

# **SP5000 SPA «Единая система управления оперативно- технологической сетью»**

Описание системы

Документ выпущен компанией

АО «Искра Технологии»

РФ, 620066 Екатеринбург, ул. Комвузовская, 9-а

Т +7 343 210 69 51

Ф +7 343 341 52 40

РФ, 105264 Москва, ул. 9-я Парковая, 37

Т +7 495 727 08 50

Ф +7 495 727 08 78

[iut@iskratechno.ru](mailto:iut@iskratechno.ru)

[www.iskratechno.ru](http://www.iskratechno.ru)

## Оглавление

<b>1. О документе</b> .....	<b>5</b>
1.1. Назначение.....	5
1.2. Целевая аудитория.....	5
1.3. Структура документа.....	5
1.4. Сопутствующая документация.....	5
1.5. Сокращения.....	5
<b>2. Общие сведения</b> .....	<b>6</b>
2.1. Архитектура.....	7
2.2. Функции.....	9
2.3. Пользователи.....	11
<b>3. Технические данные</b> .....	<b>12</b>
3.1. Системные требования.....	12
3.2. Ёмкость системы.....	12

## Список рисунков

Рис. 2.3. Архитектура Системы SPA.....	7
Рис. 3.2. Пример страницы из интерфейса оператора SPA.....	10

## Список таблиц

Табл. 1.1. Структура документа.....	5
Табл. 1.2. Сопутствующая документация.....	5
Табл. 1.3. Сокращения на русском языке.....	5
Табл. 1.4. Сокращения на английском языке.....	6
Табл. 3.1. Характеристики аппаратного сервера.....	12
Табл. 3.2. Требования к виртуальным машинам.....	12
Табл. 3.3. Сведения о ёмкости системы.....	13



## 1. О документе

### 1.1. Назначение

Документ предоставляет краткое описание продукта «SP5000 SPA “Единая система управления оперативно-технологической сетью”», разработанного АО «Искра Технологии».

### 1.2. Целевая аудитория

Документ предназначен для специалистов, ответственных за развёртывание и техобслуживание компонентов системы «SP5000 SPA “Единая система управления оперативно-технологической сетью”», а также для потенциальных клиентов АО «Искра Технологии», заинтересованных в использовании этого продукта.

### 1.3. Структура документа

Табл. 1.1. Структура документа

Глава	Описывает
«Общие сведения»	функции, типы пользователей, архитектуру и программные компоненты Системы SPA.
«Технические данные»	системные требования и функциональные ограничения Системы SPA.

### 1.4. Сопутствующая документация

Табл. 1.2. Сопутствующая документация

№	Название
1.	«Руководство по установке и настройке»
2.	«Руководство администратора»
3.	«Руководство оператора»

### 1.5. Сокращения

Табл. 1.3. Сокращения на русском языке

Сокращение	Значение
АРМ СУ IP ОТС	Автоматизированное рабочее место Системы управления IP оперативно-технологической связи – веб-приложение для администраторов и конечных пользователей Системы SPA
БД	Функциональный модуль «Базы данных»
БДО	Функциональный модуль «База данных оборудования»
ВМ	Виртуальная машина
ГБ	Гигабайт
ЕСМА	Единая система мониторинга и администрирования
КД	Функциональный модуль «Контроль доступа»
МДК	Функциональный модуль «Мониторинг диспетчерских кругов»

Сокращение	Значение
МО	Функциональный модуль «Мониторинг оборудования»
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство, оперативная память
ОС	Операционная система
ОТС	Оперативно-технологическая связь
ПО	Программное обеспечение
Р/С	Радиостанция
СЛ	Соединительная линия
СУБД	Система управления базами данных
ТРС	Функциональный модуль «Тестирование базовых радиостанций»
УО	Функциональный модуль «Управление оборудованием»
ЦП	Центральный процессор

