

ООО «Центр Цифровых Технологий»



RT-СмартКонтроль (RT-SmartControl)

Система модульного процедурного управления

Версия 1.3

Руководство по установке

Документ: RtSmart-INS-1.3
Дата: 7 ноября 2025 г.

Авторские права, предупреждения и торговые марки

РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl) – система модульного процедурного управления, предназначена для выполнения алгоритмов управления технологическим процессом с целью автоматизации рутинных функций оператора при выполнении переходов между рабочими режимами, запуском или остановом оборудования и пр.

Патент на РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl) принадлежит ООО «Центр Цифровых Технологий».

ООО «Центр Цифровых Технологий» является владельцем программного обеспечения. Вам разрешено использовать его с соблюдением условий лицензионного соглашения по программному обеспечению.

ООО «Центр Цифровых Технологий» не дает представления или гарантий относительно коммерческой пригодности или соответствия системы («программного обеспечения») какой-либо особой цели. Мы оставляем за собой право изменения программного обеспечения и соответствующей документации без обязательств уведомления любых физических и юридических лиц об этих изменениях. Эта лицензия и Ваше право использования программного обеспечения будут прекращены, если Вы не будете выполнять условия лицензионного соглашения по программному обеспечению.

Вы не можете распространять, давать и брать в аренду, сублицензировать программное обеспечение и соответствующую документацию.

Вы не можете изменять, модифицировать или приспособливать программное обеспечение, включая перевод, декомпилирование, разделение на части или создание производных продуктов.

Использование этой публикации должно соответствовать условиям лицензионного соглашения по программному обеспечению.

С полным текстом лицензионного соглашения можно ознакомиться на странице <http://mipt-cdt.ru/eula>. Печатную версию можно загрузить по ссылке http://www.mipt-cdt.ru/_files/EULA-CDT.pdf.

Техническая поддержка

Поддержка осуществляется по телефону и/или электронной почте.

- Рабочее время, с понедельника по пятницу, за исключением праздничных дней (местное): 09:00–18:00
- Телефон: +7-495-727-31-50
- Web: <http://mipt-cdt.ru>
<http://mipt-cdt.ru/support>
<http://mipt-cdt.ru/rt-smartcontrol>
- E-mail: support@mipt-cdt.ru

Содержание

1. О ДОКУМЕНТЕ	4
1.1. ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ	4
1.2. О ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ.....	4
1.3. СОПУТСТВУЮЩИЕ ДОКУМЕНТЫ.....	4
1.4. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ.....	4
2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА	5
2.1. ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ	5
2.2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ	5
2.3. СТРУКТУРА ПАПОК.....	5
3. ПОДГОТОВКА К УСТАНОВКЕ.....	7
4. ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ	8
4.1. УСТАНОВКА .NET	8
4.2. УСТАНОВКА СУБД PostgreSQL.....	8
4.3. СОЗДАНИЕ БАЗ ДАННЫХ	9
4.4. КОПИРОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ ФАЙЛОВ	9
4.5. СОЗДАНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ ОКРУЖЕНИЯ	9
4.6. СОЗДАНИЕ ЯРЛЫКОВ НА РАБОЧЕМ СТОЛЕ	9
4.7. СОЗДАНИЕ И УСТАНОВКА СЕРТИФИКАТОВ	10
4.8. РЕГИСТРАЦИЯ СЛУЖБ.....	10
5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПОСЛЕ УСТАНОВКИ	11
5.1. ФАЙЛ HOSTS	11
5.2. РАЗРЕШЕНИЕ СЕТЕВОГО ДОСТУПА К PostgreSQL.....	11
5.3. ПРАВИЛА FIREWALL.....	11
5.4. БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ СЕТЕВОЙ КАРТЫ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ В СЕТЬ HONEYWELL EXPERION	12
5.5. НАСТРОЙКА СВОЙСТВ БРАУЗЕРА.....	12
6. НАСТРОЙКА КЛИЕНТСКИХ АРМ	13
6.1. УСТАНОВКА СЕРТИФИКАТА.....	13
6.1.1. Установка с помощью оснастки консоли управления	13
6.1.2. Установка с использованием PowerShell	15
6.1.3. Установка с использованием утилиты CertUtil.....	15
6.2. НАСТРОЙКА СВОЙСТВ БРАУЗЕРА.....	15

