

Инструкция по установке, настройке и запуску изделия

ПС «Контроль-ТС»

Листов 27

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Установка программы	3
1.1. Установка клиентской части	3
1.2. Установка серверной части	5
2. Алгоритм настройки программы	6
2.1. Общий алгоритм настройки программы	6
2.2. Алгоритм настройки в зависимости от варианта поступления данных	8
2.2.1. Поступление данных от внешних систем	8
2.2.2. Поступление данных от системы Nagios	
2.3. Разработка мнемосхемы контролируемых средств	11
2.4. Создание XML-словаря для внешних систем	16
2.5. Создание XML-словаря для системы Nagios	
2.5.1. Генерация XML-файла с данными системы Nagios	
2.5.2. Конфигурационный файл	19
2.5.3. Словарь контролируемых средств	
2.6. Настройка модуля взаимодействия с Nagios	
2.7. Настройка расположения мнемосхем и словарей	
2.8. Проверка функционирования программы	
3. Вызов и загрузка программы	
3.1. Серверная часть	
3.2. Клиентская часть	

Введение

В настоящей инструкции приведены сведения об установке и алгоритме настройки Программного средства «Унифицированный комплекс контроля и управления техническими средствами (Контроль-TC)» (далее, ПС «Контроль-TC»).

ПС «Контроль-ТС» включает в себя серверную часть и клиентскую часть (интерфейс оператора).

Клиентская часть может применяться в двух версиях:

- Как отдельное приложение (программа «Контроль-TС»).
- Как визуальные компоненты Qt для встраивания в виде вкладок в существующие и создаваемые программы на языке Qt.

Программное средство «Контроль-ТС» устанавливается на выделенный физический сервер или виртуальную машину со следующими техническими характеристиками:

- CPU: не хуже Intel Xeon 4 физических ядер;
- объем ОЗУ: не менее 2 Гбайт;
- объем свободного дискового пространства: не менее 20 Гбайт;
- два сетевых интерфейса: подключение к ЛВС со скоростью не менее 100 Мбит/с; подключение к сети Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/с.

Операционная система сервера: ОС Astra Linux SE 1.6.

1. Установка программы

1.1. Установка клиентской части

В случае если клиентская часть ПС «Контроль-ТС» встраивается в стороннее приложение, установка выполняется средствами этого приложения.

Если клиентская часть применяется как отдельное самостоятельное приложение (программа «Контроль-TC»), ее установка выполняется с компакт-диска, на котором находится исполняемый файл control-ts_win.exe, содержащий установочные файлы программы.

Для установки программы «Контроль-TC» в ОС MS Windows необходимо:

- войти в систему с правами администратора (в настройках ОС пользователь должен быть включен в группу «Администраторы»);
- отключить все системы, контролирующие установку ПО на ПЭВМ (антивирусные программы, брандмауэр ОС и пр.);
- запустить установочный файл control-ts_win.exe;
- в открывшемся окне установки нажать на кнопку «Далее»;



 по умолчанию программа «Контроль-ТС» будет установлена в папку C:\Program Files (x86)\Control TS. По кнопке «Обзор» папку можно изменить. Для установки программы нажать на кнопку «Установить»;

募 Установка Контроль-ТС 0.1.1-1	
Выбор папки установки Выберите папку для установки Контроль-TC 0.1.1-1.	
Программа установит Контроль-ТС 0.1.1-1 в указанную папку. Чтобы приложение в другую папку, нажните кнопку 'Обзор' и укажите ее. Н 'Установить', чтобы установить программу.	і установить Іажмите кнопку
Папка установки С:\Program Files (x86)\Control TS\	Обзор
Требуется на диске: 103.0 Мбайт Доступно на диске: 324.1 Гбайт Nullsoft Install System v2.42.6-Unicode —	
< Назад Установит	гь Отмена

начинается установка (может продлиться до 5 минут), следует дождаться ее завершения;



 на завершающем шаге можно при необходимости отказаться от автоматического запуска программы после установки, а также создания ярлыка на рабочем столе ПК. Для этого следует убрать флажок из соответствующего поля (полей);



Для завершения установки нажать на кнопку «Готово».

В меню «Пуск» (и на рабочем столе, если данная настройка не была выключена) появляется иконка для запуска программы. Установка программы «Контроль-TC» завершена.

1.2. Установка серверной части

Перед установкой необходимо обеспечить следующие условия:

1) На OC Astra Linux Special Edition 1.6 установить последние официальные обновления безопасности согласно инструкций по установке обновлений OC Astra Linux с компакт-дисков с официального сайта Astra Linux.

 В системе настроить обновления в /etc/apt из официальных репозитории ОС Astra Linux Special Edition 1.6 и комплекта разработчика Astra Linux Special Edition 1.6, а также последнего официального обновления безопасности, в том числе для дисков со средствами разработки.

Установка серверной части ПС «Контроль-ТС» выполняется с компакт-диска, на котором находятся установочные файлы в формате shell-скриптов и пакетов *.deb (для ОС Astra Linux SE).

Установка осуществляется от имени пользователя с правами администратора (не root). Чтобы установить серверную часть ПС «Контроль-ТС», необходимо:

1) Вставить компакт-диск с СПО и подключить его штатными средствами ОС.

2) Перейти в каталог с установочными файлами:

\$ cd /media/cdrom0/<каталог>,

где <каталог> – наименование каталога.

3) Выполнить установку путем запуска скрипта:

\$ sudo sh install.sh

В процессе установки отвечать утвердительно на запросы установщика. По окончании установки выводится сообщение о ее успешном завершении.

В случае возникновения ошибок установка будет прервана и на экран выводится сообщение с описанием ошибки.

4) Убедиться в успешной установке серверной части ПС «Контроль-ТС» путем проверки работоспособности служб. Для этого следует выполнить команды:

\$ sudo systemctl status fsconf

\$ sudo systemctl status postgresql

\$ sudo systemctl status techstated

\$ sudo systemctl status techstate-nagiosd

\$ sudo systemctl status nginx

Все ответные сообщения должны свидетельствовать о работоспособности служб сервера.

