

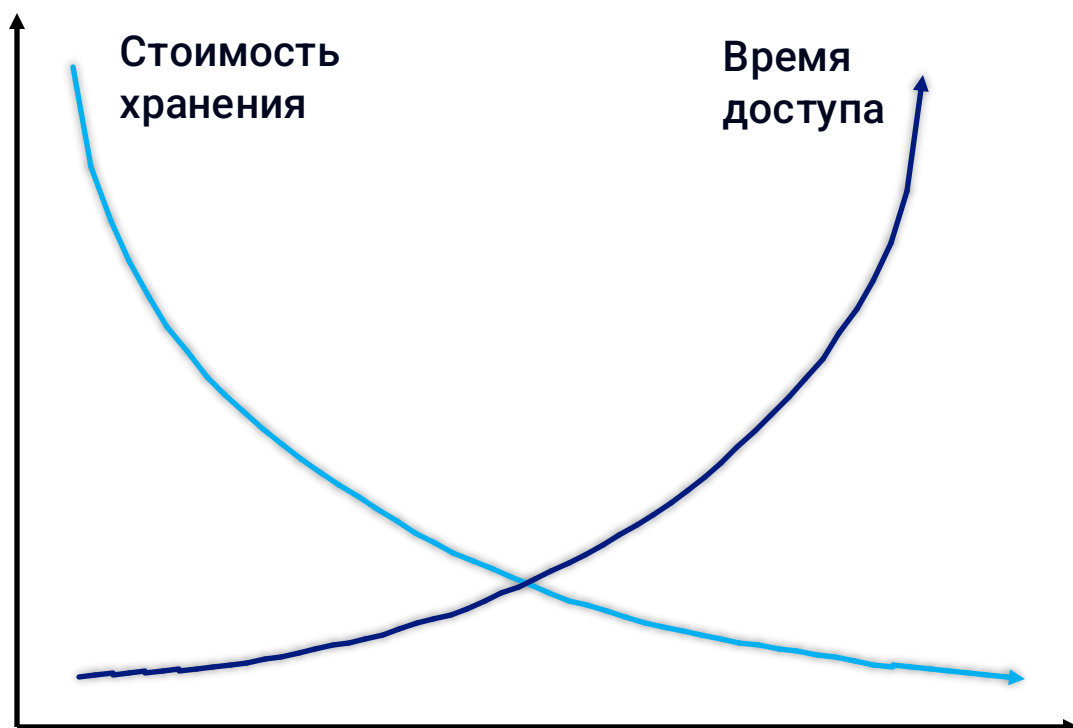
Управление жизненным циклом информации — ILM