1. О документе

1.1. Общее представление

Система процедурного управления РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl) представляет собой надстройку над АСУТП, предназначенную для автоматизации рутинных операторских функций за счёт выполнения формализованных процедур — последовательностей шагов (например, отправка уставок в АСУТП) и условий перехода между ними (например, достижение заданного значения параметра). Она обеспечивает быстрый и безопасный пуск, останов и переключение режимов технологической установки, снижая риски аварий, нагрузку на персонал и объём некондиционной продукции в переходных режимах. Система реализована на платформе систем управления ООО «Центр цифровых технологий», что гарантирует её бесшовную интеграцию с другими решениями экосистемы («РТ-Оптимус», «РТ-Микс»), а веб-интерфейс с поддержкой ролевой модели доступа, мультипользовательской работой и русскоязычным отображением позволяет использовать её на любых операторских станциях. Взаимодействие с АСУТП и внешними системами осуществляется по протоколам OPC DA/UA с поддержкой автоматического переключения между основным и резервным серверами.

Описание функций системы приведено в документе «РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl) – Описание» (код документа RtMix-DSC).

1.2. О данном документе

В данном руководстве описывается процедура установки ПО РТ-СмартКонтроль в ОС семейства Windows. Для получения инструкций по установке ПО в ОС Linux необходимо обратиться в ООО «Центр цифровых технологий».

1.3. Сопутствующие документы

Документ	Название
RtSmart-DSC	РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl) - Описание

1.4. Список сокращений и определений

АСУТП	Автоматизированная Система Управления Технологическим Процессом
ОС	Операционная система

2. Общее описание программного комплекса

РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl) включает в себя следующие подсистемы:

- среда исполнения приложений,
- интерфейс инженера,
- интерфейс оператора.

Инженерный и пользовательский интерфейсы РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl) реализованы полностью на русском языке.

2.1. Требования к аппаратному обеспечению

Минимальные требования для инсталляции и работы серверной части РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl):

- процессор: не ниже Intel Xeon, 16 ядер;
- RAM: не менее 32 Гб;
- жесткий диск: SSD, не менее 1 Тб, RAID1.

Минимальные требования для инсталляции и работы веб-интерфейса РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl):

- процессор: не ниже Intel Core, 2.9 Гц;
- RAM: не менее 4 Гб;
- свободное место на жестком диске: не менее 400 Мб.

2.2. Требования к программному обеспечению

Минимальные требования для инсталляции и работы серверной части РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl):

- Операционная система: не ниже Windows Server 2016, Windows 10/11.

Минимальные требования для инсталляции и работы веб-интерфейса РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl):

- Операционная система: не ниже Windows 7, Windows Server 2016 и выше.

Требования для работы под ОС семейства Linux необходимо согласовывать с ООО «Центр Цифровых Технологий».

2.3. Структура папок

По умолчанию программный комплекс устанавливается в папку `RtSmartControl1` на диске `C`. Внутри содержатся следующие папки:

- `Bin` – папка с исполняемыми (и настроенными) файлами\$
- `.RteData` – текущие “снэпшоты” (моментальные снимки), используемые для работы приложений\$
- `.RteLogs` – системные журналы компонентов, в которых нужно искать сообщения об ошибках.

Внутри папки `Bin`:

- системные компоненты RTE:
 - AppInstance (основной процесс, исполняющий пользовательские RTE-приложения),
 - RteCentralServer,
 - Cdt.IdentityServer;
- компоненты для обмена данными по OPC:
- RteOpcDaProxy;
- компонент, работающий как веб-сервер для пользовательского интерфейса:
- WwwRtSmartControl;
- инженерный интерфейс для конфигурирования RTE-приложений:
- RteBrowser,
- утилита для генерации корневых и серверных сертификатов:
- CdtCert.

3. Подготовка к установке

Следующие настройки рекомендуется делать до начала установки RT-СмартКонтроль (RT-SmartControl):

- задать имя компьютера,
- задать временную зону,
- установить нужные языки ввода.