2. Алгоритм настройки программы

2.1. Общий алгоритм настройки программы

Перед применением ПС «Контроль-ТС» в разрабатываемом программном и аппаратно-программном комплексе (далее - комплекс) необходимо:

- определить и зафиксировать структуру контролируемых программно-аппаратных средств и подлежащих контролю параметров;
- разработать мнемосхемы: определить тип, глубину и объем отображения информации на них.

Для этого создаются настроечные файлы, которые должны располагаться на серверной части ПС «Контроль-ТС». Файлы могут быть размещены вручную или включены в отдельно создаваемый дистрибутив. Состав и назначение настроечных файлов приводится в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование и назначение файла	Формат файла/ Создание	Каталог размещения
<Наименование>.svg Например: mnemonicDiagramComplex.svg Мнемосхема контролируемых средств, отображается в интерфейсе клиента tsDict.xml Для данных, поступающих от внешних систем. XML-словарь, содержит uuid, наименования	SVG, масштабируемая векторная графика. Создается вручную в редакторе Inkscape, см. 2.3 XML, язык текстовой разметки. Создается вручную	/home/forsys/mnemonic/*/svg где * – название проекта /home/forsys/mnemonic/*/dict где * – название проекта
контролируемых средств (для отображения в интерфейсе клиента) и пути расположения мнемосхем	одновременно с мнемосхемами, см. 2.4	
tsDict.xml Для данных, поступающих от системы Nagios. Конфигурационный файл, указывает путь к головной мнемосхеме комплекса	XML, язык текстовой разметки. Создается вручную одновременно с мнемосхемами, см. 2.5.2	/home/forsys/mnemonic/*/dict где * – название проекта
tsNagiosDict.xml Для данных, поступающих от системы Nagios. XML-словарь, содержит описание контролируемых средств и пути расположения мнемосхем. Используется для преобразования данных Nagios в формат ПС «Контроль-TC». Определяет иерархическую структуру дерева контролируемых средств и мнемосхем в интерфейсе клиента	XML, язык текстовой разметки. Создается вручную одновременно с настройкой Nagios и мнемосхемами, см. 2.5.3	/home/forsys/mnemonic/*/dict где * – название проекта
<Наименование>.conf Например: techstate-nagios-aspat.conf Конфигурационный файл с настройкой модуля взаимодействия с системой Nagios (techstate-nagiosd) Файл также содержит перечень IP-адресов от Nagios, разрешенных для отображения в	CONF. Создается вручную или входит в дистрибутив, см. 2.6	/etc/techstate-nagios.d

Наименование и назначение файла	Формат файла/ Создание	Каталог размещения
интерфейсе клиента (белый список)		
<Наименование>.conf	NGINX.	/etc/nginx/conf.d/default.conf.d
Например: mnemonic-ntc.conf	Создается вручную,	
Конфигурационный файл с настройкой	см. 2.7	
расположения мнемосхем и словарей.		
Используется для обеспечения доступа из		
клиентской части		

2.2. Алгоритм настройки в зависимости от варианта поступления данных

Есть два варианта поступления данных о техническом состоянии контролируемых средств в ПС «Контроль-ТС»:

- Поступление данных от внешних систем согласно протоколу информационнологического взаимодействия (ИЛВ) в формате XML посредством HTTP/REST API (описание REST API см. Приложение 1).
- 2) Поступление данных от системы мониторинга Nagios в формате mklivestatus посредством TCP/IP.

В зависимости от варианта поступления данных различаются шаги по настройке ПС «Контроль-TС» для применения в разрабатываемом комплексе, см. ниже.

2.2.1. Поступление данных от внешних систем

При поступлении данных от внешних систем для настройки ПС «Контроль-ТС» необходимо:

 Получить структуру контролируемых средств (включая их уникальные идентификаторы uuid) на основании протокола ИЛВ с внешней системой.

На рис. 2.1 приведен пример структуры контролируемых средств в протоколе ИЛВ.

В протоколе ИЛВ также определяется структура XML-

пп. уровень перар хип	Комп - лекс	Тип оборудования	Имя объекта управления (атрибут name)	Уникальный идентификатор (атрибут uuid)
1	КУОАС		KUOAS	a25b3b7b-450b-413b- b205-bb8196ccd303
1.1	КУК КРС	Комплекс управления и контроля коммутацией и распределением сигналов	KUKKRS	da330a2f-0128-428e- a9cf-dde38515206f
1.1.1		Шкаф КУК КРС	KUKKRSRack	7c2f9664-6cfa-4196- 9338-d7943dc73171
1.1.2		Коммутатор высокоскоростных потоков данных 1	KUKKRSSwFeed1	a1138bd5-cd84-40d0- 9f44-8a737ec57321
1.1.3		Коммутатор высокоскоростных потоков данных 2	KUKKRSSwFeed2	7186eea2-7168-4e53- b67c-33a766ce6c96
1.1.4		Сетевой коммутатор потоков управления	KUKKRSSwCtl	9b750c5d-84b3-478c- af24-77c27b7f2632
1.1.5		Сервер распределения и комму- тации потоков данных 1	KRS1	20b9970e-7269-4ac8- b63a-c93e66bc2a93
1.1.6		Сервер распределения и комму- тации потоков данных 2	KRS2	93951c08-3e66-42bb- 9b2a-a92262064b63
1.1.7		Сервер хранения данных	UOKDB	14261070-9a28-40df- b75f-62402fabdeb8
1.1.8		Сервер управления и контроля	UOKWeb	0071c5c9-402c-4f2a- 9f0b-fd7f2459b2cf
1.1.9		Источник бесперебойного питания	KUKKRSUPS	78a449ad-d680-47a0- bcee-8adf9cd2e0d8
1.1.10	АЧВС	Аппаратура частотно- временной синхронизации	ACH	b8eb3a35-5767-43b5- 9d45-3842c53d6799
1.1.10.1		Контроллер СЕВ	KSEV	d8531fb6-49dd-4748- b4cb-b1fc94fbbd27

Рисунок 2.1

сообщения с данными о ТС, которое будет поступать на вход ПС «Контроль-ТС». На основании этого XMLсообщения строится иерархия дерева контролируемых средств И мнемосхем В интерфейсе клиента.