Сергей Зимин

29.04.2025

Проблема больших баз данных

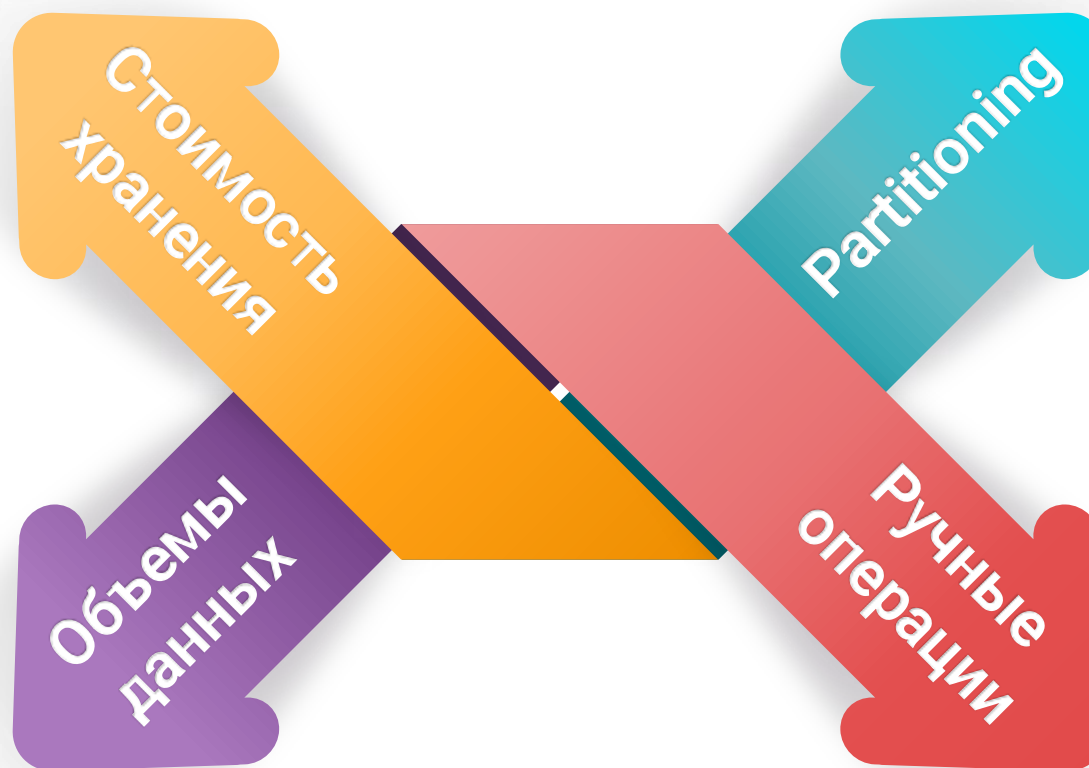
- Актуальность данных и активность работы с ними со временем снижается;
- Активные операции над данными производятся только в течение первых месяцев жизни данных;
- Самый большой объём занимают исторические данные.



Проблема больших баз данных и её решение

₽ Быстрых накопителей мало и они дорогие

 Объемы неменяющихся и редко меняющихся данных постоянно растут



Секционирование позволяет разделять данные на «свежие» и «старые»



Ручной перенос «старых» данных администраторами БД на более дешёвые, но медленные носители (SATA SSD, HDD, NFS, ...)

Information Lifecycle Management

Active — Часто меняющиеся данные (OLTP)

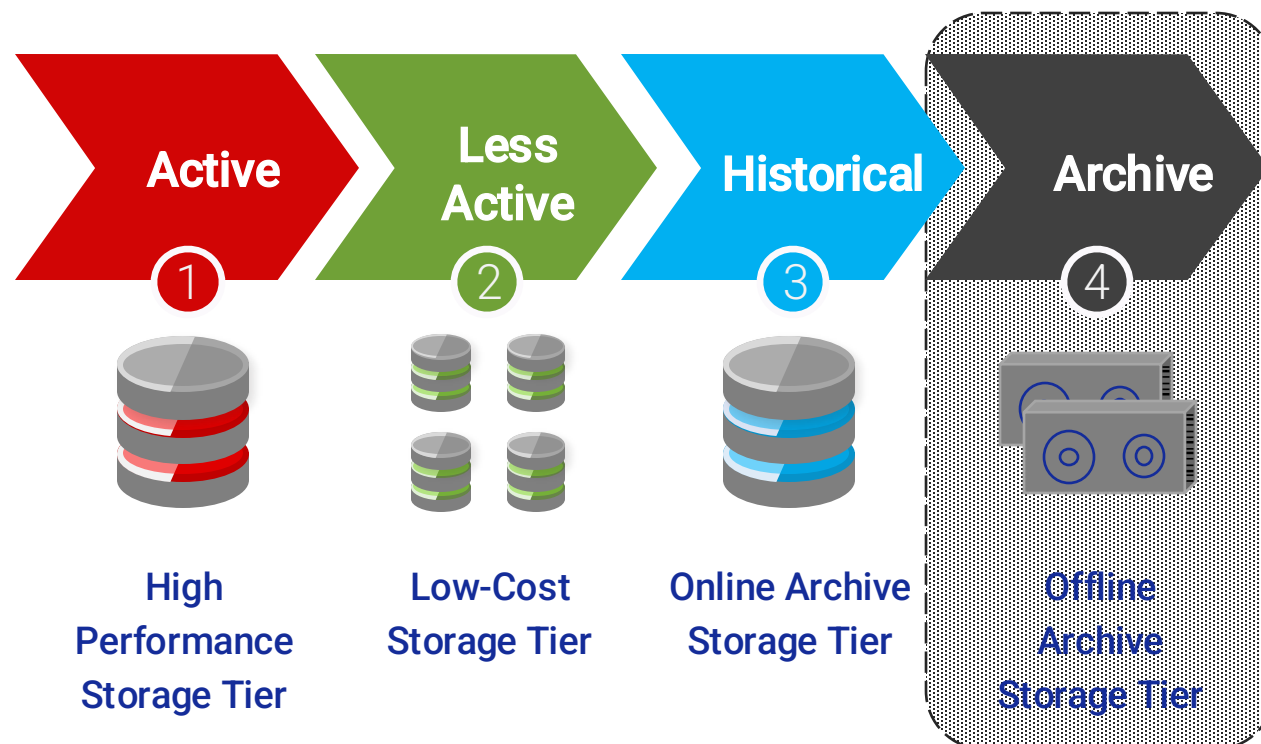
- Очень много чтений в случайных местах;
- Пример: таблица финансовых транзакций в АБС, секция (partition) текущего месяца.