Перед началом установки на компьютер нужно установить:

- архиватор 7Zip (используется скриптами инсталляции).

Необязательные приложения, которые часто используются:

- текстовый редактор Notepad++ или аналогичный (при работе с системой полезно иметь текстовый редактор с более широкими функциями, чем встроенный в Windows Блокнот),
- Matrikon OPC Server for Simulation (может использоваться для проверки и отладки обмена данными по OPC).

4. Инструкция по установке

Процесс установки RT-СмартКонтроль (RT-SmartControl) состоит из нескольких шагов, описанных далее.

В установочном комплекте имеются скрипты (файлы *.cmd) для выполнения каждого шага, а также общий установочный скрипт `setup.cmd`, который вызывает их в нужном порядке.

Для первичной установки RT-СмартКонтроль (RT-SmartControl) на компьютер нужно:

- скопировать установочный комплект на целевой компьютер (например, в папку `C:\Install`),
- запустить командную строку (`cmd.exe`) с правами администратора,
- с помощью команды `cd` перейти в папку, куда был скопирован установочный комплект,
- запустить скрипт `setup.cmd`,
- дождаться завершения выполнения и убедиться в отсутствии ошибок,
- перезагрузить компьютер.

После перезапуска компьютера службы RTE Центральный сервер и RTE Сервис аутентификации должны запуститься автоматически (обычно это происходит через одну-две минуты после перезагрузки).

В некоторых случаях может потребоваться ручной запуск (или перезапуск) отдельных шагов инсталляции, например:

- если во время выполнения какого-либо из шагов произошла ошибка,
- если установка осуществляется на компьютер, на котором часть компонентов RT-СмартКонтроль (RT-SmartControl) уже установлена.

Для ручного запуска отдельных шагов, нужно в командной строке, запущенной с правами администратора, выполнить команду

```
SET root_path=C:\RTSmartControl
```

а затем запустить скрипт необходимого шага.

В последующих разделах будут описаны действия, выполняемые скриптами на каждом шаге инсталляции.

4.1. Установка .NET

Выполняется с помощью скрипта `01_setup_dotnet.cmd`.

Данный скрипт установит следующие компоненты .NET, хранящиеся в папке .NET 9.0.9 установочного комплекта:

- ASP .NET Core Runtime x64,
- .NET Core Runtime x64,
- Windows Desktop Runtime x64.

4.2. Установка СУБД PostgreSQL

Выполняется с помощью скрипта `02_setup_pg.cmd`.

Данный скрипт установит следующие компоненты:

- СУБД PostgreSQL 14.5.1,
- средство её администрирования pgAdmin 9.9.

При инсталляции для пользователя `postgres` будет задан пароль по умолчанию `Password1`.

4.3. Создание баз данных

Для работы PT-СмартКонтроль (RT-SmartControl) используется СУБД PostgreSQL, под управлением которой функционирует база данных RTDS – в которой хранятся:

- конфигурация RTE-приложений (схема RT),
- конфигурация подсистемы разделения доступа (схема ROLE),
- информация для поддержки многоязычности пользовательского интерфейса (схема LANG),
- конфигурация web-интерфейса PT-СмартКонтроль (RT-SmartControl) (схема RT).

Создание и настройка баз данных осуществляется с помощью скрипта `03_configure_db.cmd`.

4.4. Копирование программных файлов

Выполняется с помощью скрипта `04_copy_prg_files.cmd`.

4.5. Создание переменных окружения

Выполняется с помощью скрипта `05_create_environment.cmd`.

При инсталляции PT Оптимус создаются следующие переменные среды (environment variables):

Переменная	Описание	Типовое значение
RteBin	Путь к папке с программами	C:\RTSmartControl\Bin
RteLogs	Путь к папке с лог-файлами	C:\RTSmartControl\ \.RteLogs
RteData	Путь к папке с снимками	C:\RTSmartControl\ .RteData
Certs	Путь к папке с сертификатами	C:\RTSmartControl\ Bin\Certificate
RTE_HOST	Имя компьютера, где запускаются приложения	Имя локального компьютера
RTE_ORCHESTRATOR_HOST	Имя компьютера, где работает центральный сервер	
RTE_IDS_HOST	Имя компьютера, где работает сервер идентификации	
PGDB_HOST	Имя компьютера, где работает сервер БД PostgreSQL	
DOTNET_ENVIRONMENT	Идентификатор окружения .NET	Production

Рекомендуется, чтобы переменные среды были созданы не для конкретного пользователя, а для всего компьютера.

