

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Кейсистемс»
_____ А. А. Матросов
«__» _____ 2022 г.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «СУБД-КС»

Руководство пользователя

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

Р.КС.09050-01 34 03-ЛУ

Инв.№ подл	Подп и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл
Подп и дата	Подп и дата

СОГЛАСОВАНО
Заместитель генерального директора
ООО «Кейсистемс»
_____ Е. В. Фёдоров
«__» _____ 2022 г.
Системный архитектор
ООО «Кейсистемс»
_____ И. П. Попов
«__» _____ 2022 г.
Руководитель ДПиРСИБ
_____ Д. В. Галкин
«__» _____ 2022 г.

2022

Литера А

УТВЕРЖДЕНО
Р.КС.09050-01 34 03-ЛУ



ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «СУБД-КС»

Руководство пользователя

Р.КС.09050-01 34 03

Листов 12

Инв. N подл	Подп и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл	Подп и дата

2022

Литера А

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ является частью руководства пользователя программного комплекса «СУБД-КС» (далее – «программный комплекс») по выполнению всех основных функций, доступных пользователю.

Руководство актуально для указанной версии и для последующих версий вплоть до выпуска обновления руководства.

Порядок выпуска обновлений руководства

Выход новой версии программного комплекса сопровождается обновлением руководства пользователя только в случае наличия в версии значительных изменений режимов, описанных в руководстве, добавления новых режимов или изменения общей схемы работы. Если таких изменений версия не содержит, то остается актуальным руководство пользователя от предыдущей версии с учетом изменений, содержащихся в новой версии.

Перечень изменений версии программного комплекса содержится в сопроводительных документах к версии. Информация об изменениях руководства пользователя публикуется на сайте разработчика в разделе «Документация».

Информация о разработчике ПК «СУБД-КС»

ООО «Кейсистемс»

Адрес: 428000, Чебоксары, Главпочтамт, а/я 172

Телефон: (8352) 323-323

Факс: (8352) 571-033

<http://www.keysystems.ru>

E-mail: info@keysystems.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ	7
1.1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА	7
1.2. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА.....	7
2. ОПИСАНИЕ ОПЕРАЦИЙ.....	8
2.1. УПРАВЛЕНИЕ БД.....	8
2.1.1. Возможные действия по контекстному меню на имени SQL сервера	8
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	11
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	12

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство содержит описание комплекса задач пользователя в части эксплуатации ПК «СУБД-КС». Задачи включают в себя установку программного обеспечения, настройку и настройку сервера, управление пользователями и базами данных, а также задачи по обслуживанию.

Функциональные возможности

Основные функциональные возможности, предоставляемые при использовании СУБД-КС:

- **Транзакционность** обеспечивается следующими возможностями:
 - полное соответствие принципам **ACID** - атомарность, непротиворечивость, изолированность, сохранность данных.
 - Atomicity - транзакция рассматривается как единая логическая единица, все ее изменения или сохраняются целиком, или полностью откатываются.
 - Consistency - транзакция переводит базу данных из одного непротиворечивого состояния (на момент старта транзакции) в другое непротиворечивое состояние (на момент завершения транзакции). Непротиворечивым считается состояние базы, когда выполняются все ограничения физической и логической целостности базы данных, при этом допускается нарушение ограничений целостности в течение транзакции, но на момент завершения все ограничения целостности, как физические, так и логические, должны быть соблюдены.
 - Isolation - изменения данных при конкурентных транзакциях изолированы друг от друга на основе системы версионности
 - Durability - СУБД-КС заботится о том, что результаты успешных транзакций гарантировано сохраняются на жесткий диск вне зависимости от сбоев аппаратуры.
- **Многоверсионность (Multiversion Concurrency Control, MVCC)** используется для поддержания согласованности данных в конкурентных условиях, в то время как в традиционных базах данных используются блокировки. MVCC означает, что каждая транзакция видит копию данных (версию базы данных) на время начала транзакции, несмотря на то, что состояние базы могло уже измениться. Это защищает транзакцию от несогласованных изменений данных, которые могли быть вызваны (другой) конкурентной транзакцией, и обеспечивает изоляцию транзакций. Основным выигрыш от использования MVCC по сравнению с блокировкой заключается в том, что блокировка, которую ставит MVCC для чтения не конфликтует с блокировкой на запись, и поэтому чтение никогда не блокирует запись и наоборот.
- наличие **Write Ahead Logging (WAL)** - общепринятого механизма протоколирования всех транзакций, что позволяет восстановить систему после возможных сбоев. Основная идея WAL состоит в том, что все изменения должны записываться в файлы на диск только после того, как эти записи журнала, описывающие эти изменения, будут гарантированно записаны на диск. Это позволяет не сбрасывать страницы данных на диск после фиксации каждой транзакции, так как мы уверены, что сможем всегда восстановить базу данных, используя журнал транзакций.
- **Point in Time Recovery (PITR)** - возможность восстановления базы данных (используя WAL) на любой момент в прошлом, что позволяет осуществлять непрерывное резервное копирование кластера СУБД-КС.
- **Репликация.**

