



**Пирамида 2.0**  
**Руководство администратора**  
**Архитектура и системные требования**

*Версия 8*



## Оглавление

<b>1. Архитектура системы.....</b>	<b>2</b>
1.1. Общие сведения.....	2
1.2. Структурная схема .....	2
1.3. Отказоустойчивость .....	4
1.4. Информационная безопасность .....	4
<b>2. Службы .....</b>	<b>5</b>
2.1. Структура служб.....	5
2.2. Учётная запись.....	6
2.3. Управление службами .....	7
<b>3. Системные требования .....</b>	<b>8</b>
3.1. Системные требования к серверам .....	8
3.1.1. Требования к ОС .....	8
3.1.2. Требования к СУБД .....	9
3.1.3. Требования к системным ресурсам .....	10
3.2. Системные требования к АРМ пользователя .....	10
3.2.1. Требования к ОС .....	10
3.2.2. Требования к системному ПО .....	10
3.3. Поддерживаемые мобильные платформы .....	11
<b>Приложение 1. Требования к системным ресурсам .....</b>	<b>12</b>

## 1. Архитектура системы

### 1.1. Общие сведения

Система реализована в виде кросс-платформенного клиент-серверного приложения, ориентированного на обработку и представление больших массивов конфигурации и данных. Все прикладные функции сосредоточены на уровне базы данных (далее – БД) и различных серверных приложений, функционирующих в контексте соответствующих операционных систем (далее – ОС). При этом интерфейс пользователей различных категорий представлен в виде кросс-браузерного Веб-интерфейса, не привязанного к конкретной ОС, а также совокупности нативных приложений для различных мобильных платформ.

### 1.2. Структурная схема

Структурная схема системы приведена на следующем рисунке:

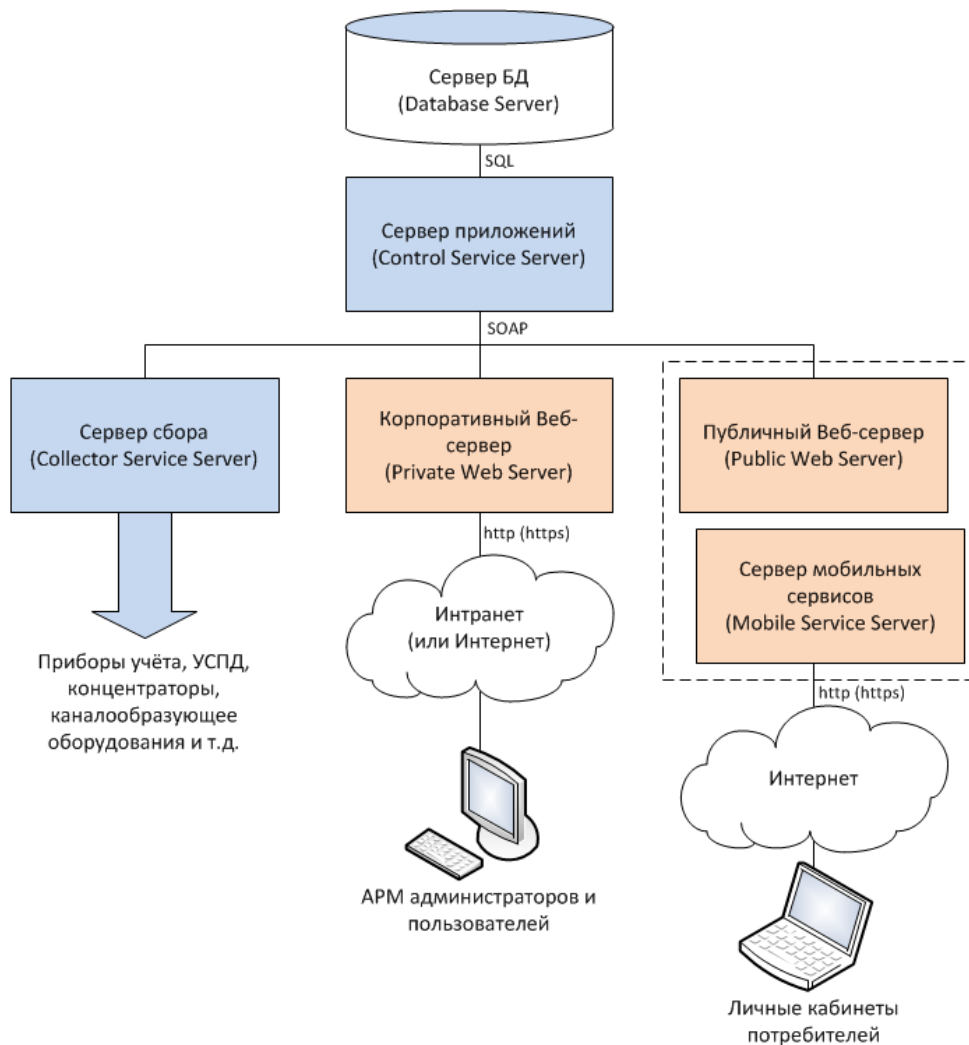


Рис. 1.2. Структурная схема системы

Таким образом, при проектировании и инсталляции системы рекомендуется выделять следующие сервера и серверные группы:

- 1) **Сервер БД (Database Server)** – выполняет функции хранения и управления БД;
- 2) **Сервер приложений (Control Service Server)** – выполняет функции управления, расчётов и централизованного доступа к конфигурации и данным всех прочих компонентов системы;
- 3) **Сервер сбора (Collector Service Server)** – выполняет функции автоматического сбора данных с приборов учёта, УСПД, концентраторов, каналобразующего оборудования и т.д.;
- 4) **Корпоративный Веб-сервер (Private Web Server)** – осуществляет публикацию и обслуживание сайта для АРМ корпоративных пользователей различных категорий;
- 5) **Публичный Веб-сервер (Public Web Server)** – осуществляет публикацию и обслуживание сайта для личных кабинетов потребителей;
- 6) **Сервер мобильных сервисов (Mobile Service Server)** – осуществляет преобразование данных для интерпретации и представления в нативных приложениях для различных мобильных платформ.

В структуре системы сервер БД, сервер приложений, сервер сбора и корпоративный Веб-сервер являются обязательными компонентами. При этом публичный Веб-сервер и сервер мобильных сервисов, как правило, применяются в случае больших систем и при соответствующей функциональной необходимости.

Совмещение функций нескольких серверов в одном допускается, но в случае больших систем может вести к потере производительности и безопасности системы в целом.

Прямое взаимодействие АРМ пользователя с БД полностью исключено.

*Сервера, которые осуществляют взаимодействие через сеть Интернет (чаще всего это публичный Веб-сервер и сервер мобильных сервисов) рекомендуется выносить в DMZ.*

Взаимодействие между серверами и серверными группами происходит с использованием выделенных TCP-портов в пределах Интранет. Используемые TCP-порты могут быть настроены в процессе инсталляции и имеют следующие значения по умолчанию:

- 1) Доступ к БД – для Microsoft SQL Server порт 1443, для Oracle Database порт 1521, для PostgreSQL и Postgres Pro порт 5432;
- 2) Доступ к серверу приложений – порты 8000, 8088, 8004;

- 3) Доступ к корпоративному и публичному Веб-серверам – порт 80 (стандартный для Веб-приложений);
- 4) Доступ к серверу мобильных сервисов – порты 8881, 8882;
- 5) Доступ к универсальному сервису межсистемной интеграции, выполненного на основе логической модели МЭК 61968 – порт 8004;
- 6) Доступ с сервера приложений к серверу активации <https://activation.sicon.ru> для автоматического выполнения первичной и периодической активации – порт 889 (в случае использования ручного режима активации доступ не требуется).

Общий (совмещённый) доступ к файловым хранилищам не требуется, за исключением размещения файлов БД на внешних дисковых массивах с доступом на сервер БД.

### **1.3. Отказоустойчивость**

Повышение уровня отказоустойчивости системы достигается за счёт использования следующих системных средств:

- 1) Использование общепринятых технологий виртуализации серверных мощностей (включая Microsoft Hyper-V, VMware vSphere, IBM PowerVM и т.д.);
- 2) Использование встроенных средств кластеризации для конкретного типа применяемой СУБД;
- 3) Использование отказоустойчивых резервированных хранилищ данных;
- 4) Резервирование средств сетевых коммуникаций;
- 5) Резервирование источников питания.

### **1.4. Информационная безопасность**

Повышение уровня информационной безопасности системы достигается за счёт использования следующих системных средств:

- 1) Применение сложных не стандартных паролей для учётных записей администраторов, полноценная настройка средств аутентификации и авторизации пользователей системы на основе ролевой модели;
- 2) Применение программных и аппаратных сетевых экранов, осуществляющих блокировку взаимодействия по нерегламентированным портам и интерфейсам;

- 3) Регулярное отслеживание администратором журналов безопасности системы на всех уровнях, включая журнал попыток несанкционированного доступа;
- 4) Использование протокола шифрования данных https (вместо http) с применением доверенного сертификата SSL/TLS на корпоративном и публичном Веб-сервере, а также на сервере мобильных сервисов.

