются данные подсистем интеграции с внешними системами (разделы 3.2.1, 3.2.2) и данные, вводимые и выбираемые пользователями в интерфейсах Мобильного приложения:

Таблица 3 – Входные данные, вводимые пользователями Мобильного приложения

№	Информационный блок	Входные данные
1	Карта	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Город (локация);</li> <li>– Остановочный пункт;</li> <li>– Номер маршрута;</li> <li>– Начальная и конечная точка маршрута;</li> <li>– ТС.</li> </ul>
2	Регистрационные данные пользователя	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Номер мобильного телефона;</li> <li>– Реквизиты банковской карты.</li> </ul>
3	Оплата проезда	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Регистрации посадки для оплаты проезда: сканирование камерой смартфона QR-кода в ТС через Мобильное приложение, подтверждение ТС посадки, определенное посредством геолокации или радиомаяка;</li> <li>– Остановка прибытия (для маршрутов с зональным/километровым тарифом);</li> <li>– количество билетов;</li> <li>– выбор инструмента оплаты, подтверждение оплаты.</li> </ul>

Выходными данными являются данные, отображаемые пользователям в интерфейсах Мобильного приложения (Таблица 4).

Таблица 4 – Выходные данные, отображаемые в Мобильном приложении

№	Информационный блок	Выходные данные
1	Карта	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Карта города с остановками ОТ;</li> <li>– Расписание движения ОТ;</li> <li>– Информация о прогнозе прибытия ТС на остановку;</li> <li>– Маршрут движения ОТ;</li> <li>– Информация о ТС на маршруте;</li> <li>– Варианты маршрута и информация о них;</li> <li>– Информация о передвижении по маршруту.</li> </ul>
2	Оплата проезда	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Билет с динамическим QR- кодом,</li> <li>– Билет в формате pdf,</li> <li>– фискальный чек,</li> </ul>

№	Информационный блок	Выходные данные
		– статус абонента, – баланс транспортной карты.

### **3.5 Описание и обоснование выбора состава технических и программных средств**

Выбор технических средств и их размещение осуществляется исходя из:

- проектных характеристик:
  - количество потенциальных пользователей Системы;
  - объём данных;
- обеспечения безопасной эксплуатации технических средств;
- обеспечения защиты информации от несанкционированного доступа;
- требований к используемому системному и прикладному ПО;
- архитектуры технических средств, которая должна быть открытой и допускать развитие ПАК;
  - значений показателей надежности конструкции технических средств, определенных предприятиями-изготовителями;
  - требований создания отказоустойчивой облачной платформы, бесперебойно функционирующей в режиме 24x7.

Решения по выбору технических и программных средств серверной части Мобильного приложения приведены в разделе 3.5.2.

Выбор системного ПО осуществляется исходя из:

- требований к системному и прикладному ПО;
- используемых технологий и языков программирования.

Решения по выбору ПО серверной части Мобильного приложения приведены в разделе 3.5.1.

#### **3.5.1 Технологический дизайн**

##### **3.5.1.1 Схема размещения**

Схема размещения компонентов серверной части Мобильного приложения представлена на рисунке 2.

