

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

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор ООО «ДАТАПАКС»



А.А. Остренин
2026 г.

Программный комплекс «Аналитика»

Пояснительная записка

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

1197746651706.62.01.2.00005-01 81 01-ЛУ

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Руководитель проекта

А.В. Москвина А.В. Москвина

УТВЕРЖДЕН

1197746651706.62.01.2.00005-01 81 01-ЛУ

Программный комплекс «Аналитика»

Пояснительная записка

1197746651706.62.01.2.00005-01 81 01

Листов 27

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ является пояснительной запиской к техническому проекту по созданию программного комплекса «Аналитика» (далее по тексту – ПК «Аналитика»).

В документе описаны основные технические и функциональные решения по реализации ПК «Аналитика», взаимодействию с внешними системами и составу функций, реализуемых ПК «Аналитика».

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ	5
1 ВВЕДЕНИЕ.....	6
1.1 Наименование программы.....	6
2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	7
3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	8
3.1 Постановка задачи на разработку ПК «Аналитика»	8
3.1.1 Структура ПК «Аналитика».....	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 ПК «Аналитика», определяющих его качество.....	12
3.2 Описание функционирования ПК «Аналитика»	14
3.2.1 Подсистема интеграции с внешними системами Диспетчеризации, Телеметрии и Подсчета Пассажиropотока	15
3.2.2 Подсистема обработки и аналитики данных	16
3.2.3 Подсистема пользовательских интерфейсов	17
3.2.4 Подсистема информационной безопасности.....	20
3.2.5 Подсистема авторизации пользователей	21
3.2.6 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.....	22
3.5.1 Технологический дизайн	23
3.5.2 Аппаратная платформа	27

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

В настоящем документе применяются следующие термины и сокращения:

АРМ	–	Автоматизированное рабочее место
БД	–	База данных
ОС	–	Операционная система
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
ПИ ВС ДТПП	–	Подсистема интеграции с внешними системами Диспетчеризации, Телеметрии и Подсчета пассажиропотока
ПК «Аналитика»	–	Программный комплекс «Аналитика»
ПО	–	Программное обеспечение
СУБД	–	Система управления базой данных
ТС	–	Транспортное средство

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Наименование программы

Полное наименование программы: программный комплекс «Аналитика».

Краткое наименование программы: ПК «Аналитика».

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ПК «Аналитика» предназначен для построения запросов к информационно-аналитическим системам транспортной работы, с возможной интеграцией данных из разных источников, а также просмотра статистической и аналитической информации о транспортной работе перевозчика, пассажиропотоке на транспорте и оплатах проезда пассажирами, построение отчетов.

ПК «Аналитика» предоставляет следующие возможности:

- авторизация в ПК «Аналитика»;
- построение различных видов отчетов по контролю транспортной работы перевозчиков, пассажиропотоку, оплатам проезда пассажирами, предусмотренных функциональностью ПК «Аналитика»;
- представление статистической информации и аналитических данных о транспортной работе перевозчика, пассажиропотоку, оплатам проезда в виде диаграмм и таблиц с возможностью детализации данных до маршрутов, остановочных пунктов, часов;
- представление на карте агрегированных и детализированных данных о пассажиропотоке и оплатах проезда, в том числе безбилетному проезду, по остановкам на маршруте с почасовой детализацией;
- представление движения ТС по маршрутам на карте;
- применение к отчетам фильтров данных;
- детализация данных в отчете;
- выгрузка данных по оплатам в файл.

3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

3.1 Постановка задачи на разработку ПК «Аналитика»

3.1.1 Структура ПК «Аналитика»

Для функционирования ПК «Аналитика» необходимо:

- серверное оборудование, приведенное в разделе 3.5.2;
- системное серверное ПО, приведенное в разделе 3.5.1.