## 2. Службы

Все системные и прикладные функции системы реализованы в виде служб (сервисов), функционирующих в контексте ОС соответствующих серверов. При соответствующей настройке запуск служб происходит автоматически при запуске ОС и не требует от пользователя дополнительных действий.

### 2.1. Структура служб

Структура служб в привязке к соответствующим серверам системы:

1) Сервер БД (Database Server):

- Службы в зависимости от типа применяемой СУБД, управляются через специализированные программы-клиенты, поставляемые в комплекте с применяемой СУБД;

2) Сервер приложений (Control Service Server):

- **PyramidControl** (отображаемое имя **Pyramid Control Service**) – служба управления;

3) Сервер сбора (Collector Service Server):

- **PyramidCollector** (отображаемое имя **Pyramid Collector Service**) – служба автоматизированного сбора данных;
- **PyramidInterop** (отображаемое имя **Pyramid Interop Service**) – служба обслуживания внешних подключений сбора данных (используется для подключения к системе Матрица через канальную службу RootRouter и реализуется только для ОС семейства Windows);

4) Корпоративный Веб-сервер (Private Web Server):

- **PyramidWeb** (отображаемое имя **Pyramid Web Service**) – служба корпоративного Веб-сервера;

5) Публичный Веб-сервер (Public Web Server):

- **PyramidClient** (отображаемое имя **Pyramid Client Service**) – служба публичного Веб-сервера;

б) Сервер мобильных сервисов (Mobile Service Server):

- **PyramidProxy** (отображаемое имя **Pyramid Proxy Service**) – служба представления данных.

## 2.2. Учётная запись

По умолчанию после установки служб в ОС семейства Windows используется системная учётная запись.

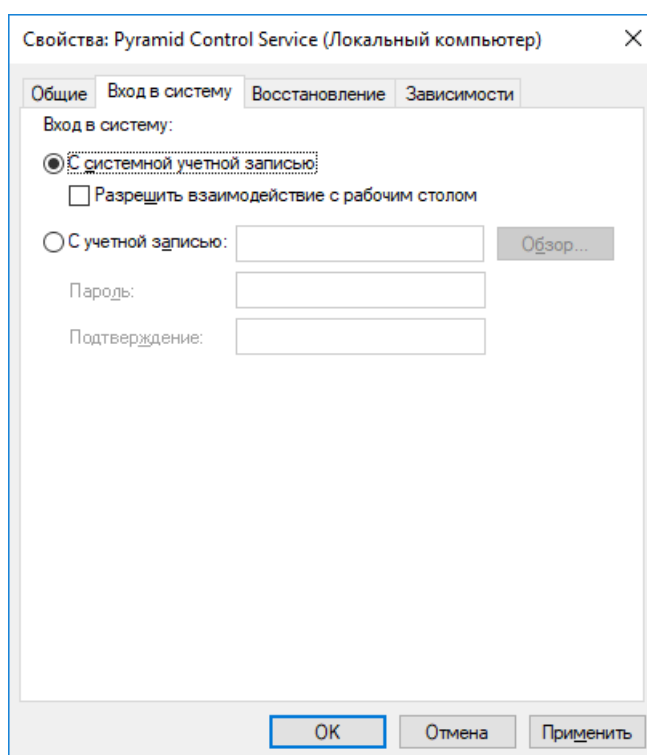


Рис. 2.2. Диалог настройки параметров учётной записи службы

В зависимости от параметров используемой политики информационной безопасности в ОС семейства Windows запуск служб можно настроить на альтернативную учётную запись.

*Для обеспечения доступа ко всем требуемым службам ресурсам используемые в ОС семейства Windows учётные записи должны иметь локальные административные права.*

Для работы служб в ОС семейства Linux должен быть создан отдельный пользователь. Настоятельно рекомендуется выполнять установку и настройку служб от имени данного пользователя,

для чего следует наделить его правом выполнения привилегированных операций (например, включив в группу «sudo» или «wheel» – в зависимости от дистрибутива ОС семейства Linux).

### 2.3. Управление службами

Для управления службами в ОС семейства Windows необходимо использовать стандартную оснастку ОС, доступную в разделе администрирования ОС.

