

RSDU Archive

Table of Contents

1. Архивы.....	2
1.1 Архитектура подсистемы архивов при выделенном сервере архивов.....	2
1.2 Подсистема архивов.	5
1.3 Структура базы данных. Раздел Сервер записи архивов реального времени	29
1.4 Настройка доступа к архивным данным с панелей и схем	54
2. Приложения.....	60
2.1 Приложение для чистки архивов.....	60
2.1.1 Рекомендации по чистке архивов в СУБД Oracle	66
2.2 Восстановление архивных данных из локальных архивов	69
2.3 Приложение просмотра оперативных архивов	75
2.4 Сервис доступа к архивам WEB API	92
3. Cassandra.....	102
3.1 Установка Cassandra на SLES.....	102
3.2 Конфигурация Cassandra.....	111

1. Архивы

1.1 Архитектура подсистемы архивов при выделенном сервере архивов.

2.1 Преимущества данной конфигурации	4
2.2 Описание преимуществ	4
2.2.1 Отсутствие влияния записи архивов на производительность основной БД	4
2.2.2 Повышение надежности подсистемы архивов	4
2.2.2.1 Увеличение надежности сервисов подсистемы архивов	4
2.2.2.2 Увеличение надежности записи архивов	4
2.2.2.3 Автоматическое восстановление записи в БД Архивов	4
2.2.3 Отсутствие влияния аналитических запросов на производительность основной БД	5
2.2.3.1 Прозрачность размещения архивов	5
2.2.3.2 Снижение нагрузки на основную БД	5
2.3 Технические требования к аппаратным средствам для размещения БД Архивов	5
2.3.1 Вариант с дисковой стойкой	5
2.3.2 Вариант без дисковой стойки	6

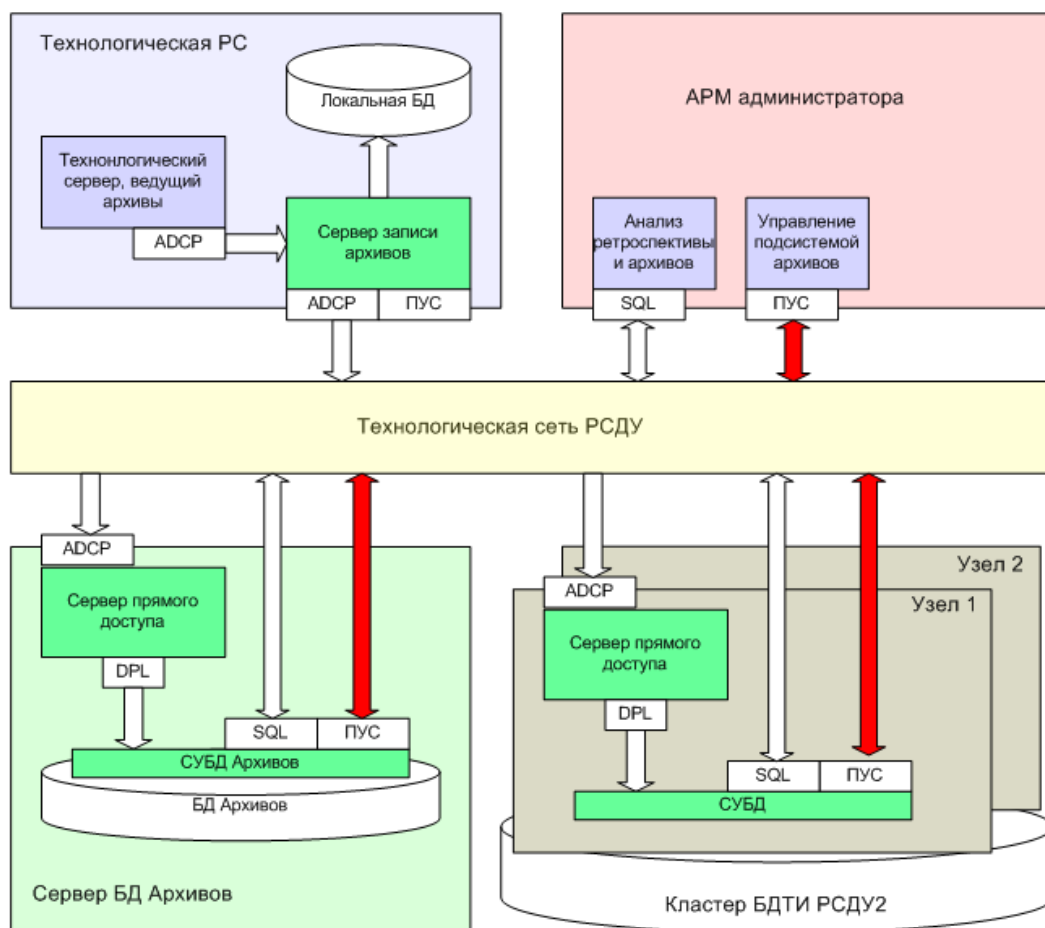
1 Общие сведения

В данном документе описывается архитектура подсистемы архивов при использовании выделенного сервера архивов. СУБД для хранения информационной модели объекта управления (БДТИ) и для хранения архивов – Oracle.

2 Архитектура подсистемы архивов при выделенном сервере архивов

БДТИ организована на двухузловом кластере Oracle.

База Данных Архивов размещена на выделенном сервере.



DPL – Direct Path Load Interface
 АДСР - Протокол передачи архивных данных
 ПУС – Протокол Управления Сервисом

Рисунок 1 – Архитектура подсистемы архивов

2.1 Преимущества данной конфигурации

Выделение сервера архивов дает следующие преимущества:

1. Процесс записи архивов не влияет на производительность основной БД;
2. Повышается надежность подсистемы;
3. Исполнение сложных аналитических запросов не влияет на производительность основной БД.

2.2 Описание преимуществ

2.2.1 Отсутствие влияния записи архивов на производительность основной БД

При старте сервисов подсистемы архивов их конфигурация считывается из основной БД. Дальнейшая штатная работа сервисов осуществляется только с Сервером архивов. При получении нового среза данных с архивами сервер записи архивов проверяет доступность БД Архивов. Если БД Архивов доступна, то запись архивов происходит в нее.

2.2.2 Повышение надежности подсистемы архивов

2.2.2.1 Увеличение надежности сервисов подсистемы архивов

Достигается резервированием сервисов подсистемы. При возникновении сбоя программного обеспечения на Сервере архивов (например, при выгрузке серверов реального времени РСДУ) поток данных от сервера записи архивов автоматически перенаправляется на основную БД. Сервисы подсистемы основной БД проверяют доступность БД Архивов (независимо от работоспособности модулей подсистемы на Сервере Архивов) и осуществляют вставку данных в БД Архивов (при ее доступности).

2.2.2.2 Увеличение надежности записи архивов

Если срез данных с архивами обрабатывается сервисами основной БД и СУБД Архивов окажется недоступной, запись архивов осуществляется в основную БД. Если срез обрабатывается сервисами БД Архивов и СУБД Архивов недоступна, срез будет автоматически перенаправлен в основную БД. Таким образом, повышается доступность хранилища данных для сервисов подсистемы.

2.2.2.3 Автоматическое восстановление записи в БД Архивов

При восстановлении БД Архивов запись архивов автоматически продолжается в нее.

Администраторам предоставляются инструменты для осуществления переноса архивных данных из основной БД в БД Архивов за период сбоя.

2.2.3 Отсутствие влияния аналитических запросов на производительность основной БД

2.2.3.1 Прозрачность размещения архивов

Размещение архивов в БД Архивов прозрачно для клиентов, работающих с основной БД (например, Отчеты, Анализ ретроспективы и т.д.). Это обеспечивается созданием синонимов на архивные таблицы в основной БД. Таким образом, при запросе архивных данных из основной БД они считываются из БД Архивов.

2.2.3.2 Снижение нагрузки на основную БД

Поскольку архивы находятся не в основной БД, исполнение аналитических запросов не влияет на производительность основной БД.

2.3 Технические требования к аппаратным средствам для размещения БД Архивов

2.3.1 Вариант с дисковой стойкой

Дисковая стойка для организации массива RAID1+0, минимальное количество дисков 5 штук. Дисковая стойка и диски должны поддерживать возможность горячей замены. Минимальный объем жесткого диска 400Гб.

Требования к серверу архивов:

Процессор	2 процессора по 4 ядра в каждом. Минимальная частота 2.7 ГГц.
Жесткие диски для системы	2 диска для организации массива RAID 1. 1 диск для горячей замены. Минимальный объем 146Гб. Возможность горячей замены.
Оперативная память	Минимальный объем 4 Гб.
Дополнительно	Желательна поддержка аппаратного RAID. Плата для работы с дисковой стойкой.

Рекомендация по выбору сервера: HP DL360G5 или следующее поколение.

2.3.2 Вариант без дисковой стойки

Требования к серверу архивов:

Процессор	2 процессора по 4 ядра в каждом. Минимальная частота 2.7 ГГц.
Жесткие диски для системы и СУБД	2 диска для организации массива RAID 1. 1 диск для горячей замены. Минимальный объем 146Гб. Возможность горячей замены дисков
Жесткие диски для БД Архивов	4 диска для организации массива RAID 1+0. 1 диск для горячей замены. Минимальный объем жесткого диска 400Гб. Возможность горячей замены дисков.
Оперативная память	Минимальный объем 4 Гб.
Дополнительно	Поддержка аппаратного RAID. Поддержка сервером 8 жестких дисков.

Рекомендация по выбору сервера: HP DL385G5r или следующее поколение.

1.2 Подсистема архивов.

2 Общие сведения	4
2.1 Ссылки	4
3 Типы архивов, поддерживаемые в комплексе РСДУ5	5
4 Структура архивных таблиц СУБД Oracle	11
5 Структура архивных таблиц СУБД Cassandra	12
6 Хранение архивов в основной БД	13
7 Хранение архивов в БД архивов	15
8 Хранение архивов в локальной БД	16
9 Конфигурация профиля архива	17
10 Архитектура взаимодействия сервисов подсистемы архивов	20
10.1 Сервер – источник данных для архива	21
10.2 Сервер записи архивов ARCWRITE	21
10.3 Сервер прямого доступа DPLOAD	22
10.3.1 INI – параметры сервера прямого доступа	22
10.3.2 Выбор TNS (БД архивов Oracle)	23
10.3.3 Вставка данных с использованием механизма разбора стеков БД архивов Oracle	24
10.3.4 Вставка данных с использованием SQL (БД архивов Oracle)	24
10.3.5 Актуализация информации об обновлении архивов	25
10.3.6 Смена активной партии (БД архивов Oracle)	25
10.3.7 Контроль наличия и создание объектов подсистемы (БД архивов Oracle)	25
10.3.8 Контроль наличия и создание объектов подсистемы (БД архивов Cassandra)	26
11 Статистика записи архивов и ведение журналов	27
11.1 Журнал статистики разборов J_MOVE_STACK (БД архивов Oracle)	28
11.2 Журнал ошибок J_RSDU_ERROR	28
12 Обновление конфигурации подсистемы архивов	29
13 Автоматическое восстановление пропущенных архивов в БД архивов	30
13.1 Необходимые условия для восстановления архивов	30
13.2 Разбиение по модулям	30
13.2.1 Сервер восстановления архивов (ARCRESTORE)	30
13.2.2 Сервер доступа к локальным архивам (ARCREAD)	31
13.2.3 Сервер записи восстановленных данных (ARCWRITELIGHT)	31
13.3 Аппаратный комплекс для исполнения модулей восстановления архивов	31
13.4 Настройки, влияющие на восстановление архивов	31
13.5 Ini-параметры модулей восстановления архивов	32
13.5.1 Сервер восстановления архивов (ARCRESTORE)	32
13.5.2 Сервер доступа к локальным архивам (ARCREAD)	32
13.5.3 Сервер записи восстановленных данных (ARCWRITELIGHT)	33
13.6 Сравнение вариантов сканирования БД: полного или от последней записи в архиве (частичного)	33
14 Просмотр архивов	34
15 Сообщения подсистемы архивов	35
Приложение А. Пример расчета размера пространства на диске для хранения архивов в СУБД Oracle	37

1 Термины, определения, обозначения и сокращения

В настоящем документе приняты следующие термины, определения, обозначения и сокращения:

Cassandra – распределённая система управления базами данных, относящаяся к классу NoSQL-систем и рассчитанная на создание высокомасштабируемых и надёжных хранилищ огромных массивов данных, представленных в виде хэша.

Архив параметра – ретроспектива изменения параметра за определенный промежуток времени.

БД архивов – БД под управлением СУБД Oracle или СУБД Cassandra с таблицами для хранения архивов. Является БД долговременного хранения архивов.

Локальная БД – БД под управлением свободно распространяемой СУБД SQLite, расположенная на хосте сервера записи архивов. Управляется сервером записи архивов.

Основная БД – БД Технической Информации РСДУ5 под управлением СУБД Oracle. Может выполнять функции БД архивов.

Профиль типа архива – архивы определенного типа могут иметь разный конфигурационный профиль. Профиль определяет параметры управления архивом (архив ведется по изменению или периодически, глубину архива и другие параметры). Влияет на функционирование процедур и сервисов подсистемы архивов.

Срез данных – группа параметров телеизмерений или состояний.

Таблица – стек-таблица СУБД для загрузки данных с использованием механизма Direct Path Load. Каждому профилю архива каждой подсистемы соответствует отдельная стек-таблица.

ТИ – телеизмерения.

Тип архива – классификатор, объединяющий набор архивов системы в группы по схожим характеристикам. Архивы в РСДУ разделяются по подсистемам (параметры электрического режима, параметры коммутационных аппаратов и т.д.). Подсистема включает архивы определенных типов (мгновенных значений, усредненных на границе 3 минут, состояний на границе часа и т.д.) Архивы разных типов различаются по частоте обновления, возможными значениями, состояниями параметров.

ТС – телесигнализация.

2 Общие сведения

Цель этого документа состоит в описании основных компонентов, интерфейсов их взаимодействия, функций подсистемы управления архивами.

2.1 Ссылки

В руководстве используются ссылки на следующую документацию к комплексу РСДУ:

- ✓ «Структура базы данных. Описание структуры БД РСДУ. Руководство администратора», раздел «Таблицы архивов».

3 Типы архивов, поддерживаемые в комплексе РСДУ5

Комплекс РСДУ5 позволяет вести архивы для групп параметров, приведенных в Таблица 1.

Каждый из серверов, являющихся источником архивных значений, ведет различные типы архивов, которые описываются соответствующим профилем – набором характеристик. Свойства профиля (глубина хранения в БД, глубина хранения в локальной БД и другие) задаются в таблице **ARC_GINFO**.

Список поддерживаемых в настоящее время типов архивов, приведенных в Таблица 1, содержится в таблице **ARC_SUBSYST_PROFILE**.

Для того, что получить информацию по архивам, запись которых поддерживается в настоящий момент в комплексе, выполните под пользователем RSDUADMIN, например через TOAD, следующий запрос:

```
select pr.ID_TBLLST id, s.name lst_name, gtopt.name,
```



```
gt.name global_type,  
  decode (d.ID_storage_type, 1, d.schema_name, '') schema_name, st.name  
storage_type  
  from arc_subsys_profile pr,arc_ginfo g,sys_gtopt gtopt, sys_tbllst  
s,arc_services_info ss,  
  arc_db_schema d,sys_gtyp gt,  
  arc_storage_type st  
where pr.ID_GINFO=g.id and g.ID_GTOPT=gtopt.id  
and s.id=pr.id_tbllst and pr.id_tbllst=ss.id_lsttbl  
and d.id=ss.id_db_schema  
and gt.id=gtopt.ID_GTYPE  
and st.id=d.ID_storage_type
```

Таблица 1 – Группы параметров, для которых возможно ведение архивов

Параметры, для которых есть возможность вести архивы	Источник значений параметра	Тип архивируемых значений	Тип архива	Обязательно ведение архива для всех параметров
Параметры распределенной системы сбора и передачи данных	Сервер распределенной подсистемы сбора и передачи данных (dcs)	Изменения ТИ	Фиксированной глубины	Нет
		Изменения ТС	Фиксированной глубины	Нет
		Мгновенные на границе 1 сек. ТИ	Фиксированной глубины	Нет
		Значения на различных интервалах (например, 30мин.)	Долговременный	Нет
Контролируемые параметры электрического режима	Сервер параметров электрического режима	Мгновенные на границе 5 (или 1) сек. ТИ	Фиксированной глубины	Да
		Интегральные значения на различных интервалах	Долговременный	Нет
		Усредненные на границе часа ТИ	Долговременный	Да
		Усредненные на границе 10 (или 5) мин. ТИ	Долговременный	Да
Контролируемые прочие параметры режима	Сервер прочих параметров режима	Мгновенные на границе 5 (или 1) сек. ТИ	Фиксированной глубины	Да
		Интегральные значения на различных интервалах	Долговременный	Нет
		Усредненные на границе часа ТИ	Долговременный	Да
		Усредненные на границе 10 (или 5) мин. ТИ	Долговременный	Да
Контролируемые параметры муфтационных аппаратов	Сервер обработки положений силовых аппаратов	ТС на границе часа	Долговременный	Да
		Изменения ТС	Журнал коммутаций	Да
Контролируемые параметры срабатывания релейной защиты и автоматики	Сервер обработки сигналов срабатывания релейной защиты и автоматики (СРЗиА)	Изменения ТС	Журнал СРЗиА	Да
Контролируемые параметры электроэнергии	СУБД	Интегральные 30-ти мин. ТИ	Долговременный	Нет
		Интегральные 3-х мин. ТИ	Долговременный	Нет

Примечание. Значения параметров электроэнергии обычно поступают в архивы РСДУ5 из внешних систем через связь «база-база».

RSDU Archive

Пример результата запроса:

	LST_NAME	NAME	GLOBAL_TYPE	SCHEMA_NAME	STORAGE_T
	Список параметров электрического режима	Усредненные на интервале 10 мин.	Непрерывные (аналоговые) данные		Хранение архива в Cassandra
	Список параметров электрического режима	Усредненные на границе часа	Непрерывные (аналоговые) данные		Хранение архива в Cassandra
	Список параметров электрического режима	Мгновенные на границе 5 сек.	Непрерывные (аналоговые) данные		Хранение архива в Cassandra
	Список параметров электрического режима	Интегральная за 30 мин.	Непрерывные (аналоговые) данные		Хранение архива в Cassandra
	Список коммутационных аппаратов	Состояния на границе 60 мин.	Данные состояния (булевы)		Хранение архива в Cassandra
	Устройства РЗА	Мгновенные значения ТС	Данные состояния (булевы)	RSDU2AUARH	Хранение архива в Oracle
	Список системы сбора 1	Мгновенные значения ТИ	Непрерывные (аналоговые) данные		Хранение архива в Cassandra
	Список системы сбора 1	Мгновенные значения ТС	Данные состояния (булевы)		Хранение архива в Cassandra
	Список системы сбора 2	Мгновенные значения ТИ	Непрерывные (аналоговые) данные		Хранение архива в Cassandra
	Список системы сбора 2	Мгновенные значения ТС	Данные состояния (булевы)		Хранение архива в Cassandra
	Список прочих параметров	Интегральная за 30 мин.	Непрерывные (аналоговые) данные		Хранение архива в Cassandra
	Список прочих параметров	Усредненные на интервале 10 мин.	Непрерывные (аналоговые) данные		Хранение архива в Cassandra
	Список прочих параметров	Усредненные на границе часа	Непрерывные (аналоговые) данные		Хранение архива в Cassandra
	Учет ЭЭ. Список точек учета	Интегральная за 3 мин.	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2EAARH	Хранение архива в Oracle
	Учет ЭЭ. Список точек учета	Интегральная за 30 мин.	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2EAARH	Хранение архива в Oracle
	Список параметров дорасчета	Нарастающий итог за 1 час	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2CLARH	Хранение архива в Oracle
	Список параметров дорасчета	Нарастающий итог за 1 сутки	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2CLARH	Хранение архива в Oracle
	Список параметров дорасчета	Нарастающий итог за 1 месяц	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2CLARH	Хранение архива в Oracle
	Список параметров дорасчета	Нарастающий итог за 1 квартал	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2CLARH	Хранение архива в Oracle
	Список параметров дорасчета	Нарастающий итог за 1 год	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2CLARH	Хранение архива в Oracle
	Список параметров дорасчета	Нарастающий итог	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2CLARH	Хранение архива в Oracle

RSDU Archive

	LST_NAME	NAME	GLOBAL_ TYPE	SCHEMA_ NAME	STORAGE_ T
0	Таблица список диспетчерских графиков	Интегральная за 30 минут	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2DGARH	Хранение архива Oracle
5	Список дополнительных параметров	Усредненные на границе часа	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2EXARH	Хранение архива Oracle
5	Список дополнительных параметров	Усредненные на границе 10 минут	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2EXARH	Хранение архива Oracle
5	Список дополнительных параметров	Интегральная за 30 минут	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2EXARH	Хранение архива Oracle
5	Список дополнительных параметров	Среднее за 1 мин	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2EXARH	Хранение архива Oracle
5	Список дополнительных параметров	Интегральная за 3 мин	Непрерывные (аналоговые) данные	RSDU2EXARH	Хранение архива Oracle

4 Структура архивных таблиц СУБД Oracle

Для архива, который записывается по изменению (по событию), структура представлена в Таблица 2.

Таблица 2 – Структура архива, записывающегося по изменению

Поле	Тип	Описание
TIME1970	NUMBER(11)	Время значения, секунды
TIME_MKS	NUMBER(6)	Время значения, микросекунды
VAL	NUMBER(19,5)	Значение параметра
STATE	NUMBER(11)	Статус параметра

Для архива, который записывается периодически, структура архивной таблицы представлена в Таблица 3.

Таблица 3 – Структура архива, записывающегося периодически

Поле	Тип	Описание
TIME1970	NUMBER(11)	Время значения, секунды
VAL	NUMBER(19,5)	Значение параметра
STATE	NUMBER(11)	Статус параметра

Для 10-минутных архивов и часовых архивов параметров электрического режима и прочих параметров режима структура представлена в Таблица 4.

Таблица 4 – Структура архива, записывающегося периодически, с минимальным и максимальным значением на интервале

Поле	Тип	Описание
ID	NUMBER(11)	Идентификатор параметра
TIME1970	NUMBER(11)	Время значения, секунды
VAL	NUMBER(19,5)	Значение параметра
STATE	NUMBER(11)	Статус параметра
MIN_VAL	NUMBER(19,5)	Минимальное значение на интервале
MAX_VAL	NUMBER(19,5)	Максимальное значение на интервале

5 Структура архивных таблиц СУБД Cassandra

Структура архивных таблиц СУБД Cassandra представлена в Таблица 5.

Таблица 5 – Структура архива СУБД Cassandra

Поле	Тип	Описание
ID_TBLLST	INT	Идентификатор таблицы-списка
ID	INT	Идентификатор параметра
TIME1970	TIMESTAMP	Временная метка значения,

		миллисекунды
VAL	DOUBLE	Значение параметра
STATE	BIGINT	Статус параметра
MIN_VAL	DOUBLE	Минимальное значение на интервале
MAX_VAL	DOUBLE	Максимальное значение на интервале

6 Хранение архивов в основной БД

Хранение архивов в основной БД осуществляется в табличных пространствах архивных пользователей: RSDU2ELARH, RSDU2PHARH, RSDU2PSARH, RSDU2AUARH, RSDU2DAARH, RSDU2EAARH, RSDU2DGARH. Описание соответствия имен архивных таблиц с параметрами и типами архивов содержится в таблицах ***_ARC**, например: для технологических серверов – это таблица **MEAS_ARC**, для серверов сбора/передачи – **DA_ARC**.

Название архивной таблицы формируется следующим образом:

префиксРазделаXXX_YYYYYYY,

где XXX – идентификатор профиля из таблицы **arc_ginfo** с лидирующими нулями;

YYYYYYY – числовой номер параметра с лидирующими нулями.

Например, для параметра электрического режима с номером 164 для усредненных архивов на границе часа будет создана таблица **el002_0000164**.

Возможность записи архива определенного типа настраивается индивидуально для каждого параметра. Включить или выключить запись архива, поддерживаемого в разделе, можно в Навигаторе БД, который вызывает картридж управления соответствующим разделом (например, картридж параметров электрического режима для параметра электрического режима). Из картриджа идет вызов процедур для управления архивными таблицами из пакета **ARC_ARH_PKG**, который находится в схеме соответствующего архивного пользователя (например, для параметра электрического режима – RSDU2ELARH).

Примечание. Узнать имя архивного пользователя можно из таблицы **ARC_DB_SCHEMA**.

Для архивов, записываемых с высокой дискретностью (например, мгновенные ТИ на границе 5 секунд, поступающие от сервера параметров режима), организована схема хранения данных в так называемых «партициях». Партиция – это таблица, в которой совместно хранится архив группы параметров за определенный интервал (например, 3 часа). Данный интервал – глубина хранения данных в партиции – задается при конфигурировании подсистемы вместе с общей глубиной хранения архивов данного типа. Отношение общей глубины хранения архива к ширине интервала, хранимого в партиции, определяет количество партиций, необходимое для хранения всего архива.

Когда в партиции накапливается заданный объем данных, происходит выбор следующей партиции, очистка новой партиции от данных и перенаправление в нее записи архивов. Выбор партиции осуществляется по карусельному принципу, в очередной выбранной партиции оказываются наиболее устаревшие данные. Таким образом, поддерживается общая заданная глубина хранения для данного типа архива. Данные, хранящиеся во всех партициях, образуют непрерывный архив.

Для более удобного и привычного доступа к архивным данным строятся представления к партициям по каждому параметру. То есть указанное в таблице ***_ARC** имя архивной таблицы

будет на самом деле соответствовать имени вью. Таблицы-партиции находятся в соответствующих схемах архивных пользователей. Глубина хранения таких архивов вычисляется как разность общей глубины DEPTH и глубины хранения в партиции DEPTH_PARTITION соответствующего профиля из таблицы **arc_ginfo**.

внимание!

При записи архивов высокой дискретности (например, мгновенных ТИ на границе 5 секунд) в БД очень быстро заполняются соответствующие табличные пространства. Поэтому надо рассчитать их необходимый размер заранее и позаботиться о том, чтобы хватило места на диске. В Приложение А приведен пример расчета места для хранения архивов.

7 Хранение архивов в БД архивов

В зависимости от типа БД архивов (Oracle или Cassandra) хранение осуществляется по-разному.

Для БД архивов Oracle – аналогично описанному выше хранению в основной БД.

Для БД архивов Cassandra – разделение таблиц по схемам архивных пользователей не происходит, все данные хранятся в пространстве ключей **arc** в таблицах, соответствующих профилю хранения, например, **arc.profile_XX**, где **XX** – идентификатор профиля из таблицы **arc_ginfo**.

Например, для параметра электрического режима с номером 164 для усредненных архивов на границе 10 минут данные могут быть получены следующим запросом CQL (Cassandra Query Language):

```
SELECT id_tbllst, id, time1970, max_val, min_val, state, val,
TTL(state)
FROM arc.profile_3
where id_tbllst = 29 and id = 164
and time1970 >= '2018-08-31 06:00:00 +0700'
and time1970 <= '2018-08-31 11:00:00 +0700';
```

где:

arc.profile_3 – общая таблица хранения данных профиля **id_ginfo=3** (усредненные архивы на границе 10 минут);

id_tbllst = 29 – таблица-список электрического режима (ID из **SYS_TBLLST**);

id = 164 – идентификатор параметра;

TTL – время жизни (время хранения архива), в секундах, запрашивать не обязательно,

+0700 – часовой пояс.

Возможность записи архива определенного типа в БД Cassandra также настраивается индивидуально для каждого параметра. Включить или выключить запись архива, поддерживаемого в разделе для конкретной таблицы-списка, можно в Навигаторе БД, который вызывает картридж управления соответствующим разделом (например, картридж параметров электрического режима для параметра электрического режима).

8 Хранение архивов в локальной БД

Хранение архивов в локальной БД осуществляется на хосте, на котором исполняется сервер записи архивов (**arcwrite**). Файлы локальных баз данных располагаются в директории, имя которой указано в **ini**-парамetre сервера записи архивов **RETRO_DEVICE**.

Например: `/retro`

Назначение локальной БД – повысить надёжность подсистемы архивов наличием возможности восстановления отсутствующих данных в основной БД или в БД архивов (Oracle).

Примечание. Восстановление архивов в БД архивов Cassandra в настоящий момент не поддерживаются.

Для хранения и обработки архивных данных в локальной БД используется библиотека SQLite. Для анализа файлов БД SQLite можно использовать свободно-распространяемые утилиты, которые распознают файлы в этом формате, например, `sqliteadmin`.

Архивы, соответствующие разным подсистемам и профилям, хранятся в разных файлах БД. Имена файлов БД соответствуют значению поля `STACK_NAME` таблицы **ARC_SUBSYST_PROFILE**. Глубина локального архива ограничена значением `DEPTH_LOCAL` из таблицы **ARC_GINFO** для соответствующего архива.

Локальное хранение архивов, записываемых с высокой дискретностью (например, мгновенные ТИ на границе 1 секунды, поступающие от сервера параметров режима), организовано в отдельных файлах – партициях. Алгоритм смены файла партиции аналогичен алгоритму смены партиции в БД архивов (Oracle). Глубина хранения данных в файле-партиции неизменяема и равна одним суткам.

Примечание. На каждом хосте, где запущен сервер записи архивов, создаются файлы локальных баз данных для архивов всех типов, которые ведутся в текущий момент в комплексе. Но заполняются файлы локальных баз только те, источниками данных для которых являются сервера, запущенные на этом хосте.

9 Конфигурация профиля архива

Каждый архивный профиль имеет определенные свойства, которые определяют как способ записи данных по этому профилю, так и структуру хранения архивов профиля. Данные свойства задаются набором масок, описанных в таблице **ARC_FTR** подсистемы архивов. Набор масок хранится в поле `STATE` таблицы **ARC_GINFO**. Для полного ознакомления с конфигурируемыми полями таблицы **ARC_GINFO** можно воспользоваться документом «Структура базы данных. Описание структуры БД РСДУ. Руководство администратора», раздел «Таблицы архивов». Заданные при конфигурировании системы маски изменению не подлежат.

Возможные маски, которые могут быть заданы:

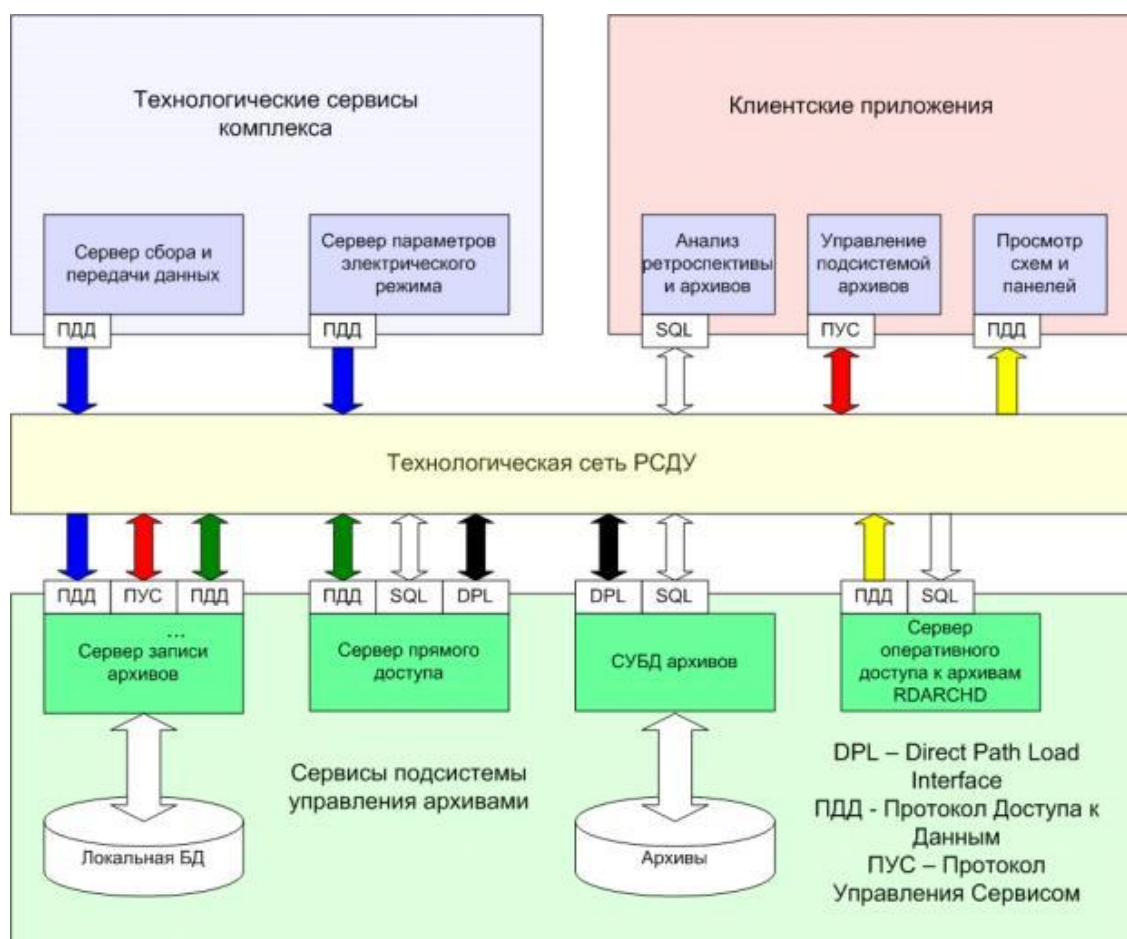
Маска	Наименование	Обработка
1	Запись по изменению	Запись данного вида архива происходит по изменению. Влияет на структуру архивных таблиц, таблиц-партиций и таблиц-стеков, добавляется поле <code>TIME_MKS</code> .
2	Запись экстремумов на интервале	Влияет на структуру архивных таблиц, таблиц-партиций и таблиц-стеков, добавляются поля <code>MIN_VAL</code> и <code>MAX_VAL</code> .
4	Использование представлений для доступа к архивам	Используется при хранении всех архивных данных в таблицах-партициях, а для доступа к данным архива параметра – вью. Влияет на процесс заведения нового параметра (не создается архивная таблица). Всегда используется вместе со свойством «Использовать интерфейс прямой загрузки».
16	Обновление данных в архиве	Влияет на процесс записи архива. Если свойство включено – при записи архива происходит контроль

Маска	Наименование	Обработка
		<p>наличия в архиве данных за полученный интервал. Если данные есть, то они обновляются. Если данных нет, то происходит вставка полученных данных.</p> <p>Если свойство отключено – при записи архива, при наличии в архиве данных за полученный интервал, возникнет ошибка нарушения уникальности первичного ключа.</p>
32	Автоматическое восстановление архива	Включение механизма автоматического восстановления пропущенного архива в БД архивов из данных локальных БД или запросом архива с приборов.
64	Использовать интерфейс прямой загрузки	<p>Данное свойство управляет механизмом вставки данных в архивы.</p> <p>Если включено – архивные данные поступают в таблицы-стеки, затем для распределения данных по архивным таблицам активизируется механизм разбора стеков.</p> <p>Если отключено – архивные данные вставляются в архивные таблицы напрямую с использованием SQL.</p>
128	Использование представлений на базовых архивах	<p>Данное свойство влияет на организацию архивных таблиц.</p> <p>Архив с данным свойством писаться технологическим сервером не будет. Вместо этого будет создано представление на основе архива другого типа.</p> <p>Текущее применение – часовые представления на базе десятиминутных архивов.</p>
256	Усреднение на границе интервала	<p>Данное свойство влияет на алгоритм расчета архива.</p> <p>Включает усреднение на границе интервала для архивов ЭР.</p> <p>Если включено усреднение, то анализируются последние зафиксированные в технологическом сервере 12 значений. Из этих двенадцати значений выбираются только достоверные значения, на основе которых считается среднее (то есть они суммируются и сумма делится на количество достоверных слагаемых).</p> <p>Если среди последних двенадцати значений нет достоверных, то берется значение, которое было зафиксировано в сервере шесть циклов назад.</p>
512	В расчете участвуют величины с учетом исходного знака	<p>Данное свойство влияет на алгоритм расчета интегрального архива ЭР.</p> <p>В расчете интеграла будут участвовать величины без изменения исходного знака.</p>
1024	В расчете участвуют величины, взятые по модулю	<p>Данное свойство влияет на алгоритм расчета интегрального архива ЭР.</p> <p>В расчете интеграла будут участвовать величины, взятые по модулю.</p>
2048	В расчете участвуют только положительные величины	<p>Данное свойство влияет на алгоритм расчета интегрального архива ЭР.</p> <p>В расчете интеграла будут участвовать только положительные величины.</p>
4096	В расчете участвуют только отрицательные величины	<p>Данное свойство влияет на алгоритм расчета интегрального архива ЭР.</p> <p>В расчете интеграла будут участвовать только отрицательные величины.</p>

Маска	Наименование	Обработка
8192	Использовать метод трапеций для расчёта интеграла	Данное свойство более не влияет на алгоритм расчета интегрального архива ЭР. Метод трапеций теперь всегда используется при расчете интегралов.
16384	Использование представлений на журналах	Данное свойство влияет на организацию архивных таблиц. Архив с данным свойством писаться технологическим сервером не будет. Вместо этого будет создано представление на основе значений в едином журнале (например, может быть использовано для предоставления доступа к архивам изменения состояний, хранящихся в журнале СРЗиА – J_AUSW).