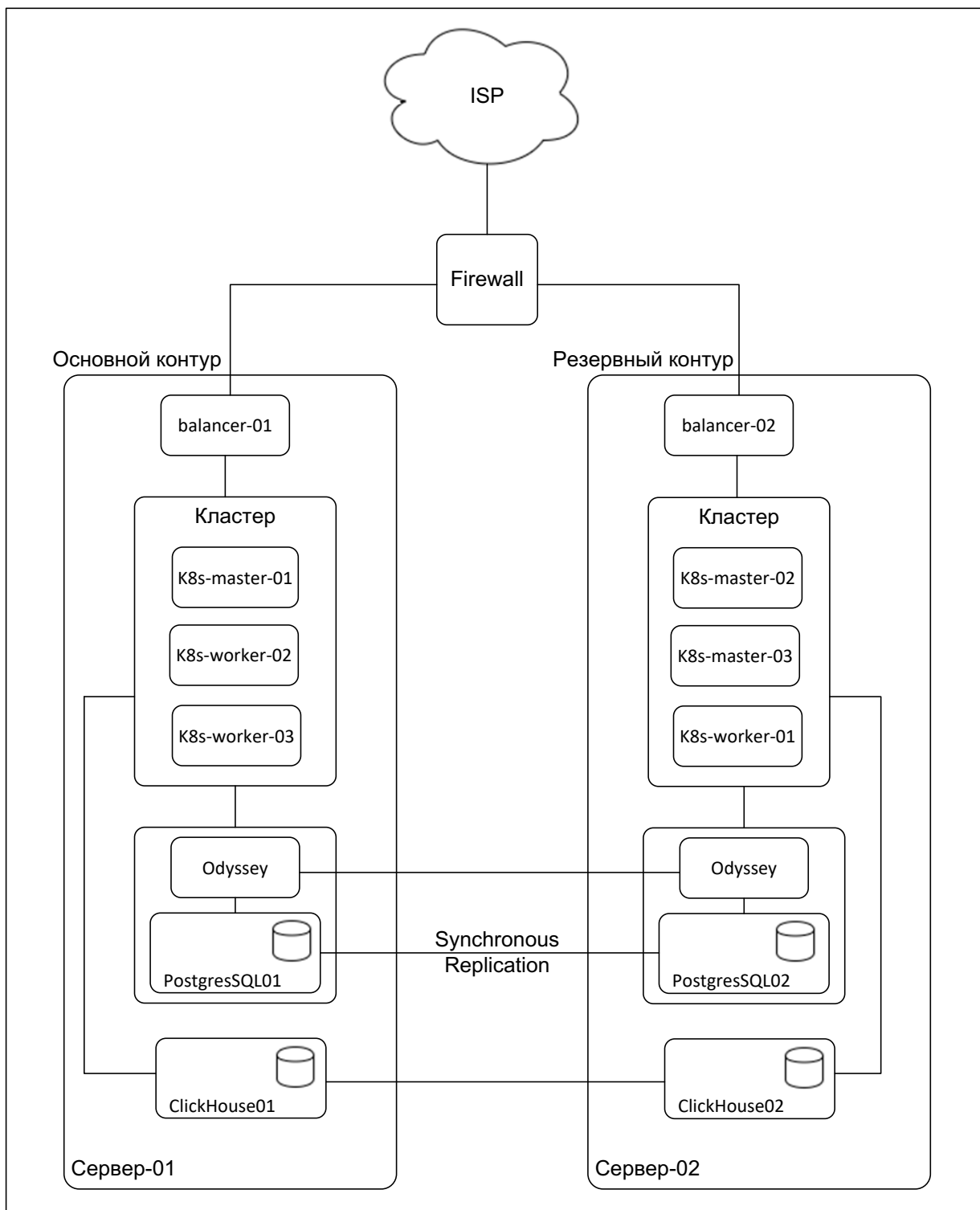


Рисунок 2 – Схема размещения

### 3.5.1.2 Размещение компонентов

Размещение компонентов серверной части Мобильного приложения приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Размещение компонентов серверной части

<b>Компонент</b>	<b>Технологическая платформа</b>
k8s-worker	Рабочий узел кластера Сервера приложений
k8s-master	Главный узел кластера Сервера приложений
PostgresSQL	Сервер SQL базы данных
ClickHouse	Сервер аналитической платформы
HAProxy	Балансировщик нагрузки на сервер

### 3.5.1.3 Технологические платформы

Описание технологических платформ, используемых серверной частью Мобильного приложения, приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Технологические платформы

<b>Технологическая платформа</b>	<b>Тип платформы</b>	<b>Продукт</b>
Рабочий узел кластера Сервера приложений	Виртуальный сервер	ОС Ubuntu версии 20.04 Kubernetes последней версии Kubespray версии 1.22 Patroni
Главный узел кластера Сервера приложений	Виртуальный сервер	
Сервер SQL базы данных	Виртуальный сервер	ОС Ubuntu версии 20.04 PostgresSQL 12 версии
Сервер аналитической платформы	Виртуальный сервер	ОС Ubuntu версии 20.04 ClickHouse
Балансировщик нагрузки на сервер	Виртуальный сервер	ОС Ubuntu версии 20.04 HAProxy последней версии

### 3.5.1.4 Логическое размещение

Схема логического размещения ПО серверной части Мобильного приложения приведена на рисунке 3.