Табл. 1.4. Сокращения на английском языке

Сокращение	Расшифровка	Значение
CoAP	Constrained Application Protocol	Специализированный протокол Интернет-приложений для устройств с ограниченными ресурсами
FMS	Fault Monitoring System	Система мониторинга неисправностей
FTP	File Transfer Protocol	Протокол передачи файлов по сети
HTTP	HyperText Transfer Protocol	Протокол прикладного уровня передачи данных
IP	Internet Protocol	Межсетевой протокол, протокол Интернет
MNS	Management Node System	Система управления
REST	Representational State Transfer	Архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети
RPC	Remote procedure call	Удалённый вызов процедур
SFTP	SSH File Transfer Protocol	Протокол передачи файлов по сети, работающий поверх безопасного канала
SIP	Session Initiation Protocol	Протокол инициирования сеансов
SNMP	Simple Network Management Protocol	Стандартный интернет-протокол для управления устройствами в IP-сетях
SQL	Structured Query Language	Язык структурированных запросов

## 2. Общие сведения

SPA представляет собой единую систему для централизованного администрирования и мониторинга сети оперативно-технологической связи, которая, как правило, включает большое количество участников (в том числе диспетчеров, дежурных) и аппаратных средств. Пользователям веб-приложения SPA предоставляется единый графический интерфейс со взаимосвязанными функциональными модулями, каждый из которых обеспечивает выполнение специфических задач администраторов и операторов SPA.

## 2.1. Архитектура

На Рис. 2.1 представлена архитектура Системы SPA в окружении внешних компонентов, описание которых выходит за рамки данного документа, так они не являются частью продукта SPA.