10 Архитектура взаимодействия сервисов подсистемы архивов

Рисунок 1 – Архитектура взаимодействия сервисов подсистемы архивов



В Таблица 6 представлено разделение процессов по сервисам, их исполняющим.

Таблица 6 – Разделение процессов

Процесс	Сервис	Среда исполнения
Прием среза данных	Сервер прямого доступа	Аппаратные средства БД архивов
Поддержка заданной глубины архива		

Процесс	Сервис	Среда исполнения
Запись в БД долговременных архивов		
Прием сформированных срезов данных от подсистем комплекса	Сервер записи архивов	Аппаратные средства технологических подсистем РВ комплекса
Ведение локальной БД		
Передача среза данных для записи в БД долговременных архивов		
Формирование среза данных для архивирования	Сервер РВ, являющийся источником данных для архива	Нет ограничений
Передача среза данных в подсистему архивов		
Чтение архивных данных из БД архивов	Сервер оперативного доступа к архивам	Нет ограничений
Передача архивных данных по запросу клиента		

10.1 Сервер – источник данных для архива

Подготовку данных к записи архивов осуществляет каждый из технологических серверов: «Сервер параметров электрического режима» (*elregd*), «Сервер прочих параметров» (*phregd*), «Сервер коммутационных аппаратов» (*pswtd*) и «Сервер сбора и передачи» (*dcs*).

Подготовив очередной срез данных, технологический сервер передает его для дальнейшей обработки серверу записи архивов, расположенному на одном с ним хосте.

10.2 Сервер записи архивов ARCWRITE

Сервер записи архивов, накопив требуемый объем данных (который соответствует значению в поле *CACHE_SIZE* таблицы *arc_ginfo*), сохраняет их в локальной БД и передает серверу прямого доступа к БД *DPLOAD*, который располагается на сервере БД архивов. То же самое происходит при прерывании поступления архивных данных от технологического сервера на интервал, превышающий значение поля *CACHE_TIMEOUT* таблицы *arc_ginfo*.

Примечание. Значения *CACHE_SIZE*, *CACHE_TIMEOUT* таблицы *arc_ginfo* изменению не подлежат.

Сервис поддерживает работу с несколькими серверами прямого доступа. В таблице *ARC_SERVICES_TUNE* для каждого профиля определяется сервер прямого доступа, через который необходимо вести запись данных профиля и приоритет сервера прямого доступа. Первоначально происходит попытка передать данные серверу прямой загрузки с максимальным приоритетом. При его недоступности выбирается сервер со следующим приоритетом и т.д. Такая организация позволяет строить системы с выделенным сервером архивов, распределять архивы по нескольким серверам архивов, распределять нагрузку по записи архивов между узлами кластера БД.

При работе в системе с выделенным сервером архивов сервер записи архивов передает данные на выделенный сервер архивов, при его доступности. При отсутствии доступа к выделенному серверу архивов архивы перенаправляются в основную БД. Запись на сервер архивов восстанавливается при восстановлении его доступности. Архивы, попавшие в основную БД, можно вручную перенести на сервер архивов (в случае БД архивов на базе Oracle), воспользовавшись процедурой *copy_arc_records_from_db3*.

При работе в системе с кластерной БД за узлами кластера закрепляются виды архивов, которые они обрабатывают. Например, первый узел может обрабатывать архивы сервера коммутационных аппаратов и сервера сбора, другой – архивы серверов обработки режима. Сервер записи архивов в зависимости от этой настройки передает архивы на нужный узел. В итоге все архивы физически оказываются в одной БД, но скорость их вставки возрастает. При отказе одного из узлов архивы автоматически перенаправляются на доступный узел.

Наполнение таблицы ***ARC_SERVICES_TUNE*** происходит при конфигурировании подсистемы.

10.3 Сервер прямого доступа DPLOAD

Сервер DPLOAD осуществляет процедуру вставки данных для долговременного хранения в БД архивов.

10.3.1 INI – параметры сервера прямого доступа

Сервер поддерживает параметры, приведенные в Таблица 7. Состав параметров отличается в зависимости от применяемой СУБД архивов (Oracle или Cassandra). При отсутствии значения по умолчанию параметр является обязательным для задания. В противном случае, при отсутствии параметра, будет применено значение по умолчанию.

Таблица 7 – INI-параметры сервера прямого доступа

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	БД архивов
SS_USER_ID	Нет	Пользователь сигнальной системы.	Oracle / Cassandra
QUEUE_SIZE	512	Количество профилей, которые могут одновременно находиться в очереди на вставку. При превышении данного ограничения будет сгенерирован сигнал об исчерпании системных ресурсов.	Oracle / Cassandra
TNS_NAME	RSDU	TNS сервера, на котором выполняется DPLOAD.	Oracle
DPL_SQLLOAD_PROCESS_NUM	1	Общее число процессов вставки данных в БД.	Oracle
DPL_SQLLOAD_SIM_PROCESS	1	На сколько процессов распараллеливается вставка принятого среза данных.	Oracle
MAX_CACHE_SIZE	262144	Размер буфера одной задачи вставки данных в БД (в строках). При превышении данного ограничения будет сгенерирован сигнал об исчерпании системных ресурсов.	Oracle
CASS_WRITE_TIMEOUT	10000	Таймаут (мс) ожидания операций записи в Cassandra.	Cassandra
CASS_BATCH_SIZE	50	Размер пакета для вставки в Cassandra.	Cassandra

10.3.2 Выбор TNS (БД архивов Oracle)

При работе в системе, где хранилищем архивов является БДТИ РСДУ5 (основная БД), параметр TNS_NAME указывает на БДТИ РСДУ5, куда будут записываться данные.

При работе в системе, когда за определенным видом архива закреплено несколько серверов прямого доступа (в настройках таблицы **ARC_SERVICES_TUNE**, пример системы – с выделенным сервером архивов), параметр TNS_NAME указывает TNS БД своего хоста (на котором установлен сервер прямого доступа). Адреса TNS должны различаться у БД различных хостов. С каждого хоста должен быть настроен доступ по TNS ко всем остальным БД системы. При работе в системе с выделенным сервером архивов на СУБД Oracle сначала происходит попытка записать данные по TNS наивысшего приоритета в БД архивов. Таким образом, независимо от текущего сервера прямого доступа, архив должен быть записан в БД архивов, при ее доступности. При сбое доступа к БД архивов происходит запись в БД со следующим приоритетом и т.д.

10.3.3 Вставка данных с использованием механизма разбора стеков БД архивов Oracle

Данный вид вставки активизируется, если в настройках профиля, соответствующего принятому срезу данных, включено свойство «Использовать интерфейс прямой загрузки».

Принятые архивные данные поступают через механизм Oracle Direct Path Load в таблицу-стек, созданную для каждого профиля в соответствующем табличном пространстве.

Имя таблицы-стека соответствует значению поля STACK_NAME таблицы **ARC_SUBSYST_PROFILE** (например, **MEAS_ARC_29_6** – таблица-стек для параметров электрического режима для записи 5-ти сек. архивов).

Далее сервер прямого доступа:

- ✓ вызывает функцию **STACK_CTRL_PKG.ARC_COPY_TABLE_STACK** соответствующего архивного пользователя для переноса данных из таблицы-стека во временную таблицу и последующей очистки таблицы-стека (подготовки ее к приему нового среза данных);
- ✓ вызывает процедуру **STACK_CTRL_PKG.ARC_MOVE_TABLE_STACK** соответствующего архивного пользователя для разбора данных из временной таблицы в архивные таблицы каждого параметра.

10.3.4 Вставка данных с использованием SQL (БД архивов Oracle)

Данный вид вставки активизируется, если в настройках профиля, соответствующего принятому срезу данных, отключено свойство «Использовать интерфейс прямой загрузки».

Принятые архивные данные распределяются по заданному числу процессов SQL вставки (INI-параметр DPL_SQLLOAD_SIM_PROCESS).

Каждый процесс SQL вставки записывает свою часть данных. По завершении вставки процесс сообщает об этом задаче актуализации информации об обновлении архива (ниже).

Далее происходит запись следующего среза данных и т.д.

10.3.5 Актуализация информации об обновлении архивов

В процессе работы сервер сообщает информацию о времени обновления архивов.

При завершении записи типа архива происходит обновление поля LAST_UPDATE таблицы **ARC_SUBSYST_PROFILE**. В поле LAST_UPDATE записывается:

1. время окончания разбора данных по профилю при использовании механизма разбора стека для вставки данных;
2. время среза данных, при вставке в архивы через SQL, для периодических архивов;
3. самая поздняя метка времени, присутствующая в записываемом архиве параметров, для архивов, записываемых по изменению.

Для архивов, хранение которых организовано в партициях, запись в партицию осуществляется напрямую. Запись осуществляется в партицию, помеченную «активной».

Примечание. Все партиции перечислены в таблице **ARC_VIEW_PARTITIONS**, у «активной» партиции в поле is_active стоит 1.

Период, за который в партицию записаны данные, хранится в полях DT_START, DT_END таблицы **ARC_VIEW_PARTITIONS**.

10.3.6 Смена активной партиции (БД архивов Oracle)

Смену активной партиции осуществляет сервер прямого доступа. Периодичность переключения партиции соответствует глубине хранения данных в партиции. Например, при глубине хранения в партиции данных за 3 часа смена активного раздела будет происходить каждые 3 часа.

10.3.7 Контроль наличия и создание объектов подсистемы (БД архивов Oracle)

При применении БД архивов на базе Oracle при загрузке сервер прямого доступа производит следующие операции по управлению объектами подсистемы архивов:

- ✓ создает таблицы-стеки, необходимые для записи архивов (используется процедура **ARC_START_DIRECT_LOAD**);
- ✓ создает временные таблицы, используемые в процессе разбора стеков;
- ✓ создает другие временные таблицы для обеспечения работы подсистемы;
- ✓ заполняет, контролирует целостность и поддерживает актуальность содержимого таблицы **ARC_VIEW_PARTITIONS** на основе текущих настроек подсистемы (используется функция **ARC_VIEW_PARTITION_CHECK_F**);
- ✓ создает таблицы-партиции, необходимые для хранения архивов (используется процедура **CREATE_ARC_VIEW_PARTITION** пакета **STACK_CTRL_PKG**);
- ✓ управляет представлениями (вью) на таблицы-партиции:
 - создает новые представления при появлении новых параметров, значения которых необходимо архивировать (используется процедура **CREATE_ARC_VIEW_P** пакета **STACK_CTRL_PKG**);
 - пересоздает все существующие представления, если изменилась глубина хранения архива (используется процедура **CREATE_ARC_VIEW_P** пакета **STACK_CTRL_PKG**).

10.3.8 Контроль наличия и создание объектов подсистемы (БД архивов Cassandra)

При применении БД архивов на базе Cassandra при загрузке сервер прямого доступа производит следующие операции по управлению объектами подсистемы архивов:

- ✓ создает/модифицирует пространство ключей `arc` с расчётом коэффициента репликации в зависимости от количества описанных узлов кластера Cassandra: для 1 узла Cassandra коэффициент репликации будет равен 1, для 2-х и 3-х узлов будет равен 2, для 4-х и более узлов будет равен 3;
- ✓ создает/модифицирует таблицы для записи архивов `arc.profile_XX` согласно описанию профилей архивов в **ARC_GINFO**;
- ✓ сообщает в лог о неактуальных таблицах `arc.profile_XX` (описание которых было удалено из **ARC_GINFO**). Удаление неактуальных таблиц `arc.profile_XX` из БД Cassandra выполняет Администратор комплекса.

11 Статистика записи архивов и ведение журналов

В подсистеме предусмотрены средства для накопления статистики записи архивов. Статистика накапливается в таблице **ARC_STAT**. Для удобного анализа созданы представления **ARC_STAT_AVG_V** и **ARC_STAT_CURRENT_V**.

Представление **ARC_STAT_CURRENT_V** содержит данные по последним операциям вставки данных.

Представление **ARC_STAT_AVG_V** содержит усредненные данные по всем операциям вставки, произведенным после последнего сброса статистики.

Представления содержат одинаковые виды информации, приведенные в Таблица 8.

[Таблица 8 – Описание полей представлений статистики записи архивов](#)

Поле	Описание
LAST_UPDATE	Время последнего обновления архива. При значительном отставании показателя от текущего времени (с учетом периода) необходимо проконтролировать показатели *_PROCESS и *_INSERT.
*_PROCESS	Время архивации *_ROW строк, от момента получения данных от сервера записи архивов до окончания вставки. Если это значение значительно больше, чем соответствующее время *_INSERT, и оно постоянно растет, значит сервисам подсистемы архивов недостаточно производительности аппаратных ресурсов для архивации текущего объема данных в текущих настройках подсистемы.
*_INSERT	Время архивации *_ROW строк, от начала вставки до ее окончания. Чем меньше это значение, тем быстрее появляется архив в БД. Для периодического архива это значение должно быть меньше периода архива. Периодическое превышение этого показателя над периодом архива показывает недостаточность производительности аппаратных ресурсов для архивации текущего объема данных в текущих настройках подсистемы.
*_ROW	Количество строк, записанных в архивные таблицы. Для периодического архива это значение соответствует числу записанных параметров.
*_ERROR	Количество ошибок, возникших при вставке. Значение должно стремиться к нулю с течением времени или быть нулевым. Если значение ненулевое и не меняется, то при каждой вставке возникает данное число ошибок.
OPT_ALIAS	Вид архива.
TBL_NAME	Подсистема, в которой записывается архив.

Очистка таблицы **ARC_STAT** (сброс статистики) производится вручную администратором. При этом нет необходимости дополнительной перезагрузки каких-либо модулей подсистемы. Новая статистика начинает накапливаться автоматически. Можно сбрасывать статистику для определенного типа архива, удаляя соответствующую строку из **ARC_STAT**.

11.1 Журнал статистики разборов J_MOVE_STACK (БД архивов Oracle)

В схеме RSDUADMIN существует журнал *j_move_stack*, в котором фиксируется время начала разбора таблицы-стека и время окончания. Журнал используется и заполняется процедурами разбора стека. Таким образом, если все данные записываются в архивы с использованием SQL, журнал остается пуст.

11.2 Журнал ошибок J_RSDU_ERROR

Ошибки, возникающие в процессе работы подсистемы, записываются в журнал **J_RSDU_ERROR**. Такими ошибками могут быть ошибки вставки данных в архивную таблицу или другие ошибки, возникающие в процессе работы подсистемы. Ошибки записываются в журнал независимо от используемого механизма вставки данных – разбора стека или SQL.

12 Обновление конфигурации подсистемы архивов

Если для параметра уже велись архивы по некоторому профилю, и необходимо включить запись архива этого же профиля для другого параметра (например, интегральные 30-ти минутки уже

велись для параметра 1, добавили запись 30-ти мин. интегральных значений для параметра 2), то потребуется перезагрузка модуля соответствующего технологического сервера.

Описание нового профиля архивов (например, архивы для параметров подсистемы сбора не велись, а сейчас для некоторых параметров заданы) требует перезагрузки:

- ✓ модуля прямого доступа dpload;
- ✓ модуля технологического сервера, параметры архивов которого были изменены;
- ✓ модуля записи архивов (arcwrite), который располагается на одном хосте с технологическим сервером;
- ✓ модуля доступа к локальным архивам (arcread), который располагается на одном хосте с технологическим сервером;
- ✓ модуля оперативного доступа к архивам (rdarchd);
- ✓ модуля оперативного доступа к данным (datasrvd).

Изменение глубины хранения архивов модификацией содержимого таблицы **arc_ginfo** требует перезагрузки модуля dpload.

13 Автоматическое восстановление пропущенных архивов в БД архивов

Существует возможность автоматического восстановления архивов, которые не записались в БД архивов. Данный функционал реализован при хранении архивов в СУБД Oracle. Возможность восстановления архивов при применении СУБД Cassandra – в разработке.

13.1 Необходимые условия для восстановления архивов

Восстановление возможно, если выполнены следующие условия:

- ✓ если архив – периодический и период больше либо равен 1 минуте (восстановлению подлежат только периодические архивы, так как для архива, записываемого по изменению, определить наличие пропуска в БД практически невозможно, т.к. неизвестно пропуск это в данных или параметр за это время не изменялся);
- ✓ если архивные данные корректно записались в локальную БД, которая присутствует на каждом хосте, где установлен технологический сервер, ведущий архивы;
- ✓ если внешний измерительный прибор, с которого запрашиваются архивы, сам поддерживает хранение архивов определенной глубины;
- ✓ если на момент восстановления восстановлен доступ к БД архивов и в периодический архив начали поступать новые архивные данные, так как для определения пропуска в данных необходим «закрытый» интервал с отсутствующими данными. При «открытом» интервале, например, если данные перестали записываться в архив с какого-то момента времени, восстановление не имеет смысла, т.к. нет гарантии, что восстанавливающие данные, считанные из локальной БД, попадут в БД архивов.

13.2 Разбиение по модулям

Функции автоматического восстановления архивов в подсистеме архивов исполняют следующие модули.

13.2.1 Сервер восстановления архивов (ARCRESTORE)

Основными функциями данного сервера являются:

- ✓ сканирование БД архивов с целью получения данных о пропусках в архивах (периоды восстановления);
- ✓ запрос необходимых данных (за периоды восстановления) у сервера данных локальных архивов;
- ✓ запрос отсутствующих в локальной БД данных у технологического сервера, ведущего архивы. Получив данный запрос, технологический сервер сканирует свою локальную ретроспективу (если она есть), при необходимости запрашивает архивы напрямую с приборов и высылает восстанавливающие данные серверу восстановления;
- ✓ передача сформированных пакетов серверу записи восстановленных данных.

13.2.2 Сервер доступа к локальным архивам (ARCREAD)

Основными функциями данного сервера являются:

- ✓ прием запроса от сервера восстановления архивов;
- ✓ запрос необходимых данных из локальной БД;
- ✓ передача полученных из локальной БД данных серверу восстановления архивов.

13.2.3 Сервер записи восстановленных данных (ARCWRITELIGHT)

Основными функциями данного сервера являются:

- ✓ получение восстанавливающих данных от сервера восстановления архивов;
- ✓ передача данных серверу прямого доступа для вставки в БД архивов.

Восстановление архивов включается отдельно для каждого профиля добавлением маски ARC_FTR.MASK = 32 («Автоматическое восстановление архива») в поле ARC_GINFO.STATE.

13.3 Аппаратный комплекс для исполнения модулей восстановления архивов

Модули ARCRESTORE, ARCWRITELIGHT и ARCREAD устанавливаются на каждом хосте, где установлены технологические серверы, ведущие архивы. Каждая группа модулей восстанавливает только те архивы, которые записываются на своем хосте.

13.4 Настройки, влияющие на восстановление архивов

Следующие настройки архивных профилей влияют на восстановление архивов:

- ✓ ARC_GINFO.RESTORE_INTERVAL

Ширина кольца архивных данных, хранящихся непосредственно на измерительном приборе, или глубина локальной ретроспективы технологического сервера, ведущего архивы. Если технологический сервер не поддерживает восстановление архивов (например, сервер параметров электрического режима), задать это значение нулевым. Значение задается в часах.

- ✓ ARC_GINFO.RESTORE_TIME_LOCAL

Максимальная глубина просмотра локальных архивов (в часах, от текущего времени в прошлое) для получения восстанавливающих данных.

- ✓ ARC_GINFO.DEPTH_LOCAL

Период времени, за который в локальных архивах вообще присутствуют данные.

Примечание 1. ARC_GINFO.RESTORE_TIME_LOCAL должно быть меньше, чем ARC_GINFO.DEPTH_LOCAL.

Примечание 2. Глубина сканирования основной БД определяется как максимум из значений ARC_GINFO.RESTORE_INTERVAL и ARC_GINFO.RESTORE_TIME_LOCAL.

13.5 Ini-параметры модулей восстановления архивов

13.5.1 Сервер восстановления архивов (ARCRESTORE)

- ✓ SS_USER_ID – идентификатор своей сигнальной системы;
- ✓ QUERY_PERIOD – период сканирования БД архивов на наличие пропусков, в минутах. Значение сильно зависит от аппаратных мощностей сервера СУБД архивов, но не может быть меньше 1 часа (3600);
- ✓ SHIFT_INTERVAL – отсрочка сканирования при наступлении нового периода, в минутах. Например, при задании QUERY_PERIOD 3600 (1 час) и отсрочки 2100, сканирование будет запускаться через 35 минут после начала нового часа. Рекомендуемое значение 2100 (35 минут) (ARC_GINFO.RESTORE_TIME_LOCAL должно быть меньше, чем ARC_GINFO.DEPTH_LOCAL.);
- ✓ TYPE_VIEW – всегда просматривать БД на всю глубину сканирования – значение 1. На всю глубину сканирования необходимо просматривать 1 раз при запуске, последующие - от последней записи в архиве (значение 0). Каждый способ имеет свои плюсы и минусы. Рекомендуемое значение 0 (Глубина сканирования основной БД определяется как максимум из значений ARC_GINFO.RESTORE_INTERVAL и ARC_GINFO.RESTORE_TIME_LOCAL);
- ✓ WAIT_TIME – время ожидания данных, запрошенных у ARCREAD или из внешней подсистемы, в минутах. Рекомендуемое значение 5.

13.5.2 Сервер доступа к локальным архивам (ARCREAD)

- ✓ SS_USER_ID – идентификатор своей сигнальной системы;
- ✓ RETRO_DEVICE – каталог, в котором расположены локальные архивы. Должен совпадать с соответствующим параметром сервера записи архивов.

13.5.3 Сервер записи восстановленных данных (ARCWRITELIGHT)

- ✓ SS_USER_ID – идентификатор своей сигнальной системы.

Примечание. Если восстановление архивов выполняется с нескольких серверов (например, разделены хосты режима AN и состояний DG), рекомендуется настраивать различные значения SHIFT_INTERVAL для соответствующих серверов восстановления архивов. Например, архивы состояний сканировать с 15 минут после границы часа, а измерений с 35 минут. Таким образом, можно распределить по времени нагрузку на БД.

13.6 Сравнение вариантов сканирования БД: полного или от последней записи в архиве (частичного)

Параметр	Полное (TYPE_VIEW 1)	Частичное (TYPE_VIEW 0)
Скорость сканирования	Медленнее	Соответствует полному сканированию при первом запуске, быстрее при последующих запусках.

Использование аппаратных ресурсов сервера СУБД	Выше	Ниже
Использование аппаратных ресурсов хоста восстановления (оперативной памяти)	Ниже	Выше
Надежность восстановления	Одинакова	Одинакова
Алгоритм сканирования БД на наличие пропусков в архивах	Поддержка целостного состояния архивов путем многократного периодического сканирования архивов за весь период восстановления	Поддержка целостного состояния архивов однократным сканированием архивов за весь период восстановления при запуске, далее – сканирование от последней записи в архиве, полученной при предыдущем сканировании.
Рекомендации по использованию	В системах, ненадежных с точки зрения хранения архивов: где доступ к архивам имеет значительное число клиентов, которые могут случайно повредить архивные данные.	Во всех остальных случаях.

14 Просмотр архивов

Просмотр архивов, хранящихся в БД архивов, возможен через приложение просмотра архивов и ретроспективы RetroView_live.exe. При этом не имеет значения, какого типа СУБД используется для хранения архивов – Oracle или Cassandra.

Примечание. При просмотре значений ТС (изменения состояний коммутационного аппарата) происходит совмещение данных из архивов и из журнала переключений (коммутаций).

15 Сообщения подсистемы архивов

При работе модулей подсистемы архивов возможно появление сигналов об ошибках доступа к БД архивов, локальной БД, ошибках обращения к серверу прямого доступа, ошибках записи ретроспективы, недостатке системных ресурсов.

Отсутствует доступ к базе данных

Сигнал выдает сервер прямого доступа, когда по каким-то причинам не может соединиться с БД. Необходимо проверить, запущен ли LISTENER, работает ли база, не заблокирован ли пользователь-процесс.

Ошибка доступа к локальной БД

Сигнал выдает сервер записи архивов, когда отсутствует директория для хранения файлов БД, либо нет прав доступа к ней или свободного места.

Нарушение связи с сервером прямого доступа

Сигнал выдает сервер записи архивов, когда не может обнаружить сервер прямого доступа. Необходимо проверить, запущен ли он и работает ли в основном режиме.

Сбой при записи ретро

Сигнал выдает технологический сервер, ведущий архивы при отсутствии доступа к серверу записи архивов. При возникновении данной ошибки проверить, запущен ли сервер записи архивов `arcwrite` на одном хосте с технологическим сервером, ведущим архивы.

Исчерпаны системные ресурсы

Сигнал выдает сервер записи архивов при недостаточной производительности подсистемы архивов. В этом случае необходимо проверить текущее значение `ini`-параметра `MAX_CACHE_SIZE` сервера `arcwrite`. Он указывает на то, какое максимальное число записей может хранить сервер в своем кеше для передачи серверу `dplod`. В некоторых случаях достаточно увеличить это значение.

Исчерпаны системные ресурсы

Сигнал выдает сервер прямого доступа при недостаточной производительности подсистемы архивов. Возможно, текущие настройки подсистемы не соответствуют производительности имеющихся аппаратных средств. В случае появления сигнала можно изменять `ini`-параметры сервера прямого доступа, добиваясь улучшения статистических характеристик записи архивов. В некоторых случаях может помочь увеличение параметров `MAX_CACHE_SIZE` и `QUEUE_SIZE` сервера прямого доступа – если статистические данные удовлетворительны, а сигнал приходит при единовременной нагрузке на БД, например, при исполнении экспорта.

Ошибка при обращении к базе данных

Сигнал выдает сервер прямого доступа при возникновении ошибок вставки данных в архивные таблицы при использовании SQL для вставки данных. Одновременно с поступлением данного сигнала происходит запись в лог-файл сервера первых 10 сообщений об ошибках. В журнале **J_RSDU_ERROR** появляются записи обо всех ошибках, которые произошли при вставке, включая 10 ошибок лог-файла.

Приложение А. Пример расчета размера пространства на диске для хранения архивов в СУБД Oracle

№	Для архивов усредненных значений на границе часа, хранение 3 года	Значение	Формула
1	Число параметров	6517	
2	Ширина одной записи (ID (11) + TIME1970 (11) + STATE (11) + VALUE (19,5)+MIN_VAL(19,5) + MAX_VAL(19,5))	90	11+11+11+19+19+19
3	Количество записей в час	1	
4	Длительность хранения архивов, в часах	25632	24чх365дх3г
5	Объем данных, байт	15033936960	п1хп2хп3хп4
6	Объем данных, мб	14337,5	п5/1024/1024
7	Объем данных, гб	14	п6/1024
8	С учетом индексов, гб	21	п7х1,5

1.3 Структура базы данных. Раздел Сервер записи архивов реального времени

Сервер архивов БД РВ предназначен для записи архивов параметров. Каждый архив представляет собой отдельный файл. Архивы пишутся по кольцевому типу, то есть более новые записи затирают старые. Для каждой группы архивов существует свой файл с метками времени группы архивов. Раздел архивов БД ТИ (префикс раздела «ARC») содержит информацию для управления процессами записи данных в архивы БД и РВ. Схема данных представлена на рисунке ниже.

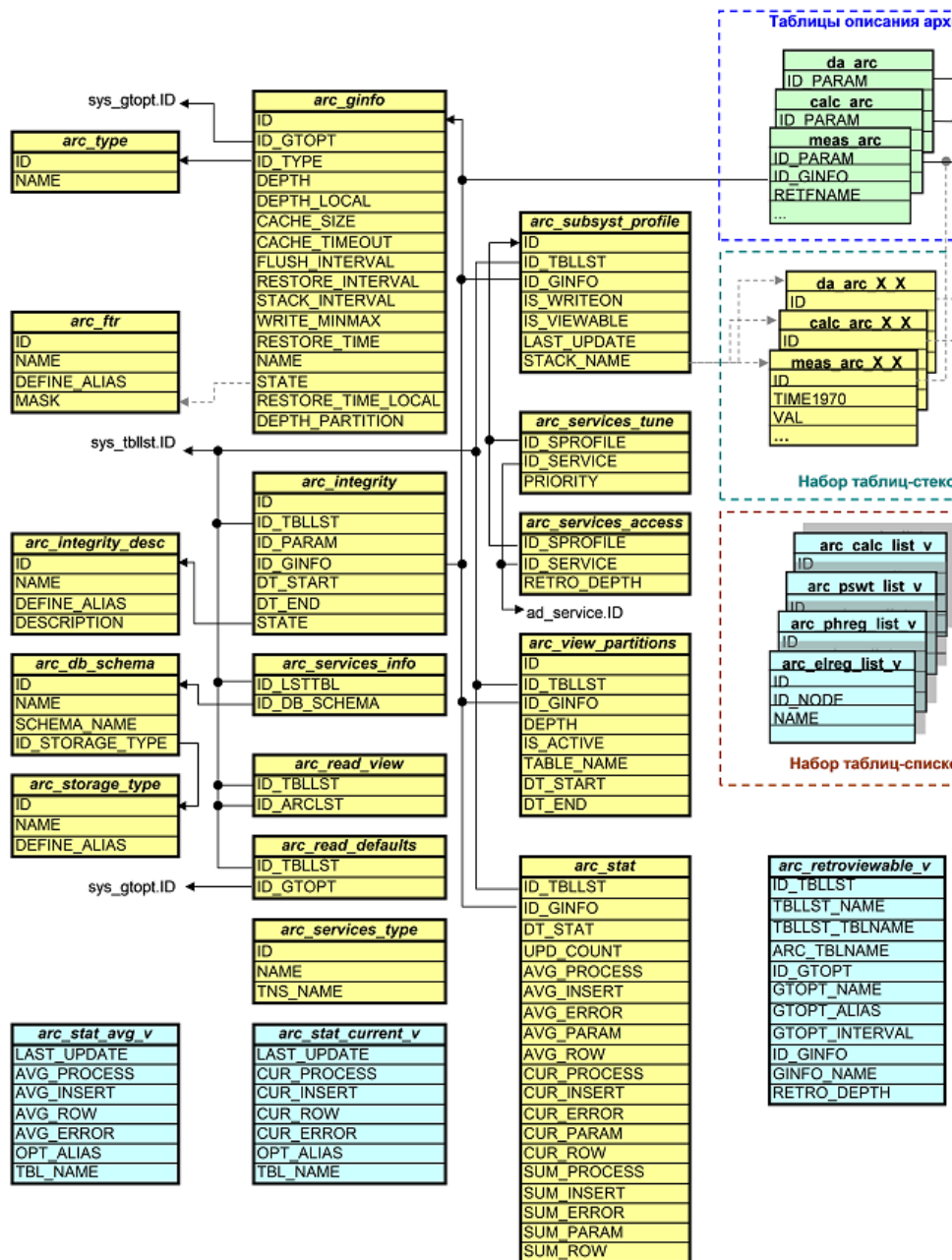


Таблица конфигурационных профилей типов архивов «arc_ginfo»

Таблица «**arc_ginfo**» (типа «Обычная») служит для хранения списка типов профилей архивов и их характеристик (глубина архива, интервал записи и т.д.). Назначение и структура полей таблицы:

- ✓ ID – уникальный идентификатор профиля. Формат поля – длинное целое;
- ✓ ID_GTOPT – ссылка на глобальный вид данных в архиве. Ссылка производится на поле ID таблицы «**sys_gtopt**». Формат поля – длинное целое;
- ✓ ID_TYPE – ссылка на тип архива (непрерывный, запись по событию). Ссылка производится на поле ID

- таблицы **«arc_type»**. Значение по умолчанию 1.
 Формат поля – длинное целое;
- ✓ DEPTH – глубина архива в БД архивов, в часах.
 Значение по умолчанию – 168. Формат поля – длинное целое;
- Для БД Архивов на базе СУБД Oracle глубина используется только для архивов, которые записываются в партиции. Для иных архивов заданное значение DEPTH не оказывает влияния (архив хранится до ручной чистки).
- При использовании в качестве БД архивов СУБД Cassandra значение DEPTH используется для всех видов архивов. Например, если глубина записи 5-минутных архивов – 5 лет, необходимо задать значение поля DEPTH = 43848 часов ($24 \times 365 \times 5 + 2 \times 24$ на 2 високосных года). В этом случае архивы старше 5 лет будут чиститься автоматически. Если поле DEPTH задано равным 0, то архив будет храниться до ручной чистки.
- ✓ DEPTH_LOCAL – глубина архива в локальной БД, в часах. Формат поля – длинное целое. Значение по умолчанию – 168;
 - ✓ CACHE_SIZE – размер кэша сервера прямого доступа.
 При накоплении указанного объема данных (в «строках» таблицы-стека), сервер записи архивов отправляет накопленные в кэш – буфере данные на вставку серверу прямого доступа. Формат поля – длинное целое. Значение по умолчанию – 200000;
 - ✓ CACHE_TIMEOUT – время ожидания (в секундах) сервера записи архивов до отправки данных серверу прямого доступа. При прерывании поступления данных на указанный промежуток времени сервер записи архивов отправляет накопленные в кэш – буфере данные на вставку серверу прямого доступа. Формат поля – длинное целое. Значение по умолчанию – 5;
 - ✓ FLUSH_INTERVAL – период очистки (в секундах) устаревших данных профиля типа архива. Формат поля – длинное целое. Значение по умолчанию – 86400;
 - ✓ RESTORE_INTERVAL – период (в секундах) контроля целостности архивных данных. Формат поля – длинное целое. Значение по умолчанию – 3600;
 - ✓ STACK_INTERVAL – период (в секундах) разбора таблицы-стека;
 - ✓ WRITE_MINMAX – флаг записи минимального и максимального значений на интервале (1 – запись, 0 – нет записи). Формат поля – длинное целое. Значение по умолчанию – 0;
 - ✓ RESTORE_TIME – период (в часах), по истечении которого прекращаются попытки восстановить архив из внешней подсистемы. Формат поля – длинное целое. Значение по умолчанию – 168;

- ✓ NAME – наименование типа профиля архива. Формат поля – строка;
- ✓ STATE – опции записи архива данного профиля. Расшифровка значений битовых масок опций содержится в таблице *«arc_ftr»*. Формат поля – длинное целое;
- ✓ RESTORE_TIME_LOCAL – время, в течение которого возможно восстановление параметра из локального архива. Формат поля – длинное целое;
- ✓ DEPTH_PARTITION – глубина хранения среза в разделе (в минутах). По умолчанию – 180 минут (БД Архивов на СУБД Oracle). Формат поля – длинное целое.

При использовании в качестве БД Архивов СУБД Cassandra DEPTH_PARTITION – это размер окна уплотнения архивов *compaction_window_size*. Для эффективной работы уплотнения архивов необходимо подбирать размер окна около 1/30 (1/25-1/35, не меньше 1/50) от глубины записи данного типа архивов. Например, для архива с глубиной 720 часов (30 дней) эффективным будет задать размер окна 1440 минут (1/30 от глубины записи = 1 день). Для долговременных архивов со значением поля DEPTH = 43848 (5 лет) рекомендуется задавать значение поля DEPTH_PARTITION = 132480 минут (92 дня).