На рис. 2.2 приведен пример сообщения, соответствующего конкретной реализации протокола.

- 📄 cpas_exp.xml epsil ktech5tate dtFrom="2020-01-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable="error" type="complex" uuid="a25b3b7b-450b-413b-b205-bb8196ccd303" comment="" name="KU0AS"> <tech5tate dtFrom="2020-01-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable= "error" type="complex" uuid="da30a2f-0128-428e-a90f-dda38515206f" comment="" name="KUKKKS"> <tech5tate dtFrom="2020-01-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable= "error" type="system" uuid="r2c2f9664-6ofa-4196-9338-d7943d673171" comment="" name="KUKKKSRAck"> <tech5tate dtFrom="2020-01-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable= "error" type="system" uuid="r2c2f9664-6ofa-4196-9338-d7943d673171" comment="" name="KUKKKRSRAck"> <tech5tate dtFrom="2020-01-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable= "error" type="device" uuid="name="KUKKRSRAck"> <tech5tate dtFrom="2020-01-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable= "error" type="device" uuid="name="KUKKRSRAck"> <tech5tate dtFrom="2020-21-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable= "error" type="device" uuid=1138bd5-d844-00-9f44-8a73fec57321" comment="Yeen macroryment" (SNRF) " name="KUKKRSRAFed1"/> <tech5tate dtFrom="2020-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable= "error" type="device" uuid=121T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable= "error" type="device" uuid=1200-01-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="20 name="KUKKRSSWFeed1"/> <techState dtFrom="2020-01-21T07:55:37.8492" forecast="0"dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable="ok" type="device" uuid="7186eae2-7168-4653-b670-33a766ce6096" comment="" name="KUKKRSSwFeed2"/> <techState dtFrom="2020-01-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable= "error" type="device" uuid="5570c564.84b3-478c-af24-77627b7f2632" comment="Ysen недоступен (SNMP:)" name="KUKKRSSwC1"/> <techState dtFrom="2020-01-21T07:55:37.8492" operable="" name="KUKKRSSwFeed2"/> name="WUKKRSSWCL1"/> <techState dFrom="2020-01-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable= "ok" type="device" uuid="78a449ad-d680-47a0-bcee-8adf9cd2e0d8" comment="" name="KUKKRSUPS"> <faramlist> <faram unit="sum" description="Dpornosupyence spens pa6orm or 6arapex" val="51" name="battery_left"/> <faram unit="sum" description="Sapsg 6arapex" val="100.0000" name="battery_charge"/> </ParamList> </techState> Cicchibited dtFrom="2020-01-21T07:55:37.8492" forecast="0" dtTo="2020-01-21T07:55:37.8492" operable="ok"
 type="device" uuid="20b9970e-7269-4a08-b63a-c93e66bc2a93" comment="" name="KRS1"> 14 15 <ParamList> <Param description="Harpyska Ha SEDO EDOLECCODA SA 1 MMH" Val="0.0013" name="avgload lmin"/> <Param description="Harpyska Ha supo mpouecoopa as 1 kmH" val="0.0013" name="avgload_imin"/>
 <Param description="Harpyska Ha supo mpouecoopa as 5 kmH" val="0.0025" name="avgload_imin"/>
 <Param description="Harpyska Ha supo mpouecoopa as 15 kmH" val="0.0000" name="avgload_imin"/>
 <Param unit="%" description="KosOgueo mpoerpakorno nogkakus" val="100.0000" name="svap_free"/>
 <Param unit="%" description="KosOgueo mpoerpakorno nogkakus" val="100.0000" name="svap_free"/>
 <Param unit="%" description="KosOgueo mpoerpakorno nogkakus" val="100.0000" name="svap_free"/>
 <Param unit="%tr/od" description="KosOgueo creeosi rapakus" val="11912" name="traffic_out"/>
 <Param description="Sampoom gammax YK HIM" val="1182" name="taffic_out"/>
 <Param description="Sampaom acompagenemus HEN" val="10.000" name="koospat_out"/>
 <Param description="Kawramuou KVOAC" val="1271" name="twosa-pat_out"/>
 <Param description="Kawramuou KVOAC" val="1271" name="twosa-pat_out"/>

Рисунок 2.2

2) Разработать мнемосхемы контролируемых средств с присвоением элементам схемы uuid, полученных на основании протокола ИЛВ. На рис. 2.3 приведен пример мнемосхемы для конкретной реализации протокола.

Подробнее 0 разработке мнемосхем см. 2.3.





3) Создать XML-словарь контролируемых средств, который будет содержать путь головной мнемосхеме к контролируемых средств, uuid контролируемых средств, их наименования И пути расположения мнемосхем низшего уровня (при наличии). На рис. 2.4 приведен пример XML-словаря для конкретной реализации протокола. Подробнее о создании словаря см. 2.4.



Рисунок 2.4

- Настроить расположение мнемосхем и словарей для обеспечения доступа к ним из клиентской части ПС «Контроль-TС» (подробнее см. 2.7).
- 5) Проверить функционирование ПС «Контроль-ТС» (подробнее см. 2.8).

2.2.2. Поступление данных от системы Nagios

При поступлении данных от системы Nagios для настройки ПС «Контроль-ТС» необходимо:

 Определить структуру контролируемых средств комплекса на основании данных, поступающих на вход ПС «Контроль-TC» от системы Nagios.

Для доступа к данным системы Nagios следует в веб-браузере ввести адрес http://IP-адрес cepверa/nagios (admin/admin).

