

УТВЕРЖДАЮ
Управляющий ООО «ДиСофт»



Шимкова Л.Л.

«16» февраля 2026 г.

ОПИСАНИЕ

функциональных характеристик программного обеспечения

«Табло, дороги, оповещения»

Правообладатель: ООО «ДиСофт» (ИНН 9722044395)

Листов 27

г. Москва
2026

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Наименование программного обеспечения: «Табло, дороги, оповещение» (ПО ТДО)

1.2 Наименование Заказчика и Разработчика

Заказчик: ООО «ДиСофт», ИНН 9722044395

Разработчик: ООО «СофтЭксперт», ИНН 7107045310

1.3 Термины и определения

Термин	Определение
Интерфейс	Пользовательский интерфейс, предназначенный для доступа к функциям системы в соответствии с определенной ролью пользователя
Внешняя система	Компонент (подсистема, сервис, информационный ресурс и т.п.), не входящий в состав Системы, который является потребителем или источником информации (регистрация, хранение, поиск, распространение, передача, предоставление информации и т. д.) по отношению к разрабатываемой Системе
Лог	Записи событий и сообщений в хронологическом порядке, которые создаются системой во время ее работы
Метод	Определенный способ или процедура, используемая для выполнения конкретной задачи или решения проблемы в программировании и разработке программного обеспечения
Пользователь	Лицо, которое использует Систему для выполнения конкретной функции
Сервис	Самостоятельный программный компонент, который выполняет определенную функцию или набор функций, предоставляя их другим частям системы или внешним клиентам
Система	Программный обеспечение «Табло, дороги, оповещение»
Клиентское устройство	Устройство отображения контента
Клиентское ПО	ПО, устанавливаемое на клиентское устройство
PostgreSQL	Свободная объектно-реляционная система управления базами данных
Экран	Логическая сущность в системе, представляющая собой шаблон интерфейса (DOM-модель), определяющая визуальное представление контента, отображаемого на устройстве. Экран содержит структуру, оформление и логику отображения информации, формирующие итоговый внешний вид контента на стороне устройства.

Термин	Определение
Редактор экранов	Встроенный в систему инструмент, предназначенный для визуального создания и настройки экранов путём размещения и редактирования элементов (виджетов) на рабочем поле экрана.
Виджет	Элемент пользовательского интерфейса, добавляемый на экран в редакторе экранов, предназначенный для визуального отображения определённого типа контента (например, текст, изображение, дорожный знак)
Рабочее поле	Визуальная область в редакторе экранов, соответствующая заданным размерам экрана, в пределах которой размещаются и конфигурируются виджеты. Рабочее поле отображает структуру будущего экрана и служит пространством для визуального редактирования его содержимого.
Плейлист	Логическая структура, описывающая порядок и условия показа экранов на устройствах. Представляет собой упорядоченный список элементов, каждый из которых содержит информацию о конкретном экране и параметрах его отображения.
Клиентское плеер-приложение	Приложение для отображения контента на клиентских устройствах.

1.4 Обозначения и сокращения

Сокращение	Обозначение
BPMN	От англ. Business Process Model and Notation – нотация и модель бизнес-процессов, система условных обозначений и их описания в XML для моделирования бизнес-процессов
UML	От англ. Unified Modeling Language – язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, для моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур
XML	От англ. eXtensible Markup Language – структурированный язык разметки данных
АРМ	Автоматизированное рабочее место
БД	База данных
НДВ	Недокументированные (недекларированные) возможности
ОС	Операционная система
ПО	Программное обеспечение
СПО	Системное программное обеспечение
СУБД	Система управления базой данных
ТЗ	Техническое задание на выполнение работ по созданию Системы
ФИО	Фамилия имя отчество
ЦОД	Центр обработки данных, специализированное здание для размещения серверного и сетевого оборудования и подключения абонентов к каналам сети

MTBF	От англ. Mean Time Between Failures – показатель надежности, определяющий среднее время работы системы между последовательными отказами, измеряемое в часах.
MTTR	От англ. Mean Time To Repair – среднее время, необходимое для устранения неполадок и восстановления работоспособности системы после сбоя, измеряемое в часах.
RTO	От англ. Recovery Time Objective – максимально допустимое время, в течение которого система, приложение или процесс могут быть недоступны после аварии, измеряемое в часах.
RPO	От англ. Recovery Point Objective – максимально допустимый период времени, за который могут быть потеряны данные в результате аварии, измеряемое в часах.
Ттех	Период времени, выделенный для проведения плановых работ по техническому обслуживанию системы, включающий диагностику, ремонт и профилактику, измеряемое в часах.

2 ОПИСАНИЕ НАЗНАЧЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (СИСТЕМЫ)

2.1 Назначение Системы

Серверная часть Системы (программного комплекса) предназначена для управления воспроизведением контента на удалённых устройствах отображения информации (светодиодных экранах). Система состоит из программных компонентов, включая серверную часть и клиентское ПО, интерфейса административной панели, редактора экранов, обеспечена безопасная аутентификация и взаимодействие устройств и Системы, обеспечено хранение и доставка контента, отображаемого устройством с клиентским ПО.

2.2 Описание Системы

Система включает в себя централизованный сервер, административный интерфейс, обеспечивающий воспроизведение контента на экранах в соответствии с настраиваемыми плейлистами, расписаниями и параметрами показа.

Система позволяет гибко управлять всеми аспектами отображения информации, обеспечивать безопасность и устойчивость работы, а также быть удобной для использования техническим и административным персоналом.

3 ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМЫ

3.1 Описание возможностей системы в целом

3.1.1 Режимы функционирования Системы

Система способна функционировать непрерывно, за исключением периодов проведения профилактических работ, а также устранения возникших нештатных ситуаций. Система функционирует в режимах работы, указанных ниже:

- штатный — основной режим работы, при котором доступна вся функциональность Системы;
- профилактический – режим работы, для выполнения работ по сопровождению и техническому обслуживанию Системы;
- аварийный — режим работы, необходимый для выполнения работ по устранению отказов компонентов Системы.