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_GINFO (
  ID                NUMBER (11),
  ID_GTOPT          NUMBER (11),
  ID_TYPE           NUMBER (11) DEFAULT 1,
  DEPTH             NUMBER (11) DEFAULT 168,
  DEPTH_LOCAL       NUMBER (11) DEFAULT 168,
  CACHE_SIZE        NUMBER (11) DEFAULT 200000,
  CACHE_TIMEOUT     NUMBER (11) DEFAULT 5,
  FLUSH_INTERVAL    NUMBER (11) DEFAULT 86400,
  RESTORE_INTERVAL  NUMBER (11) DEFAULT 3600,
  STACK_INTERVAL    NUMBER (11) DEFAULT 60,
  WRITE_MINMAX      NUMBER (11) DEFAULT 0,
  RESTORE_TIME      NUMBER (11) DEFAULT 168,
  NAME              VARCHAR2 (255),
  STATE             NUMBER (11) DEFAULT 0,
  RESTORE_TIME_LOCAL NUMBER (11) DEFAULT 0,
  DEPTH_PARTITION   NUMBER (11) DEFAULT 180
) TABLESPACE RSDU_TABL;

ALTER TABLE ARC_GINFO ADD CONSTRAINT
ARC_GINFO_PK
  PRIMARY KEY (ID)
  USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;

COMMENT ON TABLE ARC_GINFO IS
'Конфигурационный профиль типа архива';

ALTER TABLE ARC_GINFO ADD CONSTRAINT
ARC_GINFO_ID_TYPE_FK
  FOREIGN KEY (ID_TYPE) REFERENCES ARC_TYPE
  (ID);

ALTER TABLE ARC_GINFO ADD CONSTRAINT
ARC_GINFO_ID_GTOPT_FK
```

```
FOREIGN KEY (ID_GTOPT) REFERENCES SYS_GTOPT
(ID);
CREATE SEQUENCE ARC_GINFO_S INCREMENT BY 1
START WITH 1 CACHE 100 NOCYCLE;
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_GINFO FOR ARC_GINFO;
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_GINFO_S FOR
ARC_GINFO_S;
```

Справочная таблица типов архивов «*arc_type*»

Таблица «*arc_type*» (типа «Справочник») описывает типы архивов. Назначение и структура полей:

- ✓ ID – уникальный идентификатор типа. Формат поля – длинное целое;
- ✓ NAME – наименование типа архивов. Формат поля – строка.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_TYPE (
  ID          NUMBER (11),
  NAME        VARCHAR2 (255)
) TABLESPACE RSDU_TABL;
ALTER TABLE ARC_TYPE ADD CONSTRAINT
ARC_TYPE_PK
PRIMARY KEY (ID)
USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
COMMENT ON TABLE ARC_TYPE IS 'Справочная
таблица типов архивов';
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_TYPE FOR ARC_TYPE;
Пример сценария для заполнения таблицы:
```

```
INSERT INTO ARC_TYPE VALUES
(1, 'Непрерывный архив');
INSERT INTO ARC_TYPE VALUES
(2, 'Запись по событию');
COMMIT;
```

Справочная таблица опций записи архивов «*arc_ftr*»

Таблица «*arc_ftr*» (типа «Справочник») содержит информацию для расшифровки значений битовых масок для опций записи архивов. Назначение и структура полей:

- ✓ ID – уникальный идентификатор опции. Формат поля – длинное целое;
- ✓ NAME – наименование опции. Формат поля – строка;
- ✓ DEFINE_ALIAS – уникальная символьная метка опции. Формат поля – короткая строка;
- ✓ MASK – значение битовой маски. Формат поля – длинное целое.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_FTR (
  ID          NUMBER (11),
  NAME        VARCHAR2 (255),
  DEFINE_ALIAS VARCHAR2 (63),
  MASK        NUMBER (11)
) TABLESPACE RSDU_TABL;
```

```
ALTER TABLE ARC_FTR ADD CONSTRAINT ARC_FTR_PK
PRIMARY KEY (ID)
USING INDEX TABLESPACE RSUD_IND;
COMMENT ON TABLE ARC_FTR IS 'Справочная
таблица опций записи архивов';
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_FTR FOR ARC_FTR;
```

Пример сценария для заполнения таблицы:

```
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (1, 'Запись по
изменению', 'ARC_FTR_WRITE_ON_CHANGE', 1);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (2, 'Запись
экстремумов на интервале',
'ARC_FTR_WRITE_MINMAX', 2);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (3, 'Использование
представлений для доступа к архивам',
'ARC_FTR_USE_VIEW', 4);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (4, 'Тип архива в
архивной таблице', 'ARC_FTR_GTOPT_IN_ARCHIVE',
8);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (5, 'Обновление
данных в архиве', 'ARC_FTR_ARC_MERGE', 16);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (6, 'Автоматическое
восстановление архива', 'ARC_FTR_AUTORESTR',
32);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (7, 'Использовать
интерфейс прямой загрузки',
'ARC_FTR_DPLOAD_ON', 64);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (8, 'Использование
представлений на базовых архивах',
'ARC_FTR_VIEW_ON_BASE', 128);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (9, 'Усреднение на
границе интервала', 'ARC_FTR_AVERAGE', 256);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (10, 'В расчете
участвуют величины с учетом исходного знака',
'ARC_FTR_CALC_SIGN', 512);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (11, 'В расчете
участвуют величины взятые по модулю',
'ARC_FTR_CALC_ABS', 1024);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (12, 'В расчете
участвуют только положительные величины',
'ARC_FTR_CALC_INPUT', 2048);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (13, 'В расчете
участвуют только отрицательные величины',
'ARC_FTR_CALC_OUTPUT', 4096);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (14, 'Использовать
метод трапеций для расчёта
интеграла', 'ARC_FTR_CALC_TRAPEZOID', 8192);
INSERT INTO ARC_FTR VALUES (15, 'Использование
представлений на
журналах', 'ARC_FTR_USE_VIEW_ON_JOUR', 16384);
COMMIT;
```

Таблица описания профилей архивов, поддерживаемых подсистемами комплекса «arc_subsys_profile»

Таблица «arc_subsys_profile» (типа «Обычная») содержит информацию о типах архивов, поддерживаемых подсистемами комплекса РСДУ5. Назначение и структура полей таблицы:

- ✓ ID – уникальный идентификатор профиля. Формат поля – длинное целое;

- ✓ ID_TBLLST – ссылка на таблицу-список параметров (поле ID таблицы «**sys_tblst**»). Формат поля – длинное целое;
- ✓ ID_GINFO – ссылка на тип профиля. Ссылка производится на поле ID таблицы «**arc_ginfo**». Формат поля – длинное целое;
- ✓ IS_WRITEON – флаг записи обязательных профилей архива (1 – обязательный архив, 0 – архив по требованию). Формат поля – длинное целое;
- ✓ STACK_NAME – наименование таблицы-стека для записи данных сервером прямого доступа. Формируется автоматически триггером на вставку/изменение полей ID_TBLLST и ID_GINFO. Формат поля – длинное целое;
- ✓ LAST_UPDATE – метка времени (в формате UTC) последнего изменения архивов данного профиля. Обновляется сервером прямой загрузки при завершении разбора стека этого профиля, при этом также посылается сигнал с использованием механизма DBMS_ALERT для синхронизации данных с подсистемой отображения. Формат поля – длинное целое;
- ✓ IS_VIEWABLE – признак, что архивы данного типа могут просматриваться в ретро (1-да, 0-нет). Формат поля – длинное целое.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_SUBSYST_PROFILE (
  ID                NUMBER(11),
  ID_TBLLST         NUMBER(11),
  ID_GINFO          NUMBER(11),
  IS_WRITEON        NUMBER(11),
  STACK_NAME        VARCHAR2(30),
  LAST_UPDATE       NUMBER(11),
  IS_VIEWABLE       NUMBER(1) DEFAULT 1)
  TABLESPACE RSDU_TABL;
ALTER TABLE ARC_SUBSYST_PROFILE ADD CONSTRAINT
ARC_SUBSYST_PROFILE_PK PRIMARY KEY (ID)
  USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
ALTER TABLE ARC_SUBSYST_PROFILE ADD CONSTRAINT
ARC_SUBSYST_PROFILE_TBLGINF_UN
  UNIQUE (ID_TBLLST, ID_GINFO)
  USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
ALTER TABLE ARC_SUBSYST_PROFILE ADD CONSTRAINT
ARC_SUBSYST_PROFILE_ID_TBLLST
  FOREIGN KEY (ID_TBLLST) REFERENCES
SYS_TBLLST (ID);
COMMENT ON TABLE ARC_SUBSYST_PROFILE IS
'Профили архивов, поддерживаемые подсистемами
комплекса';
ALTER TABLE ARC_SUBSYST_PROFILE ADD CONSTRAINT
ARC_SUBSYST_PROFILE_ID_GINFO
  FOREIGN KEY (ID_GINFO) REFERENCES ARC_GINFO
(ID);
ALTER TABLE ARC_SUBSYST_PROFILE ADD CONSTRAINT
ARC_SUBSYST_PR_IS_VIEWABLE_CH
  CHECK (IS_VIEWABLE IN (0, 1));
```

```
CREATE SEQUENCE ARC_SUBSYST_PROFILE_S
INCREMENT BY 1 START WITH 1 NOCACHE NOCYCLE;
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_SUBSYST_PROFILE FOR
ARC_SUBSYST_PROFILE;
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_SUBSYST_PROFILE_S
FOR ARC_SUBSYST_PROFILE_S;
```

Таблица соответствия сервисов хранения архивов «*arc_services_info*»

Таблица «*arc_services_info*» (типа «Обычная») содержит информацию о соответствии таблиц-списков (разделов) комплекса РСДУ5 и схем данных, в которых размещены соответствующие архивные файлы. Назначение и структура полей таблицы:

- ✓ ID_LSTTBL – ссылка на таблицу-список параметров (поле ID таблицы «*sys_tbllst*»). Формат поля – длинное целое.
- ✓ ID_DB_SCHEMA – ссылка на схему для хранения архивов параметров (поле ID таблицы «*arc_db_schema*»). Формат поля – длинное целое.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_SERVICES_INFO (
  ID_LSTTBL      NUMBER (11),
  ID_DB_SCHEMA   NUMBER (11)
) TABLESPACE RSDU_TABL;
ALTER TABLE ARC_SERVICES_INFO ADD CONSTRAINT
ARC_SERVICES_INFO_PK
  PRIMARY KEY (ID_LSTTBL, ID_DB_SCHEMA)
  USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
COMMENT ON TABLE ARC_SERVICES_INFO IS 'Схемы
БД для хранения архивов параметров подсистем';
ALTER TABLE ARC_SERVICES_INFO ADD CONSTRAINT
ARC_SERVICES_INFO_ID_LSTTBL_FK
  FOREIGN KEY (ID_LSTTBL) REFERENCES SYS_TBLLST
  (ID);
ALTER TABLE ARC_SERVICES_INFO ADD CONSTRAINT
ARC_SERVICES_INFO_IDDBSCHEMAFK
  FOREIGN KEY (ID_DB_SCHEMA) REFERENCES
  ARC_DB_SCHEMA (ID);
COMMENT ON TABLE ARC_SERVICES_INFO IS 'Схемы
БД для хранения архивов параметров подсистем';
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_SERVICES_INFO FOR
ARC_SERVICES_INFO;
```

Таблица настроек подсистем и обслуживающих сервисов «*arc_services_tune*»

Таблица «*arc_services_tune*» (типа «Обычная») служит для хранения настроек подсистем в БД архивов. Назначение и структура полей:

- ✓ ID_SPROFILE – ссылка на идентификатор профиля архива. Ссылка производится на поле ID таблицы «*arc_subsynt_profile*». Формат поля – длинное целое.
- ✓ ID_SERVICE – ссылка на идентификатор обслуживающего профиль сервиса. Ссылка производится на поле ID таблицы «*ad_service*». Формат поля – длинное целое.

- ✓ **PRIORITY** – приоритет выбора данного сервиса для профиля при наличии нескольких доступных. Формат поля – длинное целое.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_SERVICES_TUNE (
  ID_SPROFILE    NUMBER (11),
  ID_SERVICE     NUMBER (11),
  PRIORITY       NUMBER (11)
) TABLESPACE RSDU_TABL;

ALTER TABLE ARC_SERVICES_TUNE ADD CONSTRAINT
ARC_SERVICES_TUNE_PK
  PRIMARY KEY (ID_SPROFILE, ID_SERVICE)
  USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
COMMENT ON TABLE ARC_SERVICES_TUNE IS
'Настройка хранения архивов подсистем в
определенной БД Архивов';
ALTER TABLE ARC_SERVICES_TUNE ADD CONSTRAINT
ARC_SERVICES_TUNE_IDSPROFILEFK
  FOREIGN KEY (ID_SPROFILE) REFERENCES
ARC_SUBSYST_PROFILE (ID);
ALTER TABLE ARC_SERVICES_TUNE ADD CONSTRAINT
ARC_SERVICES_TUNE_IDSERVICEFK
  FOREIGN KEY (ID_SERVICE) REFERENCES
AD_SERVICE (ID);
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_SERVICES_TUNE FOR
ARC_SERVICES_TUNE;
```

Таблица настроек глубины оперативного буфера серверов «arc_services_access»

Таблица «**arc_services_access**» служит для хранения настроек подсистем в БД архивов. Назначение и структура полей:

- ✓ **ID_SPROFILE** – ссылка на идентификатор профиля архива. Ссылка производится на поле ID таблицы «**arc_subsynt_profile**». Формат поля – длинное целое;
- ✓ **ID_SERVICE** – ссылка на идентификатор обслуживающего профиль сервиса. Ссылка производится на поле ID таблицы «**ad_service**». Формат поля – длинное целое;
- ✓ **RETRO_DEPTH** – глубина оперативного буфера для описываемого сервера (в секундах). Формат поля – длинное целое.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_SERVICES_ACCESS (
  ID_SPROFILE    NUMBER (11),
  ID_SERVICE     NUMBER (11),
  RETRO_DEPTH    NUMBER (11)
) TABLESPACE RSDU_TABL;
COMMENT ON TABLE ARC_SERVICES_ACCESS IS
'Глубина оперативного буфера серверов';
ALTER TABLE ARC_SERVICES_ACCESS ADD CONSTRAINT
ARC_SERVICES_ACCESS_PK
  PRIMARY KEY (ID_SPROFILE, ID_SERVICE)
  USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
```

```
ALTER TABLE ARC_SERVICES_ACCESS ADD CONSTRAINT
ARC_SERVICES_ACC_IDSPROFILEFK
FOREIGN KEY (ID_SPROFILE)
REFERENCES ARC_SUBSYST_PROFILE (ID);
ALTER TABLE ARC_SERVICES_ACCESS ADD CONSTRAINT
ARC_SERVICES_ACC_IDSERVICEFK
FOREIGN KEY (ID_SERVICE)
REFERENCES AD_SERVICE (ID);
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_SERVICES_ACCESS FOR
ARC_SERVICES_ACCESS;
```

Таблица типов сервисов «*arc_services_type*»

Таблица «*arc_services_type*» содержит информацию о доступных типах сервисов БД для опроса или записи архивных данных в порядке приоритета их использования. Назначение и структура полей:

- ✓ ID – уникальный идентификатор сервиса. Формат поля – длинное целое;
- ✓ NAME – полное наименование сервиса, раскрывающее его назначение (например «Основной сервер» или «Резервный сервер»). Формат поля – строка;
- ✓ TNS_NAME – наименование сервиса для опроса. Формат поля – короткая строка.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_SERVICES_TYPE (
ID NUMBER (11),
NAME VARCHAR2 (255),
TNS_NAME VARCHAR2 (63)
) TABLESPACE RSDU_TABL;
ALTER TABLE ARC_SERVICES_TYPE ADD CONSTRAINT
ARC_SERVICES_TYPE_PK
PRIMARY KEY (ID)
USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
COMMENT ON TABLE ARC_SERVICES_TYPE IS 'Таблица
типов сервисов';
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_SERVICES_TYPE FOR
ARC_SERVICES_TYPE;
```

Таблица описания разделов стека для архивов мгновенных значений «*arc_view_partitions*»

Таблица «*arc_view_partitions*» (типа «Обычная») служит для хранения информации о разделах стека для архивов, записываемых по изменению или с периодом менее 60 секунд. Разделы архива организованы по суткам. Таким образом, если для какого-то профиля подсистемы необходима глубина 7 суток, в таблице описания разделов стека будет 7 записей о разделах для этого профиля подсистемы. Текущие данные архива будут поступать в раздел, у которого установлен флаг IS_ACTIVE. Назначение и структура полей таблицы:

- ✓ ID – идентификатор записи, уникален для данной таблицы-списка и указанного профиля архивов. Формат поля – длинное целое;

- ✓ ID_TBLLST – ссылка на таблицу-список параметров (поле ID таблицы «**sys_tblst**»). Формат поля – длинное целое;
- ✓ ID_GINFO – ссылка на тип профиля. Ссылка производится на поле ID таблицы «**arc_ginfo**». Формат поля – длинное целое;
- ✓ DEPTH – текущая установленная глубина архива в БД в часах. Определяет присутствующее в таблице количество записей о разделах стека. Формат поля – длинное целое;
- ✓ IS_ACTIVE – флаг активности раздела архива. Формат поля – длинное целое;
- ✓ TABLE_NAME – наименование таблицы в БД, соответствующей данному разделу. Формат поля – короткая строка;
- ✓ DT_START – метка времени (в UTC) переключения раздела в состояние «Активный», то есть текущий для записи данных. Формат поля – длинное целое;
- ✓ DT_END – метка времени (в UTC) переключения раздела из состояния «Активный» в «Неактивный». Формат поля – длинное целое.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_VIEW_PARTITIONS (
    ID                NUMBER (11),
    ID_GINFO          NUMBER (11) CONSTRAINT
ARC_VIEW_PARTITIONS_GINFO_NN NOT NULL,
    ID_TBLLST         NUMBER (11) CONSTRAINT
ARC_VIEW_PARTITIONS_TBLLST_NN NOT NULL,
    DEPTH             NUMBER (11) CONSTRAINT
ARC_VIEW_PARTITIONS_DEPTH_NN NOT NULL,
    IS_ACTIVE         NUMBER (11) DEFAULT 0,
    TABLE_NAME       VARCHAR2 (63) CONSTRAINT
ARC_VIEW_PARTITIONS_TABNAME_NN NOT NULL,
    DT_START          NUMBER (11),
    DT_END            NUMBER (11)
) TABLESPACE RSDU_TABL;
ALTER TABLE ARC_VIEW_PARTITIONS ADD CONSTRAINT
ARC_VIEW_PARTITIONS_PK
    PRIMARY KEY (ID_TBLLST, ID_GINFO, ID)
    USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
COMMENT ON TABLE ARC_VIEW_PARTITIONS IS
'Таблица описания таблиц-частей для вью
мгновенных значений';
ALTER TABLE ARC_VIEW_PARTITIONS ADD CONSTRAINT
ARC_VIEW_PARTITIONS_IDGINFO_FK
    FOREIGN KEY (ID_GINFO) REFERENCES ARC_GINFO
(ID);
ALTER TABLE ARC_VIEW_PARTITIONS ADD CONSTRAINT
ARC_VIEW_PARTITIONS_TBLLST_FK
    FOREIGN KEY (ID_TBLLST) REFERENCES SYS_TBLLST
(ID);
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_VIEW_PARTITIONS FOR
ARC_VIEW_PARTITIONS;
```

Таблица описания схем хранения архивов «*arc_db_schema*»

Таблица описания схем хранения архивов «*arc_db_schema*» (типа «Обычная») содержит информацию о схемах владельцев архивных таблиц параметров. Назначение и структура полей:

- ✓ ID – уникальный идентификатор схемы хранения.
Формат поля – длинное целое;
- ✓ NAME – информация о схеме. Формат поля – строка;
- ✓ SCHEMA_NAME – название схемы в базе данных.
Формат поля – короткая строка;
- ✓ ID_STORAGE_TYPE – ссылка на тип хранения в базе данных (поле ID справочной таблицы «*arc_storage_type*»). Формат поля – длинное целое.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_DB_SCHEMA (
    ID                NUMBER (11),
    NAME              VARCHAR2 (255),
    SCHEMA_NAME       VARCHAR2 (63),
    ID_STORAGE_TYPE   NUMBER (11) DEFAULT 1
) TABLESPACE RSDU_TABL;
ALTER TABLE ARC_DB_SCHEMA ADD CONSTRAINT
ARC_DB_SCHEMA_PK
    PRIMARY KEY (ID) USING INDEX TABLESPACE
RSDU_IND;
COMMENT ON TABLE ARC_DB_SCHEMA IS 'Таблица
описания схем владельцев архивов';
ALTER TABLE ARC_DB_SCHEMA ADD CONSTRAINT
ARC_DB_SCHEMA_ID_STOR_TYPE_FK
    FOREIGN KEY (ID_STORAGE_TYPE)
    REFERENCES ARC_STORAGE_TYPE (ID);
CREATE SEQUENCE ARC_DB_SCHEMA_S INCREMENT BY 1
START WITH 1 CACHE 100 NOCYCLE;
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_DB_SCHEMA FOR
ARC_DB_SCHEMA;
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_DB_SCHEMA_S FOR
ARC_DB_SCHEMA_S;
```

Пример сценария для заполнения таблицы:

```
INSERT INTO ARC_DB_SCHEMA VALUES (1, 'Архивы
электрического режима', 'RSDU2ELARH', 1);
INSERT INTO ARC_DB_SCHEMA VALUES (2, 'Архивы
коммутационных аппаратов', 'RSDU2PSARH', 1);
INSERT INTO ARC_DB_SCHEMA VALUES (3, 'Архивы
прочих параметров', 'RSDU2PHARH', 1);
INSERT INTO ARC_DB_SCHEMA VALUES (5, 'Архивы
распределенной подсистемы сбора ',
'RSDU2DAARH', 1);
INSERT INTO ARC_DB_SCHEMA VALUES (6, 'Архивы
учета ЭЭ', 'RSDU2EAARH', 1);
INSERT INTO ARC_DB_SCHEMA VALUES (11, 'Архивы
универсального дорасчета', 'RSDU2CLARH', 1);
INSERT INTO ARC_DB_SCHEMA VALUES (13, 'Архивы
диспетчерских графиков', 'RSDU2DGARH', 1);
INSERT INTO ARC_DB_SCHEMA VALUES (14, 'Архивы
СПЗиА', 'RSDU2AUARH', 1);
INSERT INTO ARC_DB_SCHEMA VALUES (15, 'Архивы
дополнительных параметров', 'RSDU2EXARH', 1);
COMMIT;
```

Таблица типов хранения архивов «*arc_storage_type*»

Таблица «*arc_storage_type*» (типа «Справочник») содержит сведения о возможных типах хранения архивов в комплексе РСДУ. В настоящее время используются 2 типа хранения:

- 1 – Хранение архивов в БД Oracle;
- 2 – Хранение архивов в БД Cassandra.

Назначение и структура полей таблицы:

- ✓ ID – идентификатор типа. Формат поля – длинное целое;
- ✓ NAME – наименование типа хранения. Формат поля – строка.
- ✓ DEFINE_ALIAS – уникальная символьная метка типа. Формат поля – короткая строка.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_STORAGE_TYPE (
  ID          NUMBER (11),
  NAME        VARCHAR2 (255 CHAR),
  DEFINE_ALIAS VARCHAR2 (63 CHAR)
) TABLESPACE RSDU_TABL;
ALTER TABLE ARC_STORAGE_TYPE ADD CONSTRAINT
ARC_STORAGE_TYPE_PK
PRIMARY KEY (ID)
USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
COMMENT ON TABLE ARC_STORAGE_TYPE IS
'Справочная таблица типов хранения архивов';
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_STORAGE_TYPE FOR
ARC_STORAGE_TYPE;
```

Пример сценария для заполнения таблицы:

```
INSERT INTO ARC_STORAGE_TYPE VALUES (1,
'Oracle', 'TYPE_ORACLE');
INSERT INTO ARC_STORAGE_TYPE VALUES (2,
'Cassandra', 'TYPE_CASSANDRA');
COMMIT;
```

Таблица типов архивов по умолчанию «*arc_read_defaults*»

Таблица «*arc_read_defaults*» содержит сведения о типах архивов, возвращаемых сервером оперативного доступа по умолчанию. Эта информация используется сервером оперативного доступа данных при запросе без явного указания типа. Такое происходит, например, при настройке панелей на получение мгновенных значений. При этом доступа к мгновенным значениям у сервера оперативного доступа нет. Поэтому используется архив, заданный по умолчанию. Например, при запросе мгновенных значений из списка архивов электрического режима, сервер вернет «Усредненные на границе 10 минут». Назначение и структура полей таблицы:

- ✓ ID_TBLLST – идентификатор подсистемы, ссылка на идентификатор таблицы-списка. Ссылка производится

на поле ID таблицы **«sys_tblast»**. Формат поля – длинное целое;

- ✓ ID_GTOPT – тип архива по умолчанию, ссылка на глобальный вид данных в архиве. Ссылка производится на поле ID таблицы **«sys_gtopt»**. Формат поля – длинное целое.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_READ_DEFAULTS (
  ID_TBLLST      NUMBER (11),
  ID_GTOPT       NUMBER (11)
) TABLESPACE RSDU_TABL;
COMMENT ON TABLE ARC_READ_DEFAULTS IS 'Типы архивов, возвращаемые сервером оперативного доступа по умолчанию';
ALTER TABLE ARC_READ_DEFAULTS ADD CONSTRAINT ARC_READ_DEFAULTS_PK
  PRIMARY KEY (ID_TBLLST, ID_GTOPT)
  USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_READ_DEFAULTS FOR ARC_READ_DEFAULTS;
```

Таблица связей для доступа к архивам **«arc_read_view»**

Таблица **«arc_read_view»** служит для установления связи между представлением и его базовой подсистемой. Назначение и структура полей таблицы:

- ✓ ID_TBLLST – идентификатор подсистемы, ссылка на идентификатор таблицы-списка параметров. Ссылка производится на поле ID таблицы **«sys_tblast»**. Формат поля – длинное целое;
- ✓ ID_ARCLST – ссылка на идентификатор таблицы-списка архивов. Ссылка производится на поле ID таблицы **«sys_tblast»**. Формат поля – длинное целое.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_READ_VIEW (
  ID_TBLLST      NUMBER (11),
  ID_ARCLST      NUMBER (11)
) TABLESPACE RSDU_TABL;

ALTER TABLE ARC_READ_VIEW ADD CONSTRAINT ARC_READ_VIEW_PK
  PRIMARY KEY (ID_TBLLST, ID_ARCLST)
  USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
COMMENT ON TABLE ARC_READ_VIEW IS 'Регистрация представлений (вью) для доступа к архивам ARC_READ_VIEW';
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_READ_VIEW FOR ARC_READ_VIEW;
```

Таблица журнал управления целостностью архивов **«arc_integrity»**

Таблица **«arc_integrity»** (типа «Обычная») служит для хранения информации о поддержке актуального состояния архивов, такой, как запросы на восстановление при наличии пропусков или недостоверных данных, а также результаты восстановления

данных по запросу за указанные периоды. Назначение и структура полей:

- ✓ ID – уникальный идентификатор записи. Формат поля – длинное целое;
- ✓ ID_TBLLST – ссылка на идентификатор таблицы списка (поле ID таблицы «**sys_tblst**»). Формат поля – длинное целое;
- ✓ ID_PARAM – идентификатор параметра в таблице-списке. Формат поля – длинное целое;
- ✓ ID_GINFO – профиль архива (поле ID таблицы «**arc_ginfo**»). Формат поля – длинное целое;
- ✓ DT_START – дата начала периода восстановления в формате UTC (количество секунд с 01.01.1970 00:00:00). Формат поля – длинное целое;
- ✓ DT_END – дата окончания периода восстановления в формате UTC. Формат поля – длинное целое;
- ✓ STATE – ссылка на состояние (ссылка производится на поле ID таблицы «**arc_integrity_desc**»). Формат поля – длинное целое.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_INTEGRITY (
  ID          NUMBER (11),
  ID_TBLLST   NUMBER (11)
  CONSTRAINT ARC_INTEGRITY_ID_TBLLST_NN NOT
  NULL,
  ID_PARAM    NUMBER (11)
  CONSTRAINT ARC_INTEGRITY_ID_PARAM_NN NOT
  NULL,
  ID_GINFO    NUMBER (11)
  CONSTRAINT ARC_INTEGRITY_ID_TYPE_NN NOT
  NULL,
  DT_START    NUMBER (11)
  CONSTRAINT ARC_INTEGRITY_DT_START_NN NOT
  NULL,
  DT_END      NUMBER (11)
  CONSTRAINT ARC_INTEGRITY_DT_END_NN NOT
  NULL,
  STATE       NUMBER (11)
  CONSTRAINT ARC_INTEGRITY_STATE_NN NOT NULL
) TABLESPACE RSDU_TABL;
ALTER TABLE ARC_INTEGRITY ADD CONSTRAINT
ARC_INTEGRITY_PK
  PRIMARY KEY (ID) USING INDEX TABLESPACE
RSDU_IND;
COMMENT ON TABLE ARC_INTEGRITY IS 'Журнал
управления целостностью архивов';
```

```
CREATE INDEX ARC_INTEGRITY_DT_START_I
  ON ARC_INTEGRITY (DT_START) TABLESPACE
RSDU_IND;
CREATE INDEX ARC_INTEGRITY_DT_END_I
  ON ARC_INTEGRITY (DT_END) TABLESPACE
RSDU_IND;
```

```

CREATE INDEX ARC_INTEGRITY_ID_PARAM_I
  ON ARC_INTEGRITY (ID_PARAM) TABLESPACE
RSDU_IND;
ALTER TABLE ARC_INTEGRITY ADD CONSTRAINT
ARC_INTEGRITY_ID_TYPE_FK
  FOREIGN KEY (ID_GINFO) REFERENCES ARC_GINFO
(ID);
ALTER TABLE ARC_INTEGRITY ADD CONSTRAINT
ARC_INTEGRITY_STATE_FK
  FOREIGN KEY (STATE) REFERENCES
ARC_INTEGRITY_DESC (ID);
ALTER TABLE ARC_INTEGRITY ADD CONSTRAINT
ARC_INTEGRITY_ID_TBLLST_FK
  FOREIGN KEY (ID_TBLLST) REFERENCES SYS_TBLLST
(ID);
CREATE SEQUENCE ARC_INTEGRITY_S INCREMENT BY 1
START WITH 1 CACHE 1000 NOCYCLE;
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_INTEGRITY FOR
ARC_INTEGRITY;
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_INTEGRITY_S FOR
ARC_INTEGRITY_S;

```

Справочная таблица состояний архивов «*arc_integrity_desc*»

Таблица «*arc_integrity_desc*» (типа «Справочник») содержит возможные состояния для журнала управления целостностью архивов. Назначение и структура полей:

- ✓ ID – уникальный идентификатор. Формат поля – длинное целое;
- ✓ NAME – наименование состояния. Формат поля – строка;
- ✓ DEFINE_ALIAS – уникальная символьная метка состояния. Формат поля – короткая строка;
- ✓ DESCRIPTION – описание состояния. Формат поля – длинная строка.

Сценарий для создания таблицы и ее ограничений целостности:

```

CREATE TABLE ARC_INTEGRITY_DESC (
  ID          NUMBER(11),
  DEFINE_ALIAS VARCHAR2 (63)
  CONSTRAINT ARC_INTEGRITY_DESC_DEFALIAS_NN
NOT NULL,
  NAME        VARCHAR2 (255)
  CONSTRAINT ARC_INTEGRITY_DESC_NAME_NN NOT
NULL,
  DESCRIPTION VARCHAR2 (1024)
  CONSTRAINT ARC_INTEGRITY_DESC_DESC_NN NOT
NULL
) TABLESPACE RSDU_TABL;
ALTER TABLE ARC_INTEGRITY_DESC ADD CONSTRAINT
ARC_INTEGRITY_DESC_PK
  PRIMARY KEY (ID) USING INDEX TABLESPACE
RSDU_IND;

```

```

COMMENT ON TABLE ARC_INTEGRITY_DESC IS
'Справочник состояний для журнала управления
целостностью архивов';

```

```
ALTER TABLE ARC_INTEGRITY_DESC ADD CONSTRAINT
ARC_INTEGRITY_DESC_DEFALIAS_UN
    UNIQUE (DEFINE_ALIAS)
    USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_INTEGRITY_DESC FOR
ARC_INTEGRITY_DESC;
```

Пример сценария для заполнения таблицы:

```
INSERT INTO ARC_INTEGRITY_DESC VALUES (
1, 'ARC_RESTORED', 'Восстановлен', 'Архив
восстановлен');
INSERT INTO ARC_INTEGRITY_DESC VALUES (
2, 'ARC_UNDER_RESTORE', 'В процессе
восстановления', 'Архив в процессе
восстановления каким-то сервером записи
архивов');
INSERT INTO ARC_INTEGRITY_DESC VALUES (
3, 'ARC_RESTORE_FAILED', 'Невозможно
восстановить', 'Восстанавливающие данные
отсутствуют в локальных БД серверов записи
архивов и во внешних подсистемах, ведущих
данные архивы');
INSERT INTO ARC_INTEGRITY_DESC VALUES (
4, 'ARC_RESTORE_REQUEST', 'Требуется
восстановление', 'Запрос на восстановление
архива');
INSERT INTO ARC_INTEGRITY_DESC VALUES (
5, 'ARC_RESTORE_UPDATE', 'Требуется
обновление', 'Запрос на обновление архива (в
архиве недостоверные данные)');
INSERT INTO ARC_INTEGRITY_DESC VALUES (
6, 'ARC_SRC_NOPRESENT', 'Нет доступа к
источнику', 'Восстановление не удалось по
причине; отсутствует доступ к локальной БД, к
внешней подсистеме, прибору и т.д. ');
COMMIT;
```

Справочная таблица типов архивов, доступных для просмотра ретроспективы «arc_retroviewable_v»

Роль справочной типов архивов, доступных для просмотра ретроспективы таблицы играет представление «arc_retroviewable_v». Представление создается на основе таблицы профилей архивов подсистем «arc_subsys_profile» с выборкой по полю IS_VIEWBLE (IS_VIEWBLE=1) и с расшифровкой полей наименований таблиц, подсистем и типов.

Состав полей представления:

- ✓ ID_TBLLST – идентификатор таблицы-списка параметров, ссылка на поле ID_TBLLST таблицы «arc_subsys_profile»;
- ✓ TBLLST_NAME – расшифровка наименования подсистемы;
- ✓ TBLLST_TBLNAME – расшифровка наименования таблицы-списка параметров;

- ✓ ARC_TBLNAME – расшифровка наименования таблицы описания архивов параметров для подсистемы;
- ✓ ID_GTOPT – идентификатор глобального типа данных, ссылка на поле ID_GTOPT таблицы описания профилей архивов **«arc_ginfo»**;
- ✓ GTOPT_NAME – расшифровка наименования глобального типа данных для архивов указанного профиля;
- ✓ GTOPT_ALIAS – краткое наименование глобального типа данных;
- ✓ GTOPT_INTERVAL – расшифровка заданного интервала значений параметра в архивных таблицах указанного профиля;
- ✓ ID_GINFO – идентификатор профиля архивов, ссылка на поле ID_GINFO таблицы **«arc_subsysst_profile»**;
- ✓ GINFO_NAME – расшифровка наименования профиля архивов;
- ✓ RETRO_DEPTH – заданная глубина при просмотре ретроспективы значений параметра для архивов указанного профиля.

Сценарий для создания представления **«arc_retroviewable_v»**:

```
CREATE VIEW ARC_RETROVIEWABLE_V AS
SELECT
    p.id_tbllst
    ,db.NAME          AS Tbllst_name
    ,t.NAME          AS Tbllst_tblname
    ,ta.NAME         AS Arc_tblname
    ,ag.id_gtopt
    ,gt.NAME         AS Gtopt_name
    ,gt.alias        AS Gtopt_alias
    ,gt.Interval     AS Gtopt_Interval
    ,p.id_ginfo
    ,ag.NAME         AS Ginfo_name
FROM
    arc_subsysst_profile p
    , sys_db_part db
    , sys_tbllst t
    , sys_tbllst ta
    , sys_tbllnk tlnk
    , arc_ginfo ag
    , sys_gtopt gt
WHERE t.ID = p.id_tbllst
    AND db.ID = t.id_node
    AND tlnk.id_lsttbl = p.id_tbllst
    AND ta.ID = tlnk.id_dsttbl
    AND ta.id_type= 1021
    AND ag.ID = p.id_ginfo
    AND gt.ID = ag.id_gtopt
    AND is_viewable = 1;
COMMENT ON TABLE ARC_RETROVIEWABLE_V IS
'Перечень доступных в ретро-просмотре таблиц-
списков';
```

```
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_RETROVIEWABLE_V FOR
ARC_RETROVIEWABLE_V;
```


Таблица статистики по загрузке данных в архивные таблицы параметров «arc_stat»

Таблица «**arc_stat**» служит для сбора и хранения статистических данных по работе подсистемы архивов, таких как:

- ✓ текущее/усредненное/суммарное время, затраченное на операции загрузки данных;
- ✓ текущее/усредненное/суммарное количество обработанных параметров по подсистемам;
- ✓ текущее/усредненное/суммарное количество ошибок записи в процессе загрузки;
- ✓ текущее/усредненное/суммарное выполненных записей в архивные таблицы параметров.