4.6. Создание ярлыков на рабочем столе

Выполняется с помощью скрипта `06_create_shortcuts.cmd`.

4.7. Создание и установка сертификатов

Выполняется с помощью скрипта `07_install_certificate.cmd`.

Для работы РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl) на компьютере должен быть установлен серверный сертификат. Как правило, установка сертификата осуществляется в процессе инсталляции РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl). Сертификат устанавливается в Доверенный корневой центр сертификации (Trusted Root Certification Authority) учетной записи *компьютера* (не пользователя).

4.8. Регистрация служб

Выполняется с помощью скрипта `08_create_win_services.cmd`.

Два основных компонента РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl) – `RteCentralServer` (центральный сервер) и `IdentityServer` – работают как службы операционной системы. Они запускаются автоматически примерно через две минуты после загрузки операционной системы. Эти компоненты обеспечивают функционирование среды RTE, на которой основана онлайн-подсистема РТ-СмартКонтроль (RT-SmartControl), и должны постоянно работать на компьютере.

Смотреть текущее состояние служб, а также управлять их состоянием, удобно в диспетчере задач (Ctrl+Shift+Esc → вкладка Службы) или с помощью оснастки Службы (`services.msc`).

5. Конфигурирование после установки

5.1. Файл hosts

Рекомендуется добавить имя компьютера и его IP-адрес в файл `hosts` (обычно расположен в `c:\Windows\System32\Drivers\etc\hosts`).

5.2. Разрешение сетевого доступа к PostgreSQL

Если требуется изменить настройки сетевого доступа к СУБД PostgreSQL, то это можно сделать путём редактирования конфигурационных файлов `postgresql.conf` и `pg_hba.conf`. Обычно файлы расположены в `C:\Program Files\PostgreSQL\14\data\`.

① Обычно для типовых задач вносить изменения в эти файлы не требуется.

В частности, в файле `postgresql.conf` можно указать, на каких сетевых интерфейсах и на каком порту сервера будет принимать запросы служба PostgreSQL:

```
listen_addresses = '*'           # what IP address(es) to listen on;
                                # comma-separated list of addresses;
                                # defaults to 'localhost'; use '*' for all
                                # (change requires restart)
port = 5432                      # (change requires restart)
```

В файле `pg_hba.conf` можно настроить, от каких клиентов будут приниматься запросы:

```
# external connections
# TYPE DATABASE USER ADDRESS METHOD
host all all all scram-sha-256
```

5.3. Правила Firewall

Если требуется доступ к ресурсам сервера по сети, то нужно сконфигурировать правила в Firewall (брандмауэре Windows). Инструментарий для редактирования правил доступен в Control Panel → System Security → Windows Firewall → Advanced Settings → Input Rules (Панель управления → Брандмауэр защитника Windows → Дополнительные параметры → Правила для входящих подключений).

Правила, которые могут понадобиться:

- доступ с других компьютеров к СУБД PostgreSQL:
 - разрешение входящих подключений TCP на порт 5432,
- доступ с других компьютеров к веб-интерфейсу PT-СмартКонтроль (RT-SmartControl):
 - либо разрешение входящих подключений к приложению `C:\RtSmartControl\Bin\WwwRtSmartControl\Cdt.AppInstanceProxy.exe`, либо разрешение входящих подключений TCP на порт, указанный при создании приложения веб-интерфейса (обычно 7033),
 - либо разрешение входящих подключений к приложению `C:\RtSmartControl\Bin\Cdt.IdentityServer\Cdt.IdentityServer.exe`, либо разрешение входящих подключений TCP на порт, на котором работает сервер аутентификации (по умолчанию 5001).