Less Active — Редко меняющиеся данные (OLTP, OLAP)

- Чтения преимущественно сканирующие по колонкам;
- Пример: история финансовых транзакций, секции (partitions) текущего года.

Historical — Данные не меняются (OLAP)

- Редко выполняются сканирующие чтения по колонкам;
- Пример: историческая информация о финансовых транзакциях, секции (partitions) за старые годы. Данные старше 3 лет.



Information Lifecycle Management

Внутреннее устройство



ILM простыми словами



ILM автоматизация

Объект			Условие		Действие	
nspname	relname	relkind	rule_type	period	action	parameter
app_schema	sales_table_section_q1_2021		NO_MODIFICATION	3 months	ALTER_TS	low_cost_sales_tablespace
app_schema	sales_table_section_q1_2021		NO_ACCESS	12 months	ALTER_TS	online_archive_sales_tablespace
app_schema	sales_table_section_q1_2021	i	NO_ACCESS	12 months	ALTER_TS	online_archive_sales_tablespace
app_schema	sales_table_section_q1_2021		NO_MODIFICATION	18 months	ALTER_TS	online_archive_sales_tablespace
app_schema	sales_table_section_q1_2021	i	NO_MODIFICATION	18 months	ALTER_TS	online_archive_sales_tablespace
...	...	...	...	...	...	...

Правила проверяются в порядке убывания period

Индексы перемещаются вместе с соответствующими таблицами

COLUMNAR зарезервировано для реализации в будущем

ILM автоматизация

Объект

Условие

Действие

Less Active

nspname	relname	relkind	rule_type	period	action	parameter
app_schema	sales_table_section_q1_2021		NO_MODIFICATION	3 months	ALTER_TS	low_cost_sales_tablespace
app_schema	sales_table_section_q1_2021		NO_ACCESS	12 months	ALTER_TS	online_archive_sales_tablespace
app_schema	sales_table_section_q1_2021	i	NO_ACCESS	12 months	ALTER_TS	online_archive_sales_tablespace
app_schema	sales_table_section_q1_2021		NO_MODIFICATION	18 months	ALTER_TS	online_archive_sales_tablespace
app_schema	sales_table_section_q1_2021	i	NO_MODIFICATION	18 months	ALTER_TS	online_archive_sales_tablespace
...	...	...	...	...	...	...