Статистика накапливается с момента запуска технологического сервера прямой загрузки (dpload), при перезапуске сервера статистика сбрасывается.

Для удобства просмотра статистики на основе таблицы «**arc_stat**» создаются представления «**arc_stat_avg_v**» и «**arc_stat_current_v**», отражающие соответственно усредненные данные по работе сервера с момента его старта и данные по текущей (последней) процедуре вставки данных. Состав и назначение полей таблицы «**arc_stat**»:

- ✓ ID_TBLLST – идентификатор таблицы-списка параметров, ссылка на поле ID таблицы «**sys_tblast**». Формат поля – длинное целое;
- ✓ ID_GINFO – идентификатор профиля архивов. Ссылка на поле ID таблицы «**sys_ginfo**». Формат поля – длинное целое;
- ✓ DT_STAT – временная метка обновления статистики в формате UTC (количество секунд с 01.01.1970 00:00:00). Формат поля – длинное целое;
- ✓ UPD_COUNT – счетчик исполнений программы записи архивов. Формат поля – длинное целое;
- ✓ AVG_PROCESS – усредненная длительность процесса исполнения программы записи архивов. Формат поля – с плавающей точкой;
- ✓ AVG_INSERT – усредненное количество вставок данных в архивные таблицы параметров за 1 исполнение программы. Формат поля – с плавающей точкой;
- ✓ AVG_ERROR – усредненное количество ошибок при вставке данных. Формат поля – с плавающей точкой;
- ✓ AVG_PARAM – усредненное количество обработанных параметров. Формат поля – с плавающей точкой;
- ✓ AVG_ROW – усредненное количество произведенных записей. Формат поля – с плавающей точкой;
- ✓ CUR_PROCESS – длительность текущего (последнего) процесса исполнения программы. Формат поля – длинное целое;

- ✓ CUR_INSERT – количество вставок данных в архивные таблицы параметров за текущее (последнее) исполнение программы. Формат поля – длинное целое;
- ✓ CUR_ERROR – количество ошибок при записи данных за текущее (последнее) исполнение программы. Формат поля – длинное целое;
- ✓ CUR_PARAM – количество обработанных параметров за текущее (последнее) исполнение программы. Формат поля – длинное целое;
- ✓ CUR_ROW – количество произведенных записей за текущее (последнее) исполнение программы. Формат поля – длинное целое;
- ✓ SUM_PROCESS – суммарная длительность процесса исполнения программы записи архивов с момента запуска технологического сервера. Формат поля – длинное целое;
- ✓ SUM_INSERT – суммарное количество вставок данных в архивные таблицы параметров с момента запуска технологического сервера записи. Формат поля – длинное целое;
- ✓ SUM_ERROR – суммарное количество ошибок записи с момента запуска технологического сервера. Формат поля – длинное целое;
- ✓ SUM_PARAM – суммарное количество обработанных параметров с момента запуска технологического сервера. Формат поля – длинное целое;
- ✓ SUM_ROW – суммарное количество выполненных записей в архивные таблицы с момента запуска технологического сервера. Формат поля – длинное целое.

Сценарий для создания таблицы **«arc_stat»** и ее ограничений целостности:

```
CREATE TABLE ARC_STAT (
  ID_TBLLST      NUMBER (11),
  ID_GINFO       NUMBER (11),
  DT_STAT        NUMBER (11),
  UPD_COUNT      NUMBER (11),
  AVG_PROCESS    NUMBER,
  AVG_INSERT     NUMBER,
  AVG_ERROR      NUMBER,
  AVG_PARAM      NUMBER,
  AVG_ROW        NUMBER,
  CUR_PROCESS    NUMBER (11),
  CUR_INSERT     NUMBER (11),
  CUR_ERROR      NUMBER (11),
  CUR_PARAM      NUMBER (11),
  CUR_ROW        NUMBER (11),
  SUM_PROCESS    NUMBER (11),
  SUM_INSERT     NUMBER (11),
  SUM_ERROR      NUMBER (11),
  SUM_PARAM      NUMBER (11),
  SUM_ROW        NUMBER (11)
) TABLESPACE RSDU_TABL;
```

RSDU Archive

```
COMMENT ON TABLE ARC_STAT IS 'Статистика по
работе подсистемы архивов';
ALTER TABLE ARC_STAT ADD CONSTRAINT
ARC_STAT_PK
PRIMARY KEY (ID_TBLLST, ID_GINFO)
USING INDEX TABLESPACE RSDU_IND;
ALTER TABLE ARC_STAT ADD CONSTRAINT
ARC_STAT_ID_TBLLST_FK
FOREIGN KEY (ID_TBLLST) REFERENCES SYS_TBLLST
(ID);
ALTER TABLE ARC_STAT ADD CONSTRAINT
ARC_STAT_ID_GINFO_FK
FOREIGN KEY (ID_GINFO) REFERENCES ARC_GINFO
(ID);
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_STAT FOR ARC_STAT;
```

Сценарий для создания представления «arc_stat_avg_v» для просмотра усредненной статистики:

```
CREATE OR REPLACE VIEW ARC_STAT_AVG_V
AS
SELECT from_dt1970 (sp.last_update)
last_update,
ST.AVG_PROCESS,
ST.AVG_INSERT,
ST.AVG_ROW,
ST.AVG_ERROR,
gt.alias opt_alias,
t.table_name tbl_name
FROM sys_tbllst t,
sys_gtopt gt,
arc_stat st,
arc_ginfo gi,
arc_subsys_profile sp
WHERE t.ID = st.id_tbllst
AND gt.ID = gi.id_gtopt
AND st.id_ginfo = gi.ID
AND sp.id_tbllst = st.id_tbllst
AND sp.id_ginfo = st.id_ginfo
ORDER BY st.id_tbllst, st.id_ginfo;
COMMENT ON TABLE ARC_STAT_AVG_V IS 'Статистика
по работе подсистемы архивов: усредненные
значения';
```

Сценарий для создания представления «arc_stat_current_v» для просмотра статистики по последней операции загрузки данных:

```
CREATE OR REPLACE VIEW arc_stat_current_v
AS
SELECT from_dt1970 (sp.last_update)
last_update,
st.cur_process,
st.cur_insert,
st.cur_row,
st.cur_error,
gt.alias opt_alias,
t.table_name tbl_name
FROM sys_tbllst t,
sys_gtopt gt,
```

```

        arc_stat st,
        arc_ginfo gi,
        arc_subsys_profile sp
WHERE t.ID = st.id_tblst
      AND gt.ID = gi.id_gtopt
      AND st.id_ginfo = gi.ID
      AND sp.id_tblst = st.id_tblst
      AND sp.id_ginfo = st.id_ginfo
ORDER BY st.id_tblst, st.id_ginfo;
COMMENT ON TABLE ARC_STAT_CURRENT_V IS
'Статистика по работе подсистемы архивов:
текущие значения';

```

```

CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_STAT_CURRENT_V FOR
ARC_STAT_CURRENT_V;

```

Таблицы-стеки архивных данных параметров подсистем

Для каждой из подсистем комплекса, имеющей архивы, в соответствии с описанными в таблице **«arc_subsys_profile»** возможными профилями хранения архивов автоматически создается таблица-стек архивных данных. Название таблицы-стека для каждого формируется следующим образом:

<название_таблицы_описания_архивов>_<ID_TBLST>_<ID_GINFO>

Например, для раздела параметров электрического режима это будут таблицы с именами **«meas_arc_29_6»**, **«meas_arc_29_2»** и т.д., где

- ✓ meas_arc – название таблицы описания архивов параметров для этой подсистемы;
- ✓ 29 – идентификатор таблицы-списка раздела в соответствии с описанием в таблице **«sys_tblst»** (поле ID);
- ✓ 6 (2,...) – идентификатор конфигурационного профиля архива (поле ID таблицы **«arc_ginfo»**) из числа возможных для записи архивов данной подсистемы, то есть описанных в таблице **«arc_subsys_profile»**.

Состав и назначение стандартных полей таблиц стеков:

- ✓ ID – ссылка на уникальный идентификатор параметра в таблице – списке подсистемы. Формат поля – длинное целое;
- ✓ TIME1970 – временная метка считывания информации в формате UTC (количество секунд с 01.01.1970 00:00:00). Формат поля – длинное целое;
- ✓ VAL – значение параметра. Формат поля – с плавающей точкой;
- ✓ STATE – состояние значения параметра на момент считывания (признак достоверности). Формат поля – длинное целое.

Кроме того, в зависимости от профиля архива, в таблице-стеке (как и в соответствующей профилю архивной таблице параметра) могут присутствовать поля:

- ✓ DT_MKS – метка времени, микросекунды. Формат поля – короткое целое (до 6 знаков). Присутствует для архивов с типом «Запись по событию»;
- ✓ MIN_VAL – минимальное значение параметра по текущим уставкам. Формат поля – с плавающей точкой;
- ✓ MAX_VAL – максимальное значение параметра по текущим уставкам. Формат поля – с плавающей точкой.

Поля MAX_VAL и MAX_VAL присутствуют для архивов с установленным флагом записи минимальных и максимальных значений на интервале.

Таблицы-стеки используются для записи значений параметров сервером прямого доступа. С указанным в конфигурационном профиле интервалом очистки для каждой таблицы-стека накопленные данные переносятся в индивидуальные архивные таблицы параметров.

Управление таблицами-стеками – создание, разбор, чистка выполняется с помощью хранимых процедур базы данных:

- ✓ ARC_START_DIRECT_LOAD – процедура старта загрузки стеков, при необходимости выполняет создание отсутствующих таблиц стеков;
- ✓ STACK_CTRL_PKG – пакеты процедур в соответствующих схемах хранения архивов. Используются для разбора стеков (переноса данных в индивидуальные архивные таблицы параметров с последующей очисткой таблицы-стека).

Таблицы-списки для настройки архивов подсистем

Для настройки технологического сервера доступа к архивам создаются представления для таблиц-списков архивов для каждой из доступных для настройки подсистем комплекса:

«*arc_elreg_list_v*» – список архивов электрического режима;

«*arc_phreg_list_v*» – список архивов прочих параметров;

«*arc_pswt_list_v*» – список архивов силовых аппаратов;

«*arc_ea_list_v*» – список архивов учета электроэнергии.

Состав и структура таблиц стандартны для таблиц типа «список». Представления создаются на основе выборки из таблиц-списков параметров соответствующих подсистем.

Сценарий для создания представления «*arc_elreg_list_v*»:

```
CREATE OR REPLACE FORCE VIEW ARC_ELREG_LIST_V
(ID, ID_NODE, ID_TYPE, NAME, ALIAS,
ID_FILEWAV)
```

RSDU Archive

```
AS
SELECT
    ID, ID_NODE, ID_TYPE, NAME, ALIAS,
ID_FILEWAV
FROM ELREG_LIST_V;
```

```
COMMENT ON TABLE ARC_ELREG_LIST_V IS 'Список
архивов электрического режима';
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_ELREG_LIST_V FOR
ARC_ELREG_LIST_V;
```

Сценарий для создания представления «arc_phreg_list_v»:

```
CREATE OR REPLACE FORCE VIEW ARC_PHREG_LIST_V
(ID, ID_NODE, ID_TYPE, NAME, ALIAS,
ID_FILEWAV)
AS
SELECT
    ID, ID_NODE, ID_TYPE, NAME, ALIAS,
ID_FILEWAV
FROM PHREG_LIST_V;
```

```
COMMENT ON TABLE ARC_PHREG_LIST_V IS 'Список
архивов прочих параметров';
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_PHREG_LIST_V FOR
ARC_PHREG_LIST_V;
```

Сценарий для создания представления «arc_pswt_list_v»:

```
CREATE OR REPLACE FORCE VIEW ARC_PSWT_LIST_V
(ID, ID_NODE, ID_TYPE, NAME, ALIAS,
ID_FILEWAV)
AS
SELECT
    ID, ID_NODE, ID_TYPE, NAME, ALIAS,
ID_FILEWAV
FROM PSWT_LIST_V;
```

```
COMMENT ON TABLE ARC_PSWT_LIST_V IS 'Список
архивов силовых аппаратов';
```

```
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_PSWT_LIST_V FOR
ARC_PSWT_LIST_V;
```

Сценарий для создания представления «arc_ea_list_v»:

```
CREATE OR REPLACE FORCE VIEW ARC_EA_LIST_V
(ID, ID_NODE, ID_TYPE, NAME, ALIAS,
ID_FILEWAV)
AS
SELECT
    ID, ID_NODE, ID_TYPE, NAME, ALIAS,
ID_FILEWAV
FROM EA_CHANNELS;
```

```
COMMENT ON TABLE ARC_EA_LIST_V IS 'Список
архивов учета электроэнергии';
```

```
CREATE PUBLIC SYNONYM ARC_EA_LIST_V FOR
ARC_EA_LIST_V;
```

1.4 Настройка доступа к архивным данным с панелей и схем

Глоссарий	3
Раздел БД	3
Информационная модель	4
Архитектура	5
Настройка панелей и схем	6

Документ описывает функционал доступа к архивным данным с панелей и схем.

Глоссарий

Базовый раздел – раздел, в котором ведутся архивы.

Архив - ретроспектива изменения параметра за определенный промежуток времени, хранящаяся в БД.

Раздел БД

Для доступа к архивной информации различных подсистем созданы дополнительные разделы с названиями «Доступ к архивам XX», где XX – название раздела параметров, к чьим данным требуется получить доступ (то есть название базового раздела).

Пример: базовым разделом является раздел «параметры электрического режима»; данные из архивов параметров электрического режима требуется отображать на панелях и схемах.

Для раздела «Доступ к архивам XX» зарегистрированы в комплексе таблицы четырех типов:

- ✓ таблица-список;
- ✓ таблица-каталог;
- ✓ таблица типов узлов;
- ✓ таблица описания архивов.

Таблица-список раздела «Доступ к архивам XX» является представлением на основе таблицы-списка базового раздела. Права доступа на эту таблицу предоставляются такие же, как на таблицу-список базового раздела.

Имя таблицы-списка формируется по правилу: ARC_XX_LIST_V, где XX – префикс таблицы-списка базового раздела.

Пример: если базовым разделом является раздел «параметры электрического режима», то ARC_ELREG_LIST_V – имя таблицы-списка раздела «Доступ к архивам параметров электрического режима».

Таблица-каталог – ею является таблица–каталог базового раздела.

Таблица типов узлов – ею является таблица типов узлов базового раздела.

Таблица описания архивов - ею является таблица с описанием архивов базового раздела.

Ниже приведен перечень разделов «Доступ к архивам XX», поддерживаемых в комплексе по умолчанию.

Базовая подсистема	Раздел доступа к архивам	Представление	Таблица-список базовой подсистемы
Распределенная подсистема сбора и передачи данных	Доступ к архивам подсистемы сбора и передачи данных	ARC_DA_V_LST_X	DA_V_LST_X
Обработка параметров электрического режима	Доступ к архивам электрического режима	ARC_ELREG_LIST_V	ELREG_LIST_V
Обработка прочих параметров режима	Доступ к архивам прочих параметров	ARC_PHREG_LIST_V	PHREG_LIST_V
Обработка положений силовых аппаратов	Доступ к архивам силовых аппаратов	ARC_PSWT_LIST_V	PSWT_LIST_V
Учет электроэнергии	Доступ к архивам учета электроэнергии	ARC_EA_CHANNELS	EA_CHANNELS

Информацию о содержимом разделов можно посмотреть через приложение «Разделы комплекса РСДУ» в подсистеме архивов.

Между базовым разделом и разделами «Доступ к архивам XX» установлена связь. Информацию о ней содержит таблица ARC_READ_VIEW.

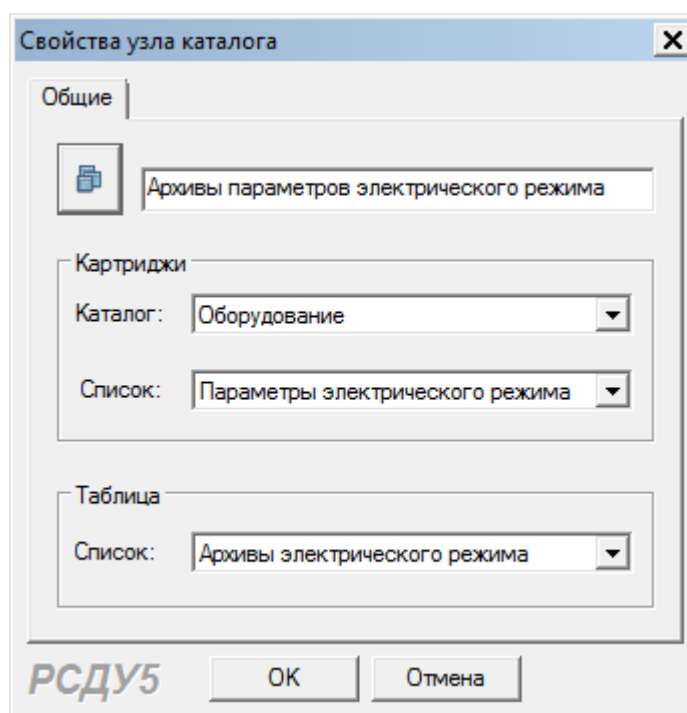
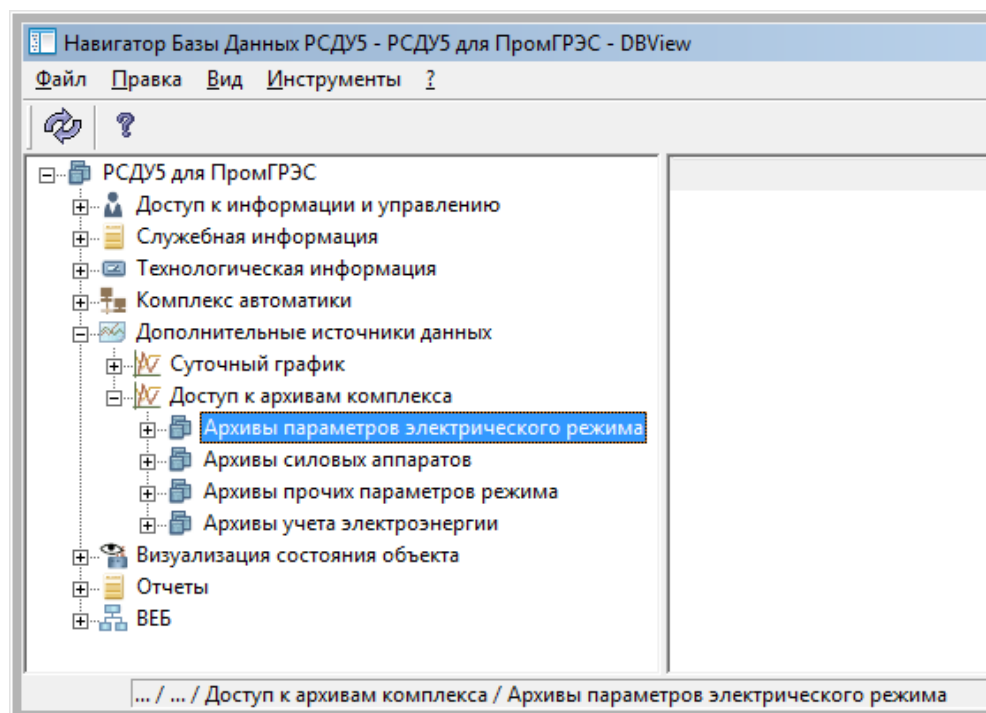
Информационная модель

В Навигаторе БД в узле «Дополнительные источники данных» создан узел «Доступ к архивам комплекса». В нем описаны узлы для доступа к архивам разделов. Доступ возможен только для просмотра списка данных в Навигаторе (DBView.exe) и в Меню выбора параметров (Adjust.exe), то есть свойств параметров просмотреть невозможно, создать новые параметры или удалить существующие также невозможно.

Картриджем для каталога является картридж каталога базового раздела. Картридж для списка не определяется.

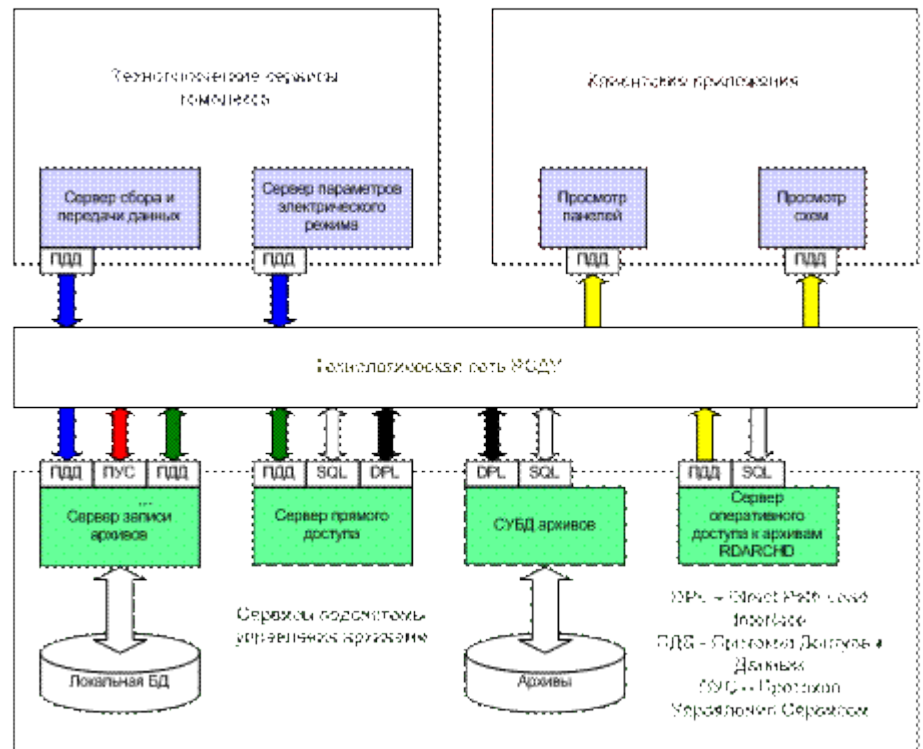
Таблицей-списком является таблица-список соответствующего раздела доступа к архивам.

На рисунках ниже представлен пример описанного доступа к архивам раздела электрического режима.



Архитектура

Архитектура реализации отображения данных из архивов на панели и схемы приведена на рисунке.



Для каждого раздела «Доступ к архивам XX» должен быть описан отдельный сервер оперативного доступа к архивам (rdarchd). При этом в свойствах приложения rdarchd должен быть выбран в списке «Параметры, обрабатываемые сервером» тот список параметров, который будет обрабатываться данным сервером (в случае если в выпадающем списке нет нужного варианта, обратитесь к справочной таблице RSDUADMIN.SYS_APP_SERV_LST для её заполнения).

Сервер оперативного доступа поддерживает протокол DCP/UDP (DCP/TCP) – для получения значений параметров из архивов по запросу. С этим сервисом работает сервер данных, транслируя информацию на панели и схемы.

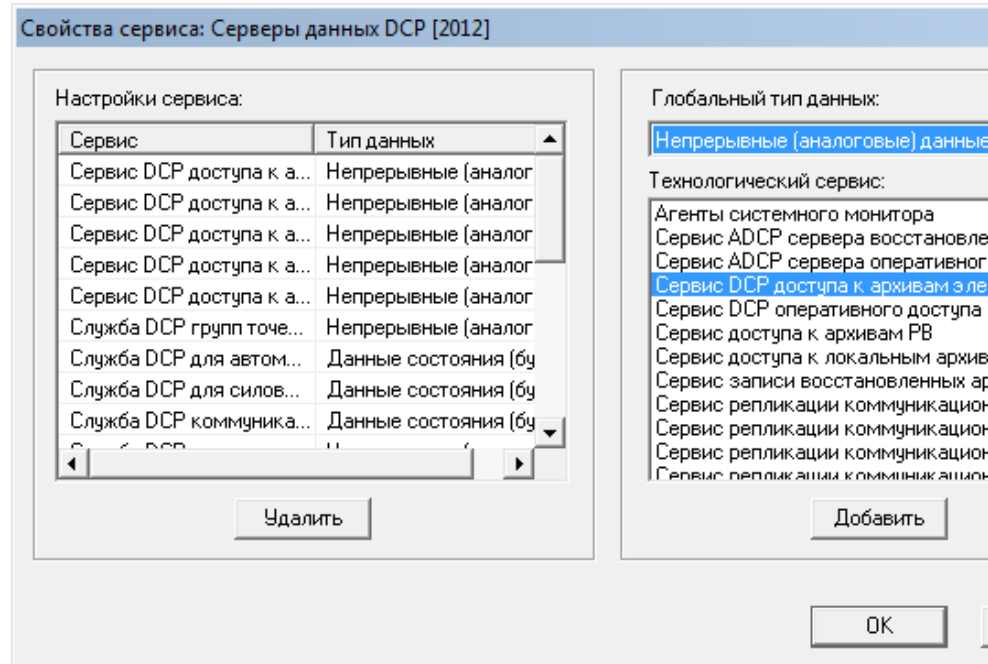
В список обрабатываемых типов данных сервера данных кластера БДРВ должен быть добавлен DCP сервис, с поддержкой аналогового и булевого типов данных для разделов «Доступ к архивам XX».

Сервер оперативного доступа также поддерживает сервис OIC/TCP (или OIC/UDP) сервис для доступа к значениям архивов технологическим серверам комплекса. Благодаря протоколу OIC вы можете передавать обрабатываемые сервером rdarchd данные другим технологическим серверам. Обратите внимание, что при настройке источников данных OIC вам может потребоваться описать новые источники в таблице MEAS_SOURCE (или DA_SOURCE) с указанием интересующей вас архивной опции (например, «Мгновенные значения», «Интегральная за 30 минут» или «Усредненные на границе 10 минут»).

Настройка панелей и схем

Список разделов, на параметры которых можно настроить элемент панели или схемы, строится на основе представления VP_GTYR_V.

Для настройки элемента на отображение информации из архива, выбирается раздел «Доступ к архивам XX».



Поскольку для одного параметра базового раздела может записываться несколько типов архивов (например, 10-минутные, часовые и т.п.) при настройке элемента выбирается тип архива.

Примечание. Информацию о назначенных параметру архивах можно получить, открыв вкладку «Архивы» в свойствах параметра базового раздела.

Тип архива выбирается из списка опций.

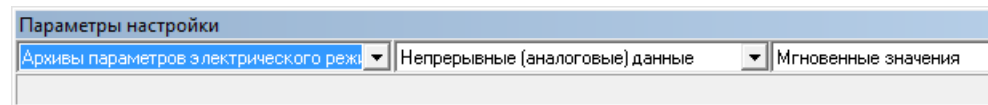


Таблица ARC_READ_DEFAULTS содержит информацию об опциях, заданных для раздела «Доступ к архивам XX» по умолчанию. Опция по умолчанию используется сервером оперативного доступа к архивам, если пользователь выбрал опцию «Мгновенные значения».

Примечание. В таблице ARC_READ_DEFAULTS необходимо прописать умолчательный тип архива для каждого раздела, в противном случае будет невозможно получить оперативные данные с опцией «Мгновенные значения».

Например, для электрического режима по умолчанию можно задать тип «Усредненные на границе 10 минут».

Аналогичная настройка на параметры раздела «Доступ к архивам XX» реализована для приложения просмотра схем.

Обновление информации из архивов на панелях и схемах происходит по событию. То есть, как только значение записалось в архив, оно при очередном запросе данных панелями и схемами обновится на панели или схеме.

2. Приложения

Приложения

2.1 Приложение для чистки архивов

[1 Общие сведения](#) [2](#)

[1.1 Назначение приложения](#) [2](#)

[1.2 Необходимые условия](#) [2](#)

[1.3 Необходимые знания](#) [2](#)

[1.4 Ссылки](#) [3](#)

[2 Подготовительные операции перед процедурой чистки архивов](#) [4](#)

[3 Работа с приложением](#) [6](#)

[3.1 Запуск приложения](#) [6](#)

[3.2 Выбор параметров очистки](#) [7](#)

[4 Заключительные операции после окончания процедуры чистки архивов](#) [9](#)

[Приложение А. Конфигурирование комплекса для работы приложения](#) [10](#)

1 Общие сведения

1.1 Назначение приложения

Приложение для чистки архивов (ArcCleaner.exe) предназначено для удаления устаревших записей из архивных таблиц, хранящихся в СУБД Oracle, а также записей из журналов БДТИ РСДУ.

Приложение для очистки архивов поддерживает удаление данных из таблиц с выгрузкой удаляемых данных в файлы по технологии Oracle DataPump (утилита expdp) либо без выгрузки данных в файлы. Второй вариант наиболее предпочтителен, поскольку не требует дополнительных объемов дискового пространства на сервере БД для генерируемых файлов.

Перед выгрузкой данных рекомендуется выполнить резервную копию БД и обеспечить ее хранение в качестве резервного источника данных на случай, если будут востребованы данные из архивов за удаленный период (как это сделать описано в главе «Подготовительные операции перед процедурой чистки архивов»).

Примечание. Следует отметить, что в результате работы программы необязательно будет освобождено место на диске сервера БД, однако в табличных пространствах после удаления данных появится свободное место для записи новых данных.

внимание!

Для чистки архивов необходимо последовательное выполнение шагов, описанных в главах: «Подготовительные операции перед процедурой чистки архивов», «Работа с приложением», «Заключительные операции после окончания процедуры чистки архивов».

1.2 Необходимые условия

Перед переходом к действиям, описанным ниже в руководстве, должны быть выполнены следующие необходимые условия:

- ✓ Установлены обновления БД 2010_11_02_ARC_CLEANING и 2017_05_04_JOUR_CTRL_PKG (при отсутствии необходимо их установить, следуя Приложению А).

1.3 Необходимые знания

Для выполнения действий, описанных ниже в руководстве, требуются следующие знания:

- ✓ пароль системного пользователя oracle на сервере БД;
- ✓ логин и пароль пользователя с правами администратора в комплексе РСДУ.

1.4 Ссылки

В руководстве используются ссылки на следующую документацию к комплексу РСДУ:

- ✓ «Перевод односерверной БД в режим ARCHIVELOG. Руководство администратора»;
- ✓ «Перевод кластерной БД в режим ARCHIVELOG. Руководство администратора»;
- ✓ «Импорт базы данных РСДУ. Руководство администратора».

2 Подготовительные операции перед процедурой чистки архивов

Перед началом работы с программой необходимо выполнить следующие подготовительные операции:

1. Проверить права, назначенные приложению ArcCleaner.exe в Навигаторе БДТИ. У приложения должны быть установлены права для чтения и записи в журналы соответствующих подсистем, для того чтобы приложение могло выполнять чистку содержимого журналов. Аналогично, у пользователя РСДУ также должны быть установлены права для чтения и записи журналов, которые он собирается очистить.
2. Необходимо создать (либо проверить, что создан) каталог для хранения выгружаемых файлов архивов на сервере БДТИ. Для этого следует открыть окно терминала к серверу БД (например, с помощью программы PuTTY или любой другой программы), и с правами системного пользователя oracle выполнить команду создания каталога:

```
mkdir -p /opt/oracle/backup/hist_table_data
```

Примечание. Для кластерной БД каталог должен быть создан на обоих узлах кластера.

3. Перед выгрузкой данных следует сделать резервную копию БД с помощью утилиты экспорта `exp` (или `expdp`) (см. документ «Импорт базы данных РСДУ. Руководство администратора») и сохранить ее на независимых носителях как резервный источник данных на случай, если будут востребованы данные из архивов за выбранный период.

4. Определить режим работы БД (ARCHIVELOG/NOARCHIVELOG). Режим уточняется по результатам запроса:

```
select log_mode from v$database;
```

5. В случае если БД находится в режиме ARCHIVELOG, следует сохранить на отдельных носителях последний набор файлов резервных копий БД, выполненных с помощью утилиты `rman` (по умолчанию папка `/opt/oracle/backup/rman_dest` на сервере БД), после чего удалить все файлы из этой папки.

Необходимо определить, в каком режиме будет работать БД во время чистки архивов: если БД работает с включенным режимом архивирования журналов повтора (ARCHIVELOG) и ее оставить в таком режиме на время чистки архивов, то в процессе удаления данных из таблиц долгосрочного хранения системой будет сгенерировано большое количество архивных журналов повтора. При этом может быстро переполниться выделенное пространство для хранения этих файлов (Flash Recovery Area или FRA), и **БД может стать недоступной для подключения клиентов** с ошибкой типа «ORA-00257: ошибка архивации. Пока свободно только внутр. соединение» (в случае большого объема удаляемых данных чистка архивов может занять от нескольких часов до нескольких суток).

внимание!

Если БД находится с включенным режимом архивирования журналов повтора (ARCHIVELOG), настоятельно рекомендуется временно (на период проведения чистки архивов) перевести ее в режим NOARCHIVELOG (см. документ «Перевод односерверной БД в режим ARCHIVELOG. Руководство администратора» или «Перевод кластерной БД в режим ARCHIVELOG. Руководство администратора»).

Если принято решение выполнять чистку архивов с включенным режимом архивирования журналов повтора (ARCHIVELOG), необходимо определить каталог хранения архивных журналов повтора и размер области их хранения для последующего контроля свободного дискового пространства. Для этого выполнить:

```
select name,value from v$parameter where name like
'db_recovery_file_dest%';
```

Пример результата запроса:

NAME	VALUE
db_recovery_file_dest	/opt/oracle/flash_recovery_area
db_recovery_file_dest_size	32 212 254 720

3 Работа с приложением

3.1 Запуск приложения

Приложение можно запустить несколькими способами:

1. Запуск приложения можно производить двойным щелчком мыши на ярлыке на рабочем столе (ярлык может отсутствовать).
2. Выбрать из списка прикладных программ Панели оператора (если пункт отсутствует, следует обратиться к администратору).

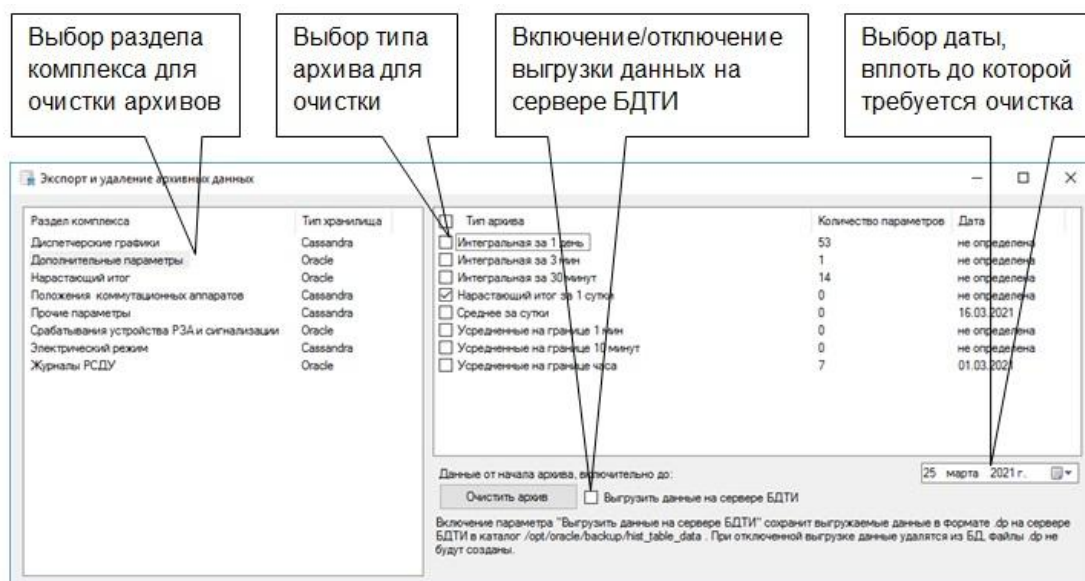


Рисунок 1 – Общий вид приложения

3.2 Выбор параметров очистки

Чтобы выполнить чистку архивных (журнальных) записей с помощью приложения необходимо выполнить следующие шаги:

1. В левой части диалогового окна выбрать подсистему (раздел комплекса), для которой необходимо выполнить чистку архивов.

Примечание 1. Чистка архивов выполняется только для подсистем с типом хранилища Oracle.

Примечание 2. Если в списке журналов для чистки отсутствует какой-либо журнал, который должен там быть, необходимо проверить права приложения ArcCleaner и права пользователя РСДУ.