Данные от системы Nagios также можно получить путем генерации XML-файла со списком контролируемых средств, подробнее см. 2.3.

 Разработать мнемосхемы контролируемых средств комплекса с присвоением uuid элементам мнемосхемы. Пример мнемосхемы с данными от системы Nagios приведен на рис. 2.5.

Подробнее о разработке мнемосхем см. 2.3.

Создать конфигурационный XML-файл, указывающий путь к головной мнемосхеме комплекса. Пример конфигурационного XML-файла приведен на рис. 2.14.

Подробнее о создании файла см. 2.5.2.

- 4) Создать XML-словарь контролируемых средств, который будет содержать описание контролируемых средств и пути расположения мнемосхем низшего уровня (при наличии). На основании этого XML-словаря определяется иерархия дерева контролируемых средств и мнемосхем в интерфейсе клиента. Пример XML-словаря контролируемых средств для данных Nagios приведен на рис. 2.15. Подробнее о создании XML-словаря см. 2.5.3.
- 5) Настроить расположение мнемосхем и словарей для обеспечения доступа из клиентской части ПС «Контроль-ТС» (подробнее см. 2.7).
- 6) Проверить функционирование ПС «Контроль-ТС» (подробнее см. 2.8).

2.3. Разработка мнемосхемы контролируемых средств

Мнемосхема отображается в клиентском интерфейсе и в графическом виде демонстрирует техническое состояние контролируемых средств.

Мнемосхема представляет собой файл в формате SVG (формат масштабируемой векторной графики). В качестве редактора можно использовать, например, Inkscape – свободный кроссплатформенный векторный графический редактор, в котором SVG является основным форматом.

В одном комплексе помимо головной мнемосхемы может быть сколько угодно мнемосхем низшего уровня, каждая из которых должна выполняться отдельным SVG-файлом. Готовые SVG-файлы мнемосхем должны располагаться на серверной части ПС «Контроль-TC», подробнее см. таблицу 1.

Элементы мнемосхемы изображаются штатными средствами редактора. Визуализация может быть самой разнообразной, это определяется размерами и сложностью комплекса, перечнем контролируемых параметров программных и аппаратных средств. На рис. 2.5 – 2.10 приведены примеры мнемосхем различного уровня сложности, имеющих разные способы визуализации.



Рисунок 2.5 – Пример мнемосхемы 1



Рисунок 2.6 – Пример мнемосхемы 2

Сервер вещания 1	Сервер управления	Сервер распознавания речи
Диск Процессор Службы Сетевы / ioad cgred службь /var zombie cgconfig NTP /capture memory feedinfo pot 514	Диск Процессор Службы / load crond /boot zombie fottv /data heartbeat feedinfo	Диск Процессор Память Сетевые службы Службы /boot load memory NTP asm /capture zombie SWAP SSH crond
Сервер вещания 2	/сартиге Сетевые службы fspublisher	Сервер распознавания текста
Диск / load /var /capture Лоас / cgconfig feedinfo Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cарана Cар	NTP ftv-epg-feed Память SSH memory port 22377 SWAP ping 77	Диск Процессор Память Сетевые службы Службы / Ioad memory NTP ocr_worker /capture zombie SWAP SSH crond
Сервер управлен	ия распознаванием	Сервер получения данных Интернет
Диск web-interface O6pa / madiadb oct s2t topics opi //data traffic ner rss pres other SSH Imd-raid IPMI Память Процессор foad process SWAP zombie	Sorka ion ctation iew import translate Cлужбы config cgred circus crond int-srv geocoder-srv gearmand mining-srv ysqld nginx normer-srv ntpd a-wt wa-srv wa-rest-srv wa-spider	Диск / Процессор / Ioad Память Сетевые службы NTP / / Zombie SWAP SSH Ofpadorчики NTP SSH Wa-spider wa-import

Рисунок 2.7 – Пример мнемосхемы 3



Рисунок 2.8 – Пример мнемосхемы 4



Рисунок 2.9 – Пример мнемосхемы 5



Рисунок 2.10 – Пример мнемосхемы 6

Между мнемосхемой и деревом контролируемых средств в клиентском интерфейсе есть жесткая связь – она задается идентификаторами контролируемых средств (uuid). Идентификатор одного и того же элемента на мнемосхеме и в XML-словаре контролируемых средств должен быть одинаковым.

При создании мнемосхем следует учитывать:

- 1) элементы на мнемосхеме могут быть двух видов:
 - активные (это цветовые индикаторы TC контролируемых средств) изменение их состояния отображается цветом;
 - неактивные цвет этих элементов не меняется (они не контролируются), но могут изображаться на мнемосхеме для формирования целостной структуры комплекса;
- в XML-структуре мнемосхемы (открывается по кнопке Панели инструментов) каждый элемент и составляющие его изображение объекты имеют свой уникальный идентификатор;
- каждый активный элемент мнемосхемы следует сгруппировать: все составляющие его объекты – основная фигура, условный знак, текст, должны входить в одну группу. Для этого следует выделить все объединяемые объекты и нажать на кнопку III панели инструментов;
- сгруппированному активному элементу необходимо присвоить идентификатор (uuid) – и он должен соответствовать идентификатору этого контролируемого средства в XML-словаре.

Главное условие – идентификатор должен быть присвоен группе в целом (g id="group_uuid") и основному объекту группы (path id="uuid"/ rect id="uuid"). Только при соблюдении этого условия цвет фона активного элемента будет изменяться при изменении его состояния. Пример присвоения идентификатора приведен на рис. 2.11. На мнемосхеме обведен сгруппированный активный элемент, в XML-структуре выделена группа объектов, составляющих этот элемент. Идентификатор присвоен группе и основному объекту.

Также можно присвоить этот же идентификатор и всем прочим объектам группы (для единства структуры), но это не обязательное условие.