Historical

Обработка условий



Статистика обращений к таблице (DML операции):

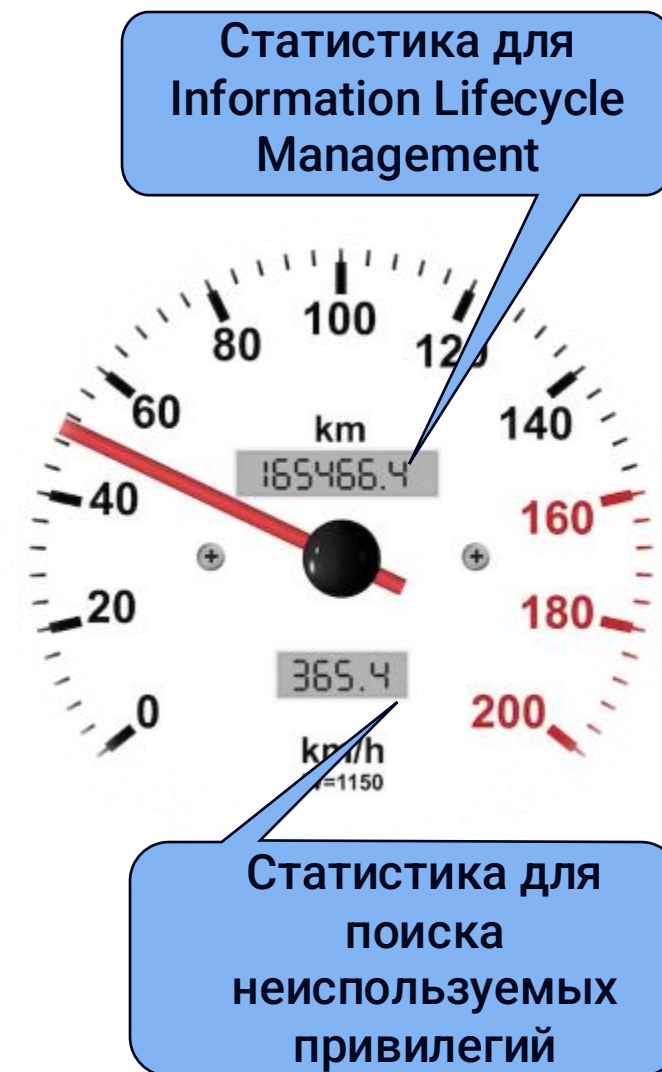
- Не учитываем обращения postgres для vacuum и других системных процессов;
- Дополнительно можно задать исключения для отдельных пользователей;
- Реализована для «Поиска неиспользуемых привилегий» в рамках расширения pgpro_usage.

Статистика для pgpro_usage и pgpro_ilm разделена, хотя и собирается совместно:

- Сброс статистики для поиска неиспользуемых прав доступа не сбрасывает статистику используемую для ILM (по умолчанию);

Правила заданы и хранятся в табличной форме:

- Реализация обработки правил на PL/pgSQL;
- Статистика хранится в памяти и на диске.



Расширенная статистика (pgpro_usage)

```
# select * from pg_stat_all_tables_last_usage \gx
- [ RECORD 1 ] ---+-----
userid          | 7319
username        | user1
nspname         | app_schema
relid           | 16548
relname         | sales_table_section_q1_2021
last_read       | 2022-08-17 16:47:18.478406+03
last_insert     | 2021-03-31 23:59:49.134439+03
last_update     | 2021-03-31 23:48:13.409240+03
last_delete     | 2021-03-30 18:25:34.094744+03
last_truncate   |
```