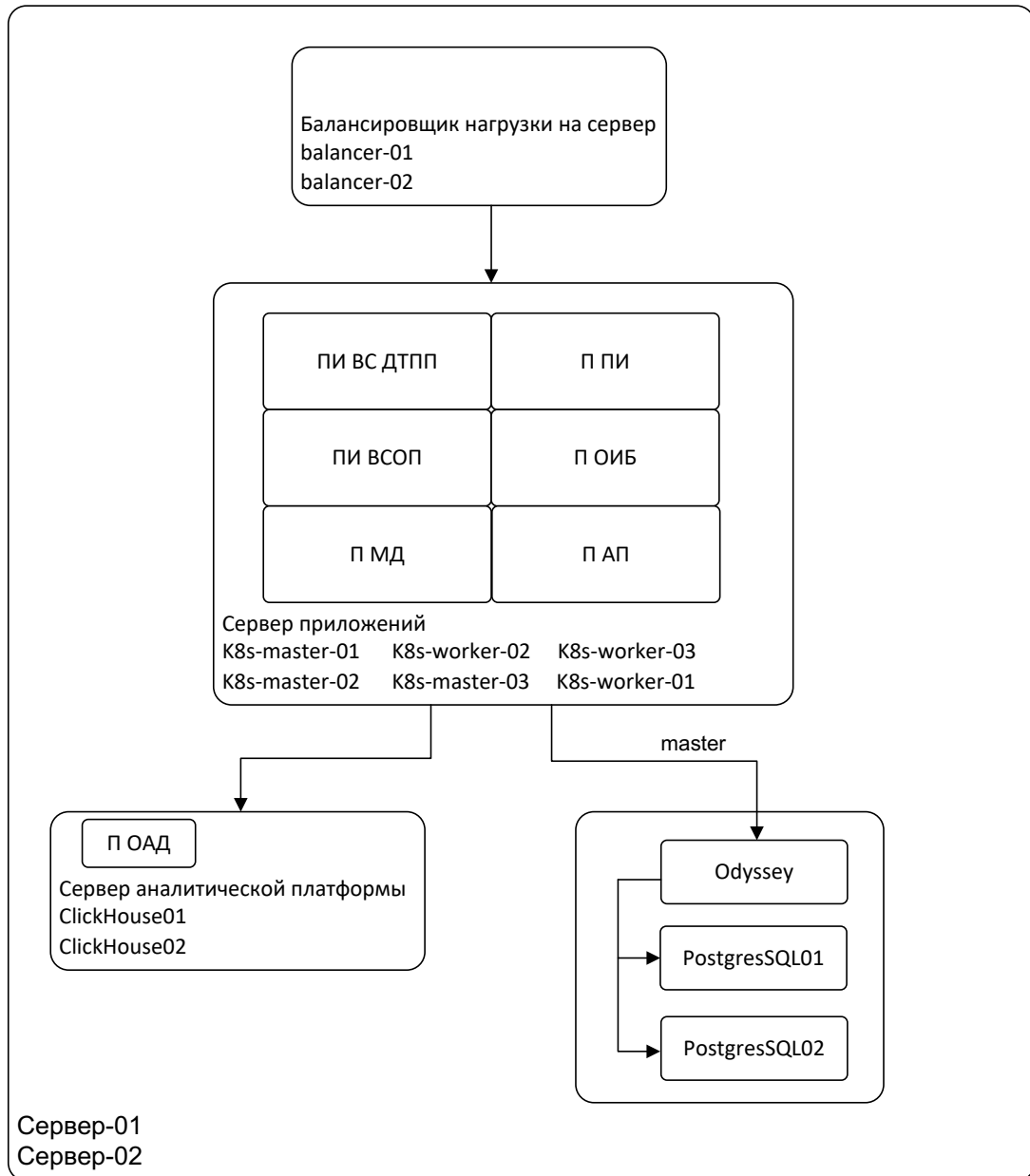


Рисунок 3 – Логическое размещение ПО серверной части Мобильного приложения

### 3.5.1.5 Компоненты логической схемы

Описание компонентов логической схемы приведено в таблице 7.