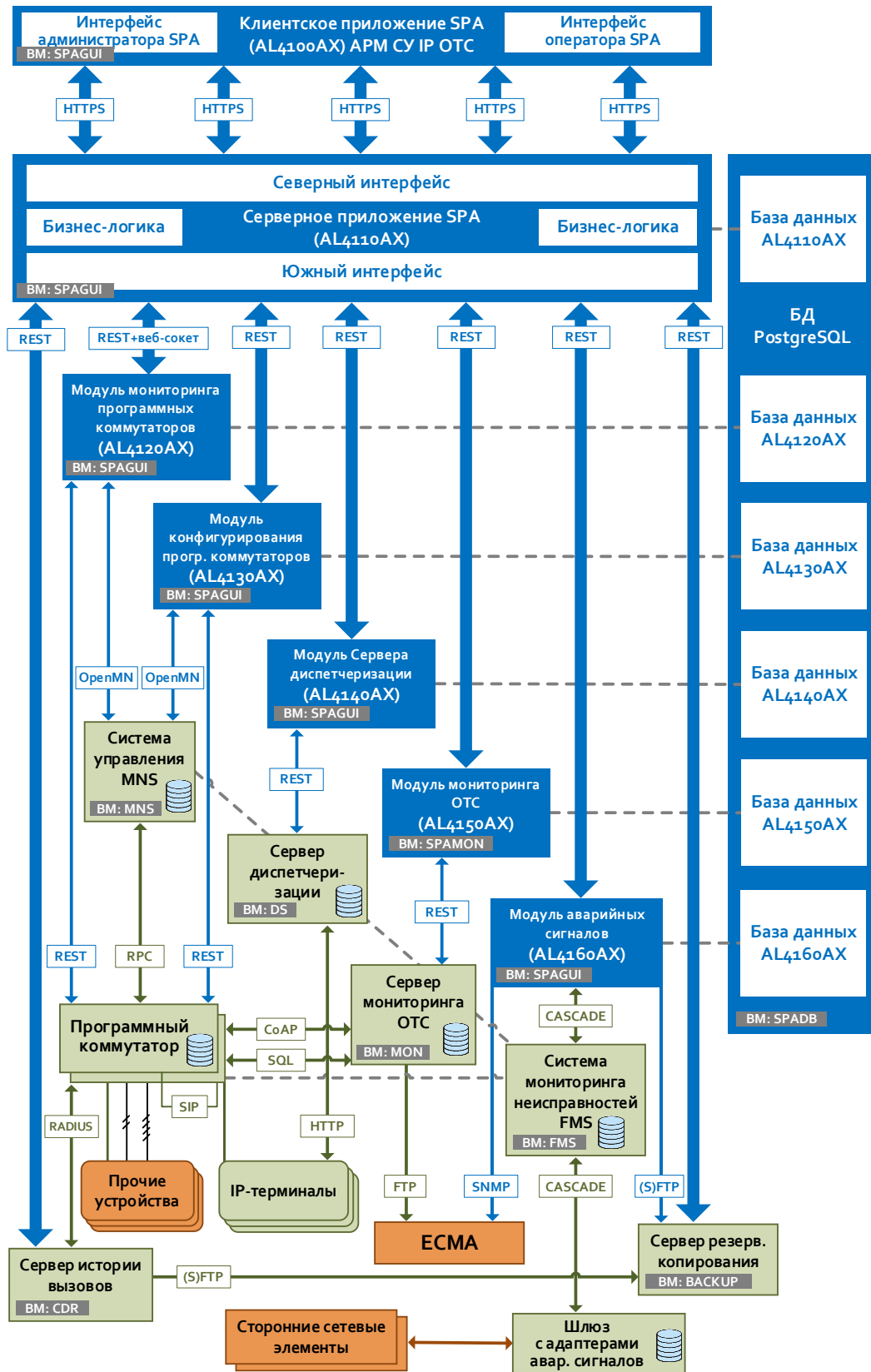


Рис. 2.1. Архитектура Системы SPA

Система имеет модульную архитектуру и включает Серверное приложение SPA и Клиентское приложение SPA, а также Модуль мониторинга программных коммутаторов, Модуль конфигурирования программных коммутаторов, Модуль Сервера диспетчеризации, Модуль мониторинга ОТС и Модуль аварийных сигналов. Клиентское приложение SPA развертывается на базе веб-сервера Nginx, остальные модули – на базе сервера приложений WildFly и платформы OpenJDK.

В качестве хранилища данных применяется реляционная СУБД PostgreSQL в рамках которой, как правило, разворачиваются отдельные базы данных для каждого модуля. Также используется нереляционная СУБД Redis для кеширования информации и платформа Apache Solr для обеспечения полнотекстового поиска.

Кроме того, используется ряд вспомогательных утилит, входящих в состав репозитория открытых приложений ОС Linux.

Все компоненты Системы SPA развёртываются на базе свободной операционной системы Ubuntu с применением средств виртуализации.

Архитектура приложения позволяет собирать и изменять данные в существующих узлах управления и системах управления от сторонних производителей с помощью открытых интерфейсов. Кроме того, поддерживается получение аварийных сигналов от сторонних компонентов и устройств по протоколу SNMP. Реализация этих механизмов зависит от конкретного проекта.

## 2.2. Программные компоненты

### Клиентское приложение SPA

Клиентское приложение предоставляет графический интерфейс пользователя АРМ СУ IP ОТС для администраторов и операторов Системы SPA. В зависимости от типа пользователя и назначенных его учётной записи разрешений в этом интерфейсе будут доступны отдельные, но взаимосвязанные функциональные модули, разработанные для выполнения специфических для ОТС задач.

Клиентское приложение выполняется в среде веб-браузера, взаимодействие с которым обеспечивает веб-сервер Nginx.

### Серверное приложение SPA

Серверное приложение SPA выступает посредником между Клиентским приложением, базой данных и другими модулями Системы SPA с помощью специального набора программных интерфейсов, обеспечивает управление пользователями, конфигурациями, профилями, оборудованием и другими сущностями.

Для хранения данных используется СУБД PostgreSQL. Для кеширования данных приложение взаимодействует с СУБД Redis, а для предоставления полнотекстового поиска – с системой Apache Solr.

### Модуль мониторинга программных коммутаторов

Модуль мониторинга программных коммутаторов подключается к системе MNS и предоставляет данные о конфигурации и состоянии программных коммутаторов и подключенных к ним устройств.

Модуль хранит данные в СУБД PostgreSQL и предоставляет программный интерфейс для взаимодействия с другими модулями системы.



## Модуль конфигурирования программных коммутаторов

Модуль конфигурирования программных коммутаторов обеспечивает управление конфигурациями программных коммутаторов, предоставляя возможности настройки сетевого оборудования, сетевых связей, управление абонентами и диспетчерскими кругами, настройку LDAP и многое другое.