2. В правой части диалогового окна выбрать типы архивов для очистки, либо журналов. Указанная в таблице дата – это дата, до которой ранее была проведена чистка данного типа архива (устанавливается после завершения процесса чистки).

Примечание. Не рекомендуется выбирать более 1 типа архива (1 журнала) за одну операцию в случае, если БД находится в режиме ARCHIVELOG (из-за возрастающей сложности контроля доступного свободного пространства на сервере).

3. Выбрать дату, по которую (включительно) требуется очистить выбранные типы архивов, журналы (например, «25.03.2021»).

Операция очистки требовательна к ресурсам сервера (памяти, ЦПУ, дисковому пространству) и в случае большого количества параметров и выбранного диапазона времени может длиться значительное время (до суток). Тем не менее, не рекомендуется дробить большие интервалы на более мелкие, т.к. это может привести к значительной фрагментации распределения занятых блоков внутри табличного пространства (таким образом, для освобождения места целесообразно удалять устаревшие данные большим интервалом).

4. При включенном режиме «Выгрузить данные на сервере» архивные данные каждой таблицы будут выгружены на сервере БД в файлы формата .dp (т.е. появляются дополнительные требования к наличию свободного пространства на

локальном диске сервера); при отключенном режиме – данные будут удалены без создания резервных файлов выгрузки.

Примечание. Путь для выгрузки файлов *.dp указан в нижней части окна, в информационной области.

5. После проверки всех выбранных настроек необходимо нажать кнопку запуска процесса очистки «Очистить архив» (кнопка неактивна, если тип хранилища не Oracle).

внимание!

Для БД работает с включенным режимом архивирования журналов повтора (ARCHIVELOG) чистку архивов следует применять **под пристальным контролем свободного дискового пространства** на сервере, так как в процессе удаления данных из таблиц долгосрочного хранения системой генерируется большое количество архивных журналов повтора.

В случае приближения значения использования области FRA к порогу наполнения (т.е. к значению параметра `db_recovery_file_dest_size`, которое указано в байтах), или в случае его переполнения (с появлением ошибки «ORA-00257: ошибка архивации. Пока свободно только внутр. соединение») необходимо выполнить действия по освобождению места в указанном каталоге (например, выполнить стандартный сценарий автоматического резервного копирования БД `/opt/oracle/backup/script/rman.sh` если на диске достаточно места для создания новых копий `rman`, или же просто удалить их с целью предотвращения переполнения области FRA).

После запуска процесса кнопка «Очистить архив» будет недоступной для текущего архивного раздела до тех пор, пока не отработает последний запущенный процесс очистки. Однако в это время допускается (но не рекомендуется) осуществлять запуск процесса очистки для других архивных разделов.

4 Заключительные операции после окончания процедуры чистки архивов

Если БД находится в режиме ARCHIVELOG и в ходе работы приложения с целью освобождения дискового пространства потребовалось выполнять удаление архивных журналов повтора, то после завершения операций чистки необходимо выполнить в программе `rman` следующие команды:

```
crosscheck backup;
crosscheck archivelog all;
delete expired backup;
delete expired archivelog all;
exit;
```

Если БД была временно переведена из режима ARCHIVELOG в режим NOARCHIVELOG, то следует вернуть БД в исходное состояние (то есть режим ARCHIVELOG).

После окончания операции чистки архивов необходимо выполнить новую полную резервную копию БД (FULL backup).

Приложение А. Конфигурирование комплекса для работы приложения

Необходимо создать (либо проверить, что создан) каталог для хранения выгружаемых файлов архивов на сервере БДТИ. Для этого следует открыть окно терминала к серверу БД (например, с

помощью программы PuTTY или любой другой программы), и с правами пользователя oracle выполнить команду создания каталога:

```
mkdir -p /opt/oracle/backup/hist_table_data
```

Примечание. Для кластерной БД каталог должен быть создан на обоих узлах кластера.

Для установки обновлений 2010_11_02_ARC_CLEANING и 2017_05_04_JOUR_CTRL_PKG БДТИ РСДУ выполнить следующие шаги:

1. Разархивировать файлы со скриптами обновления структуры базы данных.
2. Открыть файл `main.bat` для редактирования (можно использовать любой текстовый редактор или файловый менеджер, например, Total Commander).
3. Прописать имя настройки соединения с БДТИ РСДУ (алиас соединения) в соответствии с содержанием файла `tnsnames.ora` на текущем хосте, откуда выполняется установка обновления БДТИ РСДУ (по умолчанию используется имя источника RSDU, но его можно также уточнить в файле `tnsnames.ora`, который обычно располагается в каталоге `C:\Oracle11\`).
4. Указать в файле `main.bat` пароли владельца схемы РСДУ (RSDUADMIN), и администратора БД (SYS).
5. Сохранить файл `main.bat`.
6. Запустить на выполнение файл `main.bat`, подтвердив начало обновления.

Обновление 2010_11_02_ARC_CLEANING создаст все необходимые таблицы и программный пакет в БДТИ РСДУ, а также выполнит регистрацию клиентского приложения (`ArcCleaner.exe`) с выдачей всех необходимых для приложения прав. Кроме того, выполнится регистрация в БД каталога выгрузки архивных файлов (`/opt/oracle/backup/hist_table_data`).

Обновление 2017_05_04_JOUR_CTRL_PKG создает дополнительный пакет JRN_CTRL_PKG для управления чисткой журнальных таблиц РСДУ.

2.1.1 Рекомендации по чистке архивов в СУБД Oracle

При длительном функционировании (3-5 и более лет) комплекса РСДУ накапливаются данные в архивах параметров, т.е. объем БД растет. При этом место, выделенное под хранение файлов БД, может быть уже заполнено на величину, близкую к 100% использования. Также растут и объемы файлов резервных копий БД. Так или иначе, но встает вопрос о том, что место на дисках заканчивается, что чревато проблемами вплоть до полного останова БД.

В этом случае используется приложение для чистки архивов БД – `ArcCleaner.exe`. К данному приложению составлена инструкция, где все написано.

В текущем документе еще раз описано, как избежать различного рода проблемы. А проблемы могут возникнуть из-за того, что как правило большинство БД заказчиков находятся в режиме ARCHIVELOG (архивирования журналов повтора), и это правильно (для тех, у кого NOARCHIVELOG, можно дальше не читать, проверить режим "select log_mode from v\$database"; если есть автоматическое резервное копирование БД с RMAN, то можно не проверять – она точно в режиме ARCHIVELOG).

Следует иметь в виду, что место, которое изначально выделяется на дисках для архивирования журналов повтора (как правило, это папка с названием `flash_recovery_area`, или для краткости FRA) – рассчитано на стандартный режим работы БД, а вот операция чистки БД – это не стандартный режим! Это удаление достаточно большого объема старых данных, при этом базой

генерируется в разы больший объем архивных логов и потому может быстро наступить переполнение области FRA, что приведет к останову БД до момента очистки этой области, чтобы освободить место под запись новых архивных логов.

Поэтому в инструкции к приложению ArcCleaner написано, что за наполнением области FRA надо пристально следить все время работы приложения и удалять в большом количестве генерируемые в процессе его работы архивные логи, дабы не наступило переполнения FRA. Т.е. ответственный человек должен сидеть рядом с сервером БД, следить за оставшимся местом на дисках (по команде "df -h" и своевременно удалять файлы из области FRA)

Однако – человек может отвлечься – у него полно других дел или обед или конец рабочего дня и надо уходить, а программа все еще не доработала. Кто бы заранее знал, сколько вообще ей надо времени, ведь это зависит и от количества параметров и от серверного железа вплоть до заряда батареек в контроллерах дисков, и положения звезд на небе как в момент ее (БД) зачатия (в смысле, инсталляции и настройки), так и в текущее время, даже если утро и звезд уже не видно.

Лайфхак №1: для избежания проблем отключить режим ARCHIVELOG

Я бы тогда для 100% избежания останова БД вследствие переполнения FRA рекомендовала временно отключить для БД режим ARCHIVELOG, а без него она (БД), кстати, и отработала бы удалению устаревших данных быстрее, т.к. не затрачивала бы время на архивирование журналов. Да, это требует останова БД. Но останов, перевод в режим NOARCHIVELOG и снова запуск БД делается довольно быстро, так что клиенты (как люди-диспетчеры, так и наши технологические сервера), скорее всего, этого даже и не заметят. Надо только попасть в нужный промежуток времени.

Все изложенное ниже лучше сначала дочитать до конца, осмыслить, потренироваться с деталями настройки, и только потом уже делать остановки и перезапуск БД. А то быстро может и не получиться.

Итак, лайфхак №2: попасть в нужный промежуток времени.

Для этого надо помониторить минут 5-10 вью ARC_STAT_CURRENT_V – вью статистики по записи данных в БД (текущее состояние записи). Лучше это делать в sqlplus непосредственно на сервере, ведь в нем же сразу и сделаем перезапуск БД. Итак, сделали окно потти побольше, выставили в свойствах окна кодировку Win1251 чтобы читать русские буквы, и запустили sqlplus (команда "sqlplus / as sysdba" под oracle), Сразу дали для удобства работы в нем ряд команд

```
set linesize 140
```

```
set pagesize 999
```

```
alter session set nls_date_format = 'dd.mm.yyyy hh24:mi:ss';< /FONT >
```

И мониторим вью ARC_STAT_CURRENT_V – вот хороший запрос

```
select last_update, cur_process, cur_row, substr (tbl_name || ' - ' || opt_alias, 1, 30) alias
from ARC_STAT_CURRENT_V;
```

результат будет вот такого типа

```
LAST_UPDATE    CUR_PROCESS    CUR_ROW ALIAS
```

```
-----
29.09.2016 12:00:00      6      2823 ELREG_LIST_V - Усп. час
```

```

29.09.2016 12:10:00      3    2823 ELREG_LIST_V - Уср. 10
29.09.2016 12:00:00      0      7 ELREG_LIST_V - Интеграл
29.09.2016 12:14:55      2   169380 ELREG_LIST_V - Мгновенные5S
29.09.2016 12:15:00      0      1 ELREG_LIST_V - Интеграл3мин
29.09.2016 12:00:00      3    1606 PSWT_LIST_V - Состояния60
29.09.2016 12:00:00      2    158 PHREG_LIST_V - Уср. час
29.09.2016 12:10:00      2    158 PHREG_LIST_V - Уср. 10

```

Для справки - что это все это значит: последняя запись архивов данного вида прошла для указанного времени LAST_UPDATE, записано CUR_ROW строк за CUR_PROCESS секунд.

Смотрим на результаты запроса - нас интересует, когда была запись мгновенных (ELREG-5секундных или у некоторых заказчиков 1 секундных). Как правило, она идет по наполнению буфера БД РВ приблизительно раз в 5 мин (или раз в 1 минуту). И смотрим еще, что уже прошла запись периодических архивов (часовых, 30мин, 10 мин, у некоторых 5 мин) и есть некоторое еще время до следующей записи. Вот в этот перерыв между записью мгновенных и следующей записью новой порции мгновенных и периодических нам и надо попасть. И еще смотрим на текущую дату сервера – тут же, в sqlplus, командой !date - это чтобы понять, когда в БД повалят периодические. Повторяем указанный запрос к ARC_STAT_CURRENT_V в течении времени мониторинга несколько раз (повтор предыдущей команды в sqlplus, напоминая, это слэш - символ /). Из наблюдений делаем вывод, как часто скидываются мгновенные – в них тоже прослеживается периодичность записи.

```

192.168.90.24 - PuTTY
SQL> set linesize 140
SQL> set pagesize 999
SQL> alter session set nls_date_format = 'dd.mm.yyyy hh24:mi:ss';

Сеанс изменен.

SQL>
SQL> select last_update, cur_process, cur_row, substr (tbl_name || ' - ' || opt_alias, 1, 30) alias from ARC_STAT_CURRENT_V

LAST_UPDATE          CUR_PROCESS    CUR_ROW ALIAS
-----
29.09.2016 15:00:00      16      2823 ELREG_LIST_V - Уср. час
29.09.2016 15:40:00      8      2823 ELREG_LIST_V - Уср. 10
29.09.2016 15:30:00      0       7 ELREG_LIST_V - Интеграл
29.09.2016 15:39:55      7   169380 ELREG_LIST_V - Мгновенные5S
29.09.2016 15:42:00      0       1 ELREG_LIST_V - Интеграл3мин
29.09.2016 15:00:00     15     1606 PSWT_LIST_V - Состояния60
29.09.2016 15:00:00      2     158 PHREG_LIST_V - Уср. час
29.09.2016 15:40:00      2     158 PHREG_LIST_V - Уср. 10

8 строк выбрано.

SQL> !date
Thu Sep 29 15:44:28 MSK 2016

SQL> /

LAST_UPDATE          CUR_PROCESS    CUR_ROW ALIAS
-----
29.09.2016 15:00:00      16      2823 ELREG_LIST_V - Уср. час
29.09.2016 15:40:00      8      2823 ELREG_LIST_V - Уср. 10
29.09.2016 15:30:00      0       7 ELREG_LIST_V - Интеграл
29.09.2016 15:44:55      3   169380 ELREG_LIST_V - Мгновенные5S
29.09.2016 15:42:00      0       1 ELREG_LIST_V - Интеграл3мин
29.09.2016 15:00:00     15     1606 PSWT_LIST_V - Состояния60
29.09.2016 15:00:00      2     158 PHREG_LIST_V - Уср. час
29.09.2016 15:40:00      2     158 PHREG_LIST_V - Уср. 10

8 строк выбрано.

SQL> ! date
Thu Sep 29 15:45:18 MSK 2016

SQL> █

```

В примере мониторинга выше видно по первому запросу к ARC_STAT_CURRENT_V, что запись мгновенных прошла в 15:39:55; затем я считала текущее время сервера !date, и поняла, что еще приблизительно через минуту должна быть следующая запись, затем повторение запроса к ARC_STAT_CURRENT_V показало, что прошла запись мгновенных в 15:44:55, и до следующей записи обязательных периодических (10-минут) в 15:50 у нас есть 5 минут, и поэтому прямо немедленно можно быстро выполнить перезапуск БД для перевода в режим NOARCHIVELOG. Для этого быстро последовательно даем тут же в sqlplus команды:

`shutdown immediate`

`startup mount`

`alter database NOARCHIVELOG;`

`shutdown immediate`

`startup`

Таким образом, мы попадаем в интервал наименьшей загрузки БД и эти команды пройдут менее чем за пару минут.

Зато теперь можно запустить приложение чистки архивов БД без опасений переполнения области FRA и без необходимости неусыпного контроля ситуации. Внимание еще к одному моменту - в инструкции к приложению подчеркнуто, что НЕ НАДО включать выгрузку удаляемых данных в файлы, т.к. это требует дополнительного места, так и не включайте, если места у вас на диске нет.

После завершения работы приложения ArcCleaner обязательно нужно таким же образом, как переводили БД в NOARCHIVELOG вернуть БД в режим ARCHIVELOG, чтобы автоматическое резервное копирование БД могло выполняться дальше. Там меняется только одно слово в команде вместо alter database NOARCHIVELOG; делаем alter database ARCHIVELOG;

То есть выбираем подходящий интервал времени для перезапуска БД и выполняем для обратного перевода в ARCHIVELOG последовательность команд

`shutdown immediate`

`startup mount`

`alter database ARCHIVELOG;`

`shutdown immediate`

`startup`

2.2 Восстановление архивных данных из локальных архивов

[Назначение программы](#) 2

[Общие сведения](#) 2

[Подготовительные операции перед процедурой восстановления](#) 2

[Подготовка файлов-источников](#) 2

Уточнение периода восстановления	3
Работа с приложением	4
Запуск программы	4
Выбор параметров восстановления	4
Процесс восстановления	5
Завершение работы программы	6

Назначение программы

Приложение для восстановления архивных данных (ArcWriter.exe) предназначено для восполнения пробелов в архивных данных, хранящихся в основной БД РСДУ, из локальных архивов серверов реального времени.

Приложение может быть использовано администраторами комплекса в случае возникновения сбоев в работе БД или технологических серверов, записывающих данные в архивные таблицы БД.

Общие сведения

Сервера реального времени комплекса РСДУ хранят в локальных файлах архивы обрабатываемых данных за определённый промежуток времени (как правило, от 5 до 30 суток). Этот интервал настраивается изначально для конкретного комплекса через набор параметров, описанных в подсистеме архивов, и зависит от размеров доступного пространства на серверах РВ.

В случае возникновения сбоев в работе комплекса (плановых или внеплановых остановов БДТИ и/или технологических серверов с задачами записи архивов в основную БД) в архивных таблицах параметров в БД Oracle могут возникать кратковременные пробелы в данных ("дыры"). При своевременном обнаружении "дыр" в данных (например, при просмотре данных параметра в приложении "Просмотр архивов и ретроспективы") будет возможно их восстановление из файлов локальных архивов серверов РВ. При этом период восстановления должен попадать в период хранимых данных в локальных архивах.

Подготовительные операции перед процедурой восстановления

Подготовка файлов-источников

Для восстановления архивных данных в БД необходимо найти в системной папке сервера РВ (по умолчанию, используется папка /retro) файлы локальных архивов и скопировать их в локальную папку на АРМ администратора.

Для аналоговых параметров, как правило, восстанавливаются архивы следующих типов:

«Усредненные на границе часа» – файлы эл. режима и прочих параметров: MEAS_ARC_29_2.db и MEAS_ARC_116_2.db;

«Усредненные на границе 10 минут» – файлы эл. режима и прочих параметров: MEAS_ARC_29_3.db и MEAS_ARC_116_3.db;

«Усредненные на границе 5 минут» – файлы эл. режима и прочих параметров: MEAS_ARC_29_70.db и MEAS_ARC_116_70.db;

«Интегральные за 30 минут» – файлы эл. режима и прочих параметров: MEAS_ARC_29_4.db и MEAS_ARC_116_4.db.

Для булевых параметров восстанавливаются архивы следующих типов:

«Состояния на границе 60 минут» – файл MEAS_ARC_33_27.db;

«Состояния на границе 30 минут» – файл MEAS_ARC_33_63.db.

Примечание. Не подлежат восстановлению данные архивов, загружаемые в БД Oracle с использованием опции "Прямой загрузки" (так называемые данные "мгновенных архивов", с интервалом записи 1-5 сек).

Уточнение периода восстановления

Для наиболее быстрого и наименее затратного с точки зрения ресурсов сервера БД процесса восстановления рекомендуется как можно точнее вычислить границы интервала отсутствующих в БД данных, исключая те метки времени, которые уже присутствуют в таблицах БД.

Для уточнения временного интервала могут быть использованы SQL-запросы по архивным таблицам нескольких выборочных параметров.

Например,

```
select from_dt1970 (time1970) dtdate, t.* FROM
EL003_0000001 t
where time1970>=to_dt1970(to_date('15.03.16
11:00','dd.mm.yy hh24:mi'))and time1970 <
to_dt1970(to_date('15.03.16 16:00','dd.mm.yy
hh24:mi'))
order by time1970);
```

Рассмотрим следующий пример. Известно, что в БД отсутствуют данные за текущие сутки по архивам «Усредненные на границе 10 минут» с 10:10 до 10:50 (но имеются данные за 10:00 и 11:00). В этом случае границами восстанавливаемого интервала данных следует указать 10:10 и 10:50 текущих суток. Если в БДТИ присутствует много параметров, а интервал пропуска данных в БД большой, рекомендуется разбить интервал восстанавливаемых данных на более мелкие интервалы. Например, если в БД присутствует 1500 параметров ЭР, а интервал пропуска 12 часов, то следует выполнять восстановление последовательными интервалами по 2-3-4 часа, нежели чем единым интервалом в 12 часов.

Таким образом, выбор уточнённого интервала времени для восстановления уменьшит накладные расходы сервера БД на генерацию сегментов отката операции и использование оперативной памяти в ущерб другим исполняемым задачам сервера.

Указание ODBC-источника данных

Перед запуском приложения «Восстановление архивов» необходимо указать правильный **ODBC-источник данных БДТИ**, в которой требуется восстановить архивные данные.

При стандартной архитектуре (см. «Возможные архитектуры БД РСДУ. Справочник администратора») ODBC-источник изменять не нужно, он указывает на основную БДТИ.

ВНИМАНИЕ!!! Если архитектура отличается от стандартной и включает в себя несколько БД, относящихся к разным технологическим объектам (например, БДТИ 1 и БД Архивов 1 – один объект, БДТИ 2 и БД Архивов 2 – другой объект), то для восстановления архивных данных в БДТИ 1 необходимо изменить ODBC-источник, явно указав именно БДТИ 1.

Работа с приложением

Запуск программы

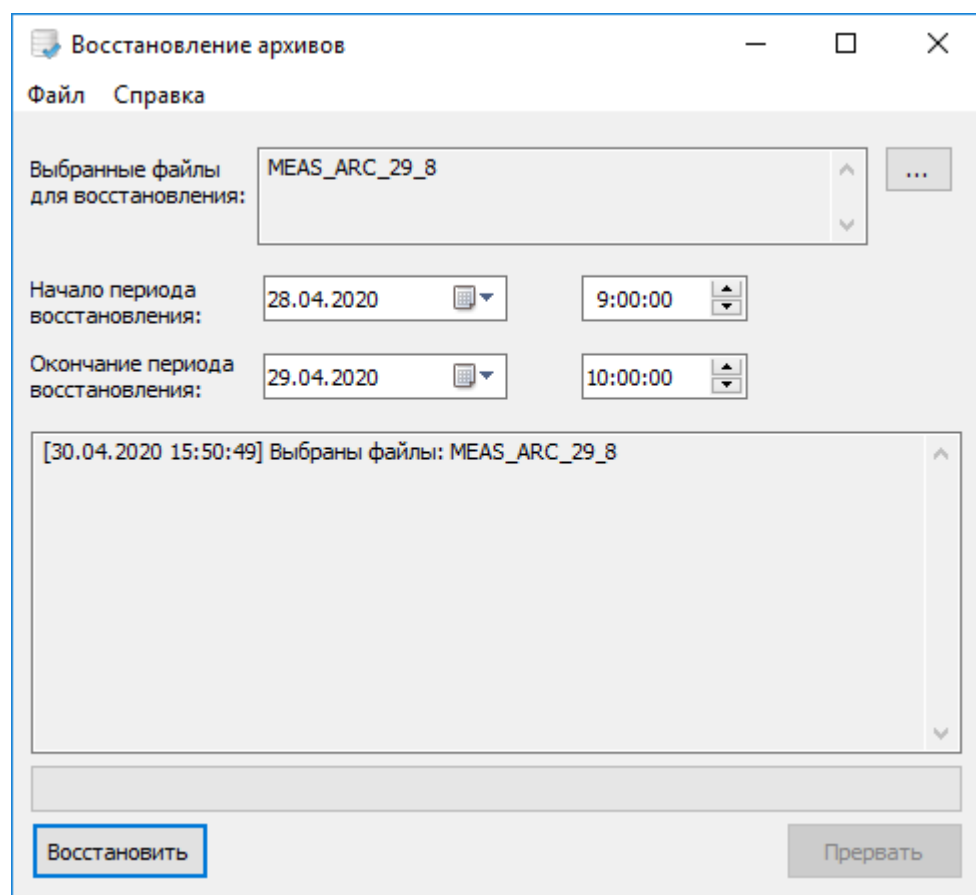
Программу можно запустить несколькими способами:


1. Запустить исполняемый файл «ArcWriter.exe» из системного каталога РСДУ (по умолчанию каталог «R:\Bin»).
2. Выбрать приложение «Восстановление архивов» из списка прикладных программ панели оператора Appbar, предварительно настроив данное приложение в предпочтениях текущего пользователя.
3. Запустить ярлык приложения «Восстановление архивов» на рабочем столе (если такой имеется).

Выбор параметров восстановления

После копирования необходимых архивов на локальный диск, и запуска приложения для восстановления в окне приложения необходимо указать параметры процесса восстановления (см. Рисунок 1).

Рисунок 1 – Приложение ArcWriter.exe



Окно выбора архивных файлов-источников может быть вызвано нажатием кнопки , комбинацией клавиш «CTRL+O» или выбором пункта главного меню приложения «Файл/Открыть...».

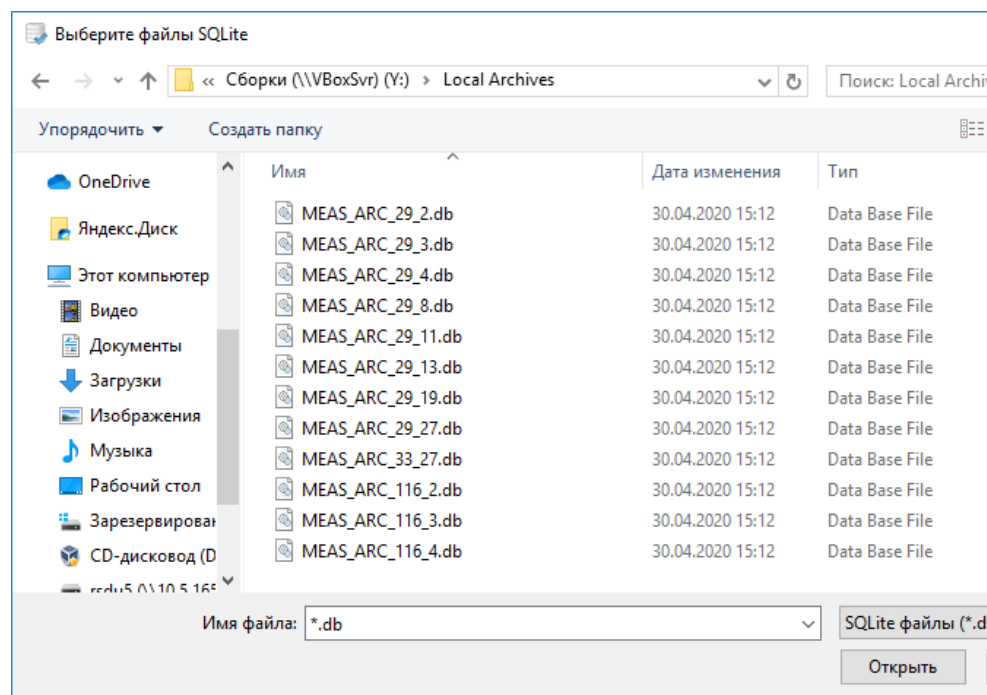


Рисунок 2 – Окно выбора файлов

Данное окно позволяет выбрать как один, так и несколько файлов. В последнем случае приложение будет обрабатывать файлы последовательно.

После выбора файла-источника необходимо указать границы интервала восстановления данных (начало и окончание периода восстановления) и нажать на кнопку «Восстановить» (см. Рисунок 1).

Процесс восстановления

После нажатия кнопки «Восстановить» запустится процесс восстановления. Этот процесс разбит на несколько этапов, которые можно описать следующим образом:

- ✓ подготовка промежуточной таблицы-стека в БД (проверка наличия и предварительная очистка от старых данных, если таковые имеются);
- ✓ загрузка данных из файла в промежуточную таблицу-стек в БД;
- ✓ перенос данных из промежуточной таблицы-стека в архивные таблицы конкретных параметров.

По индикатору процесса восстановления и сообщениям в логге приложение позволяет контроль исполнения программы.

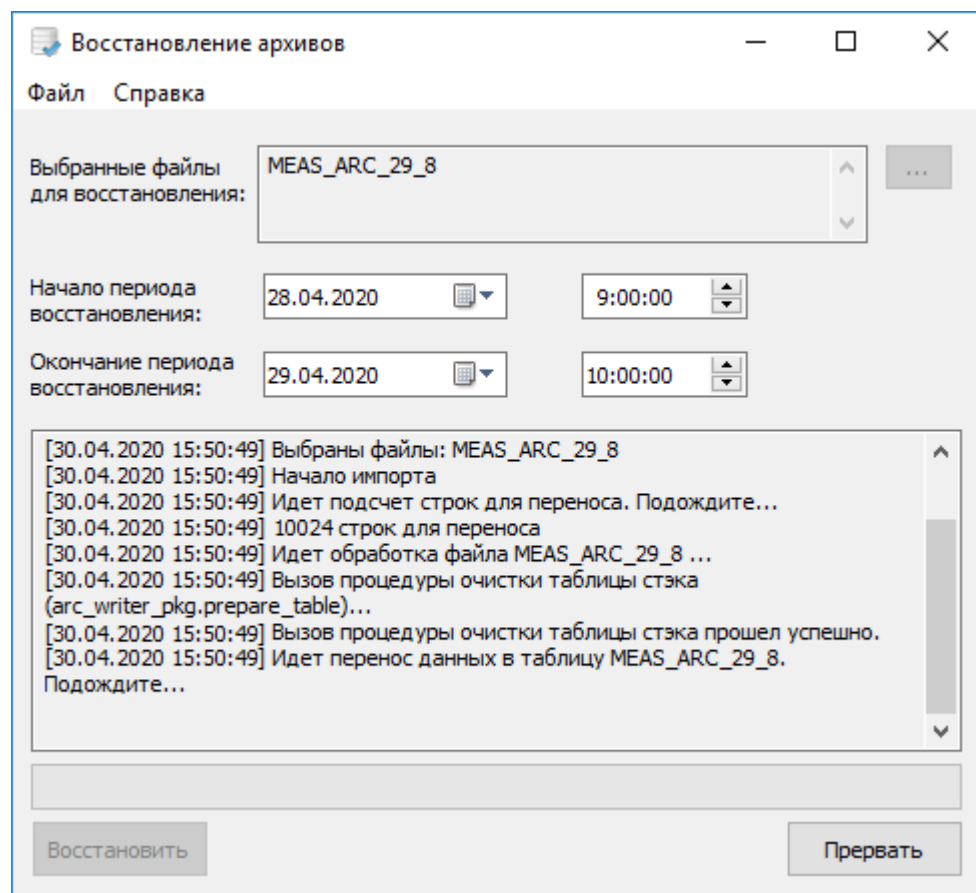


Рисунок 3 - Пример процесса восстановления

Восстановление может быть прервано нажатием кнопки «Прервать».

Однако если приложение уже запустило процедуру разбора архивной таблицы-стека, и пользователь нажал кнопку «Прервать» в момент работы данной процедуры, то восстановление будет прервано только после окончания работы процедуры.

Лог выполнения можно очистить, выбрав пункт «Файл/Очистить лог» в главном меню приложения.

Завершение работы программы

Выйти из приложения "Восстановление архивов" можно нажав пункт «Файл/Выход» в главном меню приложения, кнопку с изображением крестика «X» в верхнем правом углу окна приложения или стандартную комбинацию клавиш для завершения работы программ «ALT+F4».

2.3 Приложение просмотра оперативных архивов

1 Универсальный просмотрщик архивов	2
1.1 Назначение программы	2
1.2 Работа с программой	2
1.2.1 Запуск программы	2
1.2.2 Панель инструментов	4
1.2.3 Панель инструментов графического представления	4
1.2.4 Содержимое легенды	5
1.2.5 Выбор параметров для просмотра	6
1.2.5.1 Выбор периода просмотра значений	6
1.2.5.2 Выбор параметров для просмотра	7
1.2.5.3 Выбор шага просмотра значений	8
1.2.5.4 Сохранение набора параметров	8
1.2.6 Просмотр данных	9
1.2.6.1 Индикация загрузки данных и связи с сервером	9
1.2.6.2 Автообновление	9
1.2.6.3 Относительный интервал	10
1.2.6.4 Выделение параметра на графике	11
1.2.6.5 Включение/отключение отображения параметра на графике	11
1.2.6.6 Режим курсоров	11
1.2.6.7 Подсказка над значением графика	12
1.2.6.8 Переход на максимальное/минимальное значение графика	12
1.2.6.9 Режим прокрутки мышью	12
1.2.6.10 Изменение масштаба	13
1.2.6.11 Перемещение графика по оси времени	14
1.2.6.12 Добавление надписей на график	14
1.2.6.13 Визуализация статусов на графике	15
1.2.6.14 Изменение цвета фона окна, цвета графиков и курсоров	15

1.2.6.15 Табличное представление данных	16
1.2.7 Настройки приложения	17
1.2.8 Экспорт данных	18
1.2.9 Печать таблицы и графика	21
1.2.10 Завершение работы приложения	22
1.2.11 Ограничения	22

1 Универсальный просмотрщик архивов

1.1 Назначение программы

Приложение «Универсальный просмотрщик архивов» (`RetroView_live.exe`) предназначено для просмотра архивных данных комплекса РСДУ.

Приложение предназначено как для просмотра текущей ретроспективы в оперативном режиме (режим автообновления), так и для просмотра архивных значений параметров за прошлые даты.

Возможен просмотр архивов режимных параметров, прочих параметров режима, коммутационных аппаратов, архивов сбора и других.

1.2 Работа с программой

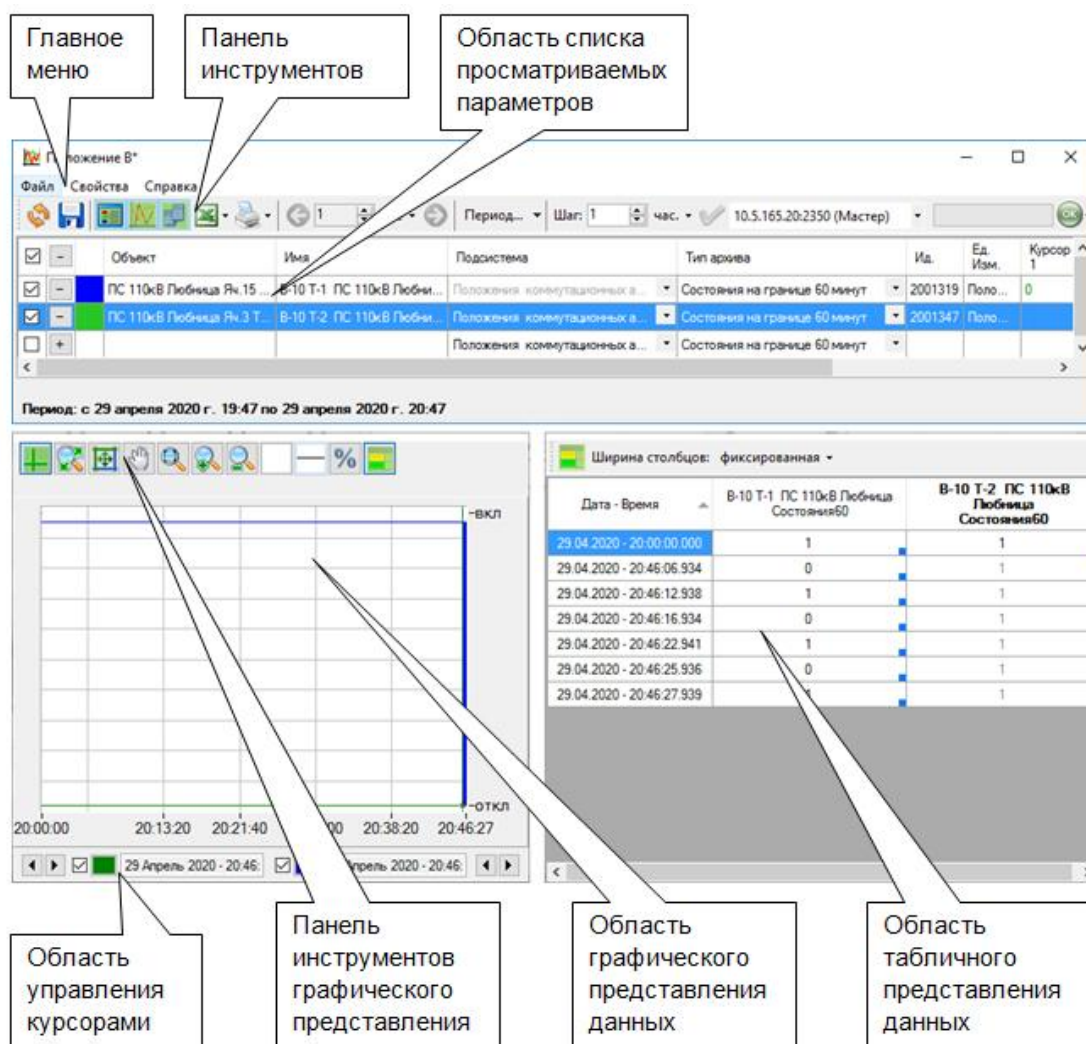
1.2.1 Запуск программы

Приложение можно запустить несколькими способами:

- ✓ выполнить `RetroView_live.exe` из системного каталога РСДУ (по умолчанию – `R:\Bin`);
- ✓ через ярлык на рабочем столе (если такой имеется);
- ✓ выбрать из списка прикладных программ панели оператора (предварительно настроив данное приложение в предпочтения);
- ✓ запустить из списка прикладных программ панели оператора с настроенными заранее необходимыми данными для просмотра;
- ✓ выбрать пункт «Показать ретроспективу...» в контекстном меню приложений комплекса РСДУ «Схемы объектов» и «Информационные панели».









