



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**  
по дисциплине «Разработка баз данных»

**Практическое занятие № 7**

Студенты группы *ИКБО-50-23 Враженко Д.О.*

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Преподаватель *Мажей Я.В.*

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Отчет представлен «\_\_\_»\_\_\_\_\_2025 г.

Москва 2025 г.

**Цель работы:**

Целью данной практической работы является формирование у студентов практических навыков анализа и оптимизации производительности SQL-запросов, а также освоение механизмов управления транзакциями для обеспечения целостности данных (согласно принципам ACID) в СУБД PostgreSQL.

# ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Все используемые таблицы индивидуальной схемы данных:

Таблица 1. Таблица employee (Сотрудник)

	123 id_en	123 id_pc	AZ last_name	AZ first_name	AZ phone_nun	AZ registration_address	employment_date	contract_end_date
1	1	1	Петров	Иван	9123456789	ул. Ленина, 10	2020-01-15	2025-01-15
2	2	1	Сидорова	Мария	9234567890	пр. Мира, 5	2019-05-20	2024-05-20
3	3	1	Иванов	Алексей	9345678901	ул. Советская, 3	2021-03-10	2026-03-10
4	4	2	Васильев	Дмитрий	9456789012	ул. Гагарина, 7	2022-02-01	2023-02-01
5	5	3	Кузнецова	Ольга	9567890123	пр. Победы, 12	2021-07-15	2024-07-15
6	6	4	Смирнов	Андрей	9678901234	ул. Лесная, 9	2023-01-10	2023-12-31
7	7	2	Орлов	Михаил	9789012345	ул. Центральная, 15	2022-03-01	2025-03-01
8	8	3	Волкова	Екатерина	9890123456	пр. Солнечный, 8	2021-11-10	2024-11-10
9	9	4	Никитин	Артем	9901234567	ул. Весенняя, 22	2023-02-15	2024-02-15
10	10	5	Семенова	Анна	9012345678	ул. Осенняя, 11	2020-08-20	2025-08-20
11	11	6	Козлов	Денис	9123456780	пр. Гагарина, 33	2023-04-10	2024-04-10

Таблица 2. Таблица position (Должность)

	123 id_position	AZ position_name	AZ access_category	123 salary
1	1	Менеджер	Администрация	50 000
2	2	Повар	Кухня	35 000
3	3	Кассир	Обслуживание	30 000
4	4	Уборщик	Обслуживание	25 000
5	5	Старший менеджер	Администрация	70 000
6	6	Шеф-повар	Кухня	60 000
7	7	Старший кассир	Обслуживание	40 000

Таблица 3. Таблица employee\_inventory (Связующая таблица Сотрудник-Инвентарь)

	123 id_employee_inventory	123 id_employee	123 id_inventory
1	1	4	1
2	2	5	2
3	3	4	3
4	4	6	4
5	5	1	5
6	6	2	6

Таблица 4. Таблица inventory (Инвентарь)

	123 id_inventory	AZ item_name	AZ category	AZ status
1	1	Нож поварской	Кухонное оборудование	В использовании
2	2	Кассовый аппарат	Кассовое оборудование	На складе
3	3	Фартук	Спецодежда	В использовании
4	4	Стол кухонный	Мебель	На складе
5	5	Компьютер	Офисная техника	В использовании
6	6	Принтер	Офисная техника	На складе

Таблица 5. Таблица *termination\_request* (Запрос на увольнение)

	123 id_termination_req	123 id_deptm	123 id_employe	request_date	AZ reason	AZ status	termination_date
1	1	3	6	2023-11-01	Окончание контракта	Завершено	2023-12-31
2	2	2	5	2023-10-15	Переход на другую работу	В процессе	2024-01-01
3	3	1	4	2023-09-15	Несоответствие должности	Завершено	2023-09-30
4	4	2	8	2023-08-10	Нарушение трудовой дисциплины	Завершено	2023-08-25
5	5	3	3	2023-07-05	Смена места жительства	Завершено	2023-07-20
6	6	1	7	2023-06-20	Окончание контракта	Завершено	2023-06-30
7	7	2	9	2023-05-15	По соглашению сторон	Завершено	2023-05-31
8	8	3	10	2023-04-10	Сокращение штата	Завершено	2023-04-25
9	9	1	11	2023-03-05	Неудовлетворенность зарплатой	Завершено	2023-03-20

Таблица 6. Таблица *department* (Отдел)

	123 id_department	AZ department_name	AZ department_head
1	1	Кухня	Иван Петров
2	2	Обслуживание	Мария Сидорова
3	3	Администрация	Алексей Иванов

Таблица 7. Таблица *payment* (Выплата)

	123 id_payment	123 id_termination_request	123 amount	payment_date	AZ comment
1	1	1	25 000	2023-12-31	Окончательный расчет по увольнению
2	2	3	35 000	2023-09-30	Расчет при увольнении
3	3	4	28 000	2023-08-25	Окончательный расчет
4	4	5	45 000	2023-07-20	Компенсационные выплаты
5	5	6	32 000	2023-06-30	Расчет по увольнению
6	6	7	38 000	2023-05-31	Выплаты при увольнении
7	7	8	42 000	2023-04-25	Компенсация за сокращение
8	8	9	29 000	2023-03-20	Окончательный расчет