Рисунок 2.11 – Пример присвоения идентификатора группе объектов

 для корректного отображения мнемосхемы при разных разрешениях экрана размер страницы в редакторе должен соответствовать размеру схемы. Изменить размер страницы можно в окне свойств документа: «Файл – Свойства документа», вкладка «Страница», блок «Ориентация».

٠	Свойства	а докумен	ra (Shift+	Ctrl+[))				
2 Cr	зойства ,	документа	a (Shift+C	(trl+D)				a 🕱
Ст	раница	Направл	яющие	Сетки	Прилипа	ние Цве	т Сценарии	Метаданные	Лицензия
O6	щие	раницы					<u>Е</u> диниц	ца измерения:	mm 💌
	A4		2	210,0 x	297,0 mm				*
	US Lette	er	8	,5 x 11	.,0 in				
	US Lega	d	8	,5 x 14	l,0 in				-
1	Ориента	ция:					١	© П <u>о</u> ртрет (<u>Альбом</u>
	Другой	размер—	<u>Ш</u> ирина <u>В</u> ысота	a: 400 a: 24	0,00000 0,00000			Едини <u>ц</u> ы:	mm 💌
	⊞ <u>П</u> одо	гнать раз	мер стра	аницы	под содер	жимое			
	•Масшта Масш	бировани таб по <u>Х</u> :	1,00000)	Mac	штаб по !	<u>Y</u> : 1,00000	🛉 Един	иц на mm.

2.4. Создание XML-словаря для внешних систем

XML-словарь контролируемых средств внешней системы содержит пути к головной мнемосхеме и мнемосхемам низшего уровня (при наличии), uuid и наименование контролируемых средств, которое будет отображаться в интерфейсе клиента.

Создать XML-словарь можно с помощью любого текстового редактора – например, Notepad++.

При создании XML-словаря контролируемых средств необходимо придерживаться следующих правил:

- 1) название файла: tsDict.xml;
- 2) корневым XML-элементом словаря является элемент tsDictList;
- 3) внутри корневого элемента tsDictList находятся элементы tsDict;
- 4) первый элемент tsDict содержит путь к головной мнемосхеме, у него есть следующие атрибуты:
 - uuid: идентификатор головной мнемосхемы (необязательно);
 - name: наименование головной мнемосхемы (необязательно);
 - schema: путь к SVG-файлу головной мнемосхемы на сервере.
- 5) все последующие элементы tsDict описывают контролируемые программные или аппаратные средства (один tsDict одно средство);
- 6) внутри элемента tsDict размещается информация по контролируемому средству, содержащая следующие атрибуты:
 - uuid: идентификатор. Должен быть уникальным для каждого контролируемого средства и состоять из 36 символов. uuid определяется протоколом ИЛВ с внешней системой (пример протокола с uuid см. на рис. 2.1);
 - name: наименование контролируемого средства, которое будет отображаться в дереве элементов в клиентском интерфейсе;
 - schema: путь на сервере к SVG-файлу мнемосхемы контролируемого средства (при наличии таковой).

Для логического разделения элементов в словаре можно вставлять комментарии: <!-- комментарий -->.

На рис. 2.12 приведен пример оформления словаря контролируемых средств для внешних систем.

😑 tsDict_	_ASARTC.xml	1		
1 -	KtsDictI	list>		
2		<tsdict< th=""><th></th><th></th></tsdict<>		
3			uuid=""	
4			name=""	=
5			<pre>schema="techState/res/svg/mnemonicDiagramPPI.svg"/></pre>	
6				
7	Beg</td <td>gin of de</td> <td>escription: ASARTC_1></td> <td></td>	gin of de	escription: ASARTC_1>	
8				
9		<tsdict< th=""><th></th><th></th></tsdict<>		
10			uuid="2a9f788c-ca64-4df0-9f2f-e736e6c100f0"	
11			name="AH 1"	
12			<pre>schema="techState/res/svg/mnemonicDiagramASARTC_1.svg"/></pre>	
13		<tsdict< td=""><td></td><td></td></tsdict<>		
14			uuld="U34cl3ad-1867-4767-87e2-aa8033c6663e"	
15		an a Dú an	name="1-и спутниковыи конвертер 1-го азимутального облучателя"/>	
17		<csd1cc< td=""><td></td><td></td></csd1cc<>		
10				
10		ZteDict	наше- 2-и спутниковый конвертер 1-го азинутального облучателя //	
20		(000100	1111 d="1393993h-6172-4fd5-a78f-26da3673h59a"	
21			лате 100000 ст. на чист сощоство составлять по обличателя"/>	
22		≺tsDict		
23			uuid="edaalcc8-6b5b-4533-87de-996fa640bbdb"	
24			пате="2-й спутниковый конвертер 2-го азимутального облучателя"/>	
25		<tsdict< td=""><td></td><td></td></tsdict<>		
26			uuid="c59fe7c0-b0ee-420d-b90e-4c2108e331c5"	
27			name="1-й спутниковый конвертер главного облучателя"/>	
28		<tsdict< td=""><td></td><td></td></tsdict<>		
29			uuid="2bfdec40-790f-4507-8a95-2b0840f66be8"	
30			name="2-й спутниковый конвертер главного облучателя"/>	
31		<tsdict< td=""><td></td><td></td></tsdict<>		
32			uuid="e1b05699-fb9a-4fb6-b07a-8a3b27a595ff"	
33			name="1-й спутниковый конвертер 1-го угломестного облучателя"/>	
34		<tsdict< td=""><td></td><td></td></tsdict<>		
35			uuid="42a458a9-9c88-42c0-9bb0-22609a6f49a2"	
36			name="2-й спутниковый конвертер 1-го угломестного облучателя"/>	
37		<tsdict< td=""><td></td><td></td></tsdict<>		
38			uula="8332e100-74e7-46e3-8738-640d2e62c119"	
39			name="1-и спутниковыи конвертер 2-го угломестного облучателя"/>	
40		CSDICt		
42			unin- uning and and and and an	
43		ZteDict	наше- 2-и спутниковыи конвертер 2-го угноместного солучателя"/>	
44		1000100	uuid="4cc219a5-49d1-460e-b56a-aad300021a13"	-
		1		-

Рисунок 2.12

После того как словарь будет сформирован, его рекомендуется проверить на валидность любым online XML-валидатором.