5.4. Базовые настройки сетевой карты при подключении в сеть Honeywell Experion

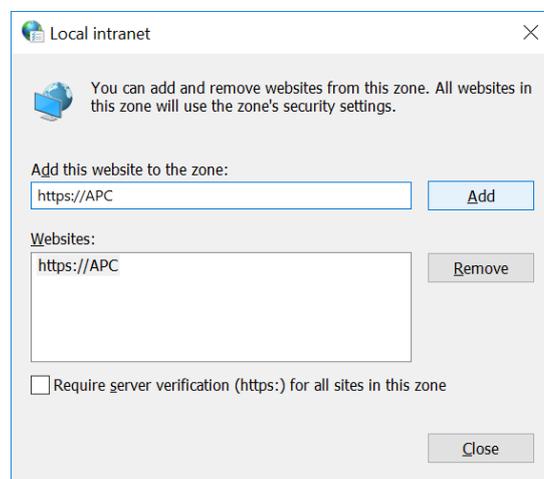
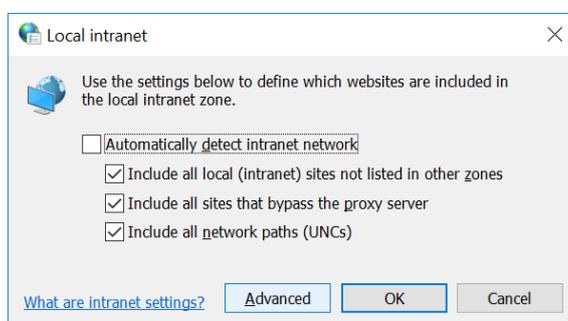
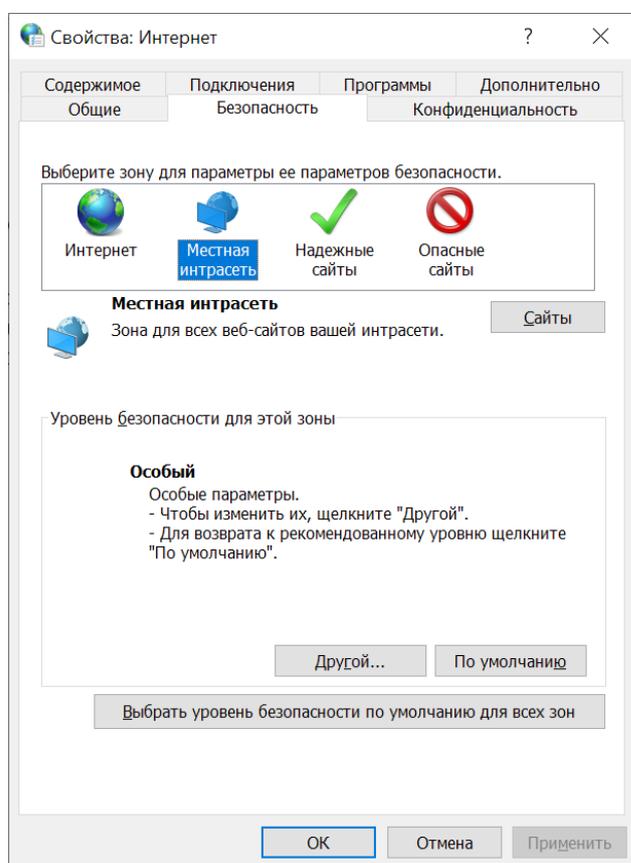
При подключении в сеть Honeywell Experion рекомендуется сделать следующие настройки сетевого адаптера (Adapter Properties → Configure → Advanced, Свойства адаптера → Настроить → Дополнительно):

- параметр Скорость и дуплекс (Link Speed) задать равным 100 mbps/Full Duplex,
- параметр Разгрузка при большой отправке (IPv4 Large Send Offload) задать равным Выкл. (Disable),
- параметр Разгрузка при большой отправке (IPv6 Large Send Offload) задать равным Выкл. (Disable),
- параметр Получение бокового масштабирования (Receive Side Scaling) задать равным Выкл. (Disable),
- параметр Jumbo MTU задать равным 1500,
- параметр Jumbo packet задать равным Disable.