В состав прикладного ПО - ПК «Аналитика» входят функциональные подсистемы:

- Подсистема интеграции с внешними системами Диспетчеризации, Телеметрии и Подсчета пассажиропотока (ПИ ВС ДТСП);
- 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

ПК «Аналитика» функционирует в следующих режимах:

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

Основным режимом функционирования является штатный режим, при котором ПК «Аналитика» 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 ПК «Аналитика». В данном режиме обеспечивается выполнение всех заявленных функций.

Сервисный режим функционирования предназначен для выполнения следующих работ:

- техническое обслуживание;
- модернизация программных и аппаратных средств.

Аварийный режим функционирования ПК «Аналитика» характеризуется отказом одного или нескольких компонент программного и (или) аппаратного обеспечения.

Серверное ПО 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 серверное ПО обеспечивает 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 входят алгоритмы дублирования информации или резервного копирования.

3.1.3 Диагностирование работы

Диагностирование работы ПК «Аналитика» выполняется Подсистемой мониторинга и диагностики, входящей в состав ПК «Аналитика» (раздел 3.2.6).

3.1.4 Численность и квалификация персонала

3.1.4.1 Пользователи

Пользователи ПК «Аналитика» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Пользователи ПК «Аналитика»

№	Роль пользователя	Функции
1	Пользователь	Функции, выполняемые пользователем в ПК «Аналитика»: - авторизация в ПК «Аналитика»; - получение и просмотр отчетов и представлений данных на карте; - фильтрация данных в отчетах; - выгрузка отчета в файл.
2	Администратор	- управление учетными записями пользователей, назначение роли пользователю; - мониторинг работоспособности ПК «ПК Аналитика».

Количество пользователей ПК «Аналитика» не ограничено.

Пользователи ПК «Аналитика» должны уметь пользоваться веб-браузером.

3.1.4.2 Обслуживающий персонал

Обслуживание ПК «Аналитика» 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 ПК «Аналитика».

Рекомендуемая численность персонала для эксплуатации ПК «Аналитика»:

- системный администратор – 2 и более штатные единицы;
- администратор БД – 1 штатная единица;
- администратор информационной безопасности – 1 штатная единица;
- специалист по техническому обслуживанию – 1 штатная единица;
- специалист по технической поддержке пользователей ПК «Аналитика» – 2 и более штатные единицы;

Основными обязанностями системного администратора являются:

- установка, настройка и мониторинг работоспособности ПК «Аналитика»;
- обеспечение требований информационной безопасности.

Системный администратор должен обладать высоким уровнем квалификации и практическим опытом выполнения работ по установке, настройке и администрированию серверного ПО, 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 серверного ПО;
- 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 технических и программных компонентов ПК «Аналитика» для обеспечения информационной безопасности и защиты персональных данных;
- установка, настройка и мониторинг работоспособности средств защиты информации;
- контроль доступа к информационным ресурсам ПК «Аналитика»;
- контроль доступа к сетевым ресурсам
- обеспечение мер защиты информации от НСД;
- контроль и обеспечение безопасности информации, обрабатываемой, передаваемой и хранимой в ПК «Аналитика».

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 ПК «Аналитика» средств защиты информации.

Основными обязанностями специалиста по техническому обслуживанию являются:

- модернизация, настройка и мониторинг работоспособности технических средств (серверов, АРМ);
- конфигурирование и настройка программно-технических средств ПК «Аналитика»;
- 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 ПК «Аналитика»;
- восстанавливать работоспособность ПК «Аналитика» после сбоя или отказа;
- проводить регламентные работы и техническое обслуживание ПК «Аналитика»;
- обеспечивать требуемые условия эксплуатации ПК «Аналитика».

Основными обязанностями специалиста по технической поддержке ПК «Аналитика» являются:

- работа со службой Helpdesk;
- диагностика и устранение проблем и ошибок, возникших у пользователей при эксплуатации ПК «Аналитика»;
- постановка задач системному администратору и разработчикам ПО по устранению возникших неисправностей и ошибок в ПК «Аналитика».