2.5. Создание XML-словаря для системы Nagios

При поступлении данных от системы Nagios для настройки ПС «Контроль-ТС» необходимо создать два XML-файла:

- 1) Конфигурационный файл, указывающий путь к головной мнемосхеме, см. 2.5.2.
- 2) Словарь контролируемых программных и аппаратных средств, см. 2.5.3.

Для создания словаря контролируемых средств можно использовать XML-файл с данными Nagios, автоматически сгенерированный специальной утилитой, подробнее об этом см. ниже (2.3).

2.5.1. Генерация XML-файла с данными системы Nagios

XML-файл с данными от системы Nagios генерируется с помощью утилиты techstate-nagios-gen-dict, расположенной на сервере в каталоге: /home/forsys/techstate-nagios/dict_gen.

В этом же каталоге находится скрипт запроса данных get_nagios_info.sh, (результаты которого использует утилита) и файл README.

Для работы утилиты необходимо установить на сервер пакет netcat.

Способ использования утилиты подробно описан в файле README.

Сгенерированный XML-файл содержит uuid контролируемого средства, его тип, наименование, IP-адрес хоста. На рис. 2.13 приведен пример XML-файла, сгенерированного уитилитой techstate-nagios-gen-dict.

😑 na	jios xml	
1	<pre>ctsDictList></pre>	A
2	<pre><tsdict name="NAC" uuid="43ea8872-b71c-4ba1-a9cc-9eb6c84662e5"></tsdict></pre>	
3	<pre><nagios ip="127.0.0.1" name="NAC" parent_uuid="" type="host"></nagios></pre>	
4		
5	<pre><tsdict name="aspat" uuid="5cdd9c70-44e6-4d0f-b8c0-f9ab1b0643aa"></tsdict></pre>	
6	<pre><nagios ip="192.168.77.233" name="aspat" parent_uuid="" type="host"></nagios></pre>	
7		
8	<pre><tsdict name="aspat-cloud" uuid="5363037f-6e44-45a5-aa6e-02b2740c2f23"></tsdict></pre>	
9	<pre><nagios ip="192.168.77.200" name="aspat-cloud</pre></td><td>" parent_uuid="" type="host"></nagios></pre>	
10		
11	<pre><tsdict <="" name="aspat-vps-bitwel" pre="" uuid="cf4142b2-c34b-4d4d-a7e0-194cb4dea2a7"></tsdict></pre>	b1-beta">
12	<pre><nagios ip="bitweb1.forsys.ru" name="aspat-vps</pre></td><td>s-bitweb1-beta" parent_uuid="" type="host"></nagios></pre>	
13		
14	<pre><tsdict <="" name="aspat-vps-bitweb" pre="" uuid="ef2978e1-c3c2-4c16-8290-3e7d2ca23a5a"></tsdict></pre>	b1-cloud">
15	<pre><nagios ip="bitweb1.forsys.ru" name="aspat-vp;</pre></td><td>s-bitweb1-cloud" parent_uuid="" type="host"></nagios></pre>	
16	-	
17	<pre><tsdict <="" name="aspat-vps-ihor2" pre="" uuid="ad68b407-be07-4ef0-9620-45cb6287bb5f"></tsdict></pre>	-cloud">
18	<pre><nagios ip="ihor2.forsys.ru" name="aspat-vps-</pre></td><td>ihor2-cloud" parent_uuid="" type="host"></nagios></pre>	
19	-	
20	<pre><tsdict name="astra-1.4-devel</pre></td><td>" uuid="ca58482f-2a83-4a32-85aa-b00f8ce0ce4b"></tsdict></pre>	
21	<pre><nagios <="" ip="192.168.76.33" name="astra-1.4-de" parent_uuid="" pre="" type="host"></nagios></pre>	vel"/>
22		
23	<pre><tsdict name="astra-devel" uuid="a3900127-5cbb-4357-b7db-339154f8f942"></tsdict></pre>	
24	<pre><nagios ip="192.168.77.157" name="astra-devel</pre></td><td>" parent_uuid="" type="host"></nagios></pre>	
25		
26	<pre><tsdict name="atlant" uuid="7c5b2742-b76b-43b3-9dd7-0510b2d86632"></tsdict></pre>	
27	<pre><nagios ip="192.168.77.167" name="atlant" parent_uuid="" type="host"></nagios></pre>	
28		
29	<pre>- <tsdict name="bear" uuid="e7b599e6-e628-4727-944f-8caea582c885"></tsdict></pre>	
30	<pre><nagios ip="192.168.77.183" name="bear" parent_uuid="" type="host"></nagios></pre>	
31		
32	<pre><tsdict name="broadcast" uuid="coordenation-double-byc3-6c548b5f4c0c"></tsdict></pre>	
33	<pre><nagios ip="127.0.0.1" name="broadcast" parent_uuid="" type="host"></nagios> </pre>	
34		
35	<pre><tsdict name="bugzilla" uuid="96f007b3-66bb-4ddf-ac3b-233999f13033"> </tsdict></pre>	
36	<pre><naglos ip="192.168.76.45" name="bugzilla" parent="" type="host" uuld=""></naglos></pre>	· ·

Рисунок 2.13 – Пример XML-файла с данными Nagios

2.5.2. Конфигурационный файл

Конфигурационный XML-файл содержит путь к головной мнемосхеме комплекса. Создать файл можно с помощью любого текстового редактора – например, Notepad++.

При создании конфигурационного XML-файла следует придерживаться следующих правил:

- название файла: tsDict.xml;
- корневым XML-элементом является элемент tsDictList;
- внутри корневого элемента tsDictList находится элемент tsDict, у которого есть следующие атрибуты:

uuid: идентификатор головной мнемосхемы (необязательно);

name: наименование головной мнемосхемы (необязательно);

schema: путь к SVG-файлу головной мнемосхемы на сервере.