5.5. Настройка свойств браузера

Для корректной работы функций авторизации в web-интерфейсе пользователя адрес web-сервера должен быть добавлен в список сайтов интрасети.

Для задания этих настроек нужно открыть Панель управления (Control Panel) → Свойства браузера (Internet Options) → Безопасность (Security) → Местная интрасеть (Local Intranet) → Сайты (Sites) → Дополнительно (Advanced), и в открывшемся окне добавить адрес `https://{ИмяКомпьютера}` в список.



6. Настройка клиентских АРМ

Использовать web-интерфейс можно с помощью стандартного браузера (рекомендуется Chrome версии не ниже 109).

Для работы web-интерфейса на клиентской машине нужно:

- установить корневой сертификат,
- настроить свойства браузера.

В случае, если на клиентской машине будет использоваться авторизация средствами Windows (опция «Войти как текущий пользователь Windows»), то на сервере должны быть созданы пользователи с такими же именами и паролями, как на клиентской машине.

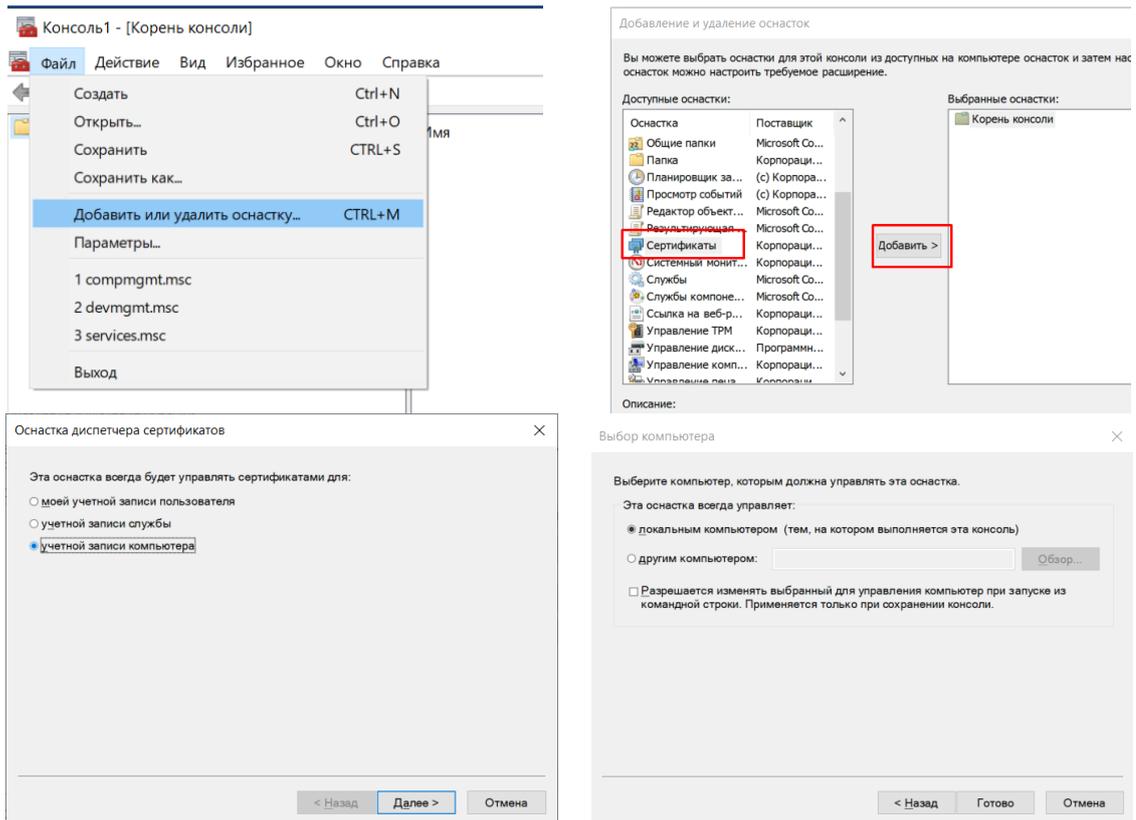
6.1. Установка сертификата

Обмен данными между web-сервером и web-клиентом происходит по защищенному протоколу HTTPS, который использует *серверный* сертификат для шифрования передаваемых данных. Данный серверный сертификат может быть самоподписанным или подписан *корневым* сертификатом. Для обеспечения возможности подключения к серверу необходимо внести самоподписанный сертификат или корневой сертификат центрального сервера в список доверенных сертификатов на АРМ пользователя. Действия должны выполняться пользователем с административными правами.

