

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ (АСУДД)  
ОСНОВНОГО ПУНКТА УПРАВЛЕНИЯ

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ  
УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ

Листов 9

Москва 2020г

**СОДЕРЖАНИЕ**

Перечень сокращений .....	3
1 Развертывание ВМ с предустановленным дистрибутивом .....	4
2 Информационное обеспечение Системы .....	5
2.1 Средства разработки программного обеспечения.....	5
2.1.1 Основные средства разработки .....	5
2.1.2 Языки программирования.....	5
2.2 Основные сервисы Системы .....	6
2.3 Информационные связи между компонентами Системы.....	6
2.4 Ограничения Системы .....	7
3 Требования к эксплуатации Системы.....	8
3.1 Требования к квалификации персонала .....	8
3.2 Режимы функционирования Системы.....	8
3.3 Требования к обеспечению рабочих станций операторов .....	9

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Расшифровка
API	От англ. Application Programming Interface – программный интерфейс приложения, интерфейс прикладного программирования – набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением (библиотекой, сервисом) или операционной системой для использования во внешних программных продуктах
csv	Текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных
HDD	Запоминающее устройство, назначение которого длительное хранение данных
VirtualBox	Программа, которая создает отдельную среду для запущенного программного обеспечения.
OBU	On-Board Units (бортовое устройство)
JSON	От англ. JavaScript Object Notation – текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript
TCP/IP	От англ. Transmission Control Protocol (TCP) и Internet Protocol (IP) – набор сетевых протоколов передачи данных, используемых в сетях, включая сеть Интернет
xls	Формат файла для использования с MS Excel
XML	От англ. <b>eXtensible Markup Language</b> (расширяемый язык разметки) – язык, предназначенный для хранения и передачи данных
APM	Автоматизированное рабочее место
ПО АСУДД/Система	Автоматическая система управления дорожного движения
БД	База данных
VM	Виртуальная машина
ЗПИ	Знак переменной информации
ИТС	Интеллектуальная транспортная система
ПО	Программное обеспечение
ПК	Персональный компьютер
ТПИ	Табло переменной информации

# 1 Развертывание ВМ с предустановленным дистрибутивом

Последовательность действий по установке ВМ:

1. Скачать дистрибутив VirtualBox с официального сайта [virtualbox.org](http://virtualbox.org);
2. Установить VirtualBox на ПК (минимальные требования: 4 ядра процессора, не менее 16 Гб оперативной памяти, HDD не менее 128 Гб);
3. Загрузить на ПК образ ВМ с место хранения дистрибутива;
4. Запустить VirtualBox;
5. Выбрать пункт меню – Import Appliance/VM и указать местоположения загруженного образа ВМ (п.3);
6. Нажать на Import;
7. После импортирования ВМ, в левой части экрана выбрать ВМ и на верхней панели нажать кнопку Start;
8. При возникновении ошибки запуска ссылающаяся на сеть в настройках (Settings) ВМ, в разделе сети (Network) выбрать в поле имени (Name) адаптер внешней сети ПК (в выпадающем списке). Нажать Ок, запустить ВМ;
9. ВМ будет доступна по сетевому адресу <http://192.168.15.156/>

## 2 Информационное обеспечение Системы

### 2.1 Средства разработки программного обеспечения

#### 2.1.1 Основные средства разработки

При разработке ПО используются следующие основные средства разработки:

- RabbitMQ (программный брокер сообщений на основе стандарта AMQP);
- Spring boot (среда на основе Java с открытым исходным кодом, используемая для создания микросервиса);
- docker (программное обеспечение для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации);
- consul (ПО обеспечивает распределенное хранение, сегментацию и настройку значений ключей);
- k8s (kubernetes – открытое программное обеспечение для автоматизации развёртывания, масштабирования контейнеризированных приложений и управления ими с поддержкой основных технологий контейнеризации).

Список основных СУБД включает следующие СУБД:

- PostgreSQL 9.5.4 и выше (свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД));
- ClickHouse (колоночная аналитическая СУБД с открытым кодом, позволяющая выполнять аналитические запросы в режиме реального времени на структурированных больших данных).

Список используемого программного обеспечения включает следующее ПО:

- Nginx (веб-сервер и почтовый прокси-сервер, работающий на Unix-подобных операционных системах);
- Nginx balancer for kubernetes (службы доставки корпоративного уровня для приложений Kubernetes);
- harbor (надёжный облачный сервис с открытым исходным кодом, который хранит, подписывает и сканирует контент);
- Apache zookeeper (сервис-координатор, который обеспечивает распределенную синхронизацию небольших по объёму данных (конфигурационная информация, пространство имен) для группы приложений);
- sentry (система мониторинга и трекинга ошибок приложений).

#### 2.1.2 Языки программирования

Основными языками программирования при разработке являются:

- Java;

- JavaScript;
- Kotlin;
- Go.