Модуль хранит данные в СУБД PostgreSQL и предоставляет программный интерфейс для взаимодействия с другими модулями Системы SPA.

## Модуль Сервера диспетчеризации

Модуль Сервера диспетчеризации обеспечивает взаимодействие Системы SPA с Сервером диспетчеризации, который предназначен для конфигурирования, обеспечения данными, лицензирования и техподдержки IP-терминалов диспетчеров и дежурных ОТС. Например, он позволяет настраивать общие телефонные книги и управлять раскладкой программируемых кнопок на модулях расширения терминалов. Модуль Сервера диспетчеризации также предоставляет северный прикладной интерфейс конфигурирования для взаимодействия с другими модулями Системы SPA.

Для хранения данных используется СУБД PostgreSQL.

## Модуль мониторинга ОТС

Модуль мониторинга ОТС предназначен для взаимодействия с Сервером мониторинга ОТС, который обеспечивает функции мониторинга переговоров в сети оперативно-технологической связи, а также тестирования базовых радиостанций с помощью частотных сигналов.

Модуль предоставляет северный прикладной интерфейс конфигурирования для взаимодействия с другими модулями Системы SPA. Он обеспечивает мониторинг состояния объектов сети ОТС, мониторинг статуса участников диспетчерских кругов в реальном времени с возможностью управления их состоянием. Кроме того, он отправляет результаты тестирования базовых Р/С в ЕСМА.

Для хранения данных используется СУБД PostgreSQL.

## Модуль аварийных сигналов

Модуль аварийных сигналов обеспечивает сбор и накопление информации о обнаруженных ошибках и сбоях на программно-аппаратной инфраструктуре Системы SPA, предоставляя доступ к этой информации клиентской части через программный интерфейс REST.

Модуль взаимодействует с системой FMS по каскадному протоколу, отправляет данные во внешнюю систему ЕСМА по протоколу SNMP и на Сервер резервного копирования, если функция автоматического сохранения данных настроена в интерфейсе администратора SPA.

Модуль также обеспечивает хранение истории аварийных сигналов в СУБД PostgreSQL.

## 2.3. Функции

Приложение АРМ СУ IP ОТС содержит пять функциональных модулей:

- ♦ **Контроль доступа (КД):** модуль, предназначенный для построения административной структуры, т.е. иерархии, характеризующей принадлежность устройств к элементам инфраструктуры управления железной дорогой, а также управления учётными записями и профилями доступа пользователей.

- ♦ **Управление оборудованием (УО):** модуль для администрирования конфигурации компонентов системы ОТС: узлов с платами и портами, групп СЛ, абонентов, терминалов и диспетчерских кругов с диспетчерами, дежурными и СЛ.
- ♦ **Мониторинг диспетчерских кругов (МДО):** модуль для отслеживания текущего статуса участников переговоров в выбранном диспетчерском круге и управления участниками.
- ♦ **Мониторинг оборудования (МО):** модуль для наглядного представления текущего состояния компонентов системы ОТС и связей между ними на различных уровнях административной структуры.
- ♦ **Базы данных (БД):** модуль с отдельными подмодулями для представления и экспорта инвентарных данных оборудования, относящегося к различным уровням административной структуры; просмотра истории аварийных сигналов, журнала действий пользователей, записей истории вызовов; сравнения конфигурации устройств на разных узлах, а также управления и просмотра настроек отправки аварийных сигналов в Единую систему мониторинга и администрирования (ЕСМА).
- ♦ **База данных оборудования (БДО):** модуль для наглядного представления расположения оборудования в коммуникационных шкафах и стойках и их текущего состояния.
- ♦ **Тестирование базовых радиостанций (ТРС):** модуль для запуска процедур тестирования базовых радиостанций в диспетчерских кругах, представления и отправки результатов тестирования в ЕСМА.

У каждого функционального модуля есть отдельная страница в АРМ СУ IP ОТС.