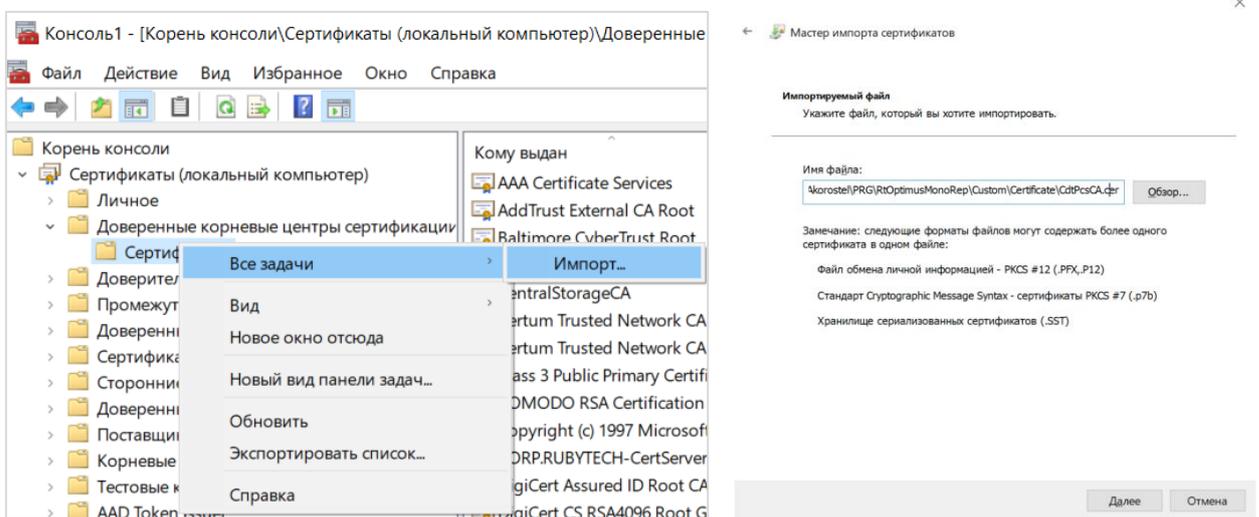
Установку корневого сертификата можно выполнить одним из способов, указанных ниже (необходимо применять только один из перечисленных способов, все они приводят к одному и тому же результату).

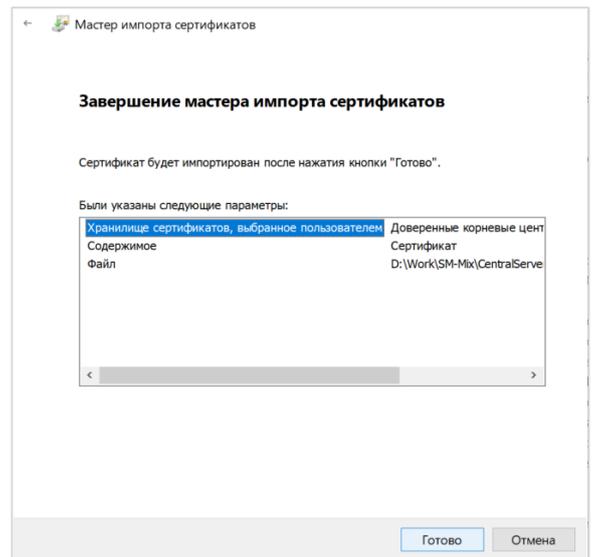
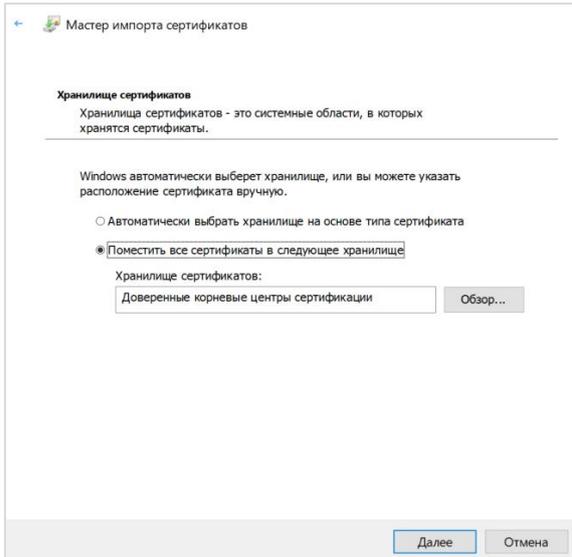
6.1.1. УСТАНОВКА С ПОМОЩЬЮ ОСНАСТКИ КОНСОЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Необходимо запустить оснастку консоли управления (mmc.exe). В открывшемся окне добавить оснастку «Сертификаты» для локального компьютера (см. рисунки ниже).