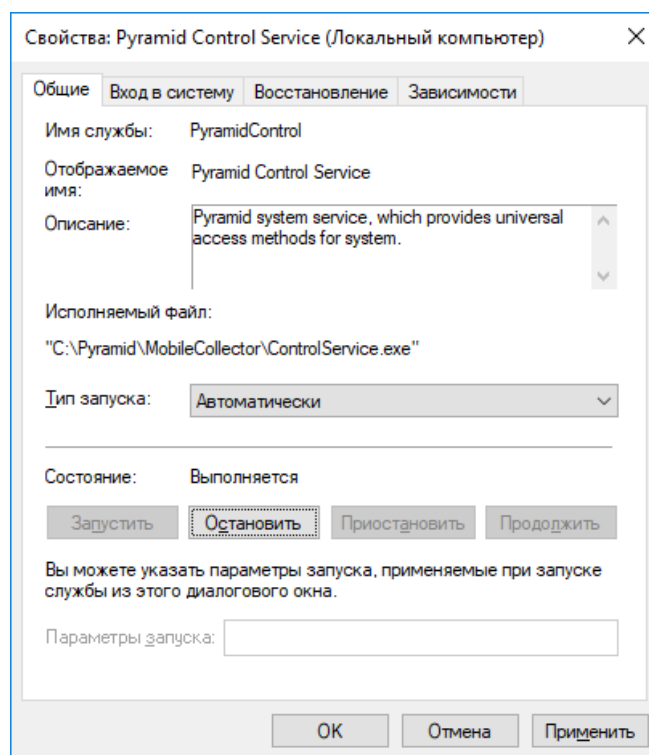


Рис. 2.3. Диалог управления службой

Дополнительно прикладные службы в ОС семейства Windows поддерживают режим управления из командной строки:

- 1) **/install** – установка службы;
- 2) **/uninstall** – деинсталляция службы;
- 3) **/start** – запуск службы;
- 4) **/stop** – остановка службы;
- 5) **/silent** – включение режима молчания, когда все выполняемые действия командной строки перестают сопровождаться сообщениями.

Например, для остановки службы управления в ОС семейства Windows без выдачи сообщений надо выполнить следующую команду «C:\Pyramid\ControlService\ControlService.exe /silent /stop».



Для управления службами в ОС семейства Linux необходимо использовать средства командной строки и штатный механизм управления службами.

Прикладные службы в ОС семейства Linux поддерживают следующие параметры командной строки:

- 6) **--install** – инсталляция службы;
- 7) **--uninstall** – деинсталляция службы;
- 8) **--start** – запуск службы;
- 9) **--stop** – остановка службы;
- 10) **--silent** – включение режима молчания, когда все выполняемые действия командной строки перестают сопровождаться сообщениями.

Например, для остановки службы управления в ОС семейства Linux без выдачи сообщений надо выполнить следующую команду «`sudo ControlService --silent --stop`».

### 3. Системные требования

#### 3.1. Системные требования к серверам

##### 3.1.1. Требования к ОС

Перечень поддерживаемых ОС для всех серверов, кроме сервера БД, включает следующие:

- 1) Семейство Windows:
  - Microsoft Windows 7 Профессиональная;
  - Microsoft Windows 7 Максимальная;
  - Microsoft Windows 7 Корпоративная;
  - Microsoft Windows 8.1 Профессиональная;
  - Microsoft Windows 8.1 Корпоративная;
  - Microsoft Windows 10 Профессиональная;
  - Microsoft Windows 10 Корпоративная;
  - Microsoft Windows Server 2008 R2 Standard;
  - Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise;

- Microsoft Windows Server 2012 R2 Standard;
- Microsoft Windows Server 2012 R2 Datacenter;
- Microsoft Windows Server 2016 Standard;
- Microsoft Windows Server 2016 Datacenter;
- Microsoft Windows Server 2019 Standard;
- Microsoft Windows Server 2019 Datacenter;

2) Семейство Linux:

- Debian 9 (Stretch);
- Debian 10 (Buster);
- Ubuntu 18.04 LTS (Bionic Beaver);
- ОС общего назначения Astra Linux Common Edition (релиз «Орёл») 2.11;
- ОС специального назначения Astra Linux Special Edition (релиз «Смоленск») 1.6;
- ОС ALT Linux 9.

Сервер БД может функционировать с использованием той ОС, которая рекомендована и может использоваться совместно с применяемым типом СУБД. Например, для Microsoft SQL Server применяются только ОС семейства Windows. Для Oracle Database, PostgreSQL и Postgres Pro часто применяются ОС семейства Linux.

*ПО с поддержкой ОС семейства Linux, включая отечественные ОС Astra Linux и ОС ALT Linux, доступно к поставке с начала 2020 года.*

### 3.1.2. Требования к СУБД

В системе осуществляется поддержка наиболее распространенных типов систем управления базами данных (далее – СУБД):

- 1) Microsoft SQL Server (версия 2008 и выше);
- 2) Oracle Database (версия 10g и выше);
- 3) PostgreSQL (версия 9.6 и выше);
- 4) Postgres Pro (версия 9.6 и выше).