NO_ACCESS

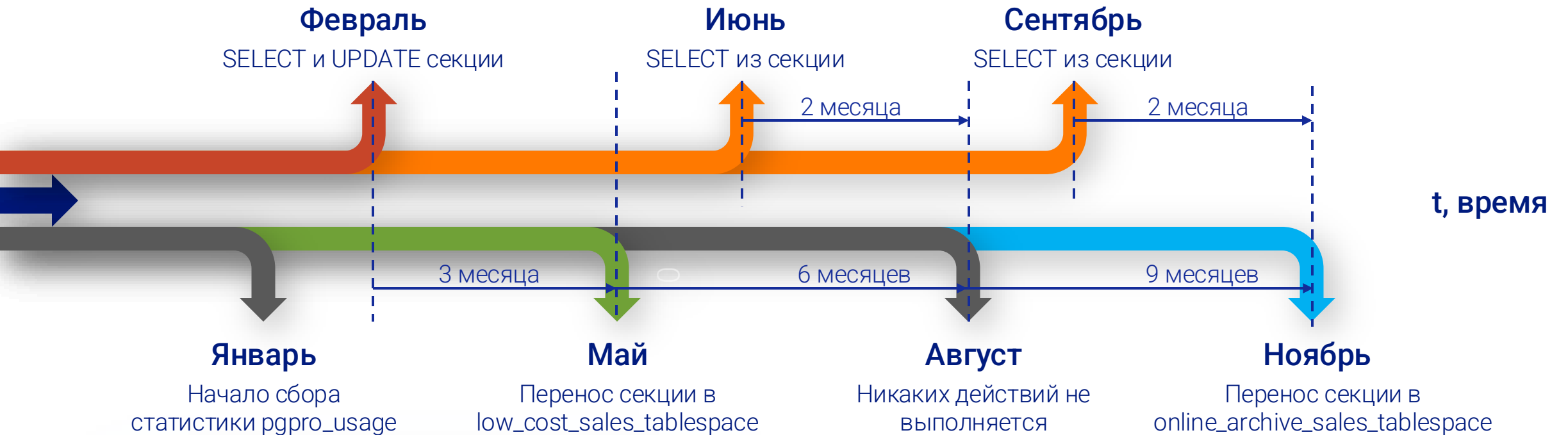
NO_MODIFICATION

Примечание:

`pgpro_usage_reset()`; - по умолчанию запускается со значением **false**, при запуске со значением **true** сбросится **ВСЯ** статистика.

Пример обработки правил ILM

	nspname	relname	rule_type	period	action	parameter	
✓	app_schema	sales_table_section_q1_2021	NO_MODIFICATION	3 months	ALTER_TS	low_cost_sales_tablespace	Less Active
	app_schema	sales_table_section_q1_2021	NO_ACCESS	6 months	ALTER_TS	online_archive_sales_tablespace	Historical
✓	app_schema	sales_table_section_q1_2021	NO_MODIFICATION	9 months	ALTER_TS	online_archive_sales_tablespace	Historical



