МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт информационных технологий (ИИТ)
Кафедра цифровой трансформации (ЦТ)

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №6

по дисциплине «Разработка баз данных»

Студент группы *ИКБО-50-23. Павлов Н.С..* _____
(подпись)

Преподаватель *Мажей Я. В.* _____
(подпись)

Москва 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Цель: формирование у студентов углубленных практических навыков по управлению данными и реализации сложной бизнес-логики в СУБД PostgreSQL с использованием триггеров и курсоров.

Задачи:

Задание №1: триггеры

Проанализировать предметную область своей базы данных и выявить не менее трёх бизнес-правил, реализация которых в виде ограничений целостности возможна только с помощью триггеров.

Для каждого правила:

- описать алгоритм его работы, указав таблицу, событие и последовательность действий;
- написать код триггерной функции на PL/pgSQL и оператор CREATE TRIGGER;
- продемонстрировать работу триггера на примерах DML-операций, которые как успешно выполняются, так и корректно прерываются триггером (два запроса).

Задание №2: курсоры

Разработать два скрипта на PL/pgSQL, демонстрирующих оба способа обработки данных:

- С использованием явного курсора (DECLARE/OPEN/FETCH/CLOSE).
- С использованием неявного курсора (цикл FOR...IN).

Каждый SQL-запрос сопроводить комментарием, объясняющим его назначение и логику работы с учетом специфики вашей базы данных.

2 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

2.1 ИСХОДНЫЕ ТАБЛИЦЫ

dbstud | pavlov_ns@dbstud

pavlov_ns | spare_part

Свойства | Данные | Диаграмма

spare_part | Введите SQL выражение чтобы отфильтровать результаты

Таблица | Текст

	spare_part_id	title	specifications	price	supplier_id
1	4	Манетка Shimano Ultegra R8050	Электронная, 11-скоростная	8 500	5
2	5	Цепь Shimano HG701	11-скоростная, 116 звеньев	2 500	5
3	6	Звезды Shimano 105 R7000	Кассета 11-34T, 11 скоростей	3 800	5
4	7	Вилка RockShox Sid SL Ultimate	Карбон, ход 100mm, дисковые тормоза	25 000	8
5	8	Батарея Shimano Di2	BT-DN110, для электронного переключения	4 800	5
6	9	Подшипники Enduro	Комплект для втулок, промышленные	1 800	3
7	10	Трансмиссия SRAM Force eTap AXS	Беспроводная, 12-скоростная	45 000	6
8	32	Вилка Fox 36 Factory	Ход 160mm, воздушная пружина, амортизатор GRIP2, 29"/27.5", дисковые тормоза	125 000	9
9	33	Амортизатор Fox Float X2 Factory	Воздушный, регулировка высоко/низкоскоростного отскока и компрессии, 230x65mm	85 000	9
10	34	Вилка Fox 34 Performance Elite	Ход 130mm, воздушная пружина, амортизатор FIT4, 29"/27.5", дисковые тормоза	75 000	9
11	35	Амортизатор Fox DHX2 Factory	Пружинный, регулировка высоко/низкоскоростного отскока, 250x75mm	92 000	9
12	36	Вилка Fox 40 Factory	Двухкоронная, ход 190-203mm, воздушная пружина, 27.5", для даунхилла	140 000	9
13	37	Группа SRAM RED eTap AXS	Беспроводная электронная группа, 12-скоростная, гидравлические дисковые тормоза	280 000	6
14	38	Группа SRAM XX SL Eagle AXS	Беспроводная электронная группа для MTB, 12-скоростная, 10-52T	220 000	6
15	39	Тормоза SRAM Level Ultimate	Гидравлические дисковые тормоза, 4-поршневые, с технологией SwingLink	45 000	6
16	40	Система SRAM XX1 Eagle Carbon	Шатуны из карбона, 32T, каретка DUB, 12-скоростная	68 000	6
17	41	Кассета SRAM XG-1299 Eagle	12-скоростная, 10-52T, титановые шестерни, вес 268г	55 000	6
18	65	Тормозные диски Shimano RT800	Ротор 160mm, Centerlock, для горных велосипедов	3 200	5
19	68	Тормозные колодки Shimano	Для дисковых тормозов	1 200	5
20	1	Камера велосипедная 700x25-32	Резиновая, Presta, 48mm	935	1
21	2	Тормозные колодки Shimano R55C4	Для дисковых тормозов, керамические	1 260	5
22	3	Обод Mavic Ksyrium Elite	Новые характеристики	4 500	2

Рисунок 1 – Таблица spare_part

dbstud | pavlov_ns@dbstud

pavlov_ns | work_spare_part

Свойства | Данные | Диаграмма

work_spare_part | Введите SQL выражение чтобы отфильтровать результа

Таблица | Текст

	work_spare_part_id	work_id	spare_part_id
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10

Рисунок 2 – Таблица work_spare_part

dbstud | pavlov_ns@dbstud

pavlov_ns | work

Свойства | Данные | Диаграмма

work | Введите SQL выражение чтобы отфильтровать результаты

Таблица | Текст

	work_id	title	description_of_the_execution	lead_time	price
1	3	Правка обода	Выравнивание обода на станке, регулировка спиц	90	1 500
2	4	Регулировка переключения	Настройка переднего и заднего переключателей	60	1 000
3	5	Полная регулировка трансмиссии	Чистка, смазка, регулировка всей трансмиссии	120	2 000
4	6	Замена цепи и звезд	Замена цепи и кассеты, регулировка	75	1 200
5	7	Обслуживание вилки	Разборка, чистка, замена масла, сборка	180	3 000
6	8	Установка оборудования	Установка и настройка нового оборудования	60	1 000
7	9	Диагностика электроники	Проверка электронной системы, перепрошивка	90	1 500
8	10	Комплексное обслуживание	Полная диагностика и обслуживание всех систем	240	4 000
9	1	Замена камеры	Демонтаж покрышки, замена камеры, монтаж покрышки	30	585
10	2	Замена тормозных колодок	Снятие старых колодок, установка новых, регулировка	45	860

Рисунок 3 – Таблица work

dbstud | pavlov_ns@dbstud

pavlov_ns | supplier

Свойства | Данные | Диаграмма

supplier | Введите SQL выражение чтобы отфильтровать результаты

Таблица | Текст

	supplier_id	organization_title	address	phone
1	1	Велокомплект	г. Москва, ул. Ленина, 25	+74951234567
2	2	СпортЗапчасти	г. Санкт-Петербург, Невский пр., 100	+78121234567
3	3	БайкТек	г. Екатеринбург, ул. Мира, 15	+73431234567
4	4	ВелоМир	г. Новосибирск, Красный пр., 50	+73831234567
5	5	Шимано Рус	г. Москва, Ленинградский пр., 80	+74959876543
6	6	СРАМ Дистрибьюшн	г. Казань, ул. Баумана, 30	+78431234567
7	7	Кампагноло	г. Москва, ул. Тверская, 45	+74957778899
8	8	РокШок Сервис	г. Краснодар, ул. Красная, 120	+78611234567
9	9	Фокс Раша	г. Сочи, ул. Курортная, 25	+86221234567
10	10	ДТ Швейцария	г. Москва, Кутузовский пр., 32	+74956667788