3.1.2 Требования по диагностированию

Для диагностики состояния Системы и выявления возможных сбоев в ходе его эксплуатации реализовано журналирование системных событий, а также должны быть использованы штатные средства диагностики применяемого СПО.

3.1.3 Перспективы развития, модернизации

Проектные решения, примененные при разработке Системы, обеспечивают возможность дальнейшего развития Системы.

Предусмотрена возможность дальнейшего развития Системы в следующих направлениях:

- разработка новых функций;
- модернизация существующих функций;
- интеграция Системы с другими информационными системами и ресурсами.

3.2 Функции разработанной Системы

3.2.1 Описание функций Системы

Сервис предназначен для автоматизированного отображения графического и текстового контента на экранах. Система позволяет управлять расписанием трансляций, обновлять информацию в реальном времени и создавать контент под различные зоны отображения. Система предназначена для информирования участников дорожного движения.

В рамках работ по созданию Системы решены следующие задачи:

- Пользователи (п. 3.2.1.1);
- Устройства (п. 3.2.1.2);
- Группы устройств (п. 3.2.1.3);
- Экраны (п. 3.2.1.4);
- Редактор экрана (п. 3.2.1.5);
- Превью экрана (п. 3.2.1.6);
- Плейлисты (п. 3.2.1.7);
- Сервис хранения данных (S3) (п. 3.2.1.8);
- Взаимодействие с клиентским ПО (п. 3.2.1.9).

3.2.1.1 Пользователи

3.2.1.1.1 Общие положения

Система обеспечивает локальную авторизацию пользователей на основании заранее зарегистрированных учетных записей.

Использование внешних систем авторизации не допускается.

Все учетные данные пользователей хранятся в базе данных в хешированном виде с использованием устойчивых алгоритмов хеширования.

Все операции, связанные с авторизацией, осуществляются по защищённому протоколу HTTPS.

Структура таблицы базы данных, используемой для хранения учетных данных пользователей и информации об авторизации, приводится в Приложении А (Таблица А. 1 – Пользователи (users)).

3.2.1.1.2 Механизм авторизации

Пользователь проходит авторизацию посредством ввода логина и пароля. Учетные данные передаются на сервер, где выполняется проверка логина и соответствие пароля сохранённому хешу. При успешной авторизации сервер выдаёт клиенту JWT-токен, который используется для последующих запросов. При неуспешной попытке входа (некорректный логин или пароль) сервер возвращает универсальное сообщение об ошибке без уточнения причины.

Система обеспечивает защиту от перебора паролей (brute-force) путём:

- ограничения количества неудачных попыток входа (не более 5 в течение 5 минут);
- временной блокировки учетной записи или IP-адреса при превышении допустимого количества попыток;
- ведения журнала попыток входа с фиксацией времени, IP-адреса и результата.

Все токены доступа должны иметь срок действия и возможность досрочной аннуляции. Авторизация пользователей должен быть реализована с использованием access и refresh токенов.

3.2.1.1.3 Управление пользователями

Управление пользователями осуществляется только через административный интерфейс. Администратор имеет возможность:

- создавать пользователей с заданием логина и пароля;
- изменять пароли пользователей;
- сбрасывать пароли с отображением нового пароля один раз;
- активировать и деактивировать учетные записи.

Самостоятельная регистрация пользователей в Системе не предусмотрена. При создании нового пользователя пароль должен быть указан вручную и отображён администратору один раз.

В Системе должен существовать как минимум один активный пользователь с административными правами. Удаление или понижение в правах последнего администратора не допускается.

Система обеспечивает управление привилегиями и правами пользователей, включая возможности просмотра, изменения, создания и удаления данных, обеспечивая контроль над соответствующими функциями и данными в системе.

3.2.1.2 Устройства

3.2.1.2.1 Общие положения

Под устройством понимается физическое отображающее средство (экран, панель, табло), подключенное к системе и используемое для вывода информации о дорожной ситуации.

Все действия, связанные с управлением устройствами, выполняются через административный интерфейс.

Структура таблицы базы данных, содержащей информацию об устройствах, приведена в Приложении А (Таблица А. 2 – Устройства (devices)).

3.2.1.2.2 Управление устройствами

Система обеспечивает возможность создания, редактирования и удаления устройств.

При создании или редактировании устройства доступны для ввода/редактирования следующие атрибуты:

- наименование устройства;
- описание;
- координаты (широта, долгота);
- адрес (в текстовом виде);
- расписание работы;
- группу, в которые включено устройство;
- плейлист;

- ширина и высота дисплея.

Все изменения параметров устройства вступают в силу без необходимости ручной перезагрузки устройства.

3.2.1.2.3 Статусы устройства

Каждое устройство имеет статусную модель, отражающую текущее состояние:

- доступность — отражает наличие связи между системой и устройством (определяется по наличию существующего websocket-соединения);
- отображение — отражает активность отображения контента в данный момент времени.

Статусы отображаются в административном интерфейсе в реальном времени.

3.2.1.2.4 Расписание работы

Для каждого устройства предусмотрена возможность задать время работы с указанием временных интервалов и дней недели.

В интерфейсе редактирования устройства доступен просмотр и редактирование расписания работы.

3.2.1.2.5 Системные действия

Интерфейс управления устройством позволяет:

- инициировать перезагрузку устройства;
- загрузить логи устройства;
- изменить UID устройства.

3.2.1.2.6 Карта

Система предоставляет интерфейс для географического отображения всех зарегистрированных в системе устройств на интерактивной карте. Карта устройств предназначена для визуального контроля текущего состояния устройств и оперативного доступа к их информации.