Средства поддержки всех указанных типов СУБД имеются в комплекте поставки ПО. Выбор конкретного типа СУБД определяется на этапе проектирования или инсталляции исходя из корпоративных требований и условий серверной площадки.

*В случае использования Microsoft SQL Server и Oracle Database для построения больших систем (от 100 000 точек учёта и выше) рекомендуется использовать редакцию Enterprise для получения доступа к функциям файлового сегментирования архивов данных.*

### **3.1.3. Требования к системным ресурсам**

Рекомендуемая структура системы и требования к системным ресурсам варьируются в зависимости от планируемого объёма системы, выражающегося прежде всего в количестве точек учёта.

Рекомендации по структуре и требования к системным ресурсам серверов в зависимости от планируемого объёма системы приведены в Приложении 1.

## **3.2. Системные требования к АРМ пользователя**

### **3.2.1. Требования к ОС**

АРМ любой категории пользователей системы выполнен на базе кросс-браузерного Веб-интерфейса с использованием стандартных технологий HTML5, CSS3 и JavaScript без использования устанавливаемых плагинов и приложений, или проприетарных Веб-технологий (таких как ActiveX, Flash, Silverlight и т.д.).

Таким образом, АРМ любой категории пользователей системы может функционировать на любой ОС, имеющей современный Веб-браузер, способный воспроизводить стандартный Веб-контент, включая семейства ОС Windows, MacOS, iOS, Android, Linux и т.д.

### **3.2.2. Требования к системному ПО**

Для функционирования АРМ пользователя любой категории требуется только Веб-браузер. Перечень рекомендуемых к применению на АРМ пользователей Веб-браузеров:

- 1) Google Chrome (версия 39 и выше);
- 2) Mozilla Firefox (версия 33 и выше);
- 3) Microsoft Internet Explorer (версия 10 и выше);
- 4) Яндекс Браузер (версия 15 и выше);

- 5) Opera (версия 28 и выше);
- б) Safari (версия 9.0 и выше).

### **3.3. Поддерживаемые мобильные платформы**

Реализованы нативные приложения для следующих мобильных ОС:

- 1) Google Android (версия 4.1 и выше);
- 2) Apple iOS (версия 9.0 и выше).

Приложения опубликованы и доступны для скачивания на соответствующих площадках мобильных приложений Google Play Market и Apple Store.

## Приложение 1. Требования к системным ресурсам

Система	Сервер №1	Сервер №2	Сервер №3	Сервер №4	Сервер №5	Сервер №6
До 100 точек учёта	<p><b>Единый сервер или ПК</b></p> <p>CPU: 4 ядра 2,4 ГГц и выше; RAM: 8 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.</p>					
До 1 000 точек учёта	<p><b>Сервер БД</b></p> <p>CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 16 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.</p>	<p><b>Сервер приложений, сервер сбора, корпоративный Веб-сервер</b></p> <p>CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 16 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.</p>				

Система	Сервер №1	Сервер №2	Сервер №3	Сервер №4	Сервер №5	Сервер №6
До 10 000 точек учёта	<b>Сервер БД</b> CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 24 Гб и выше; HDD: 500 Гб и выше.	<b>Сервер приложений, сервер сбора</b> CPU: 16 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 24 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	<b>Корпоративный Веб-сервер</b> CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 16 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	<b>Публичный Веб-сервер, сервер мобильных сервисов</b> CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 16 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.		
До 100 000 точек учёта	<b>Сервер БД</b> CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 32 Гб и выше; HDD: 3 Тб и выше.	<b>Сервер приложений</b> CPU: 24 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 32 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	<b>Сервер сбора</b> CPU: 24 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 32 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	<b>Корпоративный Веб-сервер</b> CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 24 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	<b>Публичный Веб-сервер</b> CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 24 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	<b>Сервер мобильных сервисов</b> CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 16 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.

Система	Сервер №1	Сервер №2	Сервер №3	Сервер №4	Сервер №5	Сервер №6
До 1 000 000 точек учёта*	<b>Сервер БД</b> CPU: 12 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 64 Гб и выше; HDD: 45 Тб и выше.	<b>Сервер приложений</b> CPU: 48 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 96 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	<b>Сервер сбора</b> CPU: 48 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 96 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	<b>Корпоративный Веб-сервер</b> CPU: 16 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 64 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	<b>Публичный Веб-сервер</b> CPU: 16 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 64 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	<b>Сервер мобильных сервисов</b> CPU: 16 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 32 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.

\* Для систем объёмом свыше 1 000 000 точек учёта структура и системные требования определяются индивидуально.