Рисунок 4 – Таблица supplier

dbstud | pavlov_ns@dbstud

pavlov_ns | client

Свойства | Данные | Диаграмма

client | Введите SQL выражение чтобы отфильтровать результаты

Таблица | Текст

	client_id	surname	name	fathers_name	phone	email
1	1	Иванов	Алексей	Петрович	+79161234567	alex.ivanov@mail.ru
2	2	Петрова	Мария	Сергеевна	+79161234568	maria.petrova@gmail.com
3	3	Сидоров	Дмитрий	Игоревич	+79161234569	dmitry.sidorov@yandex.ru
4	4	Козлова	Анна	Владимировна	+79161234570	anna.kozlova@mail.ru
5	5	Никитин	Сергей	Александрович	+79161234571	sergey.nikitin@gmail.com
6	6	Федорова	Елена	Дмитриевна	+79161234572	elena.fedorova@yandex.ru
7	7	Морозов	Иван	[NULL]	+79161234573	ivan.morozov@mail.ru
8	8	Павлова	Ольга	Алексеевна	+79161234574	olga.pavlova@gmail.com
9	9	Лебедев	Андрей	Викторович	+79161234575	andrey.lebedev@yandex.ru
10	10	Семенова	Татьяна	Николаевна	+79161234576	tatyana.semenova@mail.ru

Рисунок 5 – Таблица client

dbstud | pavlov_ns@dbstud

pavlov_ns | application

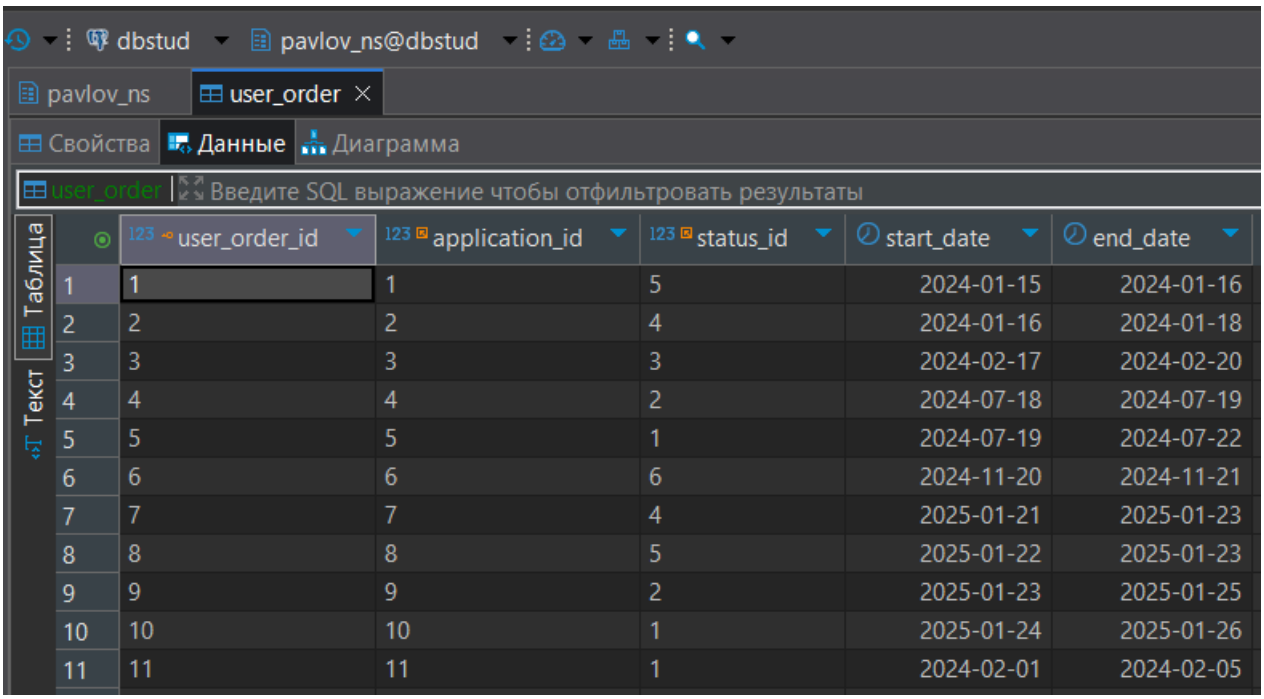
Свойства | Данные | Диаграмма

application | Введите SQL выражение чтобы отфильтровать результаты

Таблица | Текст

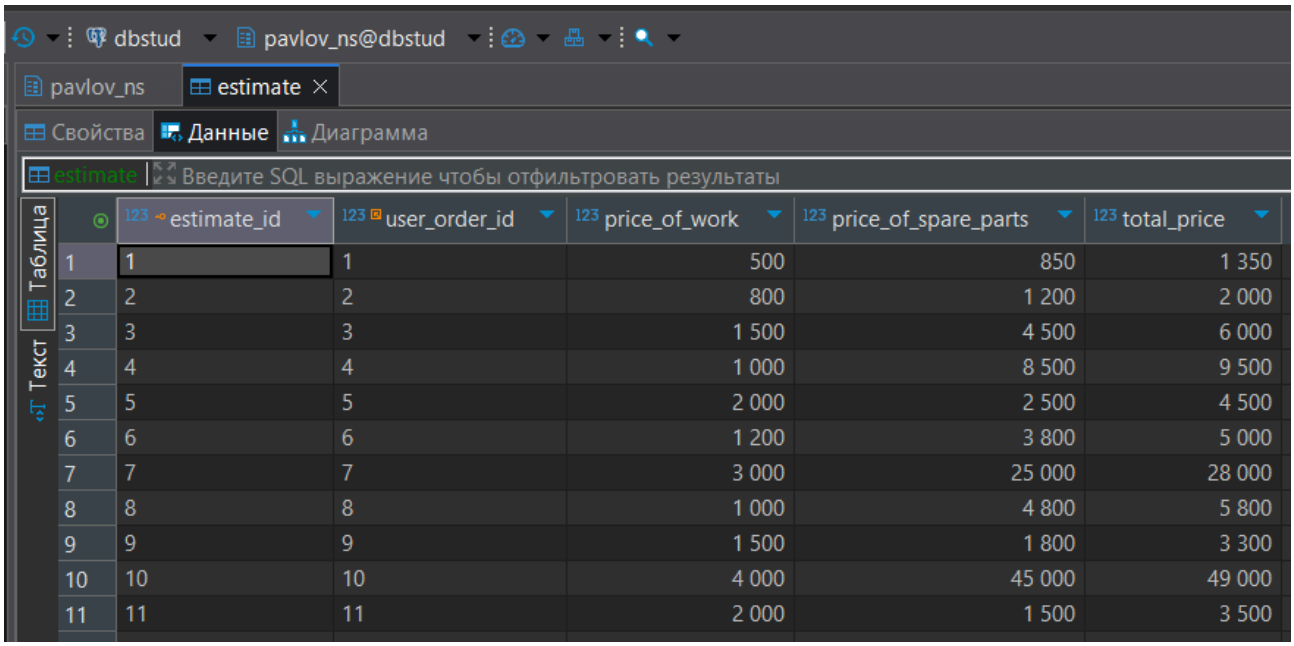
	application_id	client_id	application_date	problem_description
1	1	1	2024-01-15	Прокол задней камеры, требуется замена
2	2	2	2024-01-16	Износ тормозных колодок, скрип при торможении
3	3	3	2024-01-17	Погнутый обод переднего колеса
4	4	4	2024-01-18	Проблемы с переключением передач
5	5	5	2024-01-19	Требуется полная регулировка трансмиссии
6	6	6	2024-01-20	Замена цепи и звезд
7	7	7	2024-01-21	Обслуживание вилки и амортизаторов
8	8	8	2024-01-22	Установка нового оборудования
9	9	9	2024-01-23	Диагностика электронной системы переключения
10	10	10	2024-01-24	Комплексное обслуживание после сезона
11	11	1	2024-02-01	Тестовый заказ