Система предоставляет возможность:

- отображать устройства в виде маркеров на карте, соответствующих их текущим координатам (широте и долготе);
- отображать доступность устройств посредством маркеров;
- поддерживать кластеризацию при отображении большого количества устройств на одном участке карты;
- при клике на маркер устройства отображать всплывающее сообщение с детальной информацией об устройстве, включая:
 - UID;
 - название;
 - статус доступности;
 - группу;
 - координаты;
 - дату последней активности;
 - плейлист;
 - кнопки действий с устройством (перезагрузка).

Система обеспечивает возможность использовать фильтры, позволяющие ограничивать список отображаемых устройств по следующим признакам:

- статус доступности;
- группа.

Система позволяет применять выбранные фильтры динамически, без необходимости перезагрузки страницы и обеспечивает совместимость фильтрации с механизмом кластеризации.

Система обеспечивает возможность поиска устройства на карте по следующим параметрам:

- идентификатору устройства;
- адресу;

- координатам.

3.2.1.3 Группы устройств

Система обеспечивает возможность объединения устройств в логические группы для упрощённого управления. Группы предназначены для применения массовых действий к устройствам, входящим в их состав.

Устройство может одновременно состоять в одной группе.

Структура таблицы базы данных, содержащая информацию о группах, приведена в Приложении А (Таблица А. 3 – Группы (groups)).

3.2.1.3.1 Управление группами

Система поддерживает следующие действия с группами:

- создание группы;
- редактирование параметров группы;
- удаление группы;
- добавление и удаление устройства в группу.

Удаление группы не влияет на сами устройства, входящие в неё.

Система поддерживает выполнение массовых действий над всеми устройствами, входящими в группу:

- назначение или изменение плейлиста;
- группировать/разгруппировать;
- перезагрузка;
- изменение расписание работы.

Массовые действия применяются ко всем устройствам группы одновременно.

3.2.1.4 Экраны

Система обеспечивает возможность просмотра, создания, редактирования и удаления экранов. Каждый экран имеет уникальный идентификатор, наименование, описание и структуру контента отображения (набор виджетов и параметров экрана) совместимый с клиентским плеер-приложением.

При создании или редактировании экрана доступны для ввода/редактирования следующие атрибуты:

- наименование экрана;
- описание;
- высота и ширина в пикселях.

Для упрощения поиска и фильтрации экраны должны поддерживать назначение одного или нескольких тегов. Теги могут использоваться пользователями при просмотре списка экранов для фильтрации по темам, категориям или другим логически значимым признакам. В пользовательском интерфейсе предусмотрена возможность добавления, редактирования и удаления тегов, а также фильтрации списка экранов по заданным тегам.

Структура таблицы базы данных, содержащая информацию об экранах, указана в Приложении А (Таблица А. 4 – Экраны (screens)).

3.2.1.5 Редактор экрана

Система предоставляет следующие возможности в рамках редактирования экранов:

- настройку размера экрана (ширина и высота в пикселях);
- добавление, перемещение и удаление виджетов на рабочем поле;
- отображение сетки на рабочем поле с возможностью привязки к узлам сетки при перемещении и масштабировании виджетов;
- масштабирование (зум) рабочего поля для удобства редактирования;
- выполнение действий «отменить» / «повторить» при внесении изменений на экран;
- работу с библиотекой дорожных знаков;
- работу с библиотекой пользовательских изображений и анимаций (GIF);
- редактирование текстовых сообщений с базовыми параметрами форматирования.

3.2.1.5.1 Виджет «Текст»

Виджет позволяет размещать текстовые сообщения в произвольной части экрана и позволяет настраивать следующие параметры отображения контента в виджете:

- содержание текста;
- размер шрифта;
- семейство шрифта;
- цвет текста;
- выравнивание.

3.2.1.5.2 Виджет «Изображение/Анимация»

Виджет позволяет размещать графические элементы в формате PNG, JPEG и анимации в формате GIF. Виджет поддерживает возможность загрузки (и удаления) пользовательских графических элементов в хранилище Системы.

Виджет позволяет:

- выбирать изображение или анимацию из хранилища Системы;
- фильтровать, сортировать, искать изображения или анимации, загруженные в Систему;
- изменять размер изображения (ширина, высота) на рабочем поле;
- изменять режим отображения изображения в пределах виджета на рабочем поле:
"вписать" — изображение масштабируется с сохранением пропорций и полностью помещается в область виджета;
"растянуть" — изображение масштабируется до полного заполнения области виджета без сохранения пропорций.

3.2.1.5.3 Виджет «Дорожный знак»

Виджет предназначен для размещения на экране графических элементов, представляющих собой дорожные знаки. Используется для отображения стандартных символов, соответствующих правилам дорожного движения, с целью обеспечения узнаваемости и визуального акцента на важных ситуациях (ограничения, предупреждения и прочие).

Система содержит встроенную библиотеку дорожных знаков, содержащую полный перечень утверждённых графических изображений в соответствии с актуальной редакцией стандарта на момент внедрения Системы. Библиотека поддерживает:

- поиск знаков по наименованию;
- поиск знаков по номеру.

Система предоставляет возможность выбрать дорожный знак из библиотеки и разместить его на рабочем поле экрана. Для размещённого на рабочем поле виджета "Дорожный знак" доступны для изменения следующие параметры:

- позиция на рабочем поле;
- размеры (ширина, высота) с сохранением пропорций оригинального изображения.

Добавление, удаление или редактирование дорожных знаков в системной библиотеке пользователями Сервиса не допускается.

3.2.1.5.4 Виджет "Время и дата"

Виджет предназначен для отображения текущих времени и даты. Значения времени и даты синхронизируются с системными настройками устройства.

Виджет поддерживает следующие настройки формата отображения:

- только время;
- только дату;
- дата и время.

Виджет поддерживает следующие параметры настройки отображения:

- размер шрифта;
- цвет шрифта;
- позиция на рабочем поле.

3.2.1.5.5 Виджет «Индикатор трафика»

Виджет предназначен для отображения уровня загруженности дорожной обстановки в заданной локации.