Специалист по технической поддержке ПК «Аналитика» должен уметь работать с системой Helpdesk, уметь оперативно диагностировать и устранять программные отказы в работе ПК «Аналитика».

3.1.5 Сведения об обеспечении заданных в ТЗ потребительских характеристик ПК «Аналитика», определяющих его качество

В состав основных потребительских характеристик ПК «Аналитика» входят:

- надежность;
- безопасность;
- масштабируемость.

3.1.5.1 Обеспечение надежности ПК «Аналитика»

ПК «Аналитика» обладает надежностью, обеспечивающей работу пользователей в штатном режиме и оперативное восстановление работоспособности при сбоях. Программно-технические средства ПК «Аналитика» содержат средства контроля вводимой информации и средства защиты от несанкционированных действий, а также средства контроля, резервирования и восстановления данных.

Для этого в программно-технических средствах ПК «Аналитика» предусмотрены:

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

ПК «Аналитика» 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 ПК «Аналитика».

Основным фактором надежности ПК «Аналитика» 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 ПК «Аналитика»:

- постоянный мониторинг доступности веб-приложения ПК «Аналитика»;
- 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 ПК «Аналитика» должны производиться на всех этапах жизненного цикла ПК «Аналитика» обслуживающим персоналом.

Для обеспечения целостности данных помимо основного контура, являющегося основной средой эксплуатации компонентов ПК «Аналитика», создан резервный контур, являющийся резервной средой эксплуатации компонентов ПК «Аналитика».

3.1.5.2 Обеспечение безопасности

Информационная безопасность обеспечивается Подсистемой обеспечения информационной безопасности, входящей в состав ПК «Аналитика» (раздел 3.2.4).

3.1.5.3 Обеспечение масштабируемости

Архитектура программно-технических, на которых функционирует ПК «Аналитика», позволяет наращивать и модифицировать функциональные возможности ПК «Аналитика».

ПК «Аналитика» реализуется в модульной структуре, позволяющей проводить обновления, усовершенствования и замену программно-аппаратных средств любой из подсистем без необходимости внесения изменений в другие подсистемы. ПК обеспечивает возможность добавления новых подсистем.

Подсистемы ПК «Аналитика» допускают модернизацию, связанную с модернизацией технического обеспечения, операционного окружения, применением новых современных интерфейсов информационного взаимодействия, методов и протоколов передачи данных.

3.2 Описание функционирования ПК «Аналитика»

В состав ПК «Аналитика» входят следующие подсистемы:

- Подсистема интеграции с внешними системами Диспетчеризации, Телеметрии и Подсчета пассажиропотока (ПИ ВС ДТПП);
- 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).

3.2.1 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 ПК «Аналитика» данных о навигации, диспетчеризации, пассажиропотоке.

Подсистема обеспечивает получение следующих данных из Автоматизированной системы управления пассажирскими перевозками:

1) Нормативно-справочные:

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

2) Данные плановой информации о расписании:

- плановые маршруты;
- остановочные пункты в рамках маршрутов;
- маршруты, построенные в рамках выходных и праздничных дней.

3) Данные нарядов транспортных средств и расчетное расписание планирования и навигационного контроля пассажирских перевозок:

- данные маршрутов;
- данные остановочных пунктов;
- данные транспортного средства;
- данные всех транспортных средств, находящихся в наряде.

Подсистема обеспечивает получение следующих данных из Информационной системы навигации:

- данные о фактически выполненных перевозках;
- данные по планированию перевозочных процессов (остановочных пунктов, описание маршрутов, изменений к нарядам);
- оперативные данные процесса перевозок;
- навигационные данные в режиме реального времени.

Подсистема выполняет функцию оперативного контроля (наблюдения) за процессами перевозок по маршрутам посредством обработки полученных данных и визуализирует в веб-приложении на карте местоположение и движение ТС по маршрутам.