Рисунок 6 – Таблица application


dbstud pavlov_ns@dbstud
pavlov_ns user_order
Свойства Данные Диаграмма
user_order Введите SQL выражение чтобы отфильтровать результаты
Таблица Текст

	user_order_id	application_id	status_id	start_date	end_date
1	1	1	5	2024-01-15	2024-01-16
2	2	2	4	2024-01-16	2024-01-18
3	3	3	3	2024-02-17	2024-02-20
4	4	4	2	2024-07-18	2024-07-19
5	5	5	1	2024-07-19	2024-07-22
6	6	6	6	2024-11-20	2024-11-21
7	7	7	4	2025-01-21	2025-01-23
8	8	8	5	2025-01-22	2025-01-23
9	9	9	2	2025-01-23	2025-01-25
10	10	10	1	2025-01-24	2025-01-26
11	11	11	1	2024-02-01	2024-02-05

Рисунок 7 – Таблица user_order


dbstud pavlov_ns@dbstud
pavlov_ns estimate
Свойства Данные Диаграмма
estimate Введите SQL выражение чтобы отфильтровать результаты
Таблица Текст

	estimate_id	user_order_id	price_of_work	price_of_spare_parts	total_price
1	1	1	500	850	1 350
2	2	2	800	1 200	2 000
3	3	3	1 500	4 500	6 000
4	4	4	1 000	8 500	9 500
5	5	5	2 000	2 500	4 500
6	6	6	1 200	3 800	5 000
7	7	7	3 000	25 000	28 000
8	8	8	1 000	4 800	5 800
9	9	9	1 500	1 800	3 300
10	10	10	4 000	45 000	49 000
11	11	11	2 000	1 500	3 500