Система обеспечивает следующий функционал для виджета «Индикатор трафика»:

- виджет позволяет задавать координаты точки (широта и долгота), для которой необходимо получать данные о загруженности дорог;
- виджет отображает уровень загруженности в числовом виде от 0 до 10, где 0 — свободно, 10 — максимально загружено;
- виджет отображает иконку-индикатор, визуально отражающую степень загруженности (зелёный — низкая, жёлтый — средняя, красный — высокая);
- виджет поддерживает возможность выбора режима отображения: только числовое значение, только иконка-индикатор, оба одновременно;
- виджет получает данные о загруженности на основе внешнего картографического сервиса (например, Яндекс.Карты);
- виджет обновляет данные с интервалом (один раз в 30 минут).

Виджет поддерживает следующие изменяемые параметры:

- координаты локации (широта, долгота);
- режим отображения (только значение / только иконка / значение и иконка);
- размер шрифта числового значения уровня загруженности;
- размер иконки-индикатора.

Виджет поддерживает следующие параметры настройки отображения:

- размер виджета;
- позиция на рабочем поле.

3.2.1.5.6 Виджет "Маршрут"

Виджет предназначен для отображения информации о расстоянии и предполагаемом времени в пути для автомобиля от заданной начальной точки до конечной точки маршрута.

Система обеспечивает следующий функционал для виджета «Маршрут»:

- виджет позволяет задавать координаты начальной и конечной точки маршрута (широта и долгота);
- виджет позволяет указывать пользовательское название точки назначения;
- виджет отображает название точки назначения, расстояние до неё в километрах, предполагаемое время в пути в минутах. Расчёт расстояния и времени в пути должен осуществляться автоматически на основе данных картографического сервиса (например, Яндекс.Карты);
- виджет обновляет данные с интервалом (один раз в 15 минут).

Виджет поддерживает следующие изменяемые параметры:

- начальная точка маршрута (широта, долгота);
- конечная точка маршрута (широта, долгота);
- название конечной точки.

Виджет поддерживает следующие параметры настройки отображения:

- размер виджета;
- позиция на рабочем поле.

3.2.1.6 Превью экрана

Система обеспечивает автоматическую генерацию изображения (миниатюры) для каждого созданного экрана. Превью используется в интерфейсах системы для визуальной идентификации экранов при просмотре, выборе и управлении.

Превью формируется автоматически при сохранении экрана через «Редактор экрана».

Превью представляет собой изображение (в формате PNG или JPEG), отражающее внешний вид экрана с текущим содержимым виджетов.

В случае, если экран ни разу не сохранялся через редактор вместо превью отображается стандартное изображение-заглушка с текстом «Превью недоступно» или аналогичным

обозначением. При каждом последующем сохранении экрана ранее созданное превью автоматически заменяется на актуальное.

3.2.1.7 Плейлисты

Система поддерживает просмотр, создание, редактирование и удаление плейлистов.

Плейлист содержит один или более элементов показа, каждый из которых описывает один экран.

Для каждого элемента плейлиста могут быть заданы следующие атрибуты:

- id экрана — уникальный идентификатор экрана;
- список дней недели, в которые должен отображаться экран (по умолчанию все дни включены);
- временной интервал в течение суток, в который разрешён показ экрана (например, с 08:00 до 10:00; по умолчанию — 00:00–23:59);
- период действия (планирование) — календарный диапазон, в течение которого разрешён показ экрана (например, с 26 мая 10:00 до 31 мая 00:00; по умолчанию — не ограничен);
- продолжительность показа — время показа экрана в рамках одного временного интервала, при наличии нескольких экранов. Используется для последовательной ротации.

Если в рамках одного временного интервала и одного дня назначено несколько экранов, они должны отображаться циклически, в соответствии с заданной продолжительностью показа.

Система выполняет проверку соответствия размеров экранов, входящих в плейлист, размерам дисплея устройства при назначении плейлиста на устройство. Назначение плейлиста запрещено, если хотя бы один экран в плейлисте отличается по ширине или высоте от параметров дисплея устройства.

Плейлист может быть назначен одному или нескольким устройствам, а также группам устройств. При назначении плейлиста на устройство или группу предыдущий плейлист может быть заменён. При удалении экрана, используемого в одном или нескольких плейлистах, система автоматически удаляет его из плейлистов.

Пользователь имеет возможность просматривать список всех устройств и групп, на которые назначен каждый плейлист.

В интерфейсе предусмотрена возможность клонирования плейлистов.

Для упрощения поиска и фильтрации плейлисты поддерживают назначение одного или нескольких тегов. Теги могут использоваться пользователями при просмотре списка плейлистов для фильтрации по темам, категориям или другим логически значимым признакам. В пользовательском интерфейсе предусмотрена возможность добавления, редактирования и удаления тегов, а также фильтрации списка плейлистов по заданным тегам.

Структура таблиц базы данных, содержащих информацию об плейлистах, приведена в Приложении А (Таблица А. 5 – Плейлисты (playlists), Таблица А. 6 – Элементы плейлиста (playlist_items)).

3.2.1.8 Сервис хранения данных (S3)

Сервис хранения данных (S3) необходим для загрузки, хранения и получения пользовательских медиафайлов, используемых в Системе.

Сервис использует хранилище S3-совместимого типа для загрузки и хранения медиафайлов.

Доступ к хранилищу осуществляется по протоколу HTTPS. Загрузка файлов должна осуществляться с устройства клиента напрямую в хранилище.

При успешной загрузке файла Система должна сохранять метаданные о файле, включая:

- путь (ключ) в S3;
- MIME-тип;
- размер;

- тип ресурса (изображение, gif-анимация).

Система предоставляет возможность:

- контролировать допустимые форматы и размеры файлов при загрузке;
- поддерживать возможность удаления файлов из хранилища;
- запрещать загрузку файлов, превышающих ограничение по размеру.