## 2.2 Основные сервисы Системы

Сервис	Назначение
asudd-admin-api	Предоставление API для работы с Системой
asudd-scenario-service	Обработка и выполнение сценариев
asudd-event-detector	Выявления инцидентов
asudd-keycloak-plugin	Аутентификация и авторизация
asudd-logger	Логирование действий в Системе
asudd-notifier	Рассылка уведомлений
asudd-sign-generator	Генерация изображения для вывода на информационные экраны
asudd-datex-adapter	Интеграционный сервис, реализующий взаимодействие посредством протокола DATEX 2

## 2.3 Информационные связи между компонентами Системы

Информационный обмен между объектами АСУДД реализован на следующих уровнях:

- транспортный;
- прикладной;
- информационный.

Для взаимодействия объектов АСУДД на транспортном уровне применяются интерфейсы группы Ethernet и протоколы группы TCP/IP. Для управления аппаратными компонентами используются соответствующие интерфейсы, предусмотренные производителем оборудования.

На прикладном уровне совместимость и взаимосвязь осуществляется посредством интерфейсов взаимодействия, а также комплекса программ межсистемного взаимодействия, предоставляющих API.

На информационном уровне взаимодействие осуществляется посредством открытых протоколов и стандартов: XML, JSON, обмен файлами в формате avi.

Информационное и программное обеспечение АСУДД реализовано в рамках модели «клиент/сервер»:

- на клиентах (рабочих местах персонала АСУДД) размещаются средства организации интерфейса пользователя и часть ПО, реализующего технологические алгоритмы анализа и представления информации;
- основная часть ПО, реализующего технологические алгоритмы (в том числе все алгоритмы управления), размещается на серверах приложений;
- базы данных АСУДД располагаются на серверах баз данных.

Взаимодействие между компонентами АСУДД отвечает следующим требованиям:

- взаимодействие осуществляется на основе специфицированных технологий и форматов;
- предусмотрена возможность обмена информацией в синхронном и асинхронном режимах;
- предусмотрена возможность расширения информационного обмена между компонентами АСУДД путем увеличения количества информационных потоков и их интенсивности.

## 2.4 Ограничения Системы

Система рассчитана на подключения следующего набора периферийных устройств:

Тип оборудования	Количество, шт
Детекторы транспорта	400
Модули системы выявления инцидентов	250
Метеостанции	50
Камеры видеонаблюдения	400
Табло переменной информации	50
Знаки переменной информации	300
Дорожные контроллеры светофоров	50
Светофоры	500
Итого:	2000

## 3 Требования к эксплуатации Системы

### 3.1 Требования к квалификации персонала

Персонал, обеспечивающий обслуживание (эксплуатацию) АСУДД, обладает следующими навыками и знаниями:

- уровень образования: высшее техническое;
- опыт работы: необходим опыт работы в области эксплуатации информационных систем продолжительностью не менее 1,5 лет, на должностях: инженер, ведущий системный администратор, системный администратор, DevOps;
- необходимые навыки:
  - опыт администрирования и поддержки высоконагруженных систем;
  - экспертные знания и опыт работы с Linux (CentOS, Ubuntu);
  - знание и опыт работы с системой мониторинга Zabbix, опыт внедрения и сопровождения в крупных инфраструктурах;
  - знание и опыт работы с системами виртуализации (VMware, VirtualBox);
  - знание основ Kotlin, bash, powershell, sql;
  - знание и опыт работы с Ansible, ClickHouse;
  - знание и опыт работы с базами данных PostgreSQL, ClickHouse.

### 3.2 Режимы функционирования Системы

Устойчивое функционирование АСУДД обеспечено в режиме 24/7/365.

Реализация функций управления АСУДД осуществляется в следующих режимах:

- автоматическом;
- автоматизированном;
- ручном.

В автоматическом режиме Система решает следующие задачи:

- автоматический сбор, передачу, обработку и хранение данных о параметрах транспортных потоков;
- автоматический сбор, передачу, обработку и хранение данных о погодных условиях;
- автоматическое формирование сценария управления дорожным движением по изменениям параметров транспортного потока;
- автоматическое формирование сценария управления по метеорологическим параметрам;
- автоматическое формирование отчетов и предоставление информации службам эксплуатации и другим авторизованным пользователям Системы;
- диагностирование работоспособности оборудования АСУДД.



В автоматизированном режиме АСУДД предлагает оператору Системы выбор требуемых сценариев управления при наступлении какого-либо критерия или показателя назначения.

В ручном режиме обеспечивается эффективное и быстрое вмешательство оператора с применением программного обеспечения, рекомендующего принятие того или иного решения.

Управление транспортными потоками предусматривается прямым (директивным) и косвенным способами.

Косвенный способ управления обеспечивает вывод рекомендательной (графической или текстовой) информации на ТПИ или ЗПИ для предупреждения водителя о ситуации на магистрали и на транспортных развязках. В случае обнаружения инцидента и других нештатных ситуаций, часть водителей, воспользовавшихся полученной информацией, имеет возможность своевременно принять решение о смене маршрута следования.

Прямое (директивное) управление осуществляется с помощью ЗПИ и графического поля ТПИ, путем вывода на них дорожных знаков, на которые выводится то или иное предупреждение или ограничение.

### **3.3 Требования к обеспечению рабочих станций операторов**

Аппаратная конфигурация и программное обеспечение рабочих станций операторов ПО АСУДД должны обеспечивать возможность запуска и использования следующих веб-браузеров, с помощью которых осуществляется доступ к ПО АСУДД:

Google Chrome версия 72 и выше.