Рисунок 8 – Таблица estimate

2.2 ПОДГОТОВКА БД

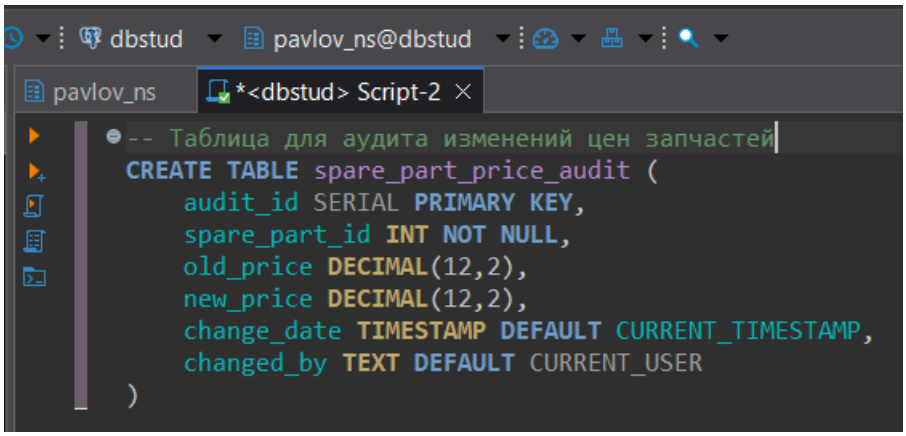


Рисунок 9 – Добавление таблицы для аудита изменения цен

2.3 ЗАДАНИЕ 1

2.3.1 Бизнес-правило 1

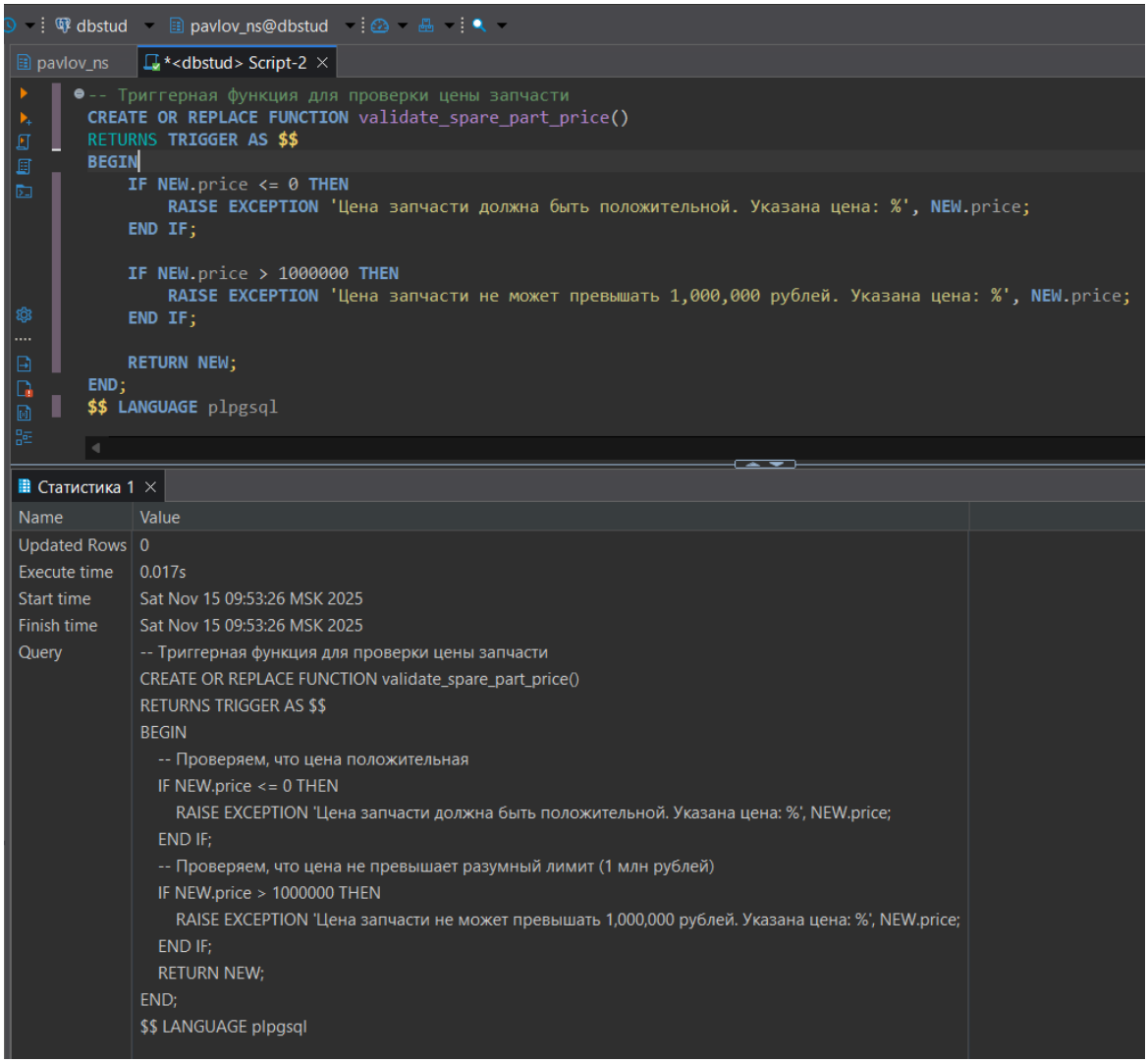


Рисунок 10 – Создание триггерной функции

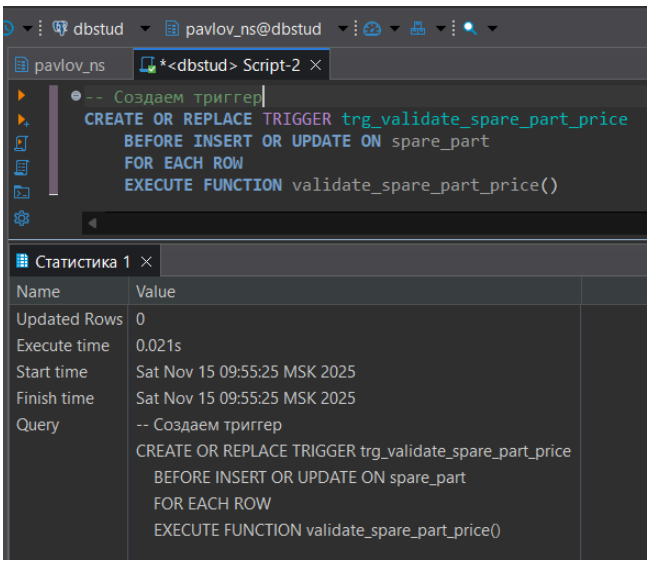


Рисунок 11 – Создание триггера

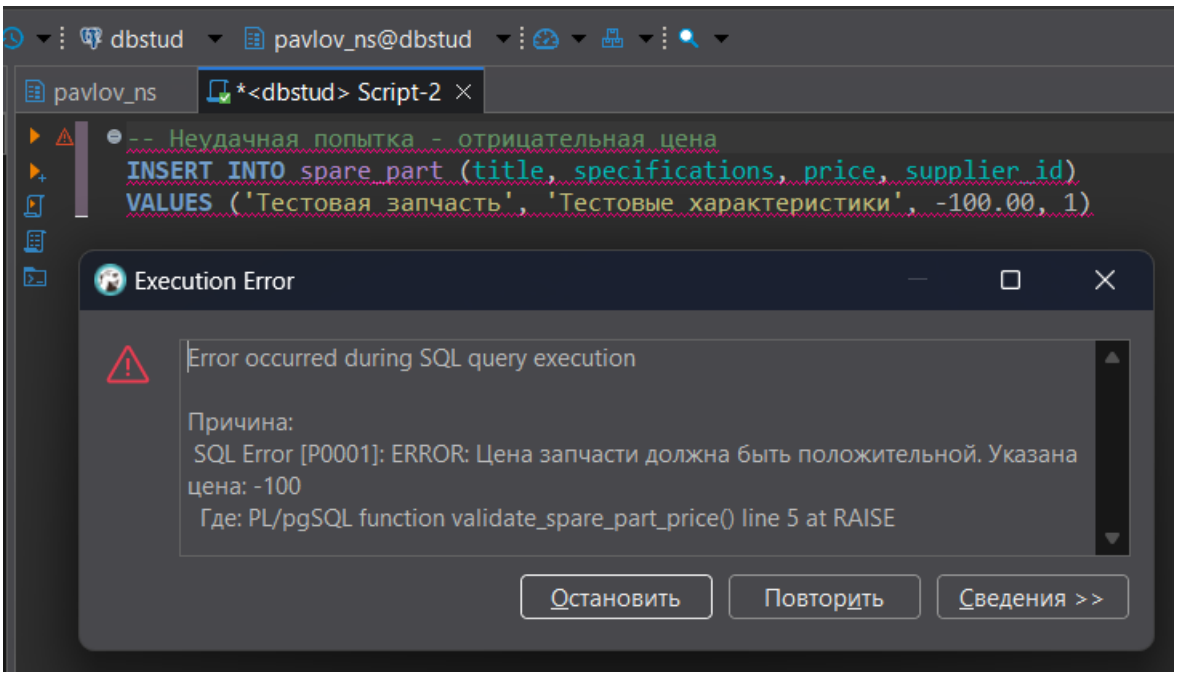


Рисунок 12 – Попытка добавления значения с отрицательной ценой

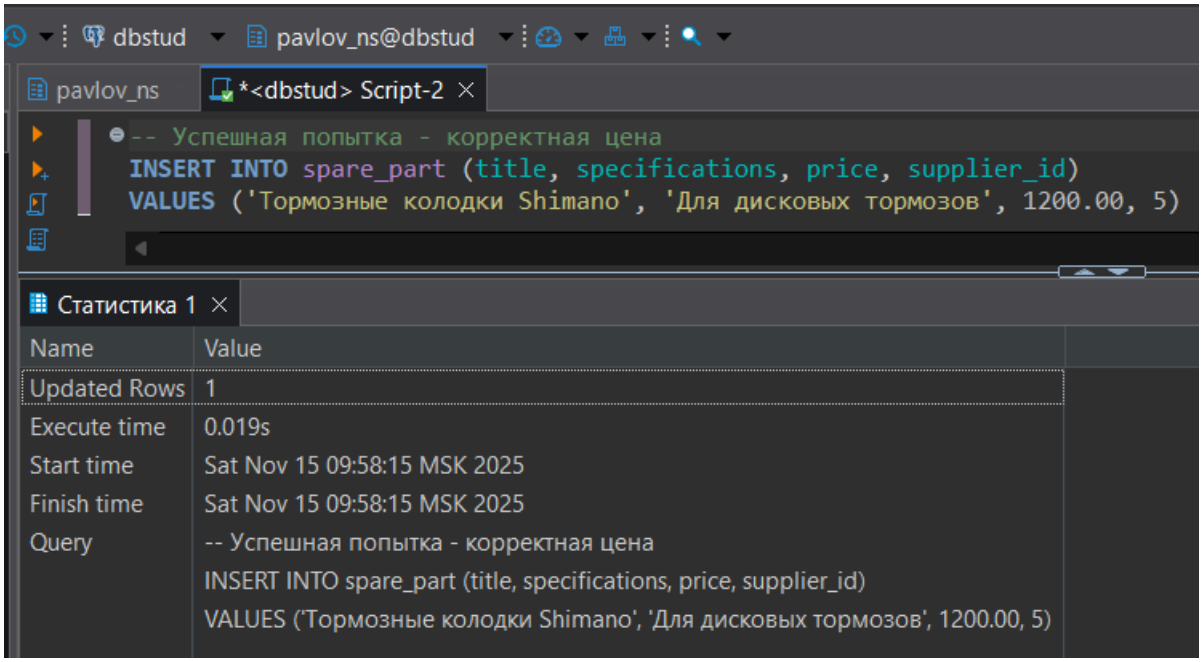


Рисунок 13 – Попытка с корректными значениями

2.3.2 Бизнес-правило 2

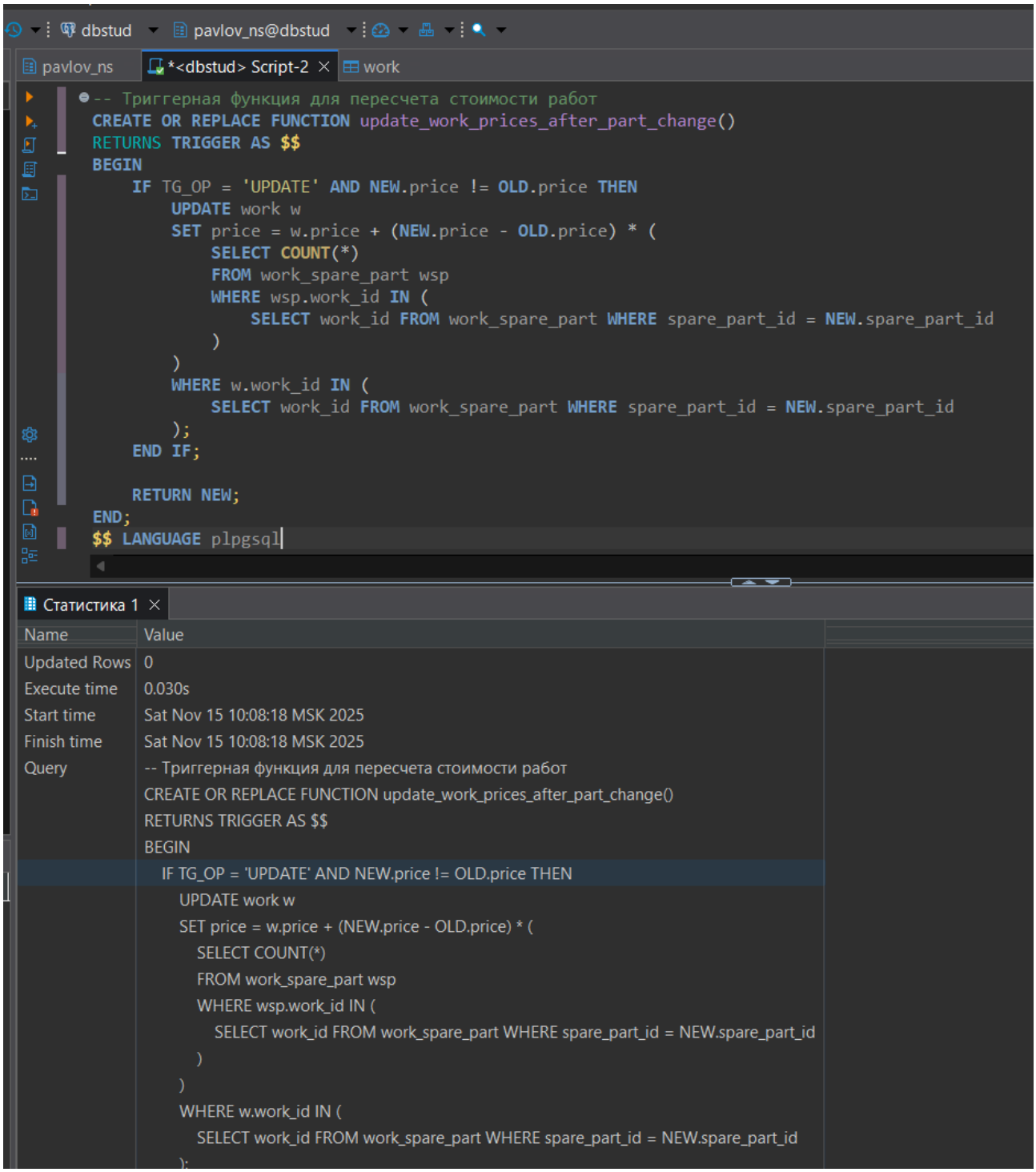


Рисунок 14 – Создание триггерной функции