Структура таблиц базы данных, содержащих информацию о загруженных медиафайлах, приведена в Приложении А (Таблица А. 7 – Медиафайлы (media_files)).

3.2.1.9 Взаимодействие с клиентским ПО

Система предоставляет набор методов и функциональных возможностей, обеспечивающих полное взаимодействие с клиентским программным обеспечением, установленным на устройствах отображения.

3.2.1.9.1 Аутентификация устройств

Система обеспечивает возможность аутентификации устройств с помощью уникального идентификатора устройства (UID).

При успешной авторизации Система возвращает токен доступа, а предыдущая сессия устройства с тем же UID завершается автоматически. В случае невалидного UID запрос должен быть отклонён.

3.2.1.9.2 Авторизация WebSocket-соединения

Сервер поддерживает авторизацию устройств при установлении WebSocket-соединения. Авторизация осуществляется с использованием ранее полученного токена доступа.

В случае успешной авторизации соединение привязывается к конкретному устройству. В случае повторного подключения сервер завершает предыдущее соединение.

3.2.1.9.3 Показ контента

Система обеспечивает возможность автономного воспроизведения контента на клиентских устройствах, включая предоставление необходимых данных и ресурсов для работы клиентского программного обеспечения в случае недоступности Системы.

Система предоставляет номер актуальной версии клиентского плеера-приложения. Система предоставляет клиентскому устройству актуальную версию клиентского плеера-приложения, предназначенного для отображения контента.

Система обеспечивает клиентскому устройству доступ к данным актуального плейлиста, назначенного данному устройству, включая структуру и параметры отображения элементов показа.

Система обеспечивает возможность загрузки всех файлов мультимедийного контента, используемого в экранах, входящих в назначенный плейлист.

Система предоставляет API получения данных для виджетов, требующих оперативных данных – «Индикатор трафика», «Маршрут».

3.2.1.9.4 Прекращение предыдущих сессий

Система поддерживает механизм автоматического завершения предыдущих сессий устройств при новой авторизации устройства с тем же UID.

3.2.1.9.5 Управляющие команды устройства

Система поддерживает возможность отправки следующих команд клиентскому приложению:

- перезагрузка устройства;
- обновление показа;
- изменение расписания работы;
- получение логов;
- изменение UID устройства;
- прочие административные команды.

3.3 Виды обеспечения

3.3.1 Информационное обеспечение

3.3.1.1 Состав, структура и способы организации данных в Системе

Доступ к данным Системы предоставляется только авторизованным пользователям, согласно их правам. Хранение данных осуществляется в структурированном виде.

3.3.1.2 Применение систем управления базами данных

При проектировании базы данных используется СУБД PostgreSQL версии 14 или новее.

3.3.1.3 Представление данных

Представление данных совместимо на уровне программного, технического, информационного и других видов обеспечения с другими компонентами ПО Заказчика.

3.3.1.4 Контроль, хранение, обновление и восстановление данных

Контроль корректности данных обеспечивается реализацией функций форматного и логического контроля.

Для хранения данных используется СУБД, средствами которой выполняются необходимые действия по записи, обновлению, выполнению журнализации изменений и резервного копирования данных. При необходимости восстановления данных в случае сбоя применяются также средства СУБД. Обновление и восстановление данных СУБД в рамках эксплуатации Системы осуществляется Заказчиком.

3.3.2 Лингвистическое обеспечение

На экранных формах и системных диалогах с пользователями, в текстах сообщений и в продуцируемых документах применяется русский язык (за возможным исключением для сообщений СПО, которые могут не подлежать переводу на русский язык).

3.3.3 Требования к языкам программирования

Система разработана с использованием языков программирования высокого уровня, имеющих промышленные масштабы развития и сопровождения.

Пользовательский интерфейс Системы обеспечивает возможность использования пользователем для работы следующие браузеры:

- Google Chrome версии 121 и выше;
- Яндекс Браузер версии 24 и выше;
- Mozilla Firefox 130 и выше.

3.4 Общие технические требования к Системе

3.4.1 Показатели назначения

3.4.1.1 Вероятностно-временные характеристики, при которых сохраняется целевое назначение Системы

В созданной Системе обеспечено достижение следующих вероятностно-временных характеристик:

- минимальное количество обрабатываемых обращений к Системе – не менее 200 млн. в год.

Для Системы обеспечены следующие вероятностно-временные характеристики:

- минимальное количество обращений – не менее 60 млн. в год;
- максимальное количество – 60 (шестьдесят) в секунду.

Ниже представлены значения времени отрисовки визуальных компонентов и времени отклика для сервисов загрузки, поиска и извлечения данных, которые поддерживаются Системой (Таблица 1).

Таблица 1 – Значения времени отрисовки визуальных компонентов и сервисов загрузки, поиска и извлечения данных

Наименование характеристики	Значение, поддерживаемое Системой
Время отрисовки визуальных компонентов;	не более 3 секунд
Время отклика для сервисов загрузки, поиска и извлечения данных	не более 2 секунд

3.4.2 Характеристики надежности

3.4.2.1 Состав и количественные значения показателей надежности для Системы в целом

В результате выполнения работ обеспечено достижение показателей надежности Системы, которые приведены в таблице ниже (Таблица 2).

Таблица 2. Показатели надежности Системы и их назначение

Показатель	Значение
MTBF	Не менее 980 часов
MTTR	Не более 8 часов
RTO	Не более 24 часов
RPO	Не более 24 часов
Tтех	Не более 8 часов

3.4.2.2 Перечень аварийных ситуаций, по которым регламентированы требования к надежности, и значения соответствующих показателей

Возможность восстановления работоспособности Системы и сохранность информации в ней обеспечены при возникновении следующих аварийных ситуаций:

- отказы в системе электроснабжения;
- отказы технических средств размещения ПО;
- полное отключение электроэнергии;
- отказы комплекса технических средств;
- отказы серверного оборудования;
- отказы сетевого, телекоммуникационного оборудования и каналов связи;
- отказы программных средств;
- отказы СПО;
- отказы ПО Системы.