Таблица 7 – Компоненты логической схемы

Название компонента	Тип компонента	Технологическая платформа	Описание компонента (функциональность)
HAProxy	ПО	Балансировщик нагрузки на сервер	Обеспечение бесперебойной работы ПАК Мобильного приложения
ПИ ВС ДТТП	ПО	Сервер приложений	Подсистема интеграции с внешними системами

Название компонента	Тип компонента	Технологическая платформа	Описание компонента (функциональность)
			Диспетчеризации, Телеметрии и Подсчета пассажиропотока
ПИ ВСОП	ПО	Сервер приложений	Подсистема интеграции с внешними системами оплаты проезда
П МД	ПО	Сервер приложений	Подсистема мониторинга и диагностики
П ПИ	ПО	Сервер приложений	Подсистема пользовательских интерфейсов
П ОИБ	ПО	Сервер приложений	Подсистема обеспечения информационной безопасности
П АП	ПО	Сервер приложений	Подсистема авторизации пользователей
П ОАД	ПО	Сервер аналитической платформы	Подсистема обработки и аналитики данных
K8s	ПО	Сервер приложений	Развертывание серверной части Мобильного приложения
ClickHouse	ПО	Сервер аналитической платформы	Для функционирования аналитической платформы
PostgresSQL	ПО	Сервер SQL баз данных	SQL СУБД
Kubespray	ПО	Сервер приложений	Для развертывания Kubernetes
Patroni	ПО	Сервер приложений	Для управления кластерами

### 3.5.2 Аппаратная платформа

#### 3.5.2.1 Промышленные среды

В таблице 8 приведен перечень промышленных сред серверной части Мобильного приложения.

Таблица 8 – Промышленные среды

№	Название среды	Назначение среды
1	Production	Основной контур. Основная среда эксплуатации. Сервера, расположенные в основном контуре, выполняют весь объем боевой нагрузки.
2	Backup	Резервный контур. Резервная среда эксплуатации. Сервера, расположенные в резервном контуре, дублируют сервера, расположенные в основном контуре.

### **3.5.2.2 Аппаратные средства**

Конфигурация аппаратных средств по основным параметрам (количество процессоров, память, объем жесткого диска), необходимые для функционирования серверной части Мобильного приложения, приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Конфигурация аппаратных средств

№	Аппаратное средство	Размещение	Процессор		ОЗУ DDR4, Гб, не ниже	Жесткий диск SDD, Гб, не меньше	Сетевые интерфейсы	Интерфейсы сети хранения
			Кол-во ядер, не ниже	Частота, ГГц не ниже				
1	Сервер-01		32	2.3	128	1000	2 x Dual 1GbE	2 x Dual 1GbE
2	Сервер-02		32	2.3	128	1000	2 x Dual 1GbE	2 x Dual 1GbE
3	Виртуальный сервер	Рабочий узел кластера Сервера приложений	8	2.3	24	100	1GbE	
4	Виртуальный сервер	Главный узел кластера Сервера приложений	4	2.3	4	50	1GbE	
5	Виртуальный сервер	Сервер SQL базы данных	8	2.3	16	300	1GbE	
6	Виртуальный сервер	Сервер аналитической платформы	8	2.3	16	300	1GbE	
7	Виртуальный сервер	Балансировщик нагрузки на сервер	4	2.3	4	50	1GbE	

### 3.5.2.3 Система хранения

В зависимости от типа предоставляемого виртуального дискового пространства характеристика vHDD должны иметь параметры не хуже перечисленных ниже:

- Виртуальный жесткий диск SSD:
  - HDD IOPS 4000 IOPS на 1000GB;
  - Среднее время доступа к SSD Storage на VM не более 5 мс.
- Виртуальный жесткий диск SATA:
  - HDD IOPS 20 IOPS на 1000GB;
  - Среднее время доступа к SATA Storage на VM не более 30 мс.

### 3.5.2.4 Сетевой инфраструктуре

«Канал Интернет» должен обеспечивать следующие требования:

- должно быть обеспечено не менее двух соединений с сетью Интернет (основной канал связи и резервный канал связи) с различными физическими трассами, подключенных к двум различным узлам провайдера(ов);
- в случае переключения на резервный канал связи должно быть обеспечено продолжение использования тех же публичных IP-адресов, которые использовались на основном канале связи;
- должна быть обеспечена пропускная способность канала не менее 1 Гбит/с;
- должна обеспечиваться защита от атак типа DDoS на скорости канала.