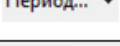
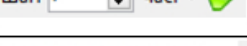
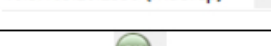

Примечание. Приложение поддерживает возможность работы в терминальном режиме в среде ОС Windows Server.

На Рисунок 1 показан общий вид приложения.














1.1.1 Панель инструментов

1.2.2 Панель инструментов

Пиктограмма	Описание
	Включить/отключить автообновление (график автоматически обновляется и включает значения за последние N часов).
	Сохранить набор параметров как кадр ретроспективы.
	Показать/спрятать список параметров (легенду).
	Показать/убрать область графического представления данных.
	Показать/спрятать область табличного представления данных.
	Экспортировать данные в Excel.
	Печать таблицы или графика.
	Переместить график влево или вправо на заданный интервал.
	Выбрать период или открыть окно выбора периода.
	Задание шага просмотра данных.
	Список для выбора сервера, с которого получать данные.
	Индикатор связи с сервером данных.

1.2.3 Панель инструментов графического представления

Пиктограмма	Описание
	Включить/отключить отображение курсоров.
	Сбросить масштаб (вернуть график в исходное состояние).
	Вписать график между курсорами.
	Включить/отключить режим прокрутки графика мышью.
	Включить/отключить режим изменения масштаба.
	Приблизить.
	Отдалить.
	Выбрать цвета фона графика (кнопка окрашена в цвет фона).
	Выбрать толщину линии графика.
	Включить/отключить режим процентных значений.
	Включить цветное отображение статусов параметров в таблице.

1.1.1 Содержимое легенды

В легенде перечислены параметры, которые загружены для отображения в клиенте просмотра архивов. Отсюда же осуществляется добавление новых параметров для отображения на графике (см. раздел «Выбор параметров для просмотра»).

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Объект	Имя	Подсистема	Тип архива	Ид.	Ед. Изм.	Курсор 1	Курсор 2	Максим.	Минимум	Среднее	Скачок
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ПС 110кВ Любница Яч.15 ...	B-10 T-1 ПС 110кВ Любница	Положения коммутационных а...	Состояния на границе 60 минут	2001319	Поло...	1	1				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ПС 110кВ Любница Яч.3 Т...	B-10 T-2 ПС 110кВ Любница	Положения коммутационных а...	Состояния на границе 60 минут	2001347	Поло...	1	1				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Положения коммутационных а...	Состояния на границе 60 минут								

Рисунок 2 – Легенда со списком анализируемых параметров

В легенде помимо статических свойств, таких как имя объекта, имя параметра, внутренний идентификатор параметра, единица измерения, имя подсистемы, к которой относится текущий параметр, и имя архива, представлена следующая оперативная информация:

- ✓ Курсор 1 – значение, соответствующее положению на графике первого курсора;
- ✓ Курсор 2 – значение, соответствующее положению на графике второго курсора;
- ✓ Максимум – максимальное значение на видимой части графика (например, если график отмасштабировать, то значение максимума будет пересчитано). С помощью контекстного меню «Перейти» над ячейкой максимума можно осуществить переход к максимальной точке над графиком (первый курсор будет смещен на максимальную точку на графике);
- ✓ Минимум – минимальное значение на видимой части графика (например, если график отмасштабировать, то значение минимума будет пересчитано). С помощью контекстного меню «Перейти» над ячейкой минимума можно осуществить переход к минимальной точке над графиком (первый курсор будет смещен на минимальную точку на графике);
- ✓ Среднее – арифметическое среднее из видимых точек графика (то есть среднее значение будет каждый раз пересчитываться при масштабировании графика либо при его перемещении);
- ✓ Скачок – разница между текущими значениями Максимума и Минимума.

1.1.1 Выбор параметров для просмотра

Для просмотра значений в графическом виде необходимо совершить несколько действий:

- ✓ выбрать период просмотра значений;
- ✓ выбрать параметры для просмотра;
- ✓ задать шаг просмотра значений.

1.1.1.1 Выбор периода просмотра значений

При нажатии кнопки **Период** появляется окно выбора периода просмотра значений (по умолчанию – последний час до текущего времени).

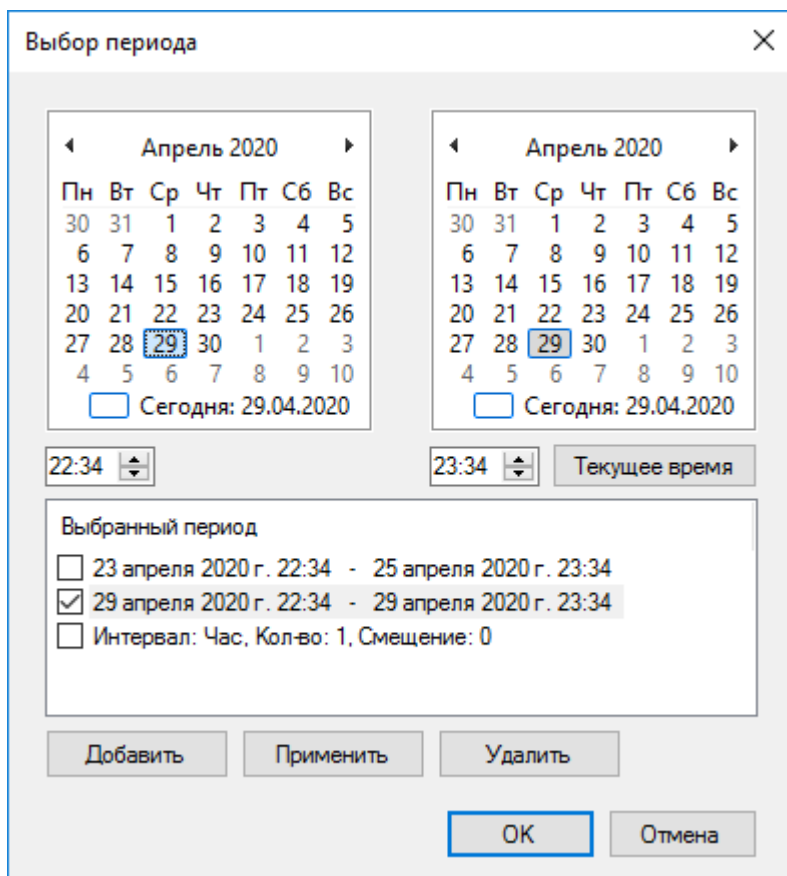
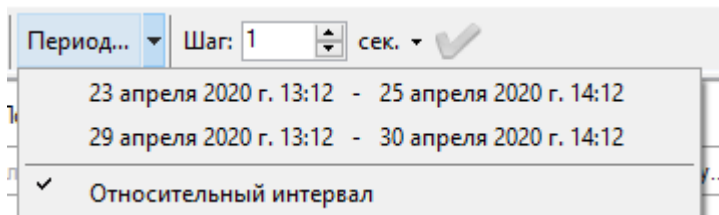


Рисунок 3 – Окно выбора периода

Примечание. Относительный интервал (см. главу «Относительный интервал») в списке периодов просмотра значений доступен только при выборе для просмотра кадра ретроспективы. При выборе параметров остальных подсистем данный интервал в списке отсутствует.


Для выбора периода необходимо на левом календаре выбрать дату (это будет дата начала), ввести в поле времени необходимое время. Аналогично произвести действия на правом календаре (это будет конечная дата периода). Далее нажать на кнопку «Добавить». Период отобразится в списке. Кнопка «Добавить» недоступна при некорректном периоде (начальное время меньше, либо равно конечному, или конечное время больше настоящего времени).


В окне выбора можно задавать несколько периодов. Один из этих периодов может быть выбран. Для этого надо установить галочку в списке периодов или нажать на стрелочку на кнопке периодов на панели инструментов (Рисунок 4).




1.1.1.1 Выбор параметров для просмотра

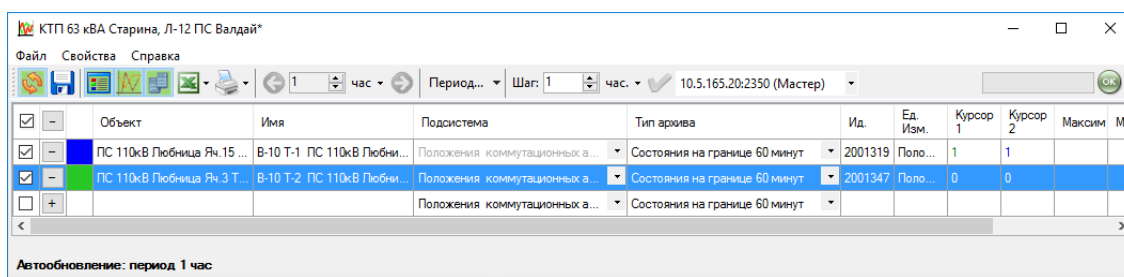
Выбор параметра для просмотра осуществляется в верхней части приложения (в области списка параметров для просмотра) в несколько этапов:

- ✓ В поле «Подсистема» необходимо выбрать из выпадающего меню нужную подсистему просмотра значений;
- ✓ В поле «Тип архива» необходимо выбрать из выпадающего меню нужный архив для просмотра (какие архивы данное приложение может показывать описано в назначениях программы);
- ✓ Нажать на кнопку  в последней строке. При этом будет открыто окно приложения «Настройки Базы Данных – Adjust», выбор параметров из которого осуществляется двойным щелчком, либо простым переносом мышкой выбранного параметра из списка в окно выбора параметров.

Для удаления уже выбранного параметра из списка необходимо нажать на кнопку .

Кнопка  в заголовке этой колонки очищает список параметров.

Для добавления кадров ретроспективы необходимо выбрать в списке подсистем «Кадры ретроспективы». Далее добавление в список и удаление производится аналогично описанному выше способу.



1.1.1.1 Выбор шага просмотра значений

Выбор шага позволяет просматривать выбранный архив параметра с заданным шагом. Для установки шага необходимо вписать число в соответствующее поле и выбрать единицу измерения времени из выпадающего меню (секунды, минуты, часы или сутки). После ввода и выбора шага времени необходимо подтвердить выбор, нажав на зеленую галочку. Цвет «неактивности» галочки говорит о том, что выбор принят.

После выбора параметра данные сразу отображаются на графике с выбранным интервалом времени и установленным шагом.

1.1.1.2 Сохранение набора параметров

Нажмите кнопку , чтобы сохранить набор параметров. Приложение откроет следующий диалог

Рисунок 6 – Окно сохранения набора параметров

Для того чтобы сохранить набор параметров нужно указать группу кадров, имя кадра и его краткое имя. Выбрать группу кадров можно из окна «Меню для настройки подсистемы», которое откроется после нажатия кнопки .

1.1.1 Просмотр данных

1.1.1.1 Индикация загрузки данных и связи с сервером

Зеленый цвет индикатора связи с сервером в верхнем правом углу говорит об установленном соединении. Желтый цвет индикатора связи с сервером означает, что идет процесс получения данных с сервера.

Длительность загрузки данных индицируется динамической барограммой, постепенно закрашиваемой по мере поступления данных. По окончании загрузки данных становится невидимой.

Появление индикатора типа означает потерю соединения с сервером.

При долгой потере связи с сервером следует проверить доступность сервера и канала связи с ним.

Когда пользователь запрашивает данные за большой период (большой объем данных), данные поступают относительно небольшими порциями в фоновом режиме. Таким образом, пользователь имеет возможность продолжать работу с программой, в то время как данные продолжают поступать, и новые данные будут обновляться в таблице и на графике. Размер одной порции данных задается в конфигурационном файле, который обычно размещается по следующему пути `r:\resource\xml\CommonRetroViewSettings.xml`.

Параметр заключается между тегами `DataChunkSize`.

Например, содержимое файла `CommonRetroViewSettings.xml`:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-16"?>
<CommonRetroViewSettings
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<DataChunkSize>1000</DataChunkSize>
</CommonRetroViewSettings>
```

1.1.1.2 Автообновление

Включенная кнопка показывает, что режим автообновления включен. По умолчанию режим автообновления включен при первом запуске программы.

В этом режиме данные в графическом и табличном представлении постоянно обновляются с частотой обновления значений в комплексе (задается в свойствах «Панели оператора»).

При автообновлении кнопки «Вписать значения между курсорами», «Включить масштабирование рамкой», а также стрелки перемещения графика на заданный интервал (стрелки используются для перемещения по отмасштабированному графику, который не влезает полностью в окно) становятся не доступными.

Изменить период при автообновлении можно, нажав кнопку «Период» на панели инструментов. В появившемся диалоге можно выбрать количество часов, которые будут отображены до текущего времени.

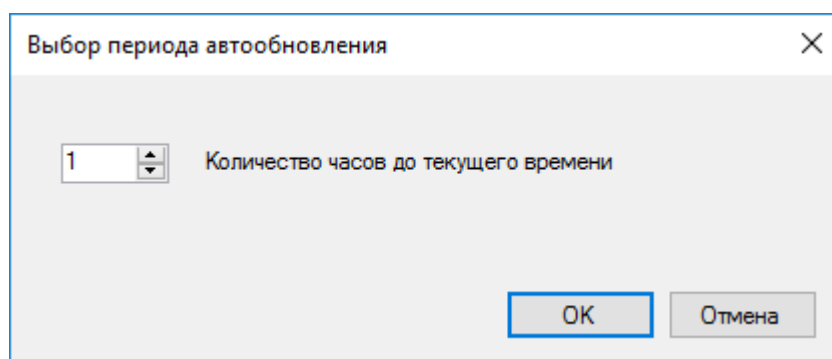


Рисунок 7 – Выбор периода при автообновлении

После запуска приложения и загрузки параметра (группы параметров, т.е. кадра ретроспективы) в режиме автообновления автоматически устанавливается период, согласно типу архива параметра (или параметров). Этот период соответствует периоду хранения данных выбранного типа в КЭШ-памяти сервера (посмотреть настройки хранения данных в КЭШ-памяти сервера можно в таблице ***RSDUADMIN.ARC_SERVICES_ACCESS***).

После выхода из режима автообновления выбранный период сохраняется и для ретроспективного режима (который соответствует выбранному количеству часов до текущего времени). После возвращения в режим автообновления выбранный период также не изменится. В общем случае, каждый раз при переходе из ретроспективного режима в режим автообновления устанавливается период, который был задан ранее в режиме автообновления (если же он не был задан, то устанавливаются данные согласно таблице ***RSDUADMIN.ARC_SERVICES_ACCESS***).

1.1.1.1 Относительный интервал

При выборе параметра кадра ретроспективы в списке периодов просмотра данных всегда присутствует относительный интервал.

Относительный интервал – период отображения данных, который рассчитывается относительно момента запуска просмотра кадра ретроспективы с учетом настроек пользователя. Интервал настраивается в свойствах кадра ретроспективы.

Подробное описание настроек интервала доступно в документе «Картридж "Динамическая ретроспектива". Руководство пользователя».

1.1.1.2 Выделение параметра на графике

При выборе параметра в легенде или в поле графика по курсору мыши, толщина графика увеличивается.

1.1.1.3 Включение/отключение отображения параметра на графике

Для каждого параметра можно временно отключать отображение графика с помощью соответствующей галочки рядом с именем в списке параметров для просмотра либо с помощью правой кнопки мыши в области просмотра графиков, кликнув по выбранному графику и выбрав меню «скрыть». С помощью галки в заголовке колонки можно отключать или включать отображение всех графиков.

1.1.1.4 Режим курсоров

Курсоры становятся видимыми на экране и активными для управления при включении кнопки на панели управления графиками. При этом каждый из курсоров можно включить или отключить соответствующими галочками в нижней области окна просмотра графиков. В той же части окна можно вызвать диалог смены цвета курсоров.

В режиме автообновления правый курсор («Курсор 2») по умолчанию включен и всегда находится на правой границе графика, фиксируя текущие данные.

В режиме курсоров мышью можно двигать курсоры в области графиков. Курсоры будут «прилипать» к узлам ближайшего графика. Курсоры также можно двигать с помощью стрелок в нижней части экрана. Активный на данный момент курсор можно двигать стрелками клавиатуры «Влево», «Вправо».

В легенде графиков в столбцах «Курсор 1» и «Курсор 2» отображается значение, которое находится на пересечении графика с соответствующим курсором. Таким образом, в легенде можно наблюдать значение всех анализируемых графиков за единый срез времени.

Курсоры могут быть использованы при подробном рассмотрении графика. Например, левый и правый курсоры выставляются для ограничения необходимого участка графика, и далее нажимается кнопка (эта кнопка доступна при выключенном автообновлении). В результате ограниченный курсорами участок отмасштабируется/растянется по оси времени.

Курсоры также задействованы при позиционировании Максимума и Минимума на графике (см. «Переход на максимальное/минимальное значение графика»).

В режиме курсоров присутствует «вспомогательный» курсор. Данный курсор становится активным в режиме отображения таблицы. При его передвижении он так же «прилипает» к узлам выбранного графика. При нахождении курсора на определенном узле графика выделяется ячейка табличного представления данных выбранного параметра на время, соответствующее позиции курсора. При перемещении мышью по ячейкам таблицы курсор синхронно перемещается по графикам.

1.1.1.5 Подсказка над значением графика

Для просмотра значения графика в произвольной точке подведите курсор к этой точке так, чтобы он располагался строго ниже или строго выше этой точки. Приложение отобразит значение графика в этой точке, время и статус значения.

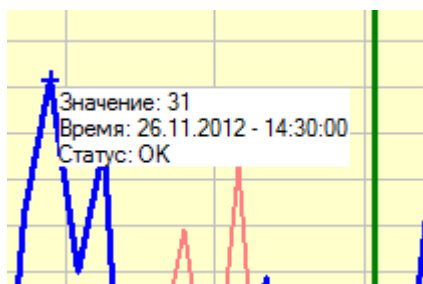


Рисунок 8 – Подсказка над значением графика

1.1.1.1 Переход на максимальное/минимальное значение графика

Чтобы осуществить переход на максимальное/минимальное значение, нужно вызвать контекстное меню в столбце со значением минимального или максимального значения и выбрать единственный возможный пункт «Перейти».

Ид.	Ед. Изм.	Курсор 1	Курсор 2	Максимум	Минимум	Среднее	Скачок
10101	МВт	31		31	0	34	31
10013	МВт	27		33			33
10101	МВт						
10120	МВт						

Рисунок 9 – Переход на максимальное/минимальное значение

В этом случае левый курсор выполнит переход на точку графика, которая соответствует Максимуму или Минимуму.

1.1.1.1 Режим прокрутки мышью

Для управления графика мышью необходимо включить кнопку (режим прокрутки графика мышью) либо удерживать кнопку Shift. Курсор мыши при соприкосновении с областью графика примет вид руки. После этого можно с помощью левой кнопки мыши нажимать на график и передвигать его.

При включенном режиме автообновления прокрутка мышью с помощью «Рука» доступна только по оси значений.

Вернуть график в исходное положение можно воспользовавшись специальной кнопкой для сброса масштаба .

1.1.1.2 Изменение масштаба

Для изменения масштаба графика (увеличения или уменьшения) можно воспользоваться несколькими способами:

- ✓ изменение масштаба осей графика с помощью мыши;
- ✓ увеличение масштаба графика через выбор области для выравнивания границ по ней;
- ✓ дискретное изменение масштаба;
- ✓ изменение масштаба графиков относительно друг друга через отображение графиков в процентной шкале;

✓ сброс масштаба.

Ниже про каждый способ масштабирования более подробно.

1.1.1.1.1 Изменение масштаба осей графика с помощью мыши

Для изменения масштаба необходимо навести курсор мыши на ось, нажать на нее левой кнопкой мыши и, удерживая кнопку мыши нажатой, потянуть вдоль оси. Масштаб будет изменяться пропорционально движению курсора мыши.

Поддерживается масштабирование всех осей графика.

1.1.1.1.2 Увеличение масштаба графика через выбор области для выравнивания границ по ней

Для увеличения масштаба графика через выбор области для выравнивания границ по ней нужно одновременно с нажатой кнопкой (или удерживая клавишу Ctrl в поле графика) нарисовать мышкой прямоугольник на необходимом месте увеличения масштаба. Как только кнопка мыши будет отпущена, границы графика увеличатся до размеров границ прямоугольника.

1.1.1.1.3 Дискретное изменение масштаба

Для дискретного увеличения масштаба следует воспользоваться кнопкой . Масштаб при этом увеличится по обеим осям координат.

Для дискретного уменьшения масштаба графика одновременно с нажатой кнопкой необходимо «кликать» правой кнопкой мыши в области графиков или нажать кнопку . При этом графики будут сжиматься в осях координат.

1.1.1.1.1 Изменение масштаба графиков относительно друг друга через отображение графиков в процентной шкале

Режим процентной шкалы включается нажатием кнопки . При этом подписи по оси станут процентами, а каждый график примет положение, при котором его минимальное значение на интервале будет соответствовать нулю процентам, а максимальное – ста процентам.

1.1.1.1.2 Сброс масштаба

Сброс масштаба при использовании любого способа масштабирования осуществляется кнопкой сброса масштаба .

1.1.1.2 Перемещение графика по оси времени

Для перемещения графика по оси времени с заданным интервалом используются кнопки . Необходимо задать интервал в числовом поле и выбрать из выпадающего списка единица измерения. График перемещается при помощи кнопок влево или вправо. Кнопки активны, если выбранный масштаб по оси времени меньше, чем заданный период.

В режиме автообновления данных кнопки неактивны, так как в этом режиме используется автомасштаб по оси времени.

1.1.1.3 Добавление надписей на график

Необходимо нажать правой кнопкой мыши в области просмотра графиков. Приложение откроет контекстное меню с функциями управления надписями: добавить, изменить, удалить, удалить все. Для того чтобы добавить надпись необходимо выбрать пункт «Добавить надпись».

Необходимо ввести текст надписи и нажать кнопку «ОК». Надпись можно будет увидеть на графике в точке нажатия правой кнопкой мыши. Надпись будет привязана к одному из графиков

(к тому, который станет выделенным после нажатия правой кнопкой мыши). Если удалить график – пропадут все связанные с ним надписи.

Если нажать правой кнопкой по надписи, в контекстном меню станут доступны команды изменения и удаления надписи. При выборе команды изменения надписи приложение вызовет диалог аналогичный команде добавления надписи.

1.1.1.1 Визуализация статусов на графике

Для отображения статусов необходимо на панели инструментов графического представления данных нажать кнопку . Это позволит наблюдать недостоверность значений либо отсутствие источника. При недостоверных значениях часть графика окрасится в **желтый** цвет, при отсутствии источника значений – в **зеленый**.

1.1.1.2 Изменение цвета фона окна, цвета графиков и курсоров

Для изменения цвета графика в списке параметров необходимо дважды нажать по прямоугольнику, отображающему цвет, и в стандартном диалоговом окне «Цвет» выбрать новый цвет графика.

Для изменения цвета фона графика используется пункт меню «Свойства → Настройка» (описано ниже).

Для изменения толщины графика используется пункт меню «Свойства → Настройка» (описано ниже).

1.1.1.1 Табличное представление данных

Для просмотра данных в табличном представлении необходимо на панели приложения включить область табличного представления графика . Табличное пространство располагается рядом с графиком, как показано на Рисунок 1.

При отсутствии значений в архивах («дырках»), пустоты в ячейках указываются символом «X».

В режиме автообновления для наблюдения постоянного обновления данных, необходимо выбрать последнюю ячейку со значением и тогда таблица будет постоянно смещаться. Для анализа данных можно выделить любую другую ячейку, тогда таблица станет неподвижной.

Можно выбрать появление новых значений, как в начале таблицы, так и в конце, изменив сортировку по дате.

Для перемещения по ячейкам в таблице можно использовать колесо мыши либо стрелки на клавиатуре. А для быстрого перехода в начало, и конец таблицы используется сочетание клавиш Ctrl+Home (в начало списка) и Ctrl+End (в конец списка).

При выборе параметра в списке в табличном представлении этот параметр выделяется жирным шрифтом.

Для отображения статусов значений необходимо в области табличного представления нажать кнопку . В режиме отображения статусов значений:

- ✓ при недостоверном значении ячейка таблицы окрашивается в **светло-желтый** цвет;
- ✓ при отсутствии источника значений ячейка таблицы окрашивается в **зеленый** цвет;
- ✓ значение параметра находится за пределами аварийных уставок либо значение параметра находится за пределами предупредительных уставок и при этом

аварийные уставки у данного параметра отсутствуют – ячейка таблицы окрашивается в **красный** цвет;

✓ значение параметра находится за пределами предупредительных уставок и при этом присутствуют аварийные уставки для данного параметра – ячейка таблицы окрашивается в **оранжевый** цвет;

✓ текущим источником значений для данного параметра является ручной ввод (оператор) – **синий** квадрат в правом нижнем углу ячейки;

✓ замещение источника данных системы сбора – **оранжевый** квадрат в правом нижнем углу ячейки.

Для формирования текста заголовка таблицы предоставляется возможность выбора. Для этого необходимо, находясь в поле заголовка, выбрать правой кнопкой мыши соответствующий тип заголовка: либо только имя параметра, либо и имя параметра, и имя объекта. Данная возможность управляется из меню «Настройка» (см. ниже).

1.1.1 Настройки приложения

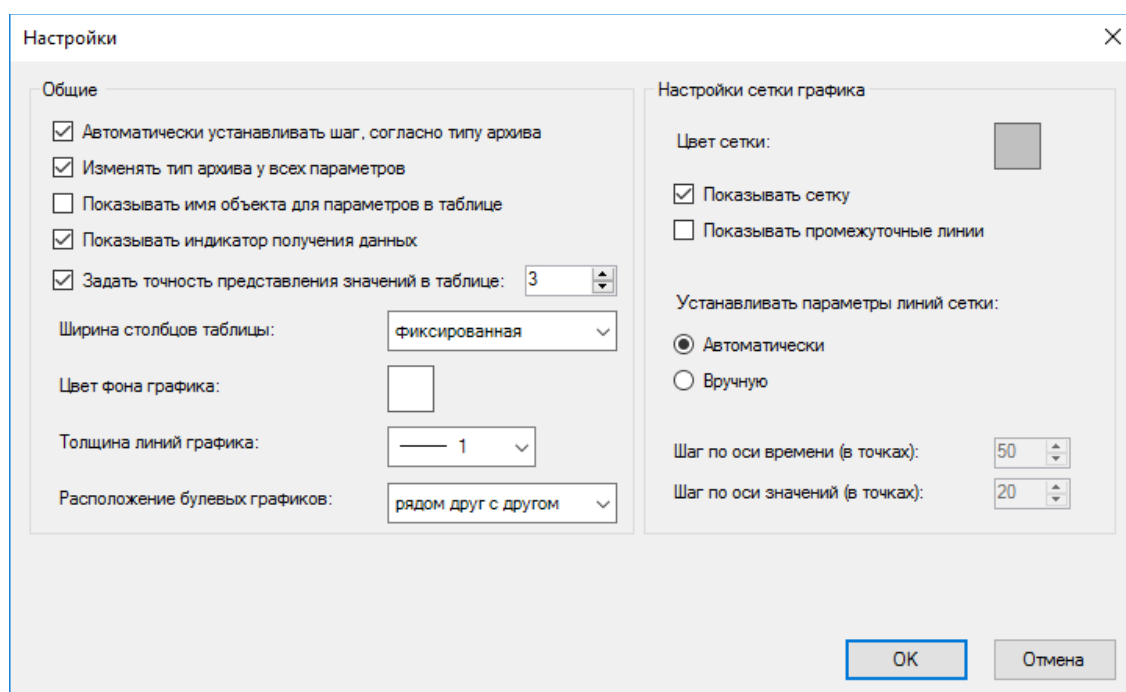


Рисунок 13 – Окно настроек приложения

Для вызова окна настроек необходимо воспользоваться пунктом меню «Свойства → Настройки».

Если галочка «Автоматически устанавливать шаг, согласно типу архива» установлена, то при изменении типа архива параметров, добавлении или удалении параметров, значение шага будет устанавливаться равным минимальному интервалу параметров.

Если галочка «Изменять тип архива у всех параметров» установлена, то при смене типа архива у любого параметра, всем остальным параметрам будет установлен тот же тип архива, если такой архив присутствует у параметра.

Если галочка «Показывать имя объекта для параметра в таблице» установлена, то в заголовке таблицы помимо имени параметра и типа архива будет присутствовать имя объекта, к которому относится параметр.

Опция «Показывать индикатор получения данных при автообновлении» позволяет включать/отключать индикатор получения данных в правом верхнем углу приложения.

Опция «Задать точность представления значений в таблице» устанавливает количество отображаемых знаков после запятой для аналоговых значений, отображаемых в таблице. Возможный диапазон значений – от 0 до 5 знаков. Если опция не установлена, то берется значение точности из настройки параметра (если эта настройка предусмотрена) либо устанавливается максимально возможное значение – 5 знаков после запятой.

При помощи выпадающего списка вы можете выбрать, каким образом будет устанавливаться ширина колонок таблицы. «Фиксированная» – ширина всех колонок будет одинакова. «По значению» – ширина колонки будет достаточной для отображения значений. «По заголовку» – ширина колонки будет достаточной для отображения заголовка.

Для изменения цвета фона графика кликните мышью на квадрат с цветом. Откроется стандартное окно выбора цвета как на Рисунке 11.

В выпадающем списке можно выбрать приемлемую толщину графика.

В окне настроек также можно задать параметры линий сетки графика.

Цвет сетки можно изменить аналогично изменению фона графика.

Если снять галку «Показать сетку», линии сетки не будут видны.

Если установить галку «Показать промежуточные линии», линий сетки станет больше.

Для управления интервалами линий сетки следует установить режим «Вручную» под надписью «Устанавливать параметры линий сетки». В данном режиме можно задать интервалы линий по обеим осям в пикселях.

Выпадающий список «Расположение булевых графиков» позволяет изменить расположение булевых графиков относительно друг друга.

1.1.1 Экспорт данных

Функция экспорта данных в Excel выполняет сохранение данных из графика или таблицы приложения в файл формата Excel1[1].

1[1] Функция экспорта данных не требует установленного MS Office на APM.

Для экспорта данных в Excel необходимо нажать на кнопку



на панели инструментов и выбрать экспорт данных графика или таблицы (табличное представление при этом должно быть включено).

Экспорт будет осуществляться для всех параметров в списке с учетом отображения статусов в приложении. При длительном переносе данных выходит сообщение об этом (Рисунок 14).

Если в приложении включен режим отображения статусов значений, то файле экспорта визуализация статусов значений будет выполнена следующим образом:

- ✓ при недостоверном значении ячейка таблицы окрашивается в **светло-желтый** цвет;
- ✓ при отсутствии источника значений ячейка таблицы окрашивается в **зеленый** цвет;
- ✓ значение параметра находится за пределами аварийных уставок либо значение параметра находится за пределами предупредительных уставок и при этом аварийные уставки у данного параметра отсутствуют – ячейка таблицы окрашивается в **красный** цвет;

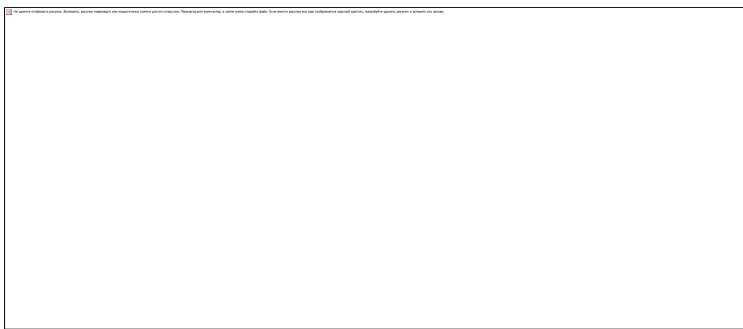


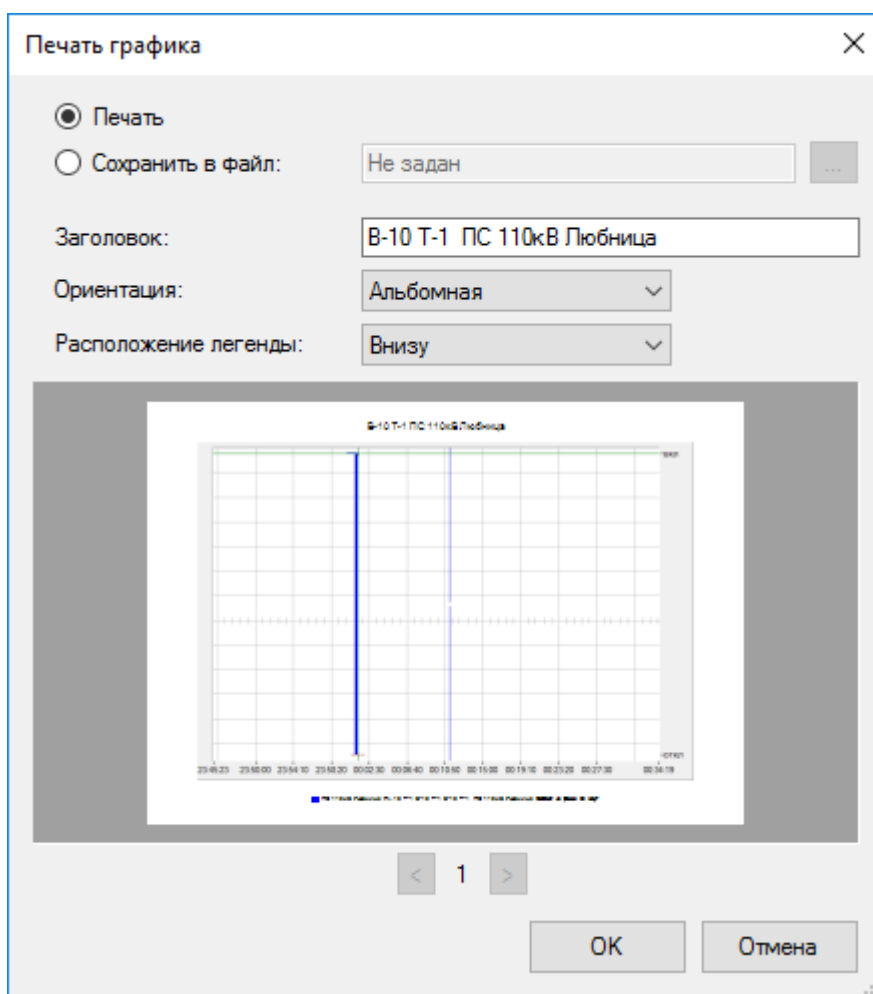
Рисунок 14. Сообщение о выполнении экспорта данных

После завершения экспорта данных будет запущен Excel с графиками параметров или таблицей данных (Рисунок 15 и Рисунок 16). Необходимо сохранить данный файл в любом из форматов, поддерживаемых Excel.

- ✓ значение параметра находится за пределами предупредительных уставок и при этом присутствуют аварийные уставки для данного параметра – ячейка таблицы окрашивается в **оранжевый** цвет;
- ✓ текущим источником значений для данного параметра является ручной ввод (оператор) – правая и нижняя границы ячейки окрашиваются в **светло-синий** цвет;
- ✓ замещение источника данных системы сбора – правая и нижняя границы ячейки окрашиваются в **темно-оранжевый** цвет.

1.1.1 Печать таблицы и графика

По нажатию кнопки на панели инструментов раскроется меню, из которого можно выбрать таблицу или график. Если выбрать таблицу, приложение открывает стандартный диалог выбора принтера. По нажатию кнопки «ОК» открывается диалог предварительного просмотра. Если выбрать график – приложение открывает диалог параметров печати (Рисунок 17).



В диалоге можно задать заголовок графика, выбрать ориентацию страницы, место расположения легенды. Также с помощью диалога можно сохранить изображение на жесткий диск, для этого следует выбрать пункт «Сохранить в файл» и задать папку имя файла с помощью кнопки .

После нажатия кнопки «ОК», если выбран пункт «Печать», приложение откроет диалог выбора принтера. Если выбран пункт «Сохранить в файл» – приложение сохранит изображение на жесткий диск.

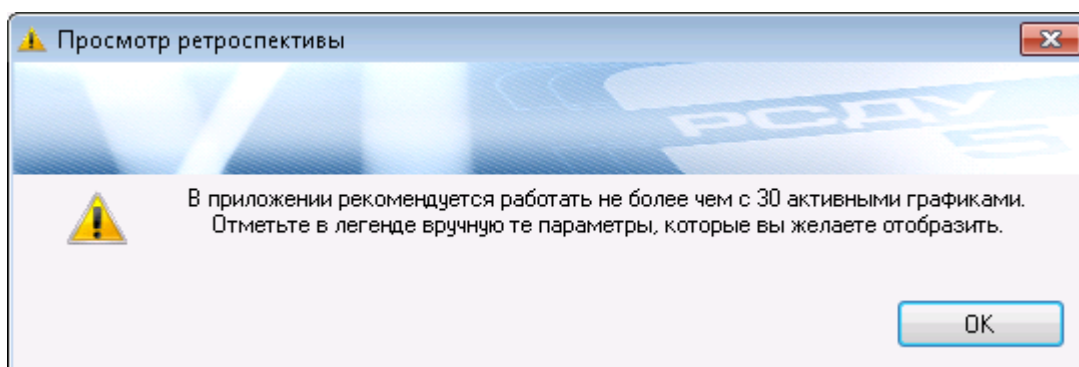
1.1.1 Завершение работы приложения

Для завершения работы приложения нужно нажать на кнопку или выбрать пункт «Выход» из меню «Файл».

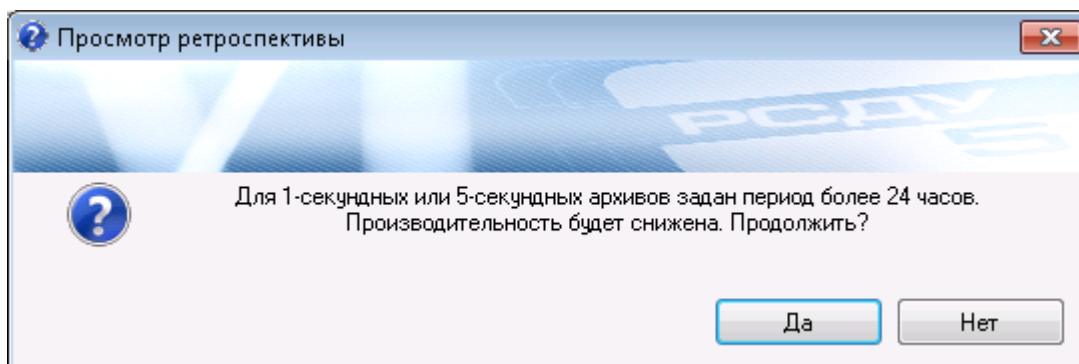
1.1.2 Ограничения

Ограничения на приложение накладываются с целью предотвратить снижение его производительности.

Нежелательно просматривать более 30 параметров в одном окне графика. При попытке добавить более 30 параметров приложение выдает предупреждение (Рисунок 18).



Нежелательно просматривать архивы с периодичностью в 5 секунд за интервал времени более суток. При попытке просмотреть такие архивы приложение выдает предупреждение (Рисунок 19).



При вызове кадров ретроспективы с неподдерживаемым типом архива приложение выдает соответствующее сообщение с указанием количества параметров, для которых установлен неподдерживаемый тип архива.

2.4 Сервис доступа к архивам WEB API

[1 Термины, определения, обозначения и сокращения](#) 2

[2 Общие сведения](#) 3

[2.1 Назначение сервиса](#) 3

[2.2 Необходимые условия](#) 3

[2.3 Необходимые знания](#) 3

[3 Создание учетной записи РСДУ](#) 5

[3.1 Описание исполняемого модуля](#) 5

[3.2 Описание пользователя-процесса](#) 7

[4 Установка и управление сервисом](#) 9

4.1 Установка сервиса	9
4.2 Запуск и останов сервиса	10
4.3 Контроль лог-файлов	10
4.4 Удаление сервиса	10

[5 Конфигурирование сервиса](#) 11

[5.1 Файл arch-webapi.json](#) 11

1 Термины, определения, обозначения и сокращения

В настоящем документе приняты следующие термины, определения, обозначения и сокращения:

systemd – стандартная система инициализации, запуска и управления фоновыми процессами в ОС Linux.

Пакет обновления БД – набор скриптов, предназначенных для внесения изменений в структуру и данные таблиц БДТИ комплекса.

БДТИ – База Данных Технологической Информации РСДУ.

СУБД – Система Управления Базами Данных.

Лог-файл – текстовый файл с записями о событиях, происходящих в программном обеспечении, в хронологическом порядке.

2 Общие сведения

2.1 Назначение сервиса

Сервис доступа к архивам WEB API (`arch-webapi`) предоставляет доступ к архивным данным комплекса РСДУ. Доступны следующие функции: чтение, запись и удаление данных. Информация об изменении архивных данных направляется брокеру сообщений RabbitMQ.

В сервисе отдельно конфигурируются подключения к БД модели и к базам данных архивов. Поддерживаются СУБД Oracle и PostgreSQL для модели данных, Oracle и Cassandra для базы данных архивов.

Описание АПИ сервиса доступно после установки в интерфейсе Swagger по адресу:
`http://host:port/rsdu/archives/swagger/index.html`.

Сервис доступа к архивам работает в операционной системе Linux.

2.2 Необходимые условия

✓ ОС Linux:

- Ubuntu 16.04 или выше;
- Debian 9 или выше;
- openSUSE 15 или выше;
- SUSE Enterprise Linux (SLES) 12 SP2 или выше.

✓ Установлены следующие пакеты обновления БДТИ:

- 2021_01_26_ADD_ROLE_ARC_EXT_WRITE.

✓ Брокер сообщений RabbitMQ сконфигурирован согласно

`RSDU5_RMQ-CONF_YYYYMMDD_HHMM-<revision>.tar` версии РСДУ 5.21.4.0 или выше.

2.3 Необходимые знания

Дистрибутив серверной части РСДУ: RSDU5_SCADA_linux-x64-<version>-YYYYMMDD_HHMM-<revision>.tar.bz2

Название сервиса: Сервис доступа к архивам WEB API.

Модуль: arch-webapi.

Для запуска сервиса необходимо знать:

- ✓ имя пользователя ОС, имеющего права администратора, и его пароль на сервере установки сервиса;
- ✓ имя пользователя и пароль учетной записи администратора РСДУ, для выполнения операций настройки сервиса;
- ✓ имя пользователя и пароль учетной записи РСДУ, используемой сервисом для подключения к РСДУ;
- ✓ параметры подключения к БДТИ и базам данных архивов комплекса РСДУ;
- ✓ параметры подключения к брокеру сообщений RabbitMQ.

3 Создание учетной записи РСДУ

Для работы сервиса требуется учетная запись РСДУ. Сервис использует эту учетную запись для подключения к БД.

Для создания учетной записи необходимо вначале зарегистрировать сервис в качестве исполняемого модуля РСДУ.

3.1 Описание исполняемого модуля

1. Запустить приложение Навигатор БД РСДУ и перейти в раздел «Служебная информации → Программное обеспечение → Программы → Загружаемые модули».
2. Вызвать пункт «Создать» контекстного меню области списка Навигатора БД.
3. В открывшемся окне выбрать тип «Модуль Linux», заполнить поля «Имя» и «Файл».

Общие: Сервис доступа к архивам WEB API (Linux)

Базовые параметры

? Имя: Сервис доступа к архивам WEB API (Linux)

Файл: arch-webapi

Тип: Модуль Linux

URL:

Дополнительные параметры

Каталог:

Тип каталога:

< Назад Далее > Отмена

Рисунок 1 – Окно регистрации приложения РСДУ

4. Нажать «Далее». Откроется окно заполнения входных параметров. Входные параметры для сервиса не предусмотрены. Нажать «Готово».
5. Назначить необходимые права для сервиса. Для этого вызвать пункт контекстного меню «Свойства» или дважды кликнуть по созданному описанию сервиса. В открывшемся окне перейти на вкладку «Права».

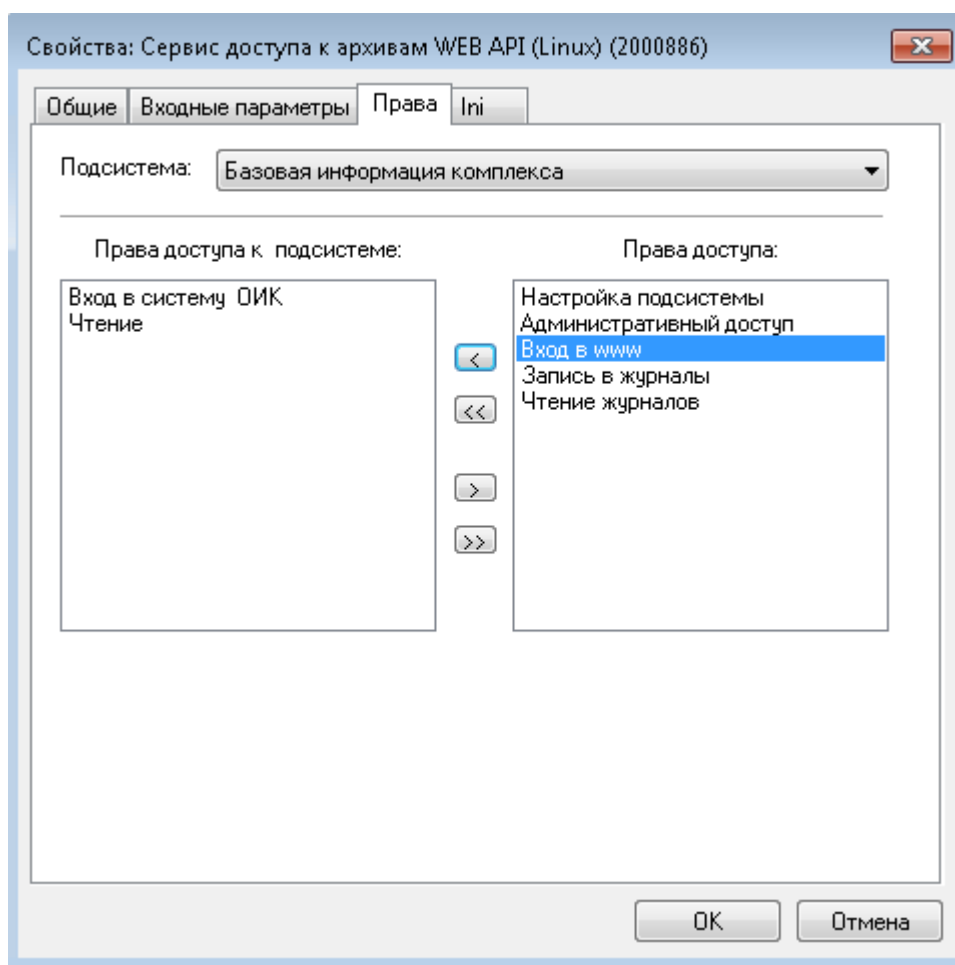


Рисунок 2 – Окно назначения прав приложению РСДУ

Для работы сервиса необходимы следующие права:

Подсистема	Права доступа
Базовая информация комплекса	Чтение Вход в систему ОИК
Серверы архивов	Чтение Настройка подсистемы Запись в архивы

3.2 Описание пользователя-процесса

1. Перейти в раздел Навигатора БД «Доступ к информации и управлению → Процессы и персонал», найти ветку «Процессы».
2. В ветке «Процессы» раздела определить группу, в которой будет создана учетная запись для сервиса. Как правило, группы в ветке «Процессы» организованы по хостам комплекса.

Выбрать необходимую группу и вызвать пункт «Создать» контекстного меню области списка Навигатора БД.

В открывшемся окне указать соответствующее приложение, имя и логин учетной записи. Выбор приложения осуществляется по кнопке «Выбрать» из приложения «Настройка Базы Данных – Adjust».

В поле «Тип» должно быть задано «Процесс», в поле «Подсистема» – «Серверы архивов».

Общие: Сервис доступа к архивам WEB API (Linux) ОИК1

Приложение: Сервис доступа к архивам WEB API (Linux) Выбрать

Общие

Имя: рвис доступа к архивам WEB API (Linux) ОИК1

Тип: Процесс

Подсистема: Серверы архивов

Глобальный ид.: 16d6b8d1-0319-964b-a1d4-9bdb920434f4 ...

Дополнительные

Логин: archwebapi01

Звук

Для записи и прослушивания нажмите следующие кнопки

< Назад Готово Отмена

Рисунок 3 – Окно создания учетной записи РСДУ с типом «Процесс»

3. Завершение создания учетной записи выполняется кнопкой «Готово».

Права доступа назначаются автоматически при создании учетной записи на основе описания выбранного приложения.

По умолчанию для учетных записей с типом «Процесс» задается пароль «rsdu_211».

4 Установка и управление сервисом

4.1 Установка сервиса

Установка сервиса производится от имени пользователя с правами root. Если в используемой ОС Linux заблокирован вход от имени пользователя root, то необходимо использовать команду `sudo` для выполнения операций.

1. Скопировать архив с дистрибутивом сервиса для ОС Linux на целевой хост в домашний каталог пользователя.

Имя файла дистрибутива: RSDU5_SCADA_linux-x64-<version>-YYYYMMDD_NHMM-<revision>.tar.bz2

2. Выполнить распаковку архива в домашний каталог пользователя:

```
tar -xjf RSDU5_SCADA_linux-x64-<version>-YYYYMMDD_HHMM-
<revision>.tar.bz2
```

3. Перейти в каталог `linux-x64/rsdu-arch-webapi/Installers/Linux`.
4. Выполнить скрипт установки сервера `install.sh`.

```
./install.sh
```

Рабочий каталог сервиса: `/usr/lib/ema/rsdu/arch-webapi`

5. Задать конфигурацию сервису.

Скопировать конфигурационный файл по умолчанию из дистрибутива:

```
cp ./arch-webapi.default.json /etc/ema/arch-webapi.json
```

Отредактировать, согласно описанию в разделе «Конфигурирование сервиса».

6. При необходимости удалить дистрибутив:

```
rm -R ~/linux-x64
rm ~/RSDU5_SCADA_linux-x64-<version>-YYYYMMDD_HHMM-
<revision>.tar.bz2
```

4.2 Запуск и останов сервиса

Управление работой сервиса в ОС Linux осуществляется через стандартные команды `systemd`.

Запуск сервиса:

```
systemctl start rsdu-arch-webapi
```

Останов сервиса:

```
systemctl stop rsdu-arch-webapi
```

Перезапуск сервиса:

```
systemctl restart rsdu-arch-webapi
```

Контроль текущего состояния:

```
systemctl status rsdu-arch-webapi
```

4.3 Контроль лог-файлов

Лог-файлы сервиса в ОС Linux располагаются в каталоге:

```
/var/log/ema/arch-webapi
```

Примечание. Если после команды запуска сервера лог-файлы не появились, ошибки запуска следует смотреть в системном журнале ОС, используя команду `journalctl -u rsdu-arch-webapi`.

4.4 Удаление сервиса

Удаление сервиса выполняется от имени пользователя с правами `root` при помощи скрипта `uninstall.sh`.

```
cd /usr/lib/ema/rsdu
./arch-webapi/uninstall.sh
```

Скрипт `uninstall.sh` не удаляет конфигурационные файлы.

5 Конфигурирование сервиса

Конфигурация сервиса хранится в файле `/etc/ema/arch-webapi.json`.

5.1 Файл `arch-webapi.json`

```
{
  "urls": "http://*:5004;",
  "PathBase": "/rsdu/archives",
  "RsduAuthService": "http://192.168.1.4:8080",
  "ModelStorage": {
    "Provider": "Oracle",
    "DataSource": "Data Source=192.168.1.1:1521/rsdudk.rsdu",
    "DefaultSchema": null,
    "Login": "archwebapi01",
    "Password": "rsdu_211"
  },
  "ArchiveStorageOptions": {
    "MaxReadValues": 86400,
    "OracleDriver": {
      "Enable": true,
      "DataSource": "Data Source=192.168.1.1:1521/rsdudk.rsdu",
      "Login": "archwebapi01",
      "Password": "rsdu_211"
    },
    "CassandraDriver": {
      "Enable": false,
      "Hosts": [
        "192.168.1.3",
        "192.168.1.4"
      ],
      "Port": 9042,
      "Username": "admin",
      "Password": "password1",
      "Keyspace": "arc",
      "MaxStatementsInBatch": 40
    }
  },
  "RabbitMQ": {
    "Login": "rsdu",
    "Password": "password1",
    "Port": 5672,
    "VirtualHost": "rsdu",
    "HostNames": [
      "oic1, oic2"
    ]
  },
  "RuntimeOptions": {
    "MaxQueuedTasksProcess": 10,
    "UpdateModelCachePeriod": 60,
    "ProfileLastUpdatePeriod": 10
  },
  "NLog": {
    "autoReload": true,
    "throwConfigExceptions": true,
    "variables": {
      "logDirectory": "/var/log/ema/arch-webapi",
      "logFilePrefix": "arch-webapi",
      "full_message": "${longdate} - ${level:uppercase=true}:
[${logger}] ${message} ${onexception:${newline}EXCEPTION:
${exception:format=ToString,StackTrace}${newline}}"
```

```

    "targets": {
      "async": true,
      "console": {
        "type": "Console",
        "layout": "${full_message}"
      },
      "file": {
        "encoding": "UTF8",
        "type": "file",
        "keepFileOpen": false,
        "fileName": "${logDirectory}/${logFilePrefix}.log",
        "archiveFileName": "${logDirectory}/${logFilePrefix}-${shortdate}.log",
        "layout": "${full_message}",
        "maxArchiveFiles": 10,
        "archiveEvery": "Day"
      }
    },
    "rules": [
      {
        "logger": "*",
        "minLevel": "Trace",
        "writeTo": "file,console"
      }
    ]
  },
  "Logging": {
    "LogLevel": {
      "Default": "Error",
      "Microsoft": "None",
      "Microsoft.Hosting.Lifetime": "Information",
      "Microsoft.EntityFrameworkCore" : "Information",
      "*.ExecuteQueuedTaskBkgService" : "Debug"
    }
  }
}

```

В файле указывается:

Urls – IP-адрес и порт сервиса.

PathBase – базовый путь в URL сервиса.

RsdAuthService – URL доступа к сервису аутентификации и авторизации пользователей.

Блок ModelStorage – настройки доступа к БДТИ с конфигурацией комплекса РСДУ:

- ✓ Provider – провайдер доступа к БД. На текущей модели поддерживаются Oracle и PostgreSQL;
- ✓ DataSource – параметры подключения к БД;
- ✓ DefaultSchema – название схемы размещения таблиц в БД по умолчанию;
- ✓ Login – логин учетной записи;
- ✓ Password – пароль учетной записи.

Блок ArchiveStorageOptions – настройки работы с БД архивов:

- ✓ MaxReadValues – ограничение по количеству получаемых значений при чтении данных из архива;
- ✓ OracleDriver – настройки драйвера работы с хранилищем архивов в СУБД Oracle:

- Enable – определяет включение драйвера в работу. Принимает значения true либо false;
 - DataSource – строка подключения к БД Oracle;
 - Login – логин учетной записи;
 - Password – пароль учетной записи.
- ✓ CassandraArchivesDB – настройки БД Cassandra для хранения архивов:
- Enable – определяет включение драйвера в работу. Принимает значения true либо false;
 - Hosts – список IP-адресов или DNS имён;
 - Port – порт;
 - Username – имя пользователя;
 - Password – пароль пользователя;
 - Keyspace – имя пространства хранения данных;
 - MaxStatementsInBatch – максимальное количество операций INSERT в одном блоке (batch). Если задано значение меньше 1, то ограничение не применяется.

Блок RabbitMQ – содержит настройки подключения к брокеру сообщений RabbitMQ:

- ✓ Login – имя пользователя;
- ✓ Password – пароль пользователя;
- ✓ Port – номер порта, на котором работает брокер.

По умолчанию 5672;

- ✓ VirtualHost – используемый на брокере виртуальный узел.

По умолчанию «/»;

- ✓ HostNames – список IP-адресов или DNS-имён компьютеров, на которых работает брокер;

Блок RuntimeOptions – содержит настройки производительности сервиса arch-webapi:

- ✓ MaxQueuedTasksProcess – максимальное количество процессов для обработки запросов.

По умолчанию 10;

- ✓ UpdateModelCachePeriod – период обновления кэша модели в минутах.

По умолчанию 60;

- ✓ ProfileLastUpdatePeriod – технологический цикл проверки меток времени изменений профилей архивов в секундах.

По умолчанию 10.

Остальные блоки конфигурационного файла отвечают за настройки логирования и не должны изменяться пользо

3. Cassandra

3.1 Установка Cassandra на SLES

Содержание

[1 Термины, определения, обозначения и сокращения. 2](#)

[2 Общие сведения. 3](#)

[2.1 Назначение. 3](#)

[2.2 Необходимые условия. 3](#)

[2.3 Необходимые знания. 4](#)

[3 Установка Cassandra. 5](#)

[4 Сопровождение Cassandra. 11](#)

[4.1 Проверка работы узлов кластера Cassandra. 11](#)

[4.2 Проверка подключения к Cassandra. 11](#)

[4.3 Запуск/останов и проверка статуса Cassandra. 11](#)

[4.4 Контроль лог-файла. 12](#)

1 Термины, определения, обозначения и сокращения

В настоящем документе приняты следующие термины, определения, обозначения и сокращения :

Cassandra — распределённая система управления базами данных, относящаяся к классу NoSQL-систем и рассчитанная на создание высокомасштабируемых и надёжных хранилищ огромных массивов данных, представленных в виде хэша.

CQL (Cassandra Query Language) — язык, сходный с [SQL](#), но существенно урезанный по функциональным возможностям. Описание языка CQL размещено по адресу: <http://cassandra.apache.org/doc/latest/cql/index.html>.

systemd — стандартная система инициализации, запуска и управления фоновыми процессами в ОС Linux.

2 Общие сведения

2.1 Назначение

СУБД Cassandra используется в комплексе РСДУ в качестве хранилища для архивной информации оперативно-информационного комплекса (ОИК).

В данном документе приведена последовательность шагов для установки СУБД Cassandra, а также для ее сопровождения.

2.2 Необходимые условия

Перед переходом к действиям, описанным ниже в руководстве для установки Cassandra, должны быть выполнены следующие необходимые условия:

- ✓ Аппаратное обеспечение, на которое планируется установить СУБД Cassandra, должно удовлетворять приведенным ниже минимальным или рекомендованным требованиям.

Таблица 1 – Минимальные и рекомендованные требования к аппаратному обеспечению

Компонент	Минимальные требования	Рекомендованные требования
Процессор	4 ядра x64 2 ГГц	16 ядер x64 2+ ГГц
Оперативная память	8 Гб	24+ Гб
Дисковое пространство	RAID1 HDD: / + /var/log + /tmp: 30Гб /archive/commitlog: 20Гб /archive: зависит от количества параметров и архивов (~15 байт на одну запись) + 3-х кратный объем записи всех архивов за сутки swap – отсутствует!	RAID1: / + /var/log + /tmp: 50Гб RAID1 SSD: /archive/commitlog: 50Гб RAID1 SSD/RAID10 HDD /archive: зависит от количества параметров и архивов (~15 байт на одну запись) + 3-х кратный объем записи всех архивов за сутки swap – отсутствует!

- ✓ На сервере для установки СУБД Cassandra должна стоять ОС SLES12 SP1 или новее. Версия x64.

Проверить версию можно командой:

```
cat /etc/issue
```

Должно отобразиться сообщение следующего вида:

```
Welcome to SUSE Linux Enterprise Server 1 2 SP1 (x86_64) - Kernel \r (\l)
```

Необходимо наличие следующих исходных данных

- ✓ Дистрибутив для установки Cassandra – `Cassandra.zip`, содержащий:
 - дистрибутив Cassandra – `apache-cassandra-3.11.2-bin.tar.gz`;
 - файл конфигурации Cassandra в каталоге `\conf`;
 - дистрибутив Java SE Runtime Environment в каталоге `\jre`;
 - файлы для автозапуска в каталоге `\startup`.

При установке Cassandra может понадобиться доступ к интернету с сервера, на который она будет устанавливаться.

2.3 Необходимые знания

Для установки Cassandra требуются следующие знания:

- ✓ имя пользователя ОС, имеющего права администратора, и его пароль на сервере.

Для выполнений действий по сопровождению Cassandra требуются следующие знания:

- ✓ имя пользователя ОС, имеющего права администратора, и его пароль на сервере;
- ✓ пароль пользователя Cassandra.

3 Установка Cassandra

Установку необходимо произвести последовательно на все узлы кластера, на которых будет работать СУБД Cassandra. Настройка для разных узлов идентична, за исключением IP-адресов.

Примечание. Все команды ниже приведены для ПО следующих версий:

- ✓ SLES 12 SP3 x64;
- ✓ JRE 8 Update 171 x64;
- ✓ Apache Cassandra 3.11.2.

ВНИМАНИЕ!

При копировании команд, параметров и их значений из текущего документа и вставке их в файлы необходимо обратить внимание на дефисы, которые могут вставляться как непечатные символы. В этом случае их необходимо ввести вручную с клавиатуры.

1. Установить Java SE Runtime Environment 8:

```
# zypper install jre-8u171-linux-x64.rpm
Loading repository data...
Reading installed packages...
Resolving package dependencies...

The following NEW package is going to be installed:
  jre1.8

The following package is not supported by its vendor:
  jre1.8

1 new package to install.
Overall download size: 61.4 MiB. Already cached: 0 B. After the operation, additional
143.5 MiB will be used.
Continue? [y/n/...? shows all options] (y):
Retrieving package jre1.8-1.8.0_171-fcs.x86_64
(1/1), 61.4 MiB (143.5 MiB unpacked)
Checking for file conflicts: .....[done]
(1/1) Installing: jre1.8-1.8.0_171-fcs.x86_64 .....[done]
Additional rpm output:
Unpacking JAR files...
  plugin.jar...
  javaws.jar...
  deploy.jar...
  rt.jar...
  jsse.jar...
  charsets.jar...
  localedata.jar...
update-alternatives: using /usr/java/jre1.8.0_171-amd64/bin/java to provide
/usr/bin/java (java) in auto mode
```

ВНИМАНИЕ!

При установке rpm-пакетов на SLES 12 SP1 возможна ошибка с сообщением следующего вида:

```
Refreshing service 'SUSE_Linux_Enterprise_Server_12_SP1_x86_64'.
Problem retrieving the repository index file for service
'SUSE_Linux_Enterprise_Server_12_SP1_x86_64':
Download (curl) error
for'https://scc.suse.com/access/services/1311/repo/repoindex.xml?cookies=0&credentials=
SUSE_Linux_Enterprise_Server_12_SP1_x86_64':
Error code: Connection failed
Error message: Could not resolve host: scc.suse.com
```

Если такая ошибка возникает, то необходимо подключить интернет для сервера, на котором происходит установка rpm-пакетов.

2. Проверить версию Java:

```
# java -version
```

```
java version "1.8.0_171"  
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0_171-b11)  
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 25.171-b11, mixed mode)
```

3. Проверить версию Python:

```
# python --version  
Python 2.7.13
```

Версия должна быть не ниже 2.7.0.

4. Создать пользователя cassandra:

YaST -> Security and Users -> User and Group Management

5. Проверить созданного пользователя:

```
# id cassandra  
uid=1000(cassandra) gid=100(users) groups= 100(users)
```

6. Провести оптимизацию системы согласно: https://docs.datastax.com/en/dse/6.0/dse-admin/datastax_enterprise/config/configRecommendedSettings.html.

Если используется SSD, то обратить особое внимание на раздел Optimize SSDs.

Ниже описаны необходимые оптимизации для SLES12 (кроме SSD):

A. Проверить синхронизацию по ntp:

```
# ntpq -np
```

B. Для того, чтобы управлять тысячами соединений, которые использует Cassandra, в целях оптимизации рекомендуется добавить следующие строки в файл `/etc/sysctl.conf`:

```
net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.core.rmem_default = 16777216
net.core.wmem_default = 16777216
net.core.optmem_max = 40960
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 87380 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 65536 16777216
net.ipv4.tcp_keepalive_time = 60
net.ipv4.tcp_keepalive_probes = 3
net.ipv4.tcp_keepalive_intvl = 10
vm.max_map_count = 1048575
```

Чтобы применить настройки:

```
# sysctl -p
```

C. Установить лимит ресурсов пользователя. Для этого добавить в `/etc/security/limits.conf`:

```
cassandra - memlock unlimited
cassandra - nofile 100000
cassandra - nproc 32768
cassandra - as unlimited
root - memlock unlimited
root - nofile 100000
root - nproc 32768
root - as unlimited
```

Настройки применяются автоматически в новой сессии.

Проверка (в новой сессии):

```
# ulimit -a
```

D. Отключить swap, если он был создан/включен:

```
# swapoff --all
```

Удалить все строки с swap из `/etc/fstab`.

E. Отключить дефрагментацию больших страниц памяти в linux:

```
# echo never | sudo tee /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag
```

F. Установить оптимальный параметр `readahead` для RAID на HDD:

```
# blockdev --setra 128 /dev/ spinning_disk RAID
```

G. В последних версиях Cassandra оптимизация JVM выполняется автоматически, но при необходимости (и наличии большого количества оперативной памяти), можно настроить и JVM: https://docs.datastax.com/en/dse/6.0/dse-admin/datastax_enterprise/operations/opsTuneJVM.html

7. Скопировать в `/home/cassandra` и распаковать архив с Cassandra:

```
cassandra@arc:~> tar xf apache-cassandra-3.11.2-bin.tar.gz
```

8. Сконфигурировать Cassandra – файл `cassandra.yaml`.

Ниже приведены параметры, значения которых необходимо проверить и, при необходимости, изменить (комментарии к строкам можно найти в этом же файле). Пример конфигурационного файла приведен в дистрибутиве `Cassandra.zip` в каталоге `\conf`. Минимальное изменение конфигурационного файла состоит в задании актуальных IP-адресов.

```
cluster_name: 'RSDU Archive Cluster'
hints_directory: /archive/hints
data_file_directories:
- /archive/data
commitlog_directory: /archive/commitlog
saved_caches_directory: /archive/saved_caches
- seeds: "IP-адреса серверов (узлов) кластера Cassandra через запятую"
listen_address: IP-адрес текущего узла
rpc_address: IP-адрес текущего узла
read_request_timeout_in_ms: 30000
range_request_timeout_in_ms: 60000
write_request_timeout_in_ms: 30000
counter_write_request_timeout_in_ms: 60000
cas_contention_timeout_in_ms: 2000
truncate_request_timeout_in_ms: 120000
request_timeout_in_ms: 60000
slow_query_log_timeout_in_ms: 5000
endpoint_snitch: GossipingPropertyFileSnitch
```

9. Создать следующие директории:

```
mkdir /archive
mkdir /archive/hints
mkdir /archive/data
mkdir /archive/commitlog
mkdir /archive/saved_caches
```

10. У всех директорий, перечисленных выше, необходимо сменить владельца на созданного пользователя `cassandra`:

```
# chown -R cassandra.users /archive
```

11. Настроить запись логов Cassandra в стандартную директорию (`/var/log`)[\[2\]](#), создав символическую ссылку:

A. Новая директория для логов:

```
# mkdir -p /var/log/cassandra
```

B. Удалить старые логи (при наличии):

```
# rm -rf /home/cassandra/apache-cassandra-3.11.2/logs/
```

C. Создать символическую ссылку:

```
# ln -s /var/log/cassandra /home/cassandra/apache-cassandra-3.11.2/logs
```

D. Выдать права:

```
# chown cassandra.users -R /var/log/cassandra /home/cassandra/apache-cassandra-3.11.2/logs
```

12. Выполнить настройку автозапуска/останова и возможности управления через systemd.

Исходные файлы для автозапуска находятся в дистрибутиве `Cassandra.zip` в каталоге `startup`.

В файле `cassandra.service` необходимо предварительно указать верный путь до исполняемого файла `cassandra` в строке `ExecStart`:

```
ExecStart=/home/cassandra/apache-cassandra-3.11.2/bin/cassandra -p /var/run/cassandra/cassandra.pid
```

A. Скопировать файл `cassandra.service` в директорию `/etc/systemd/system/`

B. Выдать права:

```
# chmod 664 /etc/systemd/system/cassandra.service
```

C. Скопировать файл `cassandra.conf` в директорию `/usr/lib/tmpfiles.d/`

D. Применить настройки `tmpfiles`:

```
# systemd-tmpfiles --create
```

E. Включить автозапуск:

```
# systemctl daemon-reload
# systemctl enable cassandra
```

13. Выполнить последовательно команды запуска, проверки статуса, останова, проверки статуса и снова запуска Cassandra, используя команды, приведенные в главе «Запуск/останов и проверка статуса Cassandra».

14. Проверить работу узлов (см. «Проверка работы узлов кластера Cassandra») и подключение (см. «Проверка подключения к Cassandra»). Если результаты проверок успешны, то можно считать установку Cassandra успешно завершённой.

4 Сопровождение Cassandra

4.1 Проверка работы узлов кластера Cassandra

Текущий статус узлов можно определить при помощи утилиты `nodetool` (на любом из узлов):

```
cassandra@arc:~> cd ~/apache-cassandra-3.11.2/bin/
cassandra@arc:~/apache-cassandra-3.11.2/bin> ./nodetool status
Datacenter: dc1
=====
Status=Up/Down
|/ State=Normal/Leaving/Joining/Moving< /FONT>
-- Address      Load   Tokens   Owns (effective)  Host
ID                                     Rack
UN 192.168.101.81 50,84 GiB 256    100,0% 7e59292d-efb9-4d69-bfa3-
f3b2fc3abdc1 rack1
UN 192.168.101.82 51,34 GiB 256    100,0% cc350c32-ec42-466d-a9dc-
141d0836382a rack1
```

4.2 Проверка подключения к Cassandra

Подключиться под пользователем `cassandra`, используя утилиту `cqlsh`:

```
cassandra@arc:~> cd ~/apache-cassandra-3.11.2/bin/
cassandra@arc:~/apache-cassandra-3.11.2/bin> ./cqlsh 192.168.101.81
Connected to RSDU Archive Cluster at 192.168.101.81:9042.
[cqlsh 5.0.1 | Cassandra 3.11.2 | CQL spec 3.4.4 | Native protocol v4]
Use HELP for help.
cqlsh> quit
```

4.3 Запуск/останов и проверка статуса Cassandra

Управление работой Cassandra осуществляется через стандартные команды `systemd`:

✓ Запуск:

```
# systemctl start cassandra
```

После запуска в лог `/var/log/cassandra/debug.log` должна появиться строка, пример которой приведен ниже:

```
Node /192.168.101.81 state NORMAL
```

В этом случае Cassandra инициализирована успешно. В логах ошибок быть не должно (кроме подключения к другому узлу в случае, если другой узел не запущен).

✓ Останов:

```
# systemctl stop cassandra
```

✓ Контроль текущего состояния:

```
# systemctl status cassandra
```

```
● cassandra.service - Cassandra
```

```

Loaded: loaded (/etc/systemd/system/cassandra.service; enabled; vendor preset:
disabled)
Active: active (running) since Thu 2018-06-14 10:39:13 +07; 31s ago
Process: 24986 ExecStart=/home/cassandra/apache-cassandra-
3.11.2/bin/cassandra -p /var/run/cassandra/cassandra.pid (code= exited, status=
0/SUCCESS)
Main PID: 25073 (java)
Tasks: 58 (limit: 512)
CGroup: /system.slice/cassandra.service
└─25073 java -Xloggc:/home/cassandra/apache-cassandra-
3.11.2/bin/../logs/gc.log -ea -XX:+UseThreadPriorities -XX:ThreadPriorityPolicy=42 -
XX:+HeapDumpOnOutOfMemoryError -X...

```

4.4 Контроль лог-файл а

Лог-файл Cassandra в ОС Linux располагается в каталоге `/var/log/cassandra/`.
Наименование файла лога: `debug.log`.

[\[2\]](#) Логи Cassandra хранятся в каталоге `~/apache-cassandra-3.11.2/logs`

3.2 Конфигурация Cassandra

Содержание

[1 Термины, определения, обозначения и сокращения.](#) 2

[2 Общие сведения.](#) 3

[2.1 Необходимые условия.](#) 3

[2.2 Необходимые знания.](#) 4

[2.3 Ссылки..](#) 4

[3 Конфигурирование РСДУ..](#) 5

[3.1 Рекомендации по конфигурированию..](#) 5

[3.2 Описание в информационной модели..](#) 6

[4 Настройка РСДУ на хостах ОИК.](#) 8

[4.1 Установка драйвера Cassandra.](#) 8

[4.2 Установка переменных окружения.](#) 9

[4.3 Сборка LinuxRT.](#) 9

[5 Настройка ODBC на хостах с СУБД Oracle и MS SQL.](#) 11

[5.1 Установка и настройка ODBC Cassandra на SLES12 SP3 x64.](#) 11

[5.2 Установка и настройка ODBC Cassandra на Windows Server](#) 13

[6 Способы доступа к архивам, хранящимся в Cassandra.](#) 14

6.1 Доступ к архивам из РСДУ..	14
6.1.1 Клиент просмотра архивов.	14
6.1.2 Отчеты РСДУ..	14
6.2 Доступ к архивам из клиента СУБД Cassandra.	14
6.2.1 Установка клиента.	14
6.2.2 Настройка часового пояса в клиенте.	15
6.2.3 Пример получения данных из архивов.	16
6.3 Доступ к архивам из стороннего ПО через ODBC..	16
6.3.1 Настройка ODBC..	17
6.3.2 Пример запроса данных.	18

1 Термины, определения, обозначения и сокращения

В настоящем документе приняты следующие термины, определения, обозначения и сокращения :

Cassandra – распределённая система управления базами данных, относящаяся к классу NoSQL-систем и рассчитанная на создание высокомасштабируемых и надёжных хранилищ огромных массивов данных, представленных в виде хэша.

CQL (Cassandra Query Language) – язык, сходный с [SQL](#), но существенно урезанный по функциональным возможностям. Описание языка CQL размещено по адресу: <http://cassandra.apache.org/doc/latest/cql/index.html>.

Партиция – это таблица в Oracle, в которой хранится архив группы параметров за определенный интервал (например, 3 часа).

2 Общие сведения

Инструкция описывает настройку и конфигурирование РСДУ для следующего архитектурного решения: СУБД Oracle хранит информационную модель предприятия (включая журналы событий), а архивная информация оперативно-информационного комплекса (ОИК) содержится в СУБД Cassandra.

2.1 Необходимые условия

Перед переходом к действиям, описанным ниже в руководстве, должны быть выполнены следующие необходимые условия:

- ✓ установлено системное ПО:
 - СУБД Cassandra версии 3.11.2 (хранение архивной информации);
 - СУБД Oracle (хранение информационной модели);
 - ОС Linux не ниже SLES 12 SP3 x64 (на серверах ОИК);
 - Oracle Client 11.2.0.4 (на хостах для работы серверного ПО).

- ✓ на серверах ОИК установлено серверное ПО РСДУ5 под Linux (см. инструкцию «Установка и конфигурация РСДУ5 для SLES. Руководство администратора»);
- ✓ установлен клиент РСДУ5 на компьютере, с которого производится конфигурирование РСДУ;
- ✓ если в качестве СУБД для хранения информационной модели используется Oracle Express Edition (XE), то в сборке `LinuxRT/trunk/Scripts` необходимо проверить наличие файлов `RSDUENV.default` и `RSDUENV.template`.

Перед началом работ по конфигурированию комплекса для работы с Cassandra необходимо иметь рабочую БДТИ РСДУ, откуда серверные модули при загрузке должны прочитать конфигурацию для своей дальнейшей работы.

Необходимо наличие следующих дистрибутивов:

- ✓ Дистрибутив1 SuSe Linux Enterprise Server 12 (SP3) x64 (для установки драйвера Cassandra);
- ✓ Архив[\[1\]](#) с библиотекой libuv;
- ✓ Архив1 с драйвером cpp-driver;
- ✓ Дистрибутив1 с драйвером ODBC для Cassandra (для доступа к данным из отчетов РСДУ);
- ✓ Дистрибутив[\[2\]](#) Java SE Runtime Environment 8 для ОС Windows (для клиента Cassandra);
- ✓ Дистрибутив клиента Cassandra DevCenter[\[3\]](#) (для доступа к данным Cassandra посредством языка CQL).

Также необходимо наличие скриптов обновления `2018_07_24_RSDU_CASSANDRA`.

2.2 Необходимые знания

Для выполнения действий, описанных ниже в руководстве, требуются следующие знания:

1. IP-адрес сервера, на котором установлена Cassandra;
2. логин/пароль администратора комплекса.

Пользователю, выполняющему конфигурирование РСДУ для записи архивной информации в СУБД Cassandra, необходимо обладать минимальными навыками работы в ОС Linux.

2.3 Ссылки

В руководстве используются ссылки на следующую документацию к комплексу РСДУ:

- ✓ «Установка и конфигурация РСДУ5 для SLES. Руководство администратора».

3 Конфигурирование РСДУ

3.1 Рекомендации по конфигурированию

Обновление `2018_07_24_RSDU_CASSANDRA` включает в себя изменение архивных пакетов, добавление информации о СУБД для хранения архивов для разных типов архивов, изменение в настройке профилей архивов, добавление необходимых ini-параметров существующим серверам, описание новой точки доступа для Cassandra и описание самого сервера Cassandra в приложениях РСДУ и в разделе «Оборудование и точки доступа».

Отличие в настройке профилей архивов от хранения их Oracle следующее:

✓ **ARC_GINFO.DEPTH** – глубина записи архивов, задается в часах (как и для Oracle). Может быть задана для **всех** видов архивов (в отличие от Oracle).

Например, если глубина записи 5-минутных архивов 5 лет, то можно задать **ARC_GINFO.DEPTH** = 43848 часов (24x365x5+2x24 на 2 високосных года) и архивы старше 5 лет будут чиститься автоматически.

Если задать **ARC_GINFO.DEPTH** = 0, то архив будет храниться всегда (до ручной чистки, как в Oracle).

✓ **ARC_GINFO.DEPTH_PARTITION** – это размер окна compaction_window_size в Cassandra, задается в минутах (в Oracle - глубина партиции). Для эффективной работы уплотнения архивов необходимо подбирать размер окна около 1/30 (1/25-1/35, не меньше 1/50) от глубины записи данного типа архивов.

Например, для типа архива **ARC_GINFO.ID**=28 (Мгновенные ТИ на границе 1 сек), с глубиной 720 часов (30 дней) необходимо задать размер окна 1440 минут (1/30 от глубины записи = 1 день).

Для неограниченных долговременных архивов с **ARC_GINFO.DEPTH** = 0 рекомендуется задавать **ARC_GINFO.DEPTH_PARTITION** = 132480 минут (92 дня).

Обновление 2018_07_24_RSDU_CASSANDRA, о выполнении которого указано в главе «Описание в информационной модели», заполняет поля **ARC_GINFO.DEPTH** и **ARC_GINFO.DEPTH_PARTITION**, следуя приведенным выше рекомендациям.

3.2 Описание в информационной модели

1. Выполнить обновление 2018_07_24_RSDU_CASSANDRA.

После выполнения обновления информацию о распределении архивных данных в текущей версии ПО РСДУ5 можно увидеть, выполнив следующий запрос из любого стороннего ПО, используемого для работы с СУБД Oracle:

```
select a.name, a.schema_name, b.name from ARC_DB_SCHEMA a,
arc_storage_type b where A.ID_STORAGE_TYPE=b.id
```

- В Навигаторе БД в разделе «Оборудование и точки доступа» проверить наличие кластера Cassandra с двумя хостами (аналогично кластеру БДРВ РСДУ). Задать IP-адрес у сетевой карты хоста. Он должен соответствовать адресу сервера, где установлена СУБД Cassandra.

На Рисунок 1 и Рисунок 2 приведен пример описания хоста кластера и точки доступа.

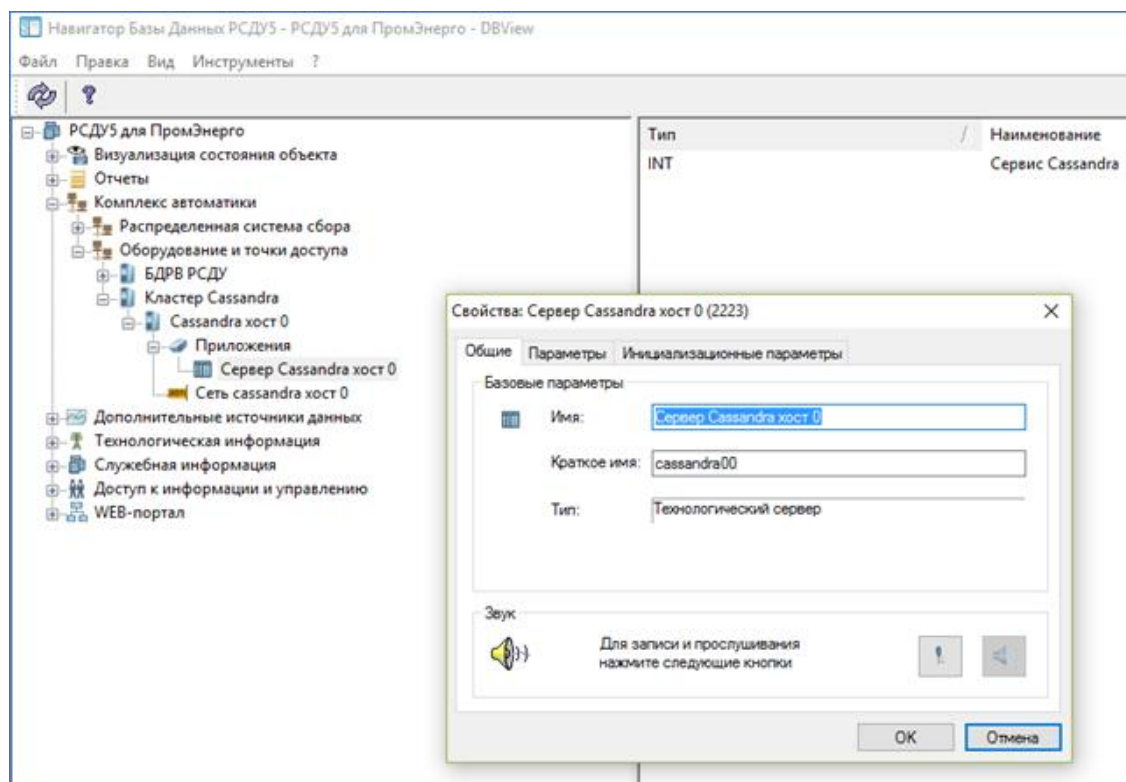


Рисунок 1 – Пример описания хоста с Cassandra

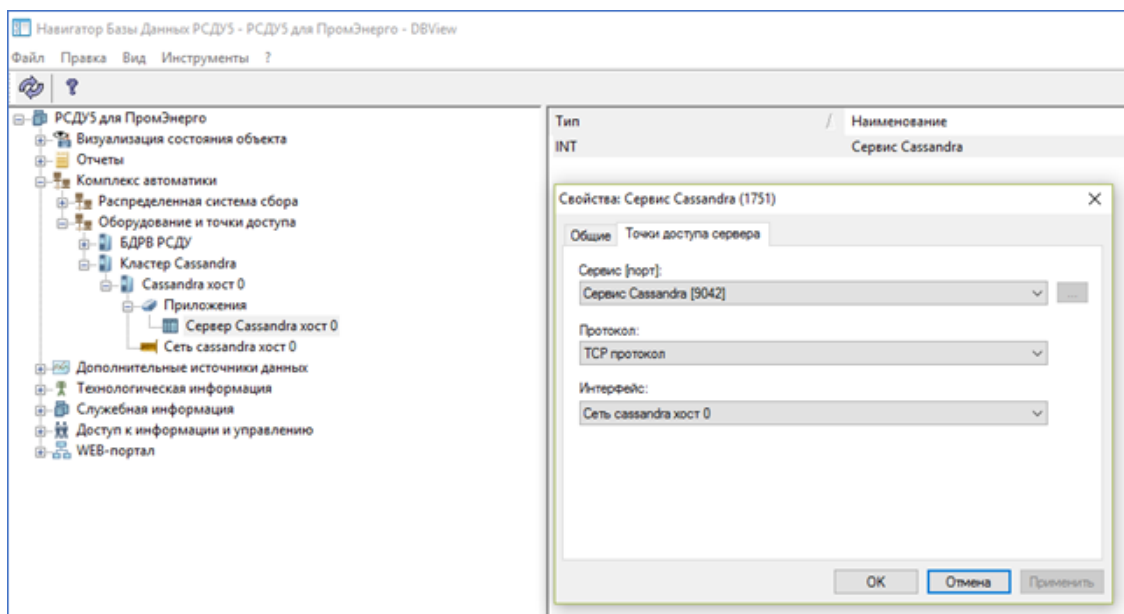


Рисунок 2 – Точки доступа сервиса Cassandra

Примечание. Если в процессе работы подсистемы архивов станет понятно, что требуется распределить нагрузку, то можно описать вручную третий, четвёртый (максимальное количество узлов неограниченно) хост (узел) кластера Cassandra.

4 Настройка РСДУ на хостах ОИК

4.1 Установка драйвера Cassandra

Установка драйвера Cassandra выполняется на хостах ОИК (то есть на тех хостах, где функционирует Сервер прямого доступа к БД Oracle (dpload) и Сервер оперативного доступа к архивам (rdarchd)).

Примечание. Все команды ниже приведены для ПО следующих версий:

- ✓ SLES 12 SP3 x64;
- ✓ cpp driver 2.9.0;
- ✓ libuv 1.20.1.

1. Для сборки установить cmake (с основного диска SLE-12-SP3-Server-DVD-x86_64-GM-DVD1.iso):

```
# zypper install cmake
Loading repository data...
Reading installed packages...
Resolving package dependencies...
The following NEW package is going to be installed:
  cmake
1 new package to install.
Overall download size: 4.1 MiB. Already cached: 0 B. After the operation, additional
22.3 MiB will be used.
Continue? [y/n/...? shows all options] (y):
```

```
Retrieving package cmake-3.5.2-18.3.x86_64  
(1/1), 4.1 MiB (22.3 MiB unpacked)  
Checking for file conflicts:.....[done]  
(1/1) Installing: cmake-3.5.2 .....[done]
```

2. Скопировать на сервер и распаковать библиотеку libuv:

```
# tar xf libuv-1.20.1.tar.gz  
# cd libuv-1.20.1  
# sh autogen.sh  
# ./configure  
# make  
# make install
```

Ошибок при выполнении операций быть не должно!

3. Скопировать на сервер и распаковать драйвер:

```
# tar xf cpp-driver-2.9.0.tar.gz
# cd cpp-driver-2.9.0
# mkdir build
# cd build
# cmake ..
# make
# make install
```

Ошибок при выполнении операций быть не должно!

4. Прокешировать установленные библиотеки:

```
# ldconfig /usr/local/lib /usr/local/lib64
```

5. Установка драйвера Cassandra завершена.

4.2 Установка переменных окружения

Проверить значение переменной окружения `NLS_LANG`, выполнив команду:

```
env | grep NLS_LANG
```

Переменная	окружения	<code>NLS_LANG</code>	должна	быть	равна
<code>AMERICAN_AMERICA.CL8MSWIN1251.</code>					

Изменить переменную окружения, если задано другое значение, можно командой:

```
export NLS_LANG=AMERICAN_AMERICA.CL8MSWIN1251< /FONT>
```

4.3 Сборка LinuxRT

Примечание. Дальнейшие шаги подразумевают, что установка и сборка серверного ПО РСДУ5 под Linux уже выполнена в соответствии с инструкцией «Установка и конфигурация РСДУ5 для SLES» и установлен Oracle Client 11.2.0.4.

Необходимо внести изменения в файл `rsdu.config` (задаваемые значения выделены полужирным начертанием):

```
[modules]
rsducass=yes
[dpload]
defines=CASS,CHANGE_PARTS_VIA_PROCS
[rdarch]
defines=CASS,ACCESS_INSTARC_PROC
```

Пересобрать и запустить серверное ПО РСДУ5 под Linux.

С СУБД Cassandra работают два сервиса РСДУ5: dpload (Сервер прямого доступа к БД Oracle) и rdarchd (Сервер оперативного доступа к архивам). При успешном подключении к СУБД Cassandra в логах обоих серверов должно отобразиться сообщение следующего вида:

```
16.12.2016 10:53:57.667 [INFO ] CASSANDRA test connection successful, system
info:
```

```
  release_version: 3.9
  cql_version: 3.4.2
  native_protocol_version: 4
  thrift_version: 20.1.0
  cluster_name: RSDU Archive Cluster
  data_center: datacenter1
  rack: rack1
  listen_address: 10.20.50.22
```

```
16.12.2016 10:53:57.749 [INFO ] Receive processing started
```

5 Настройка ODBC на хостах с СУБД Oracle и MS SQL

Для работы отчетов РСДУ на хостах с СУБД Oracle и СУБД MS SQL (только при использовании отчетов формата MS SQL Reporting Server) необходимо настроить ODBC-драйвера к СУБД Cassandra.

5.1 Установка и настройка ODBC Cassandra на SLES12 SP3 x64

1. Установить и настроить unixODBC с установочного DVD SLES12 SP3 x64:

А. Выполнить команду установки:

```
# zypper install unixodbc
```

В. Настроить ссылки:

```
# ln -s /usr/lib64/libodbc.so.2 /usr/lib64/libodbc.so.1
# ln -s /usr/lib64/libodbcinst.so.2 /usr/lib64/libodbcinst.so.1
# ln -s /etc/unixODBC/odbc.ini /etc/odbc.ini
# ln -s /etc/unixODBC/odbcinst.ini /etc/odbcinst.ini
```

2. Установить 64-разрядный драйвер Cassandra ODBC:

```
# zypper install DatastaxCassandraODBC-64bit-2.4.1.1001.rpm
```

3. Скопировать дефолтные `odbc.ini`, `odbcinst.ini` из каталога `/opt/datastax/cassandraodbc/Setup` в `/etc/unixODBC`

4. Настроить `odbc.ini`:

А. Удалить настройку 32-разрядного источника:

```
[Datastax Cassandra ODBC DSN 32]
```

В. Переименовать для упрощения 64-разрядный источник в CASS:

Было:

[ODBC Data Sources]

Datastax Cassandra ODBC DSN 64=Datastax Cassandra ODBC Driver 64-bit

[Datastax Cassandra ODBC DSN 64]

Стало:

[ODBC Data Sources]

CASS=Datastax Cassandra ODBC Driver 64-bit

[CASS]

C. Задать настройки подключения:

```
# Required: These values can also be specified in the connection string.
Host=10.168.100.208,10.168.100.209
Port=9042
DefaultKeyspace=arc
uid=""
```

D. Закомментировать (обязательно!) настройки "белого" и "чёрного" списка хостов:

```
#BlacklistFilteringHosts=""
#WhitelistFilteringHosts=""
#BlacklistDatacenterFilteringHosts=""
#WhitelistDatacenterFilteringHosts=""
```

5. Настроить datastax.cassandraodbc.ini[\[4\]](#):

в /opt/datastax/cassandraodbc/lib/64/datastax.cassandraodbc.ini
закомментировать:

```
# Generic ODBCInstLib
# iODBC
#ODBCInstLib=libiodbcinst.so
```

и раскомментировать:

```
# SimbaDM / unixODBC
ODBCInstLib=libodbcinst.so< /FONT>
```

6. Проверка работы:

```
cus-db1:/etc/unixODBC # isql CASS -v
+-----+
| Connected!          |
|                    |
| sql-statement       |
| help [tablename]    |
| quit               |
|                    |
+-----+
SQL> select id_tblst, id, time1970, max_val, min_val, state, val from arc.profile_3
where id_tblst = 29 and id = 6438 and time1970 >= '2019-01-14 15:00:00' and
time1970 <= '2019-01-14 16:00:00'; < /FONT>
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id_tblst | id    | time1970          | max_val          | min_val          |
state      | val   |                   |                  |                  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

29	6438	2019-01-14 16:00:00	3.507	3.2158	
0	3.35043				
29	6438	2019-01-14 15:50:00	3.535	3.2928	
0	3.35055				
29	6438	2019-01-14 15:40:00	3.5448	3.2886	
0	3.36875				
29	6438	2019-01-14 15:30:00	3.5098	3.2774	
0	3.42627				
29	6438	2019-01-14 15:20:00	3.5686	3.3348	
0	3.40258				
29	6438	2019-01-14 15:10:00	3.5854	3.3558	
0	3.4615				
29	6438	2019-01-14 15:00:00	3.542	3.3446	
0	3.47842				
+-----+-----+-----+-----+-----+					
-----+					
SQLRowCount returns -1					
7 rows fetched					

5.2 Установка и настройка ODBC Cassandra на Windows Server

Установка и настройка ODBC Cassandra на Windows Server осуществляется согласно пунктам главы «Настройка ODBC».

6 Способы доступа к архивам, хранящимся в Cassandra

6.1 Доступ к архивам из РСДУ

6.1.1 Клиент просмотра архивов

Доступ к архивам РСДУ, хранящимся в Cassandra, реализован через приложение Просмотр архивов в оперативном режиме (*Retroview_live.exe*). Клиент получает данные от сервера доступа к архивам.

6.1.2 Отчеты РСДУ

Доступ к архивам, хранящимся в СУБД Cassandra, возможен из отчетов РСДУ. На АРМ клиентов для этого никаких настроек выполнять не требуется. Настройка на доступ к СУБД Cassandra за данными осуществляется непосредственно из процедур отчетов, хранящихся в СУБД Oracle или MS SQL Server.

6.2 Доступ к архивам из клиента СУБД Cassandra

6.2.1 Установка клиента

Для удобства работы с БД Cassandra на ОС Windows можно установить клиента, который будет подключаться к базе данных. Запросы данных в клиенте пишутся на языке SQL. Для установки клиента необходимо выполнить следующие действия:

1. установить Java на компьютер из дистрибутива `jre-8u111-windows-x64`;
2. распаковать архив `DevCenter-1.6.0-win-x86_64.zip` (клиент СУБД Cassandra) на компьютер;
3. запустить файл `DevCenter.exe`. Откроется окно клиента БД Cassandra.

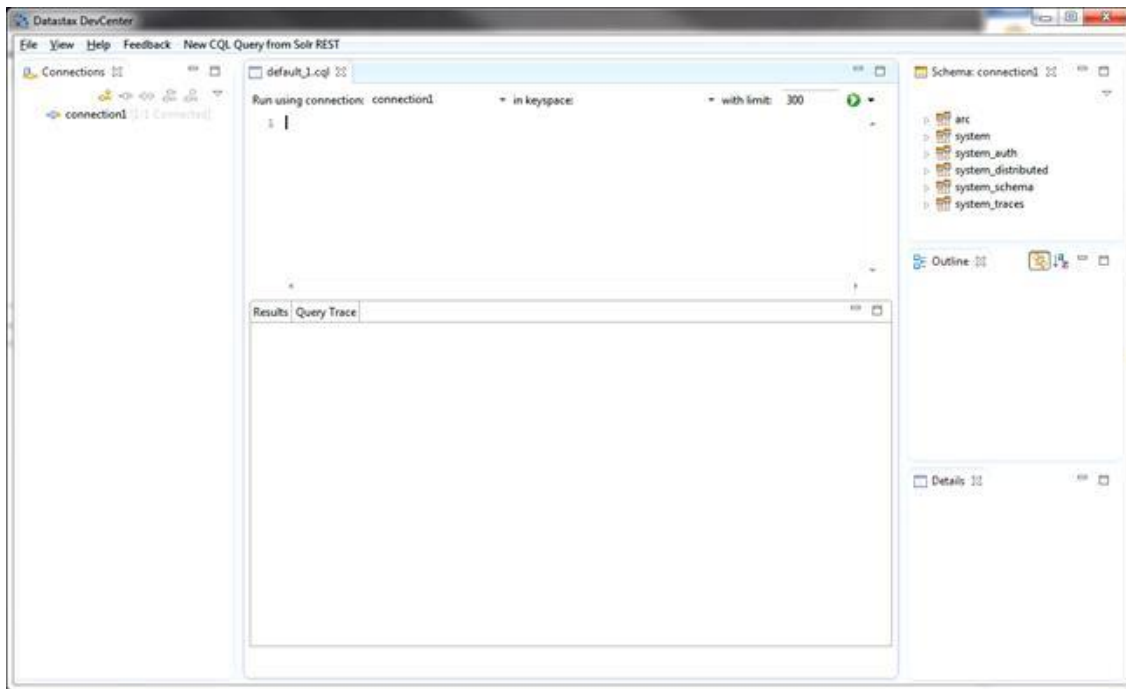


Рисунок 3 – Окно приложения Datasax DevCenter

6.2.2 Настройка часового пояса в клиенте

Для настройки часового пояса в клиенте Cassandra (например, чтобы в запросах возвращалось локальное время, а не по Гринвичу) или формата даты/времени необходимо в директории, где установлен DevCenter, изменить конфигурационный файл `configuration\config.ini`, добавив 2 строки в конце файла (ниже пример):

```
#Часовой пояс
devcenter.timezone.id=Asia/Novosibirsk
#Формат даты/времени:
devcenter.date.format=yyyy.MM.dd HH:mm:ss.S Z
```

Возможные варианты часовых поясов:


https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_tz_database_time_zones

Шаблон формата даты/времени:

<https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/time/format/DateTimeFormatter.html#patterns>

После изменения файла необходимо перезапустить DevCenter.

6.2.3 Пример получения данных из архивов

Для подключения к БД Cassandra необходимо нажать на иконку «Create a new connection»  и ввести IP-адрес хоста, на котором установлена Cassandra. Подключение отображается в левой

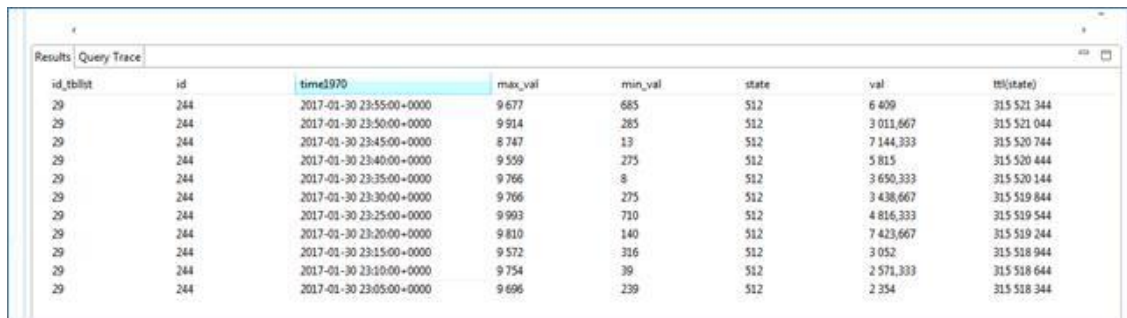
части окна. В средней части окна можно писать запросы, а в правой создавать (удалять, редактировать) таблицы.

Пример запроса для Cassandra:

```
SELECT id_tblst, id, time1970, max_val, min_val, state, val, TTL(state)
FROM arc.profile_70 where id_tblst=29 and id=244 and
time1970 > '2017-01-31 06:00:00 +0700' and time1970 < '2017-01-31 07:00:00
+0700';
```

где: TTL – время жизни, можно не запрашивать, +0700 – часовой пояс.

В нашем примере запрос вернул время по Гринвичу (в поле time1970 будет +0000), т.к. локальный часовой пояс не был установлен.



id_tblst	id	time1970	max_val	min_val	state	val	ttl(state)
29	244	2017-01-30 23:55:00+0000	9 677	685	512	6 409	315 521 344
29	244	2017-01-30 23:50:00+0000	9 914	285	512	3 011,667	315 521 044
29	244	2017-01-30 23:45:00+0000	8 747	13	512	7 144,333	315 520 744
29	244	2017-01-30 23:40:00+0000	9 559	275	512	5 815	315 520 444
29	244	2017-01-30 23:35:00+0000	9 766	8	512	3 690,333	315 520 144
29	244	2017-01-30 23:30:00+0000	9 766	275	512	3 438,667	315 519 844
29	244	2017-01-30 23:25:00+0000	9 993	710	512	4 816,333	315 519 544
29	244	2017-01-30 23:20:00+0000	9 810	140	512	7 423,667	315 519 244
29	244	2017-01-30 23:15:00+0000	9 572	316	512	3 052	315 518 944
29	244	2017-01-30 23:10:00+0000	9 754	39	512	2 571,333	315 518 644
29	244	2017-01-30 23:05:00+0000	9 696	239	512	2 354	315 518 344

Рисунок 4 – Пример результата запроса

6.3 Доступ к архивам из стороннего ПО через ODBC

Доступ к данным СУБД Cassandra можно получить из любых клиентов, работающих с СУБД через ODBC, например, из приложения Database .NET. В этом случае запросы к данным пишутся на языке SQL. Для этого необходимо установить и настроить ODBC-драйвер Cassandra.

6.3.1 Настройка ODBC

1. Выполнить установку драйвера ODBC Cassandra из дистрибутива.
2. Открыть Источники данных ODBC («Панель управления → Администрирование»).
3. Добавить системный DSN с именем CASS, выбрав драйвер Datastax Cassandra ODBC Driver. В hosts перечислить IP-адреса хостов с СУБД Cassandra, Port указать 9042, default keyspace: arc. Механизм аутентификации – выбрать без аутентификации. Нажать ОК.

Пример настроенного ODBC приведен на Рисунок 5.

4. Настройка ODBC завершена.

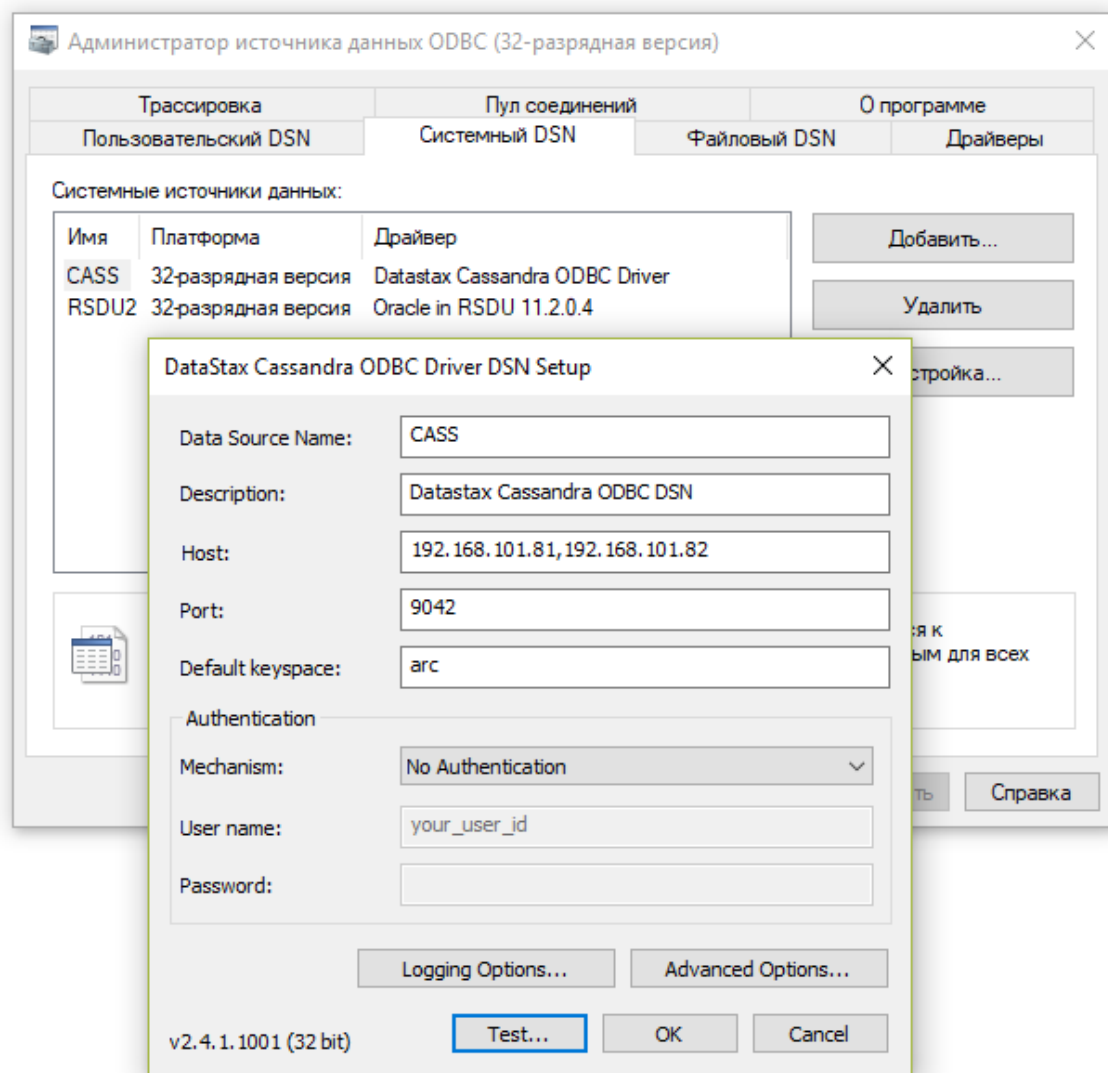


Рисунок 5 – Пример настроенного ODBC-драйвера Cassandra

6.3.2 Пример запроса данных

На Рисунок 6 приведен пример запроса для чтения данных из клиента Database .NET.

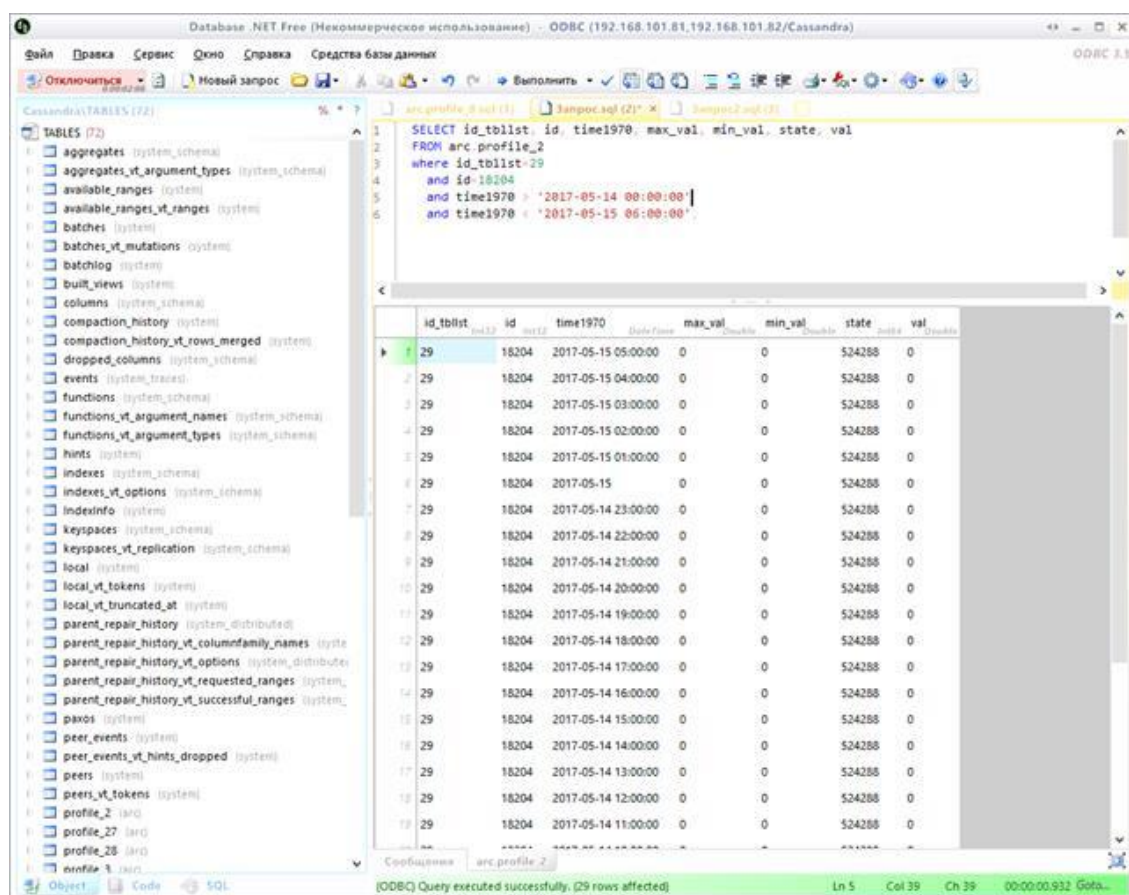


Рисунок 6 – Пример запроса для чтения данных в приложении Database .NET

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jre8-downloads-2133155.html>.

для скачивания файлов необходимо принять лицензионное соглашение.

подробное описание настроек можно посмотреть в инструкции из установленного каталога:

/opt/datastax/cassandraodbc/DataStax ODBC Driver for Cassandra Install Guide.pdf