3.4.2.3 Описание характеристик надежности ПО

При разработке Системы обеспечено выполнение следующих общих требований к ПО Системы:

- отсутствие единой точки отказа — элемента, отказ которого приводит к потере работоспособности Системы в целом;
- наличие средств резервирования;
- наличие средств автоматического контроля и диагностирования;
- использование средств виртуализации в сочетании с отказоустойчивыми кластерами;
- контроль и сохранение целостности данных на уровне СУБД;
- автоматическое восстановление работоспособности ПО Системы:
 - при штатном перезапуске технических средств;
 - после сбоя технических средств, вызвавших перезагрузку ОС;
 - при штатной перезагрузке ОС;
 - после сбоя программных средств, вызвавших перезагрузку ОС.

3.4.2.4 Характеристики надежности технических средств и программного обеспечения

Программные средства Системы имеют следующие характеристики надежности:

- коэффициент готовности программных средств к работе Решения не менее 99,7%;
- среднее время восстановления программных средств сервера не более 8 часов.

Время восстановления работоспособности включает время на диагностирование отказа, конфигурирование оборудования и ПО, восстановление данных и тестирование работоспособности оборудования и ПО. Время восстановления работоспособности не включает время на замену оборудования.

Надежность Системы обеспечивается Заказчиком.

3.4.3 Характеристики безопасности

При разработке программного кода применены методы безопасного программирования, включающие:

- ручную или автоматизированную проверку кода на предмет НДВ;
- контроль версионности исходного кода.

3.4.4 Порядок обеспечения защиты информации

Обеспечивается обязательное ведение журнала событий в Системе с указанием следующих значений для каждого события в Системе:

- дата и время события;
- имя учетной записи пользователя;
- наименование события (выполняемое действие).

Обеспечивается недоступность изменения записей журнала для всех пользователей Системы. Функция очистки журнала автоматически сопровождается обязательной записью данного события после очистки в журнал событий.

Внесению в журнал событий подлежат:

- системные события – запуск и остановка сервиса, перезапуски, ошибки критического уровня;
- ошибки и исключения – любые сбои в работе сервиса, включая ошибки обработки запросов, взаимодействия с БД и внешними API;
- изменение данных – создание, обновление и удаление ключевых сущностей, инициатор изменений.

3.4.5 Обеспечение сохранности информации при авариях

К числу сбоев Системы относятся:

- сбой ПО Системы.

Система обеспечивает корректную обработку некорректного формата или недопустимых значений входных данных. В указанных случаях Система выдаёт соответствующие сообщения.

Обеспечение целостности и сохранности данных и обработка нестандартных ситуаций в ходе работы Системы (таких как ввод неправильных данных и др.) обеспечивается на следующих архитектурных уровнях Системы:

- программные модули, реализующие функции Системы;
- транзакционные механизмы СУБД, механизмы обеспечения целостности данных СУБД.

Связь архитектурных уровней с точки зрения обеспечения целостности и сохранности данных представлена ниже (Таблица 3).

Таблица 3 — Способы обеспечения целостности и сохранности данных

Действия в отношении данных	Архитектурный уровень	Способы обеспечения целостности
Ввод данных	Пользовательские и программные интерфейсы, предоставляющие доступ к функциям Системы	Проверка корректности форматов, типов, наличия обязательных параметров
Обработка данных	Программные модули, реализующие функции Системы	Логические проверки данных
Хранение данных	СУБД	Механизмы транзакционности и обеспечения целостности, предоставляемые СУБД

Резервное копирование обеспечивается Заказчиком функциями штатными средствами используемых СУБД.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТАБЛИЦЫ БАЗЫ ДАННЫХ

Таблица А. 1 – Пользователи (users)

Название	Тип	Описание
id	UUID	Уникальный идентификатор
first_name	VARCHAR(255)	Имя пользователя
last_name	VARCHAR(255)	Фамилия пользователя
email	VARCHAR(255)	Адрес электронной почты пользователя
password_hash	VARCHAR(255)	Хешированный пароль пользователя
status	ENUM	Статус пользователя
permissions	JSONB	Права пользователя
created_at	TIMESTAMP	Дата и время создания
updated_at	TIMESTAMP	Дата и время последнего обновления

Таблица А. 2 – Устройства (devices)

Название	Тип	Описание
id	UUID	Идентификатор записи
uid	VARCHAR(255)	Идентификатор устройств
license	VARCHAR(255)	Лицензия устройства
description	VARCHAR(255)	Описание устройства
location_lat	DECIMAL(10, 7)	Географическая широта местоположения
location_lng	DECIMAL(10, 7)	Географическая долгота местоположения
location_address	VARCHAR(255)	Адрес местоположения
group	UUID null	ID группы, к которой принадлежит устройство
playlist_id	UUID	Идентификатор плейлиста (внешний ключ на таблицу playlists)
display_width	INTEGER	Ширина дисплея в пикселях
display_height	INTEGER	Высота дисплея в пикселях
work_schedule	JSONB	Схема расписания работы

Таблица А. 3 – Группы (groups)

Название	Тип	Описание
id	UUID	Уникальный идентификатор
name	VARCHAR(255)	Название группы
description	VARCHAR(255)	Описание группы
created_at	TIMESTAMP	Дата и время создания
updated_at	TIMESTAMP	Дата и время последнего обновления
created_by	UUID	Идентификатор пользователя, создавшего группы

Таблица А. 4 – Экраны (screens)

Название	Тип	Описание
id	UUID	Уникальный идентификатор
name	VARCHAR(255)	Название экрана
description	VARCHAR(255)	Описание экрана
preview_url	VARCHAR(255)	Ссылка на превью экрана
width	INTEGER	Ширина экрана в пикселях