- **Целостность данных** является основной характеристикой СУБД-КС. Помимо MVCC, СУБД-КС поддерживает целостность данных на уровне схемы - это внешние ключи (foreign keys), ограничения (constraints).
- **Производительность СУБД-КС** основывается на использовании индексов, интеллектуальном планировщике запросов, тонкой системы блокировок, системой управления буферами памяти и кэширования, превосходной масштабируемости при конкурентной работе.
- **Поддержка индексов:**
 - Стандартные индексы - B-tree, hash, R-tree, GiST (обобщенное поисковое дерево);
 - Частичные индексы (partial indices);
 - Функциональные индексы.
- **Планировщик запросов** основывается на стоимости различных планов, учитывая множество факторов. Он предоставляет возможность пользователю отлаживать запросы и настраивать систему.
- **Система блокировок** поддерживает блокировки на нижнем уровне, что позволяет сохранять высокий уровень конкурентности при защите целостности данных. Блокировка поддерживается на уровне таблиц и записей. На нижнем уровне, блокировка для общих ресурсов оптимизирована под конкретную ОС и архитектуру.
- **Управление буферами и кэширование** используют сложные алгоритмы для поддержания эффективности использования выделенных ресурсов памяти.
- **Tablespaces** (табличные пространства) позволяют гибкое использование дискового пространства для хранения объектов системы, что также повышает производительность и масштабируемость.
- **Расширяемость СУБД-КС** означает, что пользователь может настраивать систему путем определения новых функций, агрегатов, типов, языков, индексов и операторов. Объектно-ориентированность СУБД-КС позволяет перенести логику приложения на уровень базы данных, что сильно упрощает разработку клиентов, так как вся бизнес логика находится в базе данных. Функции в СУБД-КС однозначно определяются названием, количеством и типами аргументов.

Уровень подготовки пользователя

Для успешного освоения материала, изложенного в руководстве пользователя, и формирования навыков работы в программном комплексе с описанными режимами к пользователю предъявляются следующие требования:

- наличие опыта работы с персональным компьютером на уровне квалифицированного пользователя;
- умение свободно осуществлять базовые операции в стандартных приложениях ОС.

Перечень эксплуатационной документации

В *таблице 1* представлен список пользовательской документации в части описания комплекса задач «СУБД-КС».