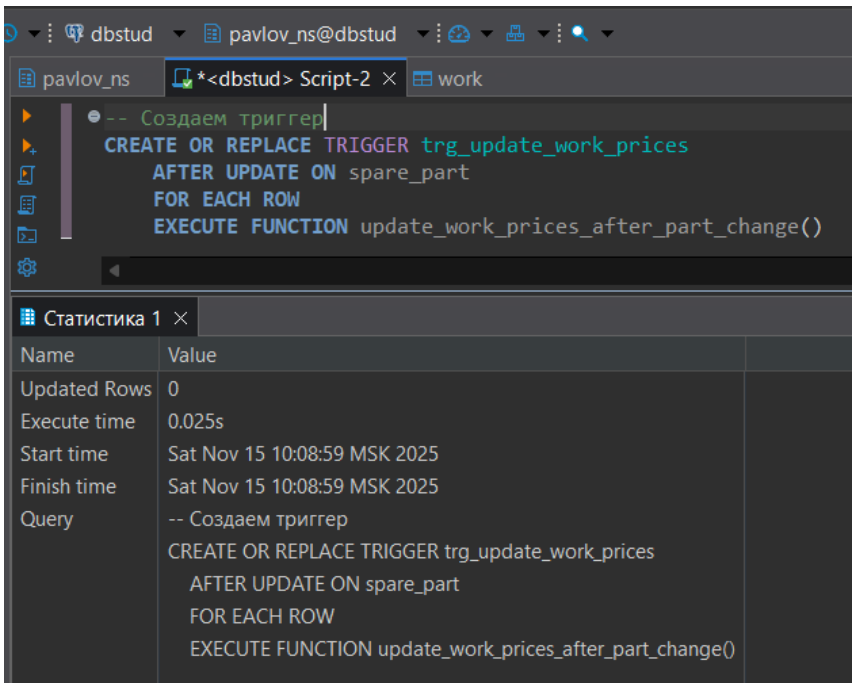


Рисунок 15 – Создание триггера

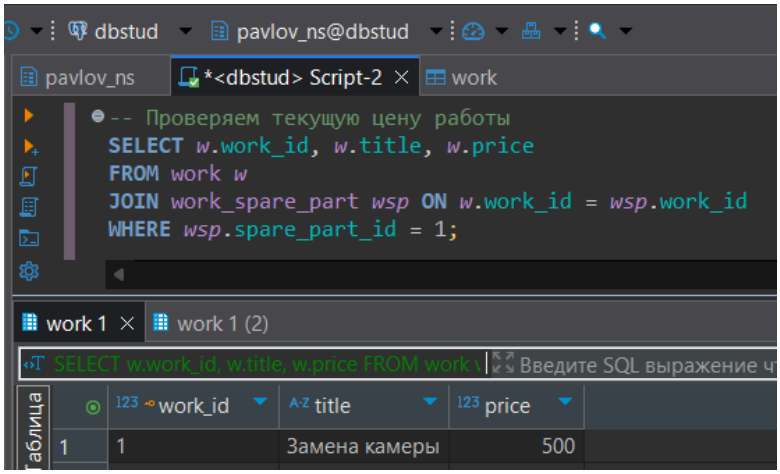


Рисунок 16 – Вывод исходного состояния

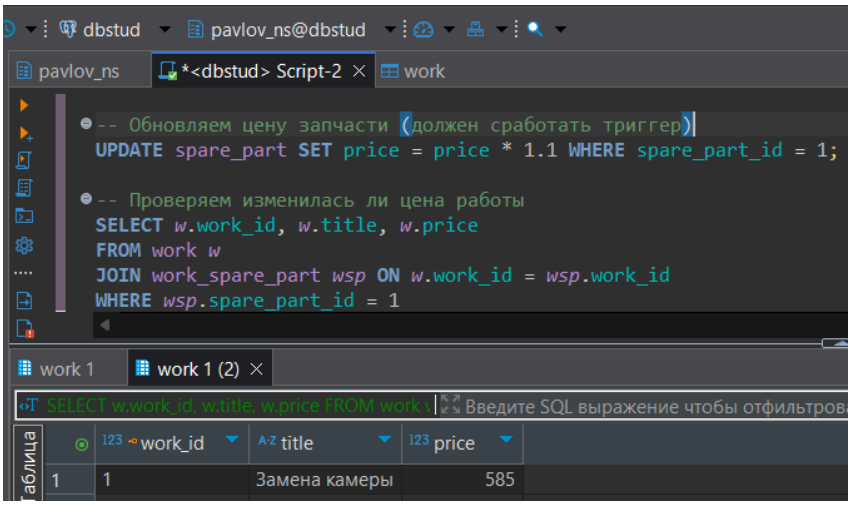


Рисунок 17 – Проверка работы триггера

2.3.3 Бизнес-правило 3

dbstud | pavlov_ns@dbstud

pavlov_ns | *<dbstud> Script-2 | work

```
-- Триггерная функция для аудита изменений цен
CREATE OR REPLACE FUNCTION audit_spare_part_price_changes()
RETURNS TRIGGER AS $$
BEGIN
    IF TG_OP = 'UPDATE' AND NEW.price IS DISTINCT FROM OLD.price THEN
        INSERT INTO spare_part_price_audit (spare_part_id, old_price, new_price)
        VALUES (NEW.spare_part_id, OLD.price, NEW.price);
    END IF;

    RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql
```

Статистика 1

Name	Value
Updated Rows	0
Execute time	0.029s
Start time	Sat Nov 15 10:17:31 MSK 2025
Finish time	Sat Nov 15 10:17:53 MSK 2025

Query	-- Триггерная функция для аудита изменений цен
	CREATE OR REPLACE FUNCTION audit_spare_part_price_changes()
	RETURNS TRIGGER AS $$
	BEGIN
	IF TG_OP = 'UPDATE' AND NEW.price IS DISTINCT FROM OLD.price THEN
	INSERT INTO spare_part_price_audit (spare_part_id, old_price, new_price)
	VALUES (NEW.spare_part_id, OLD.price, NEW.price);
	END IF;
	RETURN NEW;
	END;
	$$ LANGUAGE plpgsql