Подсистема обеспечивает получение из Автоматизированной системы мониторинга и подсчета пассажиропотока данных о количестве перевезенных

пассажиров для аналитического подсчета пассажиров, регулярно выполняющих передвижения по маршрутам.

Подсистема обеспечивает получение следующих данных из Автоматизированной системы расчета расписаний движения:

- результат расчета расписания движения по маршруту на основании подготовленного электронного паспорта маршрута и исходных данных по маршруту – путем автоматического формирования целого набора очередных рейсов в табличном или графическом режиме;
- данные расписания движения на маршруте (в том числе после их редактирования, корректировки и сохранения нескольких вариантов);
- результат расчета расписаний с использованием механизма «переключений» (плановые переключения между маршрутами).

3.2.2 Подсистема обработки и аналитики данных

Подсистема обработки и аналитики данных обеспечивает построение маршрутов между остановочными пунктами. Подсистема получает набор GPS-координат для дальнейшего формирования кривой маршрута на картографической подложке. Подсистема может построить маршрут с не менее чем с тремя пересадками без привязки к типу ТС (автобусы, трамваи и т.д.). Подсистема принимает на вход как идентификаторы остановочных пунктов, так и произвольные GPS-координаты.

Кроме того, подсистема обеспечивает формирование, обработку, хранение, актуализацию и представление данных для веб-приложения ПК «Аналитика». Выполняет следующие функциональные задачи:

- решение аналитических задач, в том числе задач прогнозирования, предназначенных для математической и статистической обработки исходных данных и формирования на основе результатов обработки данных, в том числе значений ключевых показателей, для предоставления пользователям в статистических и аналитических отчетах в веб-приложении ПК «Аналитика»;
- управление базой данных, предназначенной для обеспечения записи исходных данных и результатов выполнения аналитических задач в базу данных, а также поиска и извлечения информации из базы данных по запросам пользователей;
- представление результатов обработки данных по запросам пользователей и их получение в следующих видах отчетов и представлений на карте:
- Отчеты о транспортной работе перевозчиков, пассажиропотоке, оплатам проезда:

- Выход рейсов по дням;
 - Выпуск рейсов накопительно по часам;
 - Выпуск ТС по часам;
 - Анализ пассажирских потоков и загрузки ТС;
 - Пассажирские потоки и оплаты.
- Сводный отчет о плановой и фактической транспортной работе перевозчиков:
- Количестве выполненных рейсов по дням и по часам;
 - Плановый и фактический километраж по дням и по часам;
 - Выпуск ТС по дням.
- Сводный отчет о пассажирских потоках и вместимости ТС:
- Анализ пассажирских потоков и оплат проезда по дням и по часам;
 - Анализ вместимости ТС и загрузки ТС по дням и по часам.
- Сводный отчет о работе транспортных средств с неисправным оборудованием подсчета пассажирских потоков:
- Количество ТС с неисправным оборудованием;
 - Количество неисправностей по категориям.
- Представления данных о пассажиропотоке, оплатам, движению на карте:
- Маршруты движения ТС;
 - Агрегированное представление данных по пассажиропотоку и проездам без оплат по остановкам маршрутов;
 - Детализированное представление данных по пассажиропотоку и проездам без оплат по выбранному перевозчику;
 - Движение ТС по маршрутам.

Подсистема обрабатывает следующую информацию:

- нормативно-справочную информацию маршрутной сети;
- справочную информацию о парках транспортных средств;
- данные телеметрии;
- данные о пассажиропотоке.

3.2.3 Подсистема пользовательских интерфейсов

Подсистема пользовательских интерфейсов представляет собой веб-приложение и предоставляет пользовательские функции ПК «Аналитика».