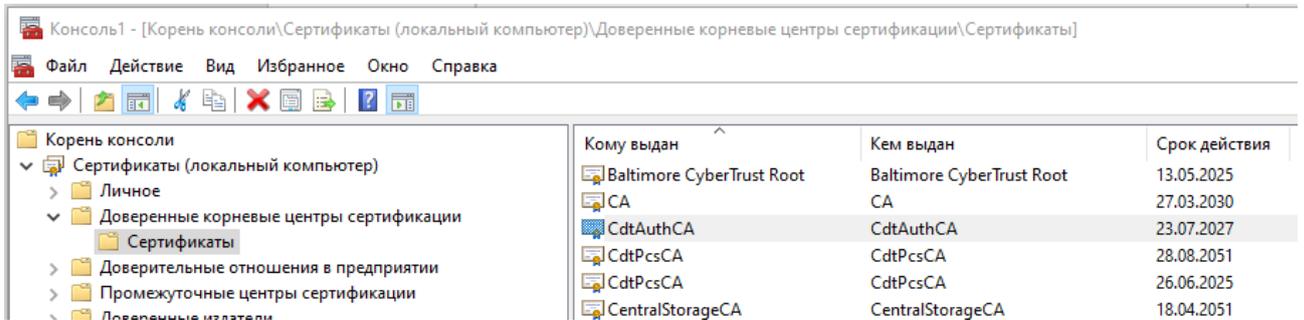


Далее в списке «Доверенные корневые центры сертификации / Сертификаты» вызвать команду «Импорт» из контекстного меню «Все задачи». В появившемся окне необходимо выбрать файл корневого сертификата, после чего нажать на кнопку «Далее» и «Готово».





В конце должно появиться сообщение об успешном добавлении сертификата, а в списке сертификатов должен появиться добавленный.



6.1.2. УСТАНОВКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ POWERSHELL

Необходимо запустить средство Windows PowerShell с правами администратора, затем выполнить команду, указав путь к файлу корневого сертификата:

```
Import-Certificate -FilePath "Certificate\CertName.crt" -CertStoreLocation Cert:\LocalMachine\Root
```

6.1.3. УСТАНОВКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УТИЛИТЫ CERTUTIL

Необходимо запустить командную строку с правами администратора, затем выполнить команду, указав путь к файлу корневого сертификата:

```
certutil.exe -addstore root "Certificate\CertName.crt"
```

6.2. Настройка свойств браузера

Для корректной работы функций авторизации в web-интерфейсе пользователя адрес web-сервера должен быть добавлен в список сайтов интрасети. Обычно это делается в процессе инсталляции RT-СмартКонтроль (RT-SmartControl). Для задания этих настроек нужно открыть Панель управления (Control Panel) → Свойства браузера (Internet Options) → Безопасность (Security) → Местная интрасеть (Local Intranet) → Сайты (Sites) → Дополнительно (Advanced), и в открывшемся окне добавить адрес `https://{ИмяКомпьютера}` в список.