Рисунок 18 – Создание триггерной функции

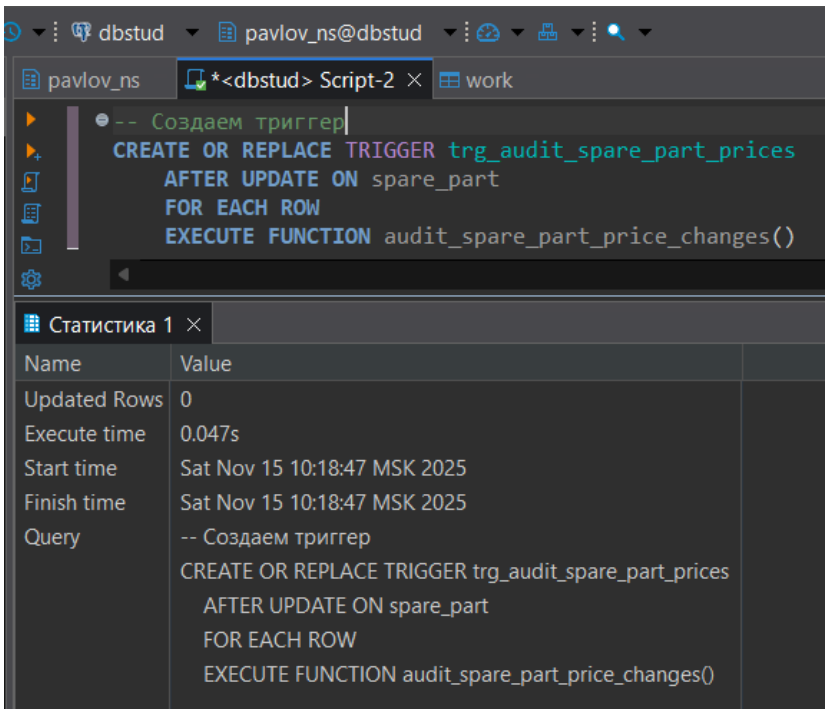


Рисунок 19 – Создание триггера

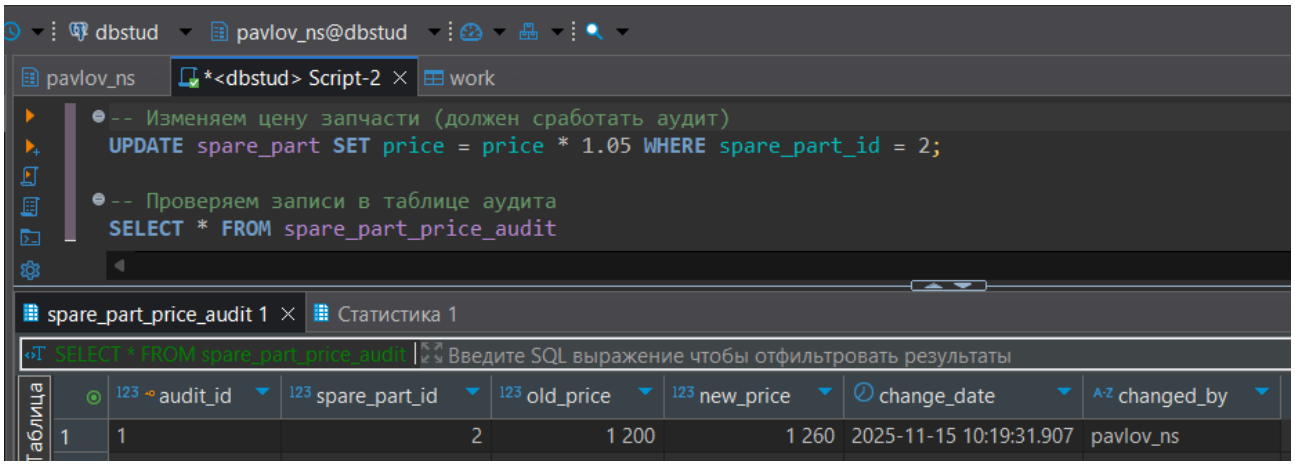


Рисунок 20 – Пример с активацией триггера

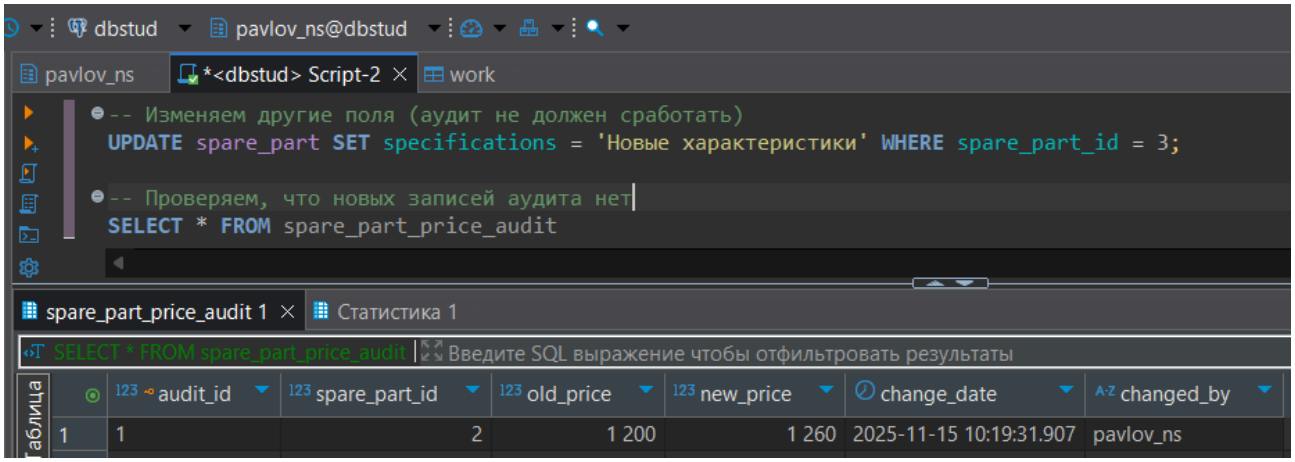
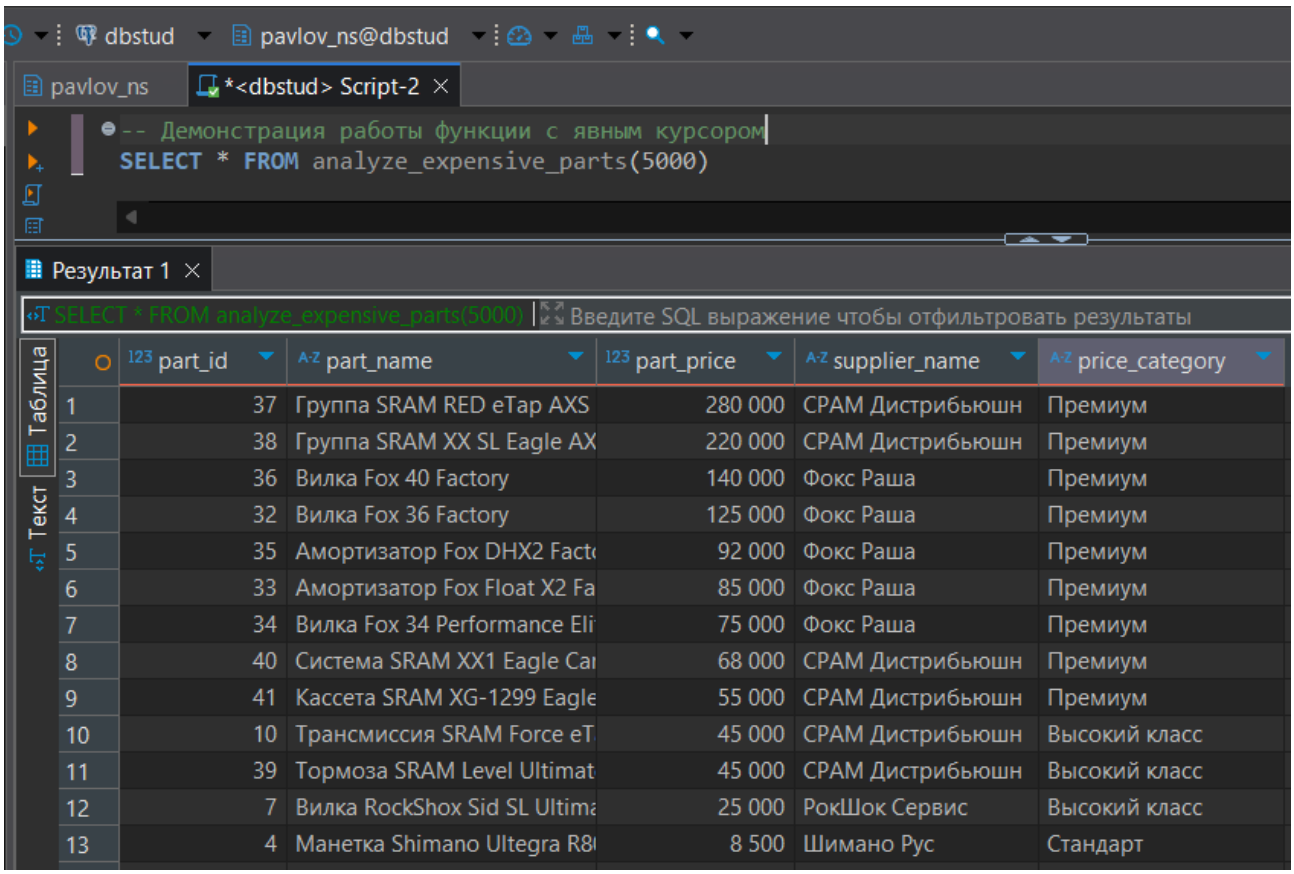