Подсистема обеспечивает:

- авторизацию пользователя по логину и паролю;

– построение отчетов о транспортной работе перевозчиков, пассажиропотоке, оплатам проезда пассажирами, перечисленных в разделе 3.2.2, с возможностью выборки (фильтрации) данных в отчет и детализации данных;

– представление данных в сводных отчетах в графическом и табличном видах с возможностью переключения представления данных по дням или по часам;

– фильтрацию данных в отчетах по выбранным пользователем метрикам, таким как период, перевозчик, номеру маршрута, государственному регистрационному номеру транспортного средства или бортовому номеру, классу вместимости транспортных средств, номеру контракта на перевозку;

– отображение маршрутов движения ТС на картографической подложке;

– отображение остановочных пунктов на картографической подложке с представлением агрегированных данных по пассажиропотоку и проездам без оплаты по остановочным пунктам;

– отображение по остановочным пунктам на картографической подложке данных по пассажиропотоку и безбилетным пассажирам выбранного перевозчика с детализацией по часам;

– отображение движения ТС по маршрутам на картографической подложке;

– построение маршрута между двумя остановочными пунктами, указанными пользователями, на картографической подложке;

– поиск и отображение маршрута по номеру маршрута на картографической подложке;

– отображение расписания движения ТС;

Подсистема формирует следующие виды отчетов:

– Отчет «Выход рейсов по дням» содержит:

- столбчатую диаграмму «Выход рейсов по дням»;
- таблицу «Данные по перевозчикам/маршрутам» с метриками: Перевозчик/Название маршрута, План. рейсы, Факт. рейсы, % вып., Рег. рейсы, % рег.;
- скрипичную диаграмму по % выполнения плана;

– Отчет «Выпуск рейсов накопительно по часам» содержит:

- столбчатую диаграмму «Выполнение рейсов по часам накопительно»;

- таблицу «Данные по перевозчикам/маршрутам» с метриками: Перевозчик/Маршрут, План. рейсы, Факт. рейсы, % выпол., Рег.рейсы, % рег.
- Отчет «Выпуск ТС по часам» содержит:
 - столбчатую диаграмму «Выпуск ТС по часам»;
 - таблицу «Данные по перевозчикам/маршрутам» с метриками: Перевозчик/Маршрут, Факт выпуска, План выпуска, % вып., Незачет, Сход;
- Отчет «Анализ пассажирских потоков и загрузки ТС» содержит:
 - столбчатую диаграмму «Пассажиропоток по дням/часам суток»;
 - таблицу с метриками: № маршрута, Кол-во рейсов, Оплаты, Пасс. поток, % макс. загрузки;
- Отчет «Пассажирские потоки и оплаты» содержит:
 - столбчатую диаграмму «Пасс. поток и оплаты по дням/остановкам»;
 - таблицу «Данные по маршрутам/ТС/остановкам» с метриками: № маршрута/ТС/Остановка, Вход. пасс., Вых. пасс., Ср.напол-ть, Кол-во оплат, % б/б пасс-ов;
 - усиковую диаграмму «Статистики распределения кол-ва безбилетных пассажиров».
- Отчет «Сводный отчет по перевозкам» содержит:
 - столбчатую диаграмму «Отчет по рейсам» с возможностью представления данных по дням и по часам;
 - таблицу «Данные по перевозчикам/маршрутам» с метриками: Перевозчик/Название маршрута, План. рейсы, Факт. рейсы, % вып.;
 - столбчатую диаграмму «Отчет по километражу» с возможностью представления данных по дням и по часам;
 - таблицу «Данные по перевозчикам/маршрутам» с метриками: Перевозчик/Название маршрута, Ср. пробег, План. км Факт. км, % вып.;
 - столбчатую диаграмму «Отчет по выпускам» с возможностью представления данных по дням и по часам;
 - таблицу «Данные по перевозчикам/маршрутам» с метриками: Перевозчик/Название маршрута, План выпуска, Факт выпуска, % вып.;
 - скрипичную диаграмму по % выполнения плана.
- Отчет «Сводный отчет по перевозкам» содержит:

- столбчатую диаграмму «Пассажиропотоки по дням/часам» с возможностью представления данных по дням и по часам;
 - таблицу «Данные по маршрутам/ТС/остановкам» с метриками: Перевозчик/Номер маршрута/Номер ТС, Вход. пасс, Кол-во оплат, % б/б пассажиров;
 - столбчатую диаграмму «Вместимость по дням/часам» с возможностью представления данных по дням и по часам;
 - таблицу «Данные по маршрутам/ТС/остановкам» с метриками: Перевозчик/Номер маршрута/Номер ТС, Ср. наполненность, Ср. вместимость, % загрузки;
 - статистика распределения выбранного параметра.
- Отчет «Датчики пасспотока» содержит:
- столбчатую диаграмму «Неисправности, влияющие на качество» с возможностью представления данных по дням и по неисправностям;
 - таблицу данных с метриками: Перевозчик, Гос. номер, Гаражный номер, Неисправность, Кол-во неисправностей.

3.2.4 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 обеспечивает 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.

3.2.5 Подсистема авторизации пользователей

Подсистема Авторизации пользователей обеспечивает авторизацию и аутентификацию пользователей в подсистемах по логину и паролю через barrier токен.

Подсистема Авторизации пользователей отвечает за следующие функции:

- создание пользователя;
- управление сессиями пользователя;
- возможность авторизации и аутентификации пользователей.

3.2.6 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 ПК «Аналитика».

3.3 Описание взаимодействия с внешними системами

Взаимодействие подсистем (раздел 3.2.1) ПК «Аналитика» 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 подсистемы интеграции с внешними системами (раздел 3.2.1) и значения фильтров, выбираемые пользователями для построения отчетов в ПК «Аналитика».

Выходными данными являются данные, отображаемые на диаграммах и таблицах отчетов.

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;
 - 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 ПК «Аналитика»;
- 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 ПК «Аналитика» 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 системного ПО приведены в разделе 3.5.1.

3.5.1 Технологический дизайн

3.5.1.1 Схема размещения

Схема размещения серверов, на которых функционирует ПК «Аналитика», представлена на рисунке 1.