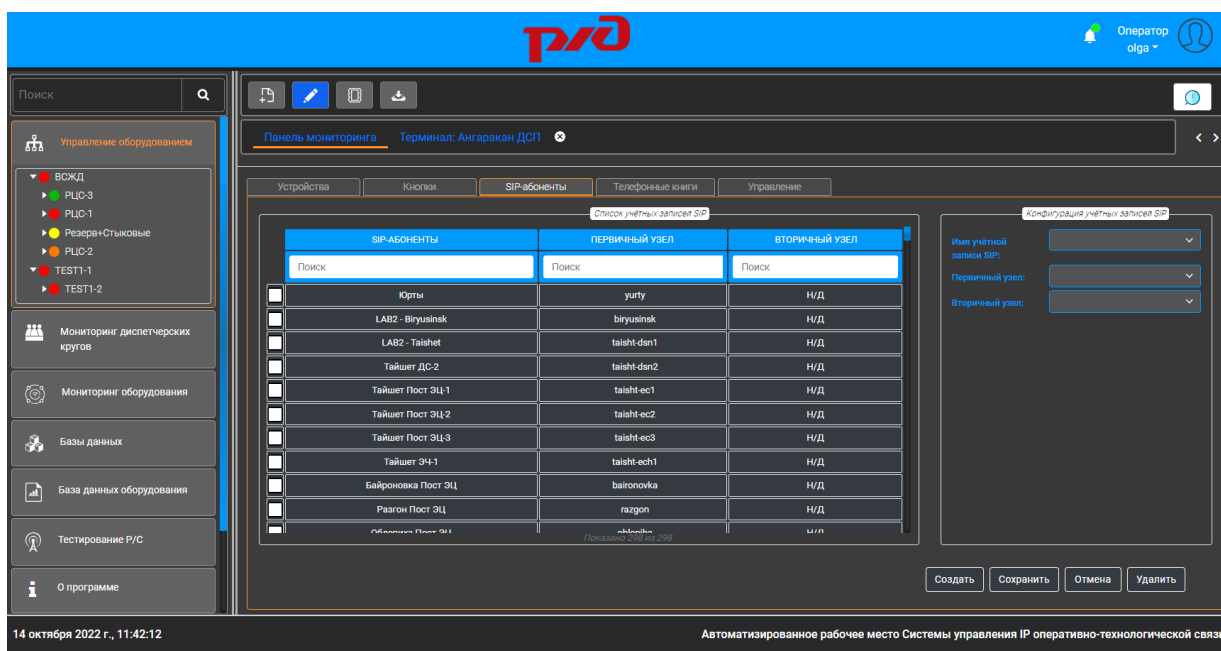


Рис. 2.2. Пример страницы из интерфейса оператора SPA

В интерфейсе администратора SPA доступны следующие функции:

- ♦ Создание административной структуры и привязка к ней компонентов оборудования.
- ♦ Администрирование учётных записей пользователей системы.
- ♦ Управление правами доступа пользователей системы к данным и функциям приложения.
- ♦ Отслеживание активности пользователей системы.
- ♦ Настройка резервного копирования данных из журналов.
- ♦ Администрирование списка графических файлов для обозначения компонентов системы на схемах в интерфейсе оператора SPA.

В интерфейсе оператора SPA доступны следующие функциональные возможности:

- ◆ Контроль состояния всех компонентов системы IP ОТС в режиме реального времени.
- ◆ Непрерывный мониторинг актуальных аварийных сигналов и просмотр истории сгенерированных аварийных сигналов, а также настройка их отправки во внешнюю систему.
- ◆ Конфигурирование подключенных к программным коммутаторам устройств.
- ◆ Администрирование специфических компонентов сети ОТС: диспетчерских кругов, диспетчеров, дежурных, СЛ, терминалов, аппаратных компонентов и иных функциональностей.
- ◆ Дополнительные функции для обеспечения работоспособности системы:
  - Выполнение процедур техобслуживания (перезапуск плат, сброс портов и т.п.).
  - Различные действия с абонентами (сброс абонента, контроль усиления, отправка тестовых частот, и т.п.).
  - Тестирование базовых радиостанций.
- ◆ Просмотр сведений о системе:
  - Обзор всей системы IP ОТС и взаимосвязей её отдельных компонентов на наглядных схемах.
  - Просмотр списков аппаратных компонентов.
  - Просмотр содержимого различных журналов.
- ◆ Экспорт представленных в интерфейсе данных.