Таблица 1. Перечень эксплуатационной документации

№ п/п	Код документа	Наименование документа
1	2	3
1	Р.КС.09050-XX 34 01	Установка программного комплекса
2	Р.КС.09050-XX 34 02	Руководство администратора
3*	Р.КС.09050-XX 34 03	Руководство пользователя
* настоящее руководство		

Условные обозначения

В документе используются следующие условные обозначения:

[Выполнить]	_	Функциональные экранные кнопки.
<F1>	_	Клавиши клавиатуры.
«Чек»	_	Наименования объектов обработки (режимов).
Статус	_	Названия элементов пользовательского интерфейса.
ОКНА => НАВИГАТОР	_	Навигация по пунктам меню и режимам.
<i>п. 2.1.1</i>	_	Ссылки на структурные элементы, рисунки, таблицы текущего документа.
<i>рисунок 5</i>		
<i>[1]</i>	_	Ссылки на документы из перечня ссылочных документов.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Назначение программного комплекса

СУБД-КС представляет собой актуальную версию, собранную на базе исходного кода свободно распространяемой, некоммерческой СУБД PostgreSQL Global Development Group с наложением необходимых изменений для обеспечения работы системы в качестве сервера СУБД для продуктов компании «ООО Кейсистемс».

1.2. Условия применения программного комплекса

Использование в качестве сервера СУБД.

2. ОПИСАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

В данном разделе рассмотрим основные операции в рамках комплекса задач пользователя в части управления и обслуживания баз данных СУБД-КС.

2.1. Управление БД

Данный режим дублирует некоторые функциональные возможности утилиты SQL сервера Manager Studio по управлению базами данных и позволяет выполнять основные действия над базами данных через интерфейс программы.

При входе в данный режим запрашивается имя SQL сервера, с базами данных которого надо поработать, логин и пароль администратора сервера, после чего отображается список баз данных указанного SQL сервера. Для выполнения действий надо установить курсор на требуемую базу данных и вызвать контекстное меню (по правой кнопке мыши). Управление возможно только с помощью семейства «родных» баз ППО компании-разработчика («Бюджет-Next», «Бюджет-СМАРТ», «Свод-СМАРТ» и т.д.).

В СУБД PostgreSQL системный администратор не имеет возможности работать с бэкапами баз, но такая привилегия предоставлена пользователю dbo.

2.1.1. Возможные действия по контекстному меню на имени SQL сервера

Трассировка взаимоблокировок - используется при зависаниях в системе: значительное (в разы) возрастание времени обработки данных (открытие списков, электронный прием, формирование отчетов и т.п.). Либо при ошибках вида "Transaction (Process ID 70) was deadlocked on lock resources with another process and has been chosen as the deadlock victim".

Применение:

1) По правой кнопке мыши включить (появится галка) опцию "Трассировка взаимоблокировок" (после перезапуска SQL сервера необходимо включать снова).

2) Затем дождаться или воспроизвести проблему (достаточно, чтобы ошибка воспроизвелась у любого пользователя), если проблема в зависаниях - подождать минут 10.

3) По правой кнопке мыши выбрать "Журнал ошибок" - "Сохранить" и выслать полученный файл разработчикам.

Возможные действия по контекстному меню на имени базы данных

Пункт меню	Описание
1	2
<i>Работа с резервными копиями</i>	
Создать копию БД на основе текущей	будет создана копия текущей (на которой установлен курсор) базы данных с новым именем, через промежуточное резервное копирование с последующим восстановлением. Набор запрашиваемых параметров: имя новой базы, пути для новой базы и для промежуточной резервной копии. На полученной копии