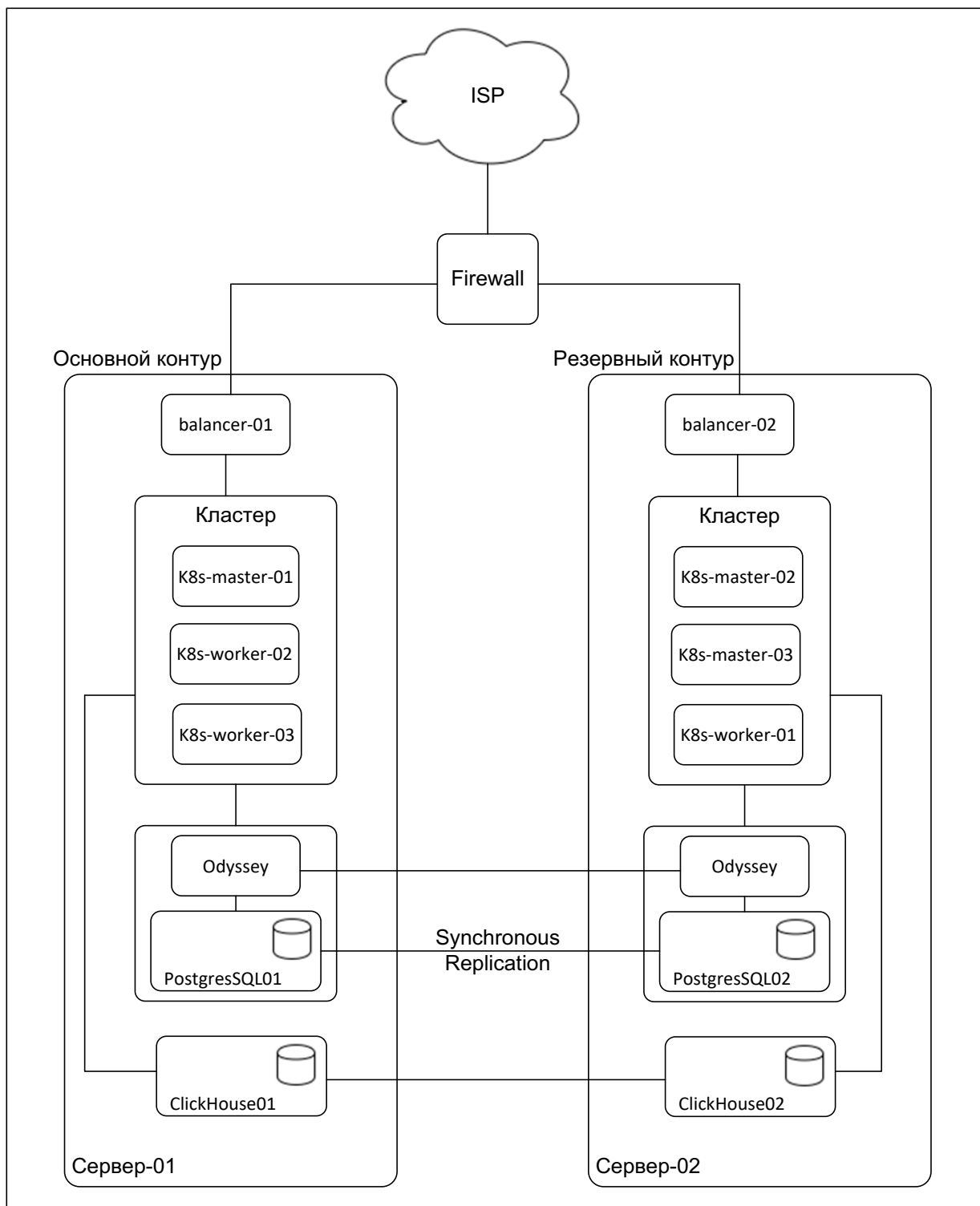


Рисунок 1 – Схема размещения ПК «Аналитика»

3.5.1.2 Размещение компонентов

Размещение компонентов серверов, на которых функционирует ПК «Аналитика», приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Размещение компонентов серверной части

Компонент	Технологическая платформа
k8s-worker	Рабочий узел кластера Сервера приложений
k8s-master	Главный узел кластера Сервера приложений
PostgreSQL	Сервер SQL базы данных
ClickHouse	Сервер аналитической платформы
HAProxy (balancer)	Балансировщик нагрузки на сервер

3.5.1.3 Технологические платформы

Описание технологических платформ, используемых серверами, на которых размещен ПК «Аналитика», приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Технологические платформы

Технологическая платформа	Тип платформы	Продукт
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 PostgreSQL 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 на серверах приведена на рисунке 2.