Название	Тип	Описание
height	INTEGER	Высота экрана в пикселях
background color	VARCHAR(7)	Цвет фона экрана
widgets	JSONB	Массив виджетов
created_at	TIMESTAMP	Дата и время создания
updated_at	TIMESTAMP	Дата и время последнего обновления
created_by	UUID	Идентификатор пользователя, создавшего плейлист

Таблица А. 5 – Плейлисты (playlists)

Название	Тип	Описание
id	UUID	Идентификатор записи
name	VARCHAR(255)	Название плейлиста
created_at	TIMESTAMP	Дата и время создания
updated_at	TIMESTAMP	Дата и время последнего обновления
created_by	UUID	Идентификатор пользователя, создавшего плейлист

Таблица А. 6 – Элементы плейлиста (playlist items)

Название	Тип	Описание
id	UUID	Уникальный идентификатор
playlist_id	UUID	Ссылка на плейлист (внешний ключ к playlists.id)
screen_id	UUID	Идентификатор экрана, назначенного к показу
days_of_week	INTEGER []	Список дней недели, в которые экран должен отображаться
time_start	TIME	Время начала показа в течение суток
time_end	TIME	Время окончания показа в течение суток
date_start	TIMESTAMP	Дата и время начала действия элемента
date_end	TIMESTAMP	Дата и время окончания действия элемента
duration	INTEGER	Продолжительность показа экрана в секундах
ordinal	INTEGER	Порядковый номер элемента

Таблица А. 7 – Медиафайлы (media files)

Название	Тип	Описание
id	UUID	Уникальный идентификатор
name	VARCHAR(255)	Название файла
file_type	VARCHAR(50)	MIME-тип файла
file_size	BIGINT	Размер файла в байтах
url	VARCHAR(255)	URL файла в S3
created_at	TIMESTAMP	Дата и время создания записи
updated_at	TIMESTAMP	Дата и время последнего обновления записи
created_by	UUID	Идентификатор пользователя, загрузившего файл

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

Общие положения

Архитектура системы спроектирована с учетом принципов модульности, масштабируемости и раздельного развертывания компонентов. Все компоненты подготовлены для запуска в контейнеризированной среде (например, Kubernetes). Система построена на микросервисной архитектуре, обеспечивающей независимость жизненного цикла компонентов.

Таблица Б. 1 – Компоненты Системы

№	Компонент	Назначение
1	Личный кабинет	Компонент для управления Системой. Содержит frontend и backend.
2	Редактор экранов	Компонент для создания и редактирования экранов. Содержит frontend и backend.
3	Создатель превью	Компонент, выполняющий генерацию превью экранов в виде изображения.
4	Хранилище (S3)	Компонент для хранения пользовательских файлов: изображений, gif-анимаций, превью и прочих файлов.
5	База данных	Центральное хранилище всех данных Системы.
6	Клиентское плеер-приложение	Приложение для отображения контента на клиентских устройствах.
7	Клиентское ПО	Программное обеспечение, обеспечивающее работу клиентского плеер- приложения. Устанавливается на каждое клиентское устройство.

Таблица Б. 2 – Модули Системы

№	Наименование модуля	Назначение	Компонент реализации
1	Модуль авторизации	Обеспечивает локальную аутентификацию, выдачу JWT, валидацию и контроль доступа в соответствии с выданными привилегиями, управление пользователями	Backend личного кабинета
2	Модуль управления устройствами	Обеспечивает управление атрибутами устройства, его локацией, статусом, группами и расписаниями	Backend личного кабинета
3	Модуль групп	Обеспечивает CRUD-операции с группами	Backend личного кабинета
4	Модуль экранов	Обеспечивает CRUD-операции с экранами	Backend личного кабинета
5	Модуль редактора экранов	Обеспечивает редактирование экранов, работу с виджетами и визуальным интерфейсом, отображение контента на клиентских устройствах	Backend и frontend редактора экранов
6	Модуль S3	Обеспечивает загрузку, хранение и удаление изображений и медиафайлов	Backend личного кабинета, редактора экранов
7	Модуль генерации превью	Обеспечивает генерацию изображений-превью при сохранении экрана	Создатель превью

Взаимодействие компонентов

- Все REST API и WebSocket-соединения защищены (HTTPS/WSS).
- Клиентское приложение устройств подключается к backend личного кабинета по WebSocket для получения управляющих команд.
- Все backend-компоненты используют общую базу данных.
- Работа с медиафайлами осуществляется через S3-совместимое хранилище.
- Компоненты с фронтендом взаимодействуют со своими backend-сервисами через REST API и WebSocket.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. API ДОКУМЕНТАЦИЯ

Таблица В. 1 – API: Устройства

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
1	GET	/api/devices	Получение списка всех устройств	Фильтры (опционально)	Массив объектов устройств
2	POST	/api/devices	Создание нового устройства	Данные устройства	Объект созданного устройства
3	GET	/api/devices/{id}	Получение информации об устройстве по id	–	Объект устройства
4	PUT	/api/devices/{id}	Обновление информации об устройстве	Данные устройства	Обновленный объект устройства
5	DELETE	/api/devices/{id}	Удаление устройства	–	Статус
6	POST	/api/devices/{id}/reboot	Отправка команды перезагрузки	–	Статус
7	POST	/api/devices/delete-many	Массовое удаление устройств	Массив id устройств	Массив успешно удаленных, массив неудаленных
8	POST	/api/devices/reboot-many	Массовая перезагрузка устройств	Массив id устройств	Статус
9	POST	/api/devices/update-schedule	Массовое обновление расписания работы	Массив id устройств, id расписания работы	Статус
10	POST	/api/devices/update-playlist	Массовое обновление плейлиста	Массив id устройств, id плейлиста	Статус
11	POST	/api/devices/add-to-group	Добавление устройств в указанную группу	Массив id устройств, id группы	Статус

Таблица Б. 3 – API: Группы

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
1	GET	/api/groups	Получение списка всех групп устройств	Фильтры (опционально)	Массив объектов групп