На рис. 2.14 приведен пример конфигурационного файла головной мнемосхемы.



Рисунок 2.14 – Пример конфигурационного файла

2.5.3. Словарь контролируемых средств

XML-словарь контролируемых средств можно создать на основе автоматически сгенерированного XML-файла с данными от системы Nagios, подробнее см. 2.3.

XML-словарь содержит описание контролируемых средств (uuid, тип, наименование и т.п.) и пути к мнемосхемам низшего уровня (при наличии). Этот словарь используется для преобразования данных Nagios формата mklivestatus в формат XML ПС «Контроль-TC».

Создать XML-словарь можно с помощью любого текстового редактора – например, Notepad++.

При создании XML-словаря контролируемых средств необходимо придерживаться следующих правил:

- 1) название файла со словарем должно отличаться от названия конфигурационного файла, например: tsNagiosDict.xml;
- 2) корневым XML-элементом словаря является элемент tsDictList;
- 3) внутри корневого элемента tsDictList находятся элементы tsDict;
- каждый элемент tsDict описывает одно контролируемое программное или аппаратное средство;
- 5) внутри элемента tsDict размещается информация по контролируемому средству, содержащая следующие атрибуты:

uuid: идентификатор. Должен быть уникальным для каждого контролируемого средства и состоять из 36 символов. Получить uuid можно двумя способами:

- из XML-файла с данными Nagios (подробнее об этом см. 2.3);
- путем генерации любым online генератором. Это способ получения uuid подходит, когда мнемосхема и XML-словарь разрабатываются без использования XML-файла с данными Nagios или этот файл был получен позднее (в этом случае используемый в Nagios uuid можно игнорировать, так как контролируемое средство определяется атрибутом nagios/name).

name: наименование контролируемого средства, которое будет отображаться в дереве элементов в клиентском интерфейсе;

schema: путь на сервере к SVG-файлу мнемосхемы контролируемого средства (при наличии таковой);

nagios: элемент внутри tsDict - содержит данные, поступающие по этому контролируемому средству от системы мониторинга Nagios, имеет атрибуты:

ip: IP-адрес - атрибут контролируемых средств первого уровня (хостов), у которых type=«host»;

host: наименование родительского элемента первого уровня (хоста) – атрибут контролируемых средств всех прочих уровней (каждое такое средство относится к тому или иному средству первого уровня). Именно этим атрибутом определяется построение дерева элементов в части «родительпотомок».

Элемент tsDict/nagios, в зависимости от уровня контролируемого средства, может иметь либо атрибут ip, либо host;

type: тип контролируемого средства – для первого уровня host, для всех прочих уровней service;

name: наименование контролируемого средства в системе Nagios;

parent_uuid: родительский идентификатор – для тех элементов, которые в дереве необходимо разместить под элементом одного с ними типа. То есть только для:

- host->host: например, когда внутри сервера размещаются его LXC-контейнеры, каждый из которых имеет свой ip-адрес;
- service->service: например, когда контролируемые параметры сервера распределяются по «виртуальным» группам – Диск, Память, Службы и пр. О конструкции родительского элемента, который является «виртуальной» группой см. ниже;

Построение дерева для элементов host->service происходит автоматически.

comment: пояснение к контролируемому средству, которое будет выводиться при наведении на него мышью в дереве элементов;

6) при создании «виртуальной» группы контролируемых средств ее родительский элемент tsDict должен иметь следующие атрибуты:

uuid: уникальный идентификатор, он будет использоваться как parent_uuid у дочерних элементов группы;

name: наименование группы, которое будет отображаться в дереве в клиентском интерфейсе;

nagios:

host: наименование родительского элемента первого уровня (хоста);

type: тип контролируемого средства service;

name: наименование здесь может быть любым, поскольку это «виртуальный» элемент и системой Nagios не контролируется. Важное условие – это наименование не должно совпадать с наименованием ни одного контролируемого в Nagios средства по данному хосту;

Группы контролируемых средств можно помечать в словаре комментарием: <!-- пояснение к группе --> для логического разделения.

На рис. 2.15 приведен пример оформления словаря контролируемых средств, где:

- строки 2-19: список контролируемых средств первого уровня серверов (type=«host»). У одного из серверов (строка 5) есть детальная мнемосхема атрибут schema;
- строки 21-36: группа параметров сервера, у которых type=«service», при этом в
 строке 22 название группы и родительский идентификатор, а в строках 25-36 контролируемые средства этой группы, имеющие parent_uuid.



Рисунок 2.15 – Пример словаря контролируемых средств с «виртуальными» группами

На рис. 2.16 приведен пример оформления словаря контролируемых средств с вложенностью типа host->host, где:

- строки 2-19: список контролируемых средств первого уровня серверов (type=«host»);
- строки 21-30: список LXC-контейнеров одного из серверов, у которых type=«host» и имеется parent_uuid.



Рисунок 2.16 – Пример словаря контролируемых средств с реальными группами

После того как словарь будет сформирован, его рекомендуется проверить на валидность любым online XML-валидатором.

2.6. Настройка модуля взаимодействия с Nagios

Файл с настройками модуля взаимодействия с системой Nagios размещается в каталоге /etc/techstate-nagios.d и имеет расширение .conf.

Файл содержит также перечень IP-адресов от Nagios, разрешенных для отображения в интерфейсе клиента – так называемый «белый список» (секция white-hosts-list).