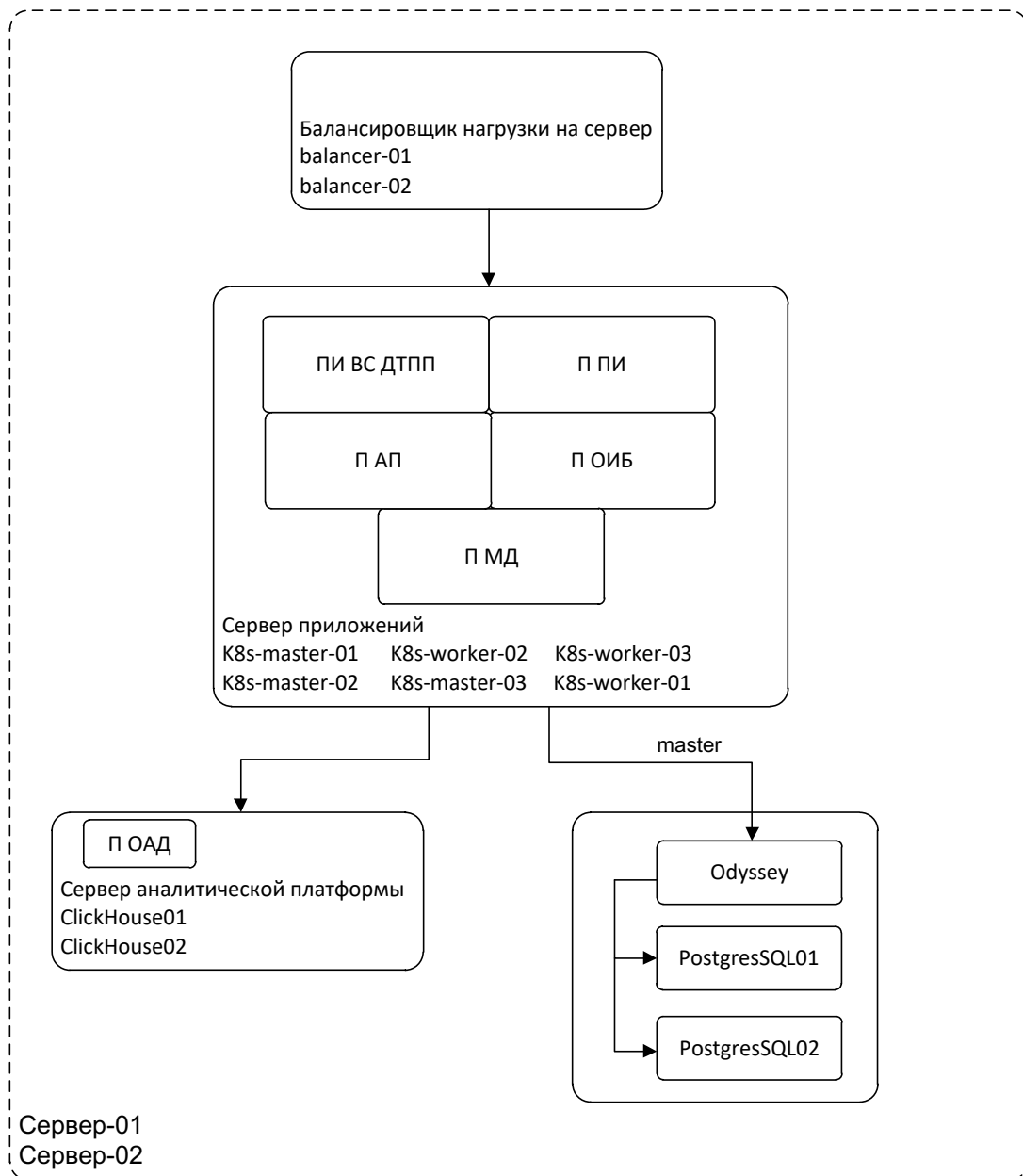


Рисунок 2 – Логическое размещение ПО на серверах

3.5.1.5 Компоненты логической схемы

Описание компонентов логической схемы приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Компоненты логической схемы

Название компонента	Тип компонента	Технологическая платформа	Описание компонента (функциональность)
HAProxy	ПО	Балансировщик нагрузки на сервер	Обеспечение бесперебойной работы ПК «Аналитика»
ПИ ВС ДТПП	ПО	Сервер приложений	Подсистема интеграции с внешними системами Диспетчеризации, Телеметрии и Подсчета пассажиропотока

Название компонента	Тип компонента	Технологическая платформа	Описание компонента (функциональность)
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 ПК «Аналитика»
ClickHouse	ПО	Сервер аналитической платформы	Для функционирования аналитической платформы
PostgresSQL	ПО	Сервер SQL баз данных	SQL СУБД
Kuberspray	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 6 приведен перечень промышленных сред серверов ПК «Аналитика».

Таблица 6 – 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), необходимых для функционирования ПК «Аналитика», приведены в таблице 7.

Таблица 7 – 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 имеет 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 Сетевая инфраструктура

«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.