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
2	POST	/api/groups	Создание новой группы устройств	Данные группы	Объект созданной группы
3	GET	/api/groups/{id}	Получение информации о группе по идентификатору	–	Объект группы
4	PUT	/api/groups/{id}	Обновление информации о группе	Данные группы	Обновленный объект группы
5	DELETE	/api/groups/{id}	Удаление группы	–	Статус операции
6	DELETE	/api/groups/delete-many	Массовое удаление групп	Массив id групп	Массив успешно удаленных, массив неудаленных
7	POST	/api/groups/add-devices	Массовое добавление устройств в группу	Массив id устройств	Статус
8	DELETE	/api/groups/delete-devices	Удаление устройств из группы	Массив id устройств	Статус
9	POST	/api/groups/{id}/apply-work-schedule	Применение расписания работы ко всем устройствам в группе	id расписания	Статус
10	POST	/api/groups/{id}/assign-playlist	Применение плейлиста ко всем устройствам в группе	id плейлиста	Статус

Таблица Б. 4 – API: Плейлисты

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
1	GET	/api/playlists	Получение списка всех плейлистов	Фильтры (опционально)	Массив объектов плейлистов
2	GET	/api/playlists/{id}	Получение одного плейлиста по id	–	Объект плейлиста
3	POST	/api/playlists	Создание нового плейлиста	Данные плейлиста	Объект созданного плейлиста

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
4	PUT	/api/playlists/{id}	Обновление существующего плейлиста	Данные плейлиста	Обновленный объект плейлиста
6	DELETE	/api/playlists/{id}	Удаление плейлиста	–	Статус
7	DELETE	/api/playlists/delete-many	Массовое удаление плейлистов	Массив id плейлистов	Массив успешно удаленных, массив неудаленных
6	POST	/api/playlists/{id}/assign-to-devices	Применение плейлиста к устройствам	Массив с id устройств	Статус
7	POST	/api/playlists/{id}/assign-to-groups	Применение плейлиста к группам устройств	Массив с id групп устройств	Статус

Таблица Б. 5 – API: Экраны

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
1	GET	/api/screens	Получить список всех экранов	Фильтры (опционально)	Массив объектов экранов
2	GET	/api/screens/{id}	Получить экран по id	–	Объект экрана
3	POST	/api/screens	Создать новый экран	Данные экрана	Объект созданного экрана
4	PUT	/api/screens/{id}	Обновить экран по id	Данные экрана	Обновленный объект экрана
5	DELETE	/api/screens/{id}	Удалить экран по id	–	Статус
6	DELETE	/api/screens/delete-many	Массовое удаление экранов	Массив id экранов	Массив успешно удаленных, массив неудаленных

Таблица Б. 6 – API: Пользователи

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
1	GET	/api/users	Получение списка всех пользователей	Фильтры (опционально)	Массив объектов пользователей

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
2	GET	/api/users/{id}	Получение данных пользователя по id	–	Объект пользователя
3	POST	/api/users	Создание нового пользователя	Данные пользователя	Объект созданного пользователя
4	PUT	/api/users/{id}	Обновление данных пользователя	Данные пользователя	Обновленный объект пользователя
5	PATCH	/api/users/{id}/change-password	Изменение пароля пользователя	Измененный пароль	Статус
6	POST	/api/users/{id}/reset-password	Сброс пароля пользователя	–	Новый пароль
7	PATCH	/api/users/{id}/activate	Активация пользователя	–	Статус
8	PATCH	/api/users/{id}/deactivate	Деактивация пользователя	–	Статус

Таблица Б. 7 – API: Файлы

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
1	GET	/api/files	Получение списка всех загруженных файлов	Фильтрация (опционально)	Массив объектов файлов
2	GET	/api/files/{id}	Получение информации о загруженном файле по id	–	Объект файла
3	POST	/api/files/upload	Загрузка файла	Файл через multipart/form-data	Объект загруженного файла
4	DELETE	/api/files/{id}	Удаление файла по id	–	Статус
5	DELETE	/api/files/delete-many	Массовое удаление файлов	Массив id файлов	Массив успешно удаленных, массив неудаленных

Таблица Б. 8 – API: S3

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
1	POST	/internal/upload	Загрузка файл в хранилище	Файл	Объект загруженного файла
2	DELETE	/internal/delete	Удаление файла из хранилища	Ключ или id	Статус

Таблица Б. 9 – API: Превью экрана

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
1	POST	/internal/generate	Генерация превью экрана и передача его в компонент S3	id экрана	Статус

Таблица Б. 10 – API: Аутентификация и управление сессиями

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
1	POST	/api/auth/login	Аутентификация пользователя	Логин и пароль	Токены
2	POST	/api/auth/refresh	Обновление пары токенов по refresh token	Рефреш токен	Токены
3	POST	/api/auth/logout	Завершение сессии (удаление refresh token)	Рефреш токен	Статус
4	GET	/api/auth/profile	Получение информации о текущем пользователе	–	Объект пользователя

Таблица Б. 11 – API: Клиентское приложение

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
1	POST	/client/login	Аутентификация клиентского ПО	UID	Access токен
2	GET	/client/player-version	Получение номера версии клиентского плеера-приложения	–	Номер актуальной версии клиентского плеера-приложения

№	Метод	Endpoint	Описание	Тело запроса / Параметры	Ответ
3	GET	/client/player	Получение клиентского плеера-приложения	–	Архив с клиентским плеером-приложением
4	GET	/client/playlist	Получение плейлиста, назначенного устройству	–	Объект плейлиста устройства
5	GET	/client/traffic-indicator	Получение данных для виджета «Индикатор трафика»	Широта и долгота	Числовой идентификатор уровня пробок
6	GET	/client/route	Получение данных для виджета «Маршрут»	Начальная и конечная точка маршрута (широта и долгота)	Название точки назначения, расстояние до неё в километрах, время в пути в минутах