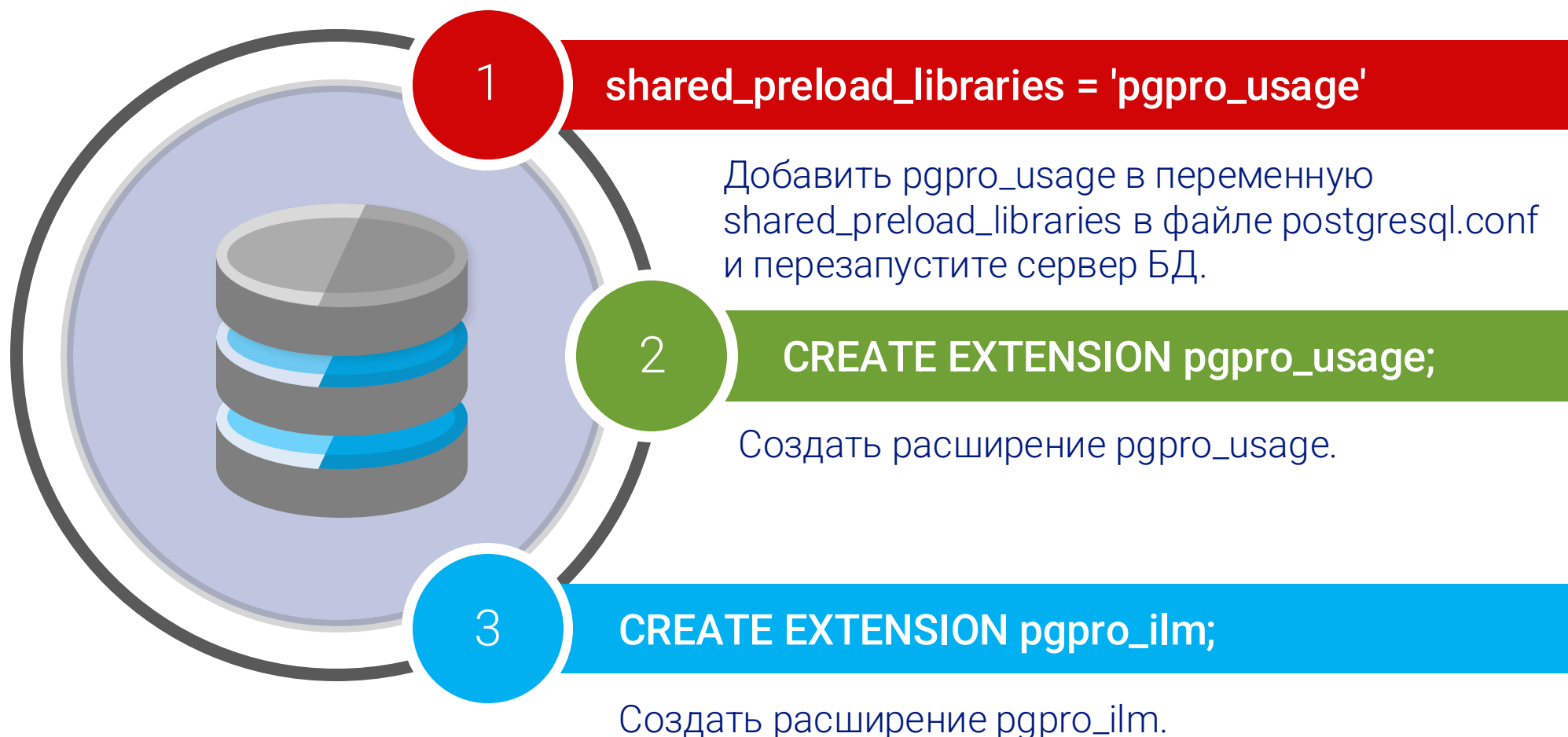
В конце каждого месяца запускается обработка правил