Пример conf-файла:

```
<techstate-nagios>
<!--Хост/хосты nagios-->
<nagios-host>192.168.77.175</nagios-host>
<!--Порт службы mk-livestatus-->
<mk-livestatus-port>6557</mk-livestatus-port>
<!--UUID корневого элемента сообщения о TC для службы techstate-srv-->
<message-uuid>cecfa63c-528d-44ee-bbdd-d9d4a1bd7394</message-uuid>
<!--Hacтpoйки доступа к сервису/-ам techstate-srv-->
<techstate-srv>127.0.0.1</techstate-srv>
<!--Список интересующих адресов nagios, разделенных пробелом.
Если список не задан, то обрабатываются все адреса-->
<white-hosts-list>192.168.77.188 192.168.77.226 192.168.77.227
192.168.77.233 192.168.76.34 192.168.77.148</white-hosts-list>
</techstate-nagios>
```

Если секция white-hosts-list пустая, в интерфейсе будут отображаться все контролируемые средства от Nagios.

2.7. Настройка расположения мнемосхем и словарей

Файлы с мнемосхемами и словарями размещаются в подкаталогах относительно /home/forsys/mnemonic/DIR, где DIR – произвольное название каталога, как правило, название проекта.

Файл с настройкой nginx размещается в каталоге /etc/nginx/conf.d/default.conf.d и имеет расширение .conf. В файле настраиваются пути к XML-словарям и мнемосхемам.

В примере приведен файл mnemonic-ntc.conf, в котором указаны пути для реализации проекта ntc. В файле изменяются только первые две строки.

```
set $path_to_svg "/home/forsys/mnemonic/ntc/svg";
set $path_to_dict "/home/forsys/mnemonic/ntc/dict";
location ~ /techState/res/svg/.*\.svg$ {
  root $path_to_svg/;
  rewrite /techState/res/svg/(.*) /$1 break;
}
location ~ /techState/res/dict/.*\.xml {
  root $path_to_dict/;
  rewrite /techState/res/dict/(.*) /$1 break;
}
```

2.8. Проверка функционирования программы

После того как действия по настройке ПС «Контроль-ТС» будут завершены, следует запустить клиентскую часть ПС «Контроль-ТС» (см. 3.2).

Во вкладке «Состояние» проверить отображение дерева контролируемых средств и головной мнемосхемы (пример см. на рис. 3.1). При наличии мнемосхем низшего уровня – проверить их отображение, щелкнув по значку \clubsuit , который появляется рядом с названием контролируемого средства в дереве, если у него есть своя мнемосхема.

Цвет элементов на мнемосхеме и в дереве должен соответствовать их текущему состоянию (расшифровку цветов см. в таблице 3.1).

Для проверки изменения состояния (цвета) контролируемых средств можно физически изменить состояние того или иного контролируемого средства. Например, выключить – в этом случае цвет элемента через какое-то время должен стать серым.

Либо, если данные поступают от внешних систем, произвести имитацию изменения состояния контролируемых средств, загрузив в ПС «Контроль-TC» XML-сообщение, в котором соответствующим образом выставить у элементов значения в поле operable. Возможные значения определяются протоколом ИЛВ с внешней системой, но в качестве примера конкретной реализации можно привести следующие значения: unknown, ok, warning, error.

3. Вызов и загрузка программы

3.1. Серверная часть

Серверная часть ПС «Контроль-ТС» не имеет интерфейсов управления и загружается автоматически после включения серверного оборудования.

3.2. Клиентская часть

В случае если клиентская часть ПС «Контроль-ТС» встраивается в стороннее приложение, ее запуск выполняется этим приложением.

Если клиентская часть применяется как отдельное приложение (далее – программа «Контроль-TC»), то для ее запуска следует на рабочем столе ПК дважды щелкнуть мышью по иконке «Контроль-TC».



Альтернатива - щелкнуть по значку «Контроль-ТС» в меню «Пуск – Контроль-ТС».

Загружается основной интерфейс программы «Контроль-ТС» – вкладка «Состояние», пример на рис. 3.1.



Рисунок 3.1 – Основной интерфейс программы «Контроль-ТС» (пример реализации)

Основной интерфейс содержит:

- панель навигации (в левой части экрана): позволяет перемещаться между вкладками. Чтобы скрыть панель навигации, следует подвести курсор к левой границе окна и при появлении всплывающего элемента щелкнуть по нему мышью;
- дерево контролируемых средств: представленные в виде иерархической структуры контролируемые средства и их техническое состояние;
- мнемосхема: графическая информация о техническом состоянии контролируемых средств;
- строка состояния (в нижней части экрана): в ней выводятся текущие дата и время.
 Из строки состояния по кнопке можно открыть журнал сообщений оператору.

Техническое состояние контролируемых средств показано на мнемосхеме и в дереве контролируемых средств с помощью цветовой индикации, описание которой приведено в таблице 3.1.

таолица	5.1		
Цвет элемента на мнемосхеме (в дереве)		Техническое состояние	Комментарий к состоянию
Серый		Неизвестное состояние	Состояние не определено
	Зеленый	Работоспособно	Норма
	Желтый	Функционирует с ограничениями	Предаварийное состояние
	Красный	Неработоспособно	Авария

При первом запуске программы «Контроль-ТС» необходимо выполнить настройку сервера (выбрать сервер). В открывшемся окне нажать на кнопку «Начать».



Система выполнит поиск в локальной сети доступных работающих серверов с установленной серверной частью ПС «Контроль-ТС» (как правило, это один сервер). Следует выбрать его щелчком мыши и нажать на кнопку «Выбрать».

🐠 Поиск сервера	? <u>****</u>
	Доступные серверы
IP-адрес	Комментарий
192.168.77.233	Control TS demo server
Найти заново (F5) Ввес	ти адрес вручную Отмена Выбрать

Если в результате поиска будет найдено несколько серверов, выбрать нужный.

В том случае, если сервер не был найден в автоматическом режиме, необходимо запустить поиск еще раз – по кнопке «Найти заново». Если и в этот раз поиск не принес результатов, следует обратиться к администратору – возможно, присутствуют проблемы с сетью или с работой сервера.

Впоследствии можно настроить IP-адрес сервера из вкладки «О программе» по кнопке «Выбор сервера».

Таблица 3-1