Можно отметить некоторые особенности реализации вышеперечисленных функций, благодаря которым использование Системы SPA для управления сетью оперативно-технологической связи имеет ряд значительных преимуществ:

- ◆ Удобная настройка всех компонентов оборудования IP ОТС в одном веб-приложении.
- ◆ Быстрое получение точной информации, необходимой для оперативного принятия верных решений, благодаря цветовому обозначению состояния устройств и наглядному представлению взаимосвязей компонентов на редактируемых схемах.
- ◆ Оперативное устранение шумовых помех в общем канале благодаря функции мониторинга уровня звуковых сигналов на подключенных линиях и функциям отключения звука участника или временного исключения участника из круга.
- ◆ Оперативная реакция на обнаруженные ошибки и неисправности благодаря повсеместной доступности списка актуальных аварийных сигналов и команд по управлению и техобслуживанию в контекстных меню показанных на схемах и в списках компонентов.

## 2.4. Пользователи

Приложение АРМ СУ IP ОТС обеспечивает три типа пользователей:

- ◆ Администратор – управляет структурой метаданных и учётными записями пользователей АРМ СУ IP ОТС. Помимо главного администратора, который есть в системе по умолчанию, может быть создано до 20 дополнительных администраторов, которые называются «администраторами доступа».
- ◆ Системный администратор – может отслеживать состояние любых устройств, для которых ему в назначенном профиле выбран тип доступа «Только чтение». В системе может быть создано до 100 системных администраторов.
- ◆ Оператор – занимается конфигурированием различных компонентов системы ОТС, контролем их состояния, их техобслуживанием и тестированием. В системе может быть создано до 100 операторов.

Доступность страниц функциональных модулей в интерфейсе АРМ СУ IP ОТС определяется ролью пользователя и назначенными администратором правами доступа.

Поскольку система поддерживает одновременную работу десятков пользователей, каждому пользователю назначается определённый приоритет. Пользователь с более высоким приоритетом может взять под контроль устройство, управляемое пользователем с более низким приоритетом.

### 3. Технические данные

#### 3.1. Системные требования

Технические требования, предъявляемые к аппаратному серверу Системы SPA на одном объекте представлены в Табл. 3.1. В случае дублирования системы показатели нужно удвоить.

Табл. 3.1. Характеристики аппаратного сервера

Характеристика	Значение
Операционная система	Ubuntu 20.4 LTS
База данных	PostgreSQL 10
Гипервизор	KVM, VMware
ЦП, ядер	16
ОЗУ, ГБ	32
Место на диске, ГБ	230

Технические требования, предъявляемые к виртуальным машинам на одном объекте представлены в Табл. 3.2.

Табл. 3.2. Требования к виртуальным машинам

Имя VM	Назначение	ПО SPA	ЦП	ОЗУ	Диск
SPADB	Сервер баз данных SPA	БД серверного приложения и модулей SPA	4 ядра	8 ГБ	100 ГБ
SPAGUI	Сервер приложений SPA	Серверное приложение SPA Клиентское приложение SPA Модуль мониторинга программных коммутаторов Модуль конфигурирования программных коммутаторов Модуль Сервера диспетчеризации Модуль аварийных сигналов	8 ядер	16 ГБ	80 ГБ
SPAMON	Сервер мониторинга SPA	Модуль мониторинга ОТС	4 ядра	8 ГБ	50 ГБ

### 3.2. Ёмкость системы

Ограничения, действующие для вспомогательного ПО производства «Искра Технологии», а также для сторонних компонентов системы, представлены в Табл. 3.3:

Табл. 3.3. Сведения о ёмкости системы

Параметр	Макс. кол-во
Система управления MNS	1
Узел программного коммутатора	1300
Система мониторинга неисправностей FMS	1
Сервер диспетчеризации	1
Сервер мониторинга ОТС	1
Диспетчер	2500
Дежурный	20000
SIP-абонент	10000
ISDN-абонент	1000
Аналоговый абонент	10000
СЛ SIP	400000
СЛ TDM	300
Аналоговая СЛ	3000
Диспетчерский круг	2000