Information Lifecycle Management

Как использовать



Установка

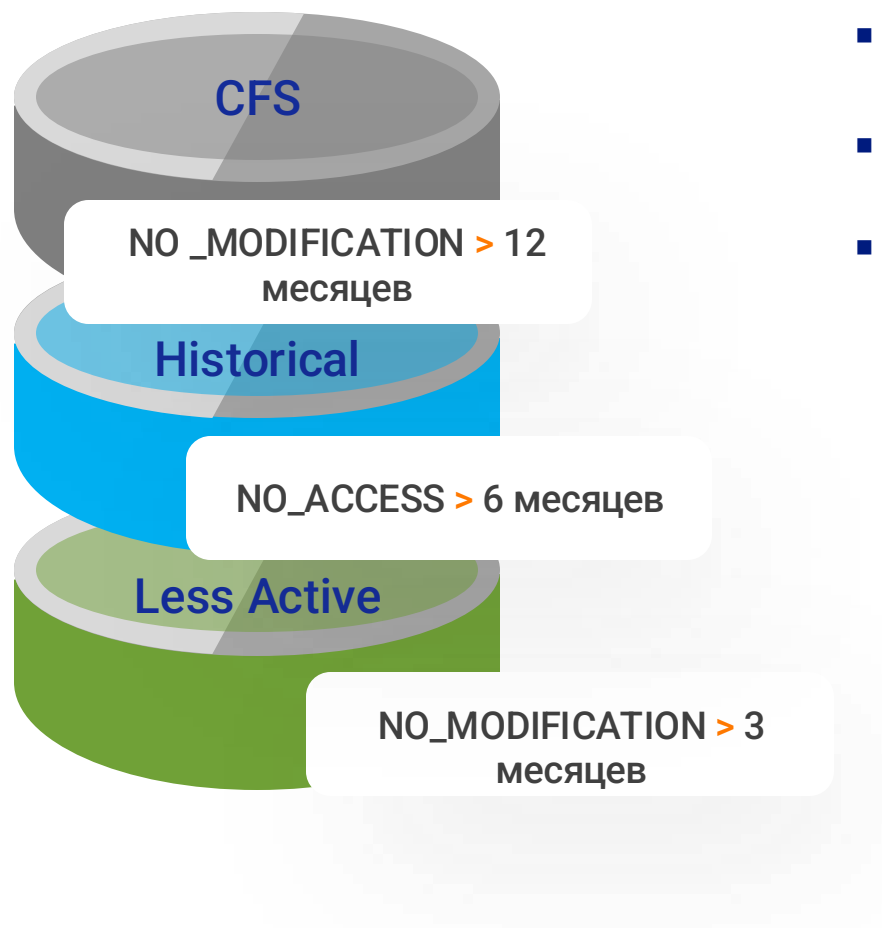


Использование – Кто?



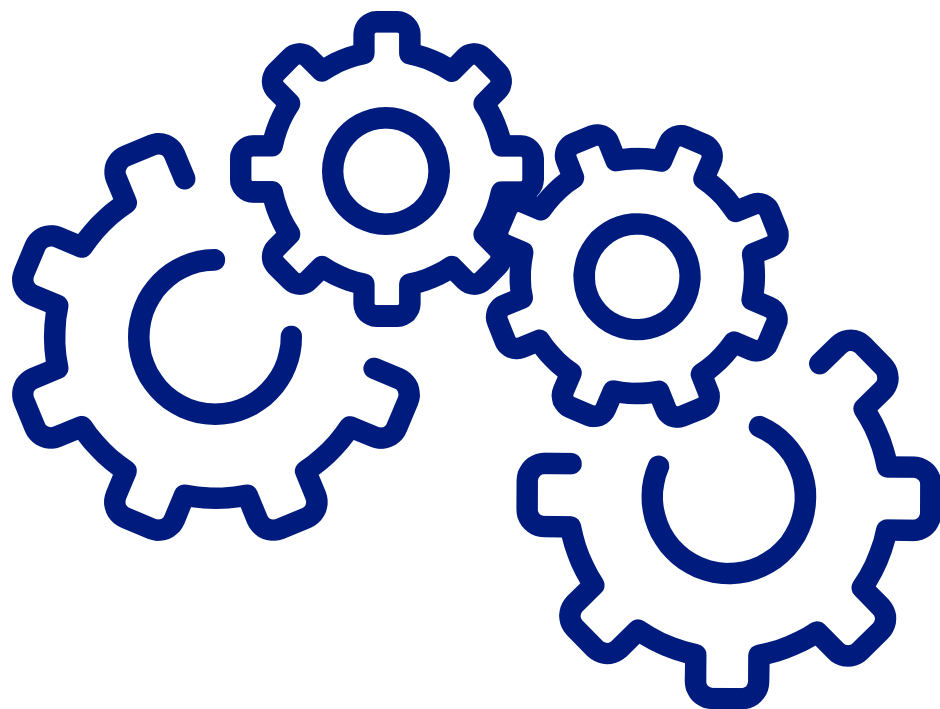
- На основе данных статистики и знаний об ИС определить пользователей, действия которых будут игнорироваться для задач ИЛМ:
 - Служебные пользователи;
 - Аудиторы;
 - Отчётность;
 - Пакетные операции;
 - и т. д.
- Функции для управления:
 - **set_exclude_users (...)** — Задаёт список пользователей, действия которых игнорируются, не отслеживаются в статистике. Отдельно для правила NO_ACCESS и NO_MODIFICATION;
 - **get_exclude_users (...)** — Возвращает текущий список таких пользователей;

Использование – Когда и куда?