Рисунок 21 – Пример без активации триггера

2.4 ЗАДАНИЕ 2

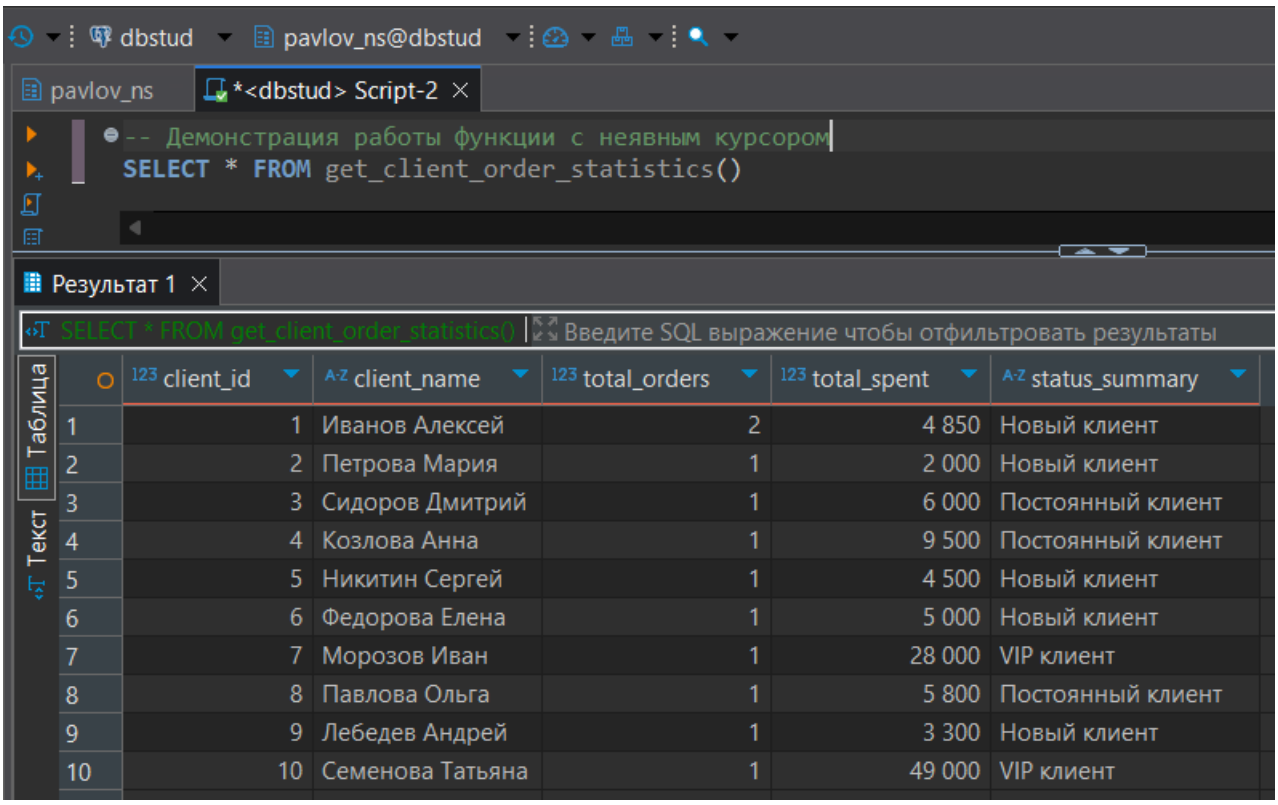
Рисунок 22 – Создание функции с использованием явного курсора



	part_id	part_name	part_price	supplier_name	price_category
1	37	Группа SRAM RED eTap AXS	280 000	СРАМ Дистрибьюшн	Премиум
2	38	Группа SRAM XX SL Eagle AX	220 000	СРАМ Дистрибьюшн	Премиум
3	36	Вилка Fox 40 Factory	140 000	Фокс Раша	Премиум
4	32	Вилка Fox 36 Factory	125 000	Фокс Раша	Премиум
5	35	Амортизатор Fox DHX2 Fact	92 000	Фокс Раша	Премиум
6	33	Амортизатор Fox Float X2 Fa	85 000	Фокс Раша	Премиум
7	34	Вилка Fox 34 Performance Eli	75 000	Фокс Раша	Премиум
8	40	Система SRAM XX1 Eagle Ca	68 000	СРАМ Дистрибьюшн	Премиум
9	41	Кассета SRAM XG-1299 Eagle	55 000	СРАМ Дистрибьюшн	Премиум
10	10	Трансмиссия SRAM Force eT	45 000	СРАМ Дистрибьюшн	Высокий класс
11	39	Тормоза SRAM Level Ultimat	45 000	СРАМ Дистрибьюшн	Высокий класс
12	7	Вилка RockShox Sid SL Ultima	25 000	РокШок Сервис	Высокий класс
13	4	Манетка Shimano Ultegra R8	8 500	Шимано Рус	Стандарт

Рисунок 23 – Пример с использованием явного курсора

Рисунок 24 – Создание функции с использованием неявного курсора



	client_id	client_name	total_orders	total_spent	status_summary
1	1	Иванов Алексей	2	4 850	Новый клиент
2	2	Петрова Мария	1	2 000	Новый клиент
3	3	Сидоров Дмитрий	1	6 000	Постоянный клиент
4	4	Козлова Анна	1	9 500	Постоянный клиент
5	5	Никитин Сергей	1	4 500	Новый клиент
6	6	Федорова Елена	1	5 000	Новый клиент
7	7	Морозов Иван	1	28 000	VIP клиент
8	8	Павлова Ольга	1	5 800	Постоянный клиент
9	9	Лебедев Андрей	1	3 300	Новый клиент
10	10	Семенова Татьяна	1	49 000	VIP клиент

Рисунок 25 – Пример с использованием неявного курсора