Пункт меню	Описание
1	2
	можно выполнять какие-либо манипуляции с данными, не опасаясь затронуть данные в рабочей базе данных.
Создать резервную копию	создание резервной копии (backup) текущей базы.
Восстановить из резервной копии	восстановление (создание новой) базы из резервной копии. Следует задать уникальное имя восстанавливаемой базы, не совпадающее с именами существующих баз, иначе база данных будет перезаписана.
Удаление	
Переименовать	позволяет изменить логическое имя базы данных (без изменения имён файлов).
Удалить	удаление текущей базы без возможности восстановления (физически удаляются файлы базы на дисках компьютера)
Обслуживание баз данных	
Обновление статистики	чтобы гарантировать наиболее оптимальную работу необходимо проводить регулярное обновление статистик баз данных PostgreSQL. Процесс обновления статистик не влечет за собой блокировку таблиц, а также не мешает работе остальных пользователей. Но при этом нагрузка на SQL сервер в процессе обновления статистик существенно возрастает - поэтому рекомендуем проводить её в нерабочее время, создав задание с расписанием в режиме меню "Сервис - Задачи сервера". Рекомендуемая периодичность выполнения 1 раз в сутки (для уровня субъекта РФ, от 1000 новых документов в день).
Дефрагментация индексов	рекомендуемая периодичность запуска 1 раз в неделю. Во время выполнения не блокирует таблицы и не мешает работе остальных пользователей.
Переиндексация	рекомендуемая периодичность запуска 1 раз в месяц. На время выполнения блокируются таблицы базы данных, что существенно влияет на работу пользователей.
Сжатие	<p>Упаковка файлов базы данных методом удаления неиспользуемых страниц, что приводит к уменьшению физического размера файлов базы данных на носителе (диске). Следует учитывать следующие ограничения по применению режима:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Невозможно сжать базу данных до размера, который меньше исходного, который был в момент создания базы. <p>Большинству баз данных для выполнения обычных ежедневных операций требуется некоторый объем свободного места (свободных страниц в самой базе, не на диске). Если сжатие базы данных производится регулярно, но она снова увеличивается в размерах, это означает, что освобожденное при сжатии место требуется для регулярных операций. В таких случаях повторное</p> <ul style="list-style-type: none"> • сжатие базы данных бессмысленно. <p>Операция сжатия базы данных не избавляет от фрагментации индексов, и даже обычно еще более увеличивает ее. Поэтому, не</p> <ul style="list-style-type: none"> • следует сжимать базу данных после перестройки индексов. • Не следует устанавливать параметр базы данных

Пункт меню	Описание
1	2
	AUTO_SHRINK в значение ON без достаточных на то оснований.
Монитор блокировок	<p>Отображает заблокированные (кого) процессы SQL сервера, а также заблокировавшие (кто).</p> <p>История блокировок сохраняется на диск в подкаталог BlocksMonitor рабочей папки (в окне входа в программу Ctrl+H), один файл на каждую "блокировку" в истории блокировок. Формат имени файла: <EndTime> <SERVER> <session_id>.xml , где.</p> <p>EndTime - дата и время создания в формате уууу-mm-dd hh-mm-ss ,</p> <p>SERVER - имя экземпляра SQL.</p> <p>session_id - идентификатор блокировки.</p> <p>Содержимое - форматированный xml.</p>
Служебные функции	
Редактор SQL запросов	открывается окно редактора, в котором можно выполнять различные скрипты на базе данных, в контексте которой открыт режим.
Список процессов	процессы, выполняемые на SQL сервере в контексте данной базы данных, с указанием имени компьютера (хост) и логина пользователя, запустившего процесс. Режим применяется для контроля подключений пользователей и их принудительной отвязки от базы данных (кнопка "Удалить"). Например проверить процессы перед обновлением базы данных - если в графе "CMD" значение "Awaiting ..." и в графе "Status" значение "sleeping" , то пользователь скорее всего не работает с базой данных. См. так же режим "Пул соединений".
Свойства	<p>просмотр свойств базы данных: расположение и имена файлов базы данных, принадлежность комплексу, версия. Расшифровка некоторых параметров:</p> <p>Последнее обращение - показывает максимальную дату</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводки среди документов базы данных. <p>Временные записи - количество "мусора" в базе данных, в норме показатель не превышает порядка 100 тыс записей и зависит от</p> <ul style="list-style-type: none"> • интенсивности работы пользователей в ней.

Особенности

- Имена создаваемых баз данных должны начинаться с литеры, а не цифры.
- Например, «2023Budj» - неправильное имя базы данных, «Budj2023» - корректное имя базы данных.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение или термин	Термин
1	2
ПК	Программный комплекс
БД	База данных
СУБД	Система управления базами данных

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер версии	Примечание	Дата	ФИО исполнителя
01	Начальная версия	28.11.2022	Котова И.В.