- Разработать регламент управление жизненным циклом данных;
- Подготовить необходимые табличные пространства;
- Функции для управления:
 - **add_rule (...)** – Добавляет новое правило обработки таблицы;
 - **remove_rule (...)** – Удаляет правило/правила обработки таблицы;
 - **get_rules (...)** – Возвращает текущий список правил для таблицы или все правила;

Использование – Как?



- Определить, как будут выполняться правила:
 - **Ручной** запуск;
 - **Автоматически** с помощью `pgpro_scheduler`.
- Функции для управления
 - **`process_rules (...)`** — Выполняет правила для одной таблицы;
 - **`process_all_rules (...)`** — Выполняет все правила для всех таблиц.

Примечание:

- Обработка правил учитывает связь таблиц, секций и индексов через `pg_inherits`.

Дополнительные детали — правила

```
SELECT * FROM pgpro_ilm.get_rules('sales_table');
```

nspname	relname	rule_type	period	action	parameter
app_schema	sales_table	NO_ACCESS	1 year 4 mons	ALTER_TS	slow_space
app_schema	sales_table	NO_MODIFICATION	1 year 4 mons	ALTER_TS	slow_space

```
SELECT * FROM pgpro_ilm.get_rules('sales_table_section_q1_2021');
```

nspname	relname	rule_type	period	action	parameter
app_schema	sales_table	NO_MODIFICATION	1 year 4 mons	ALTER_TS	slow_space
app_schema	sales_table_section_q1_2021	NO_ACCESS	1 year 2 mons	ALTER_TS	slow_space
app_schema	sales_table_section_q1_2021	NO_ACCESS	1 year	ALTER_TS	slow_space

Примечание:

- Правила для секционированных таблиц не обрабатываются при вызове process_rules для секционированной таблицы;
- Для секций секционированных таблиц дополнительно действуют правила, относящиеся к родительским таблицам.

Дополнительные детали – обработка правил

```
SELECT pgpro_ilm.process_rules('sales_table_section_q1_2021');  
NOTICE: ILM: found rule 'app_schema.sales_table_section_q1_2021' with type 'NO_ACCESS' and period '1 year 2 mons'. Action  
'ALTER_TS', parameter 'slow_space'  
NOTICE: ILM: executing 'ALTER TABLE app_schema.sales_table_section_q1_2021 SET TABLESPACE slow_space;'  
NOTICE: ILM: executing 'ALTER INDEX app_schema.sales_table_section_q1_2021_pkey SET TABLESPACE slow_space;'  
NOTICE: ILM: executing 'ALTER INDEX app_schema.sales_table_section_q1_2021_city_id_idx SET TABLESPACE slow_space;'  
process_rules  
-----
```

Примечание:

- Индексы переносятся вместе с таблицей/секцией;
- Если таблица уже была перенесена, то повторно правило обрабатываться не будет;
- ALTER TABLE ... SET TABLESPACE ... использует блокировку AccessExclusiveLock, повторный вызов функции process_rules до того, как завершится операция, безопасен;
- Если ALTER TABLE завершилась ошибкой, то повторный вызов process_rules повторит операцию снова.

Дополнительные инструменты



- **SPLIT PARTITION и MERGE PARTITIONS** – разделение одной секции на несколько и объединение несколько секций в одну;
- **CFS** – сжатие таблиц и индексов внутри табличного пространства. Поддерживаются разные алгоритмы и степени сжатия;
- **pgpro_autopart** – автоматическое секционирование при добавлении или изменении данных в таблице;
- **pgpro_bfile** – вынос неструктурированных данных за пределы СУБД;
- **pgpro_scheduler** – планирование, контроль и управление выполнением заданий;
- **Shardman** – технология распределенной реляционной СУБД.



Спасибо
за внимание!