Таблица 8. Таблица *document* (Архив документов)

	123 id_document	AZ document_type	creation_date	123 id_termination_request	AZ content
1	1	Заявление на увольнение	2023-10-30	1	Заявление на увольнение по собственн
2	2	Приказ об увольнении	2023-12-31	1	Приказ №123 об увольнении Смирнова
3	3	Заявление на увольнение	2023-09-10	3	Заявление от Васильева Д.
4	4	Приказ об увольнении	2023-09-30	3	Приказ №124 об увольнении Васильева

Таблица 9. Таблица *request\_termination\_type* (Связующая таблица Запрос на увольнение-Вид увольнения)

	123 id_request_termination_type	123 id_termination_request	123 id_termination_type
1	1	1	1
2	2	2	3
3	3	3	2
4	4	4	3
5	5	5	1
6	6	6	1
7	7	7	2
8	8	8	2
9	9	9	1

Таблица 10. Таблица *termination\_type* (Вид увольнения)

	123 id_termination_type	AZ type_name	AZ description
1	1	По собственному желанию	Увольнение по инициативе сотрудника
2	2	Сокращение штата	Увольнение в связи с сокращением численности персонала
3	3	Нарушение дисциплины	Увольнение за нарушение трудовой дисциплины

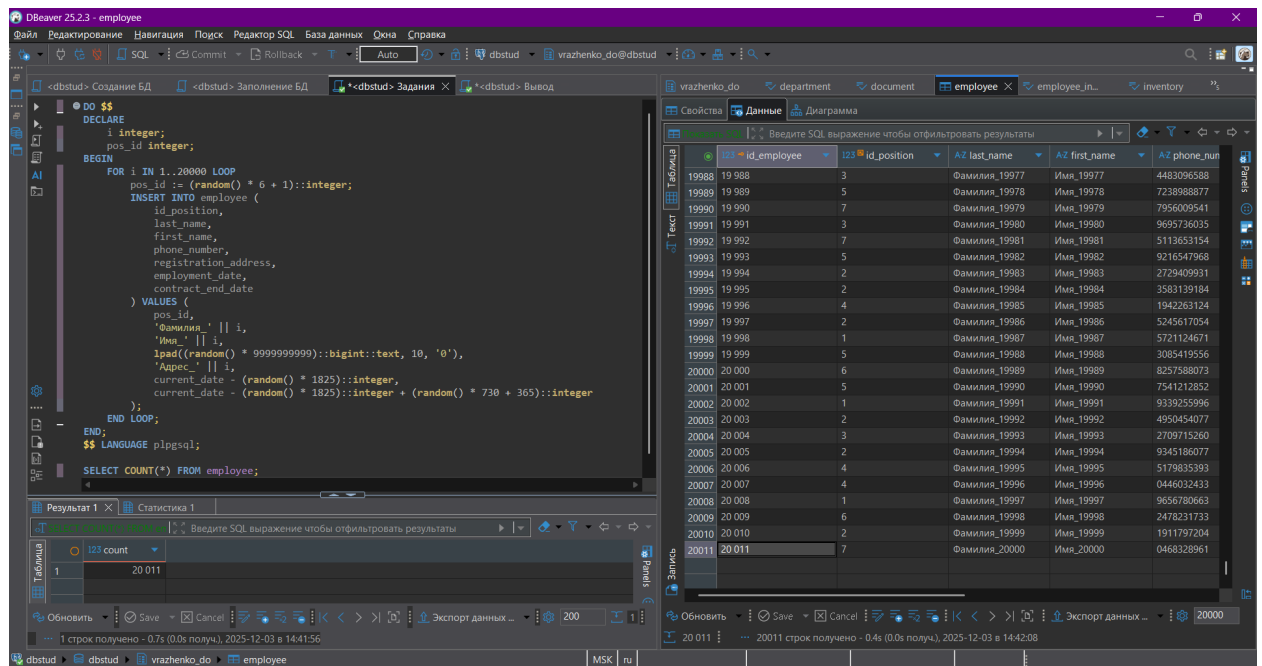


Рисунок 1 – Добавление новых данных в таблицу

## Задание №1: анализ и оптимизация (3 сценария)

### Сценарий 1. В-Tree (стандартный поиск)

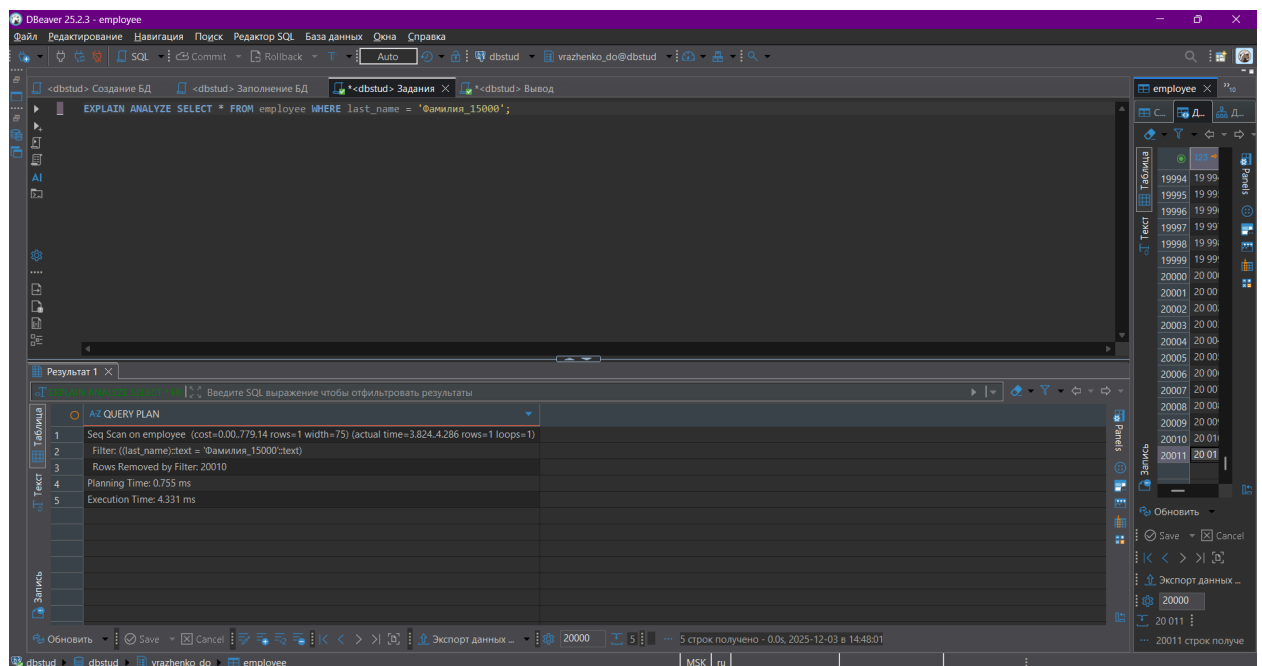


Рисунок 2 – Анализ «ДО»

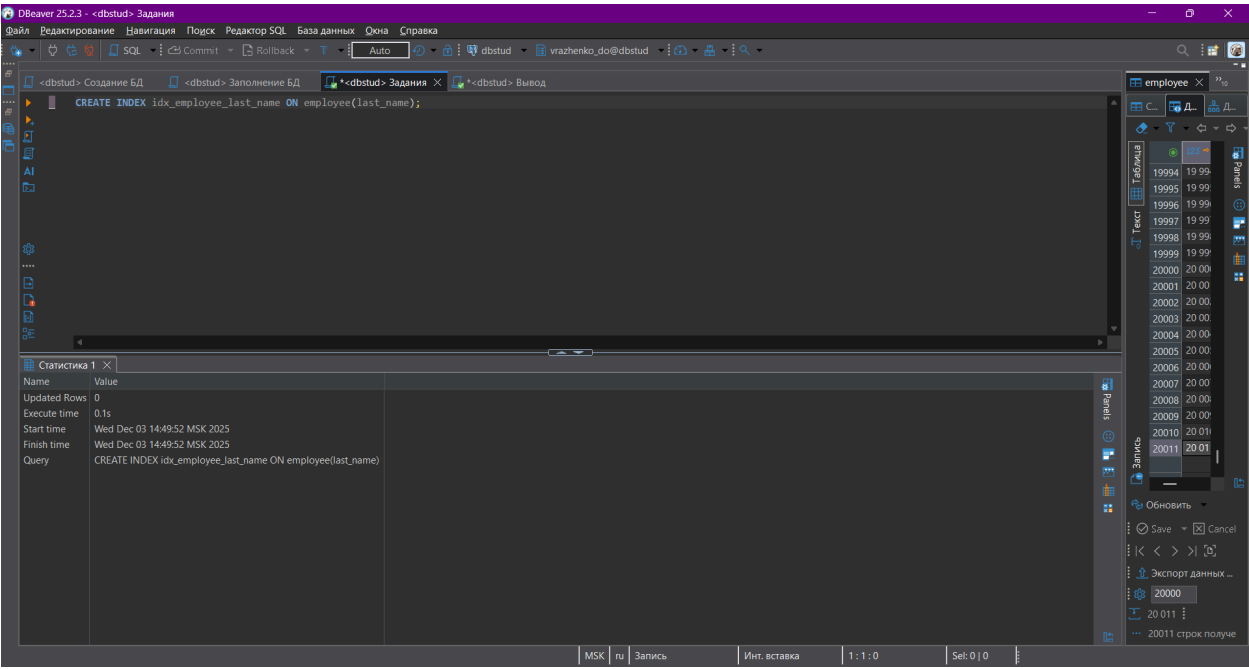


Рисунок 3 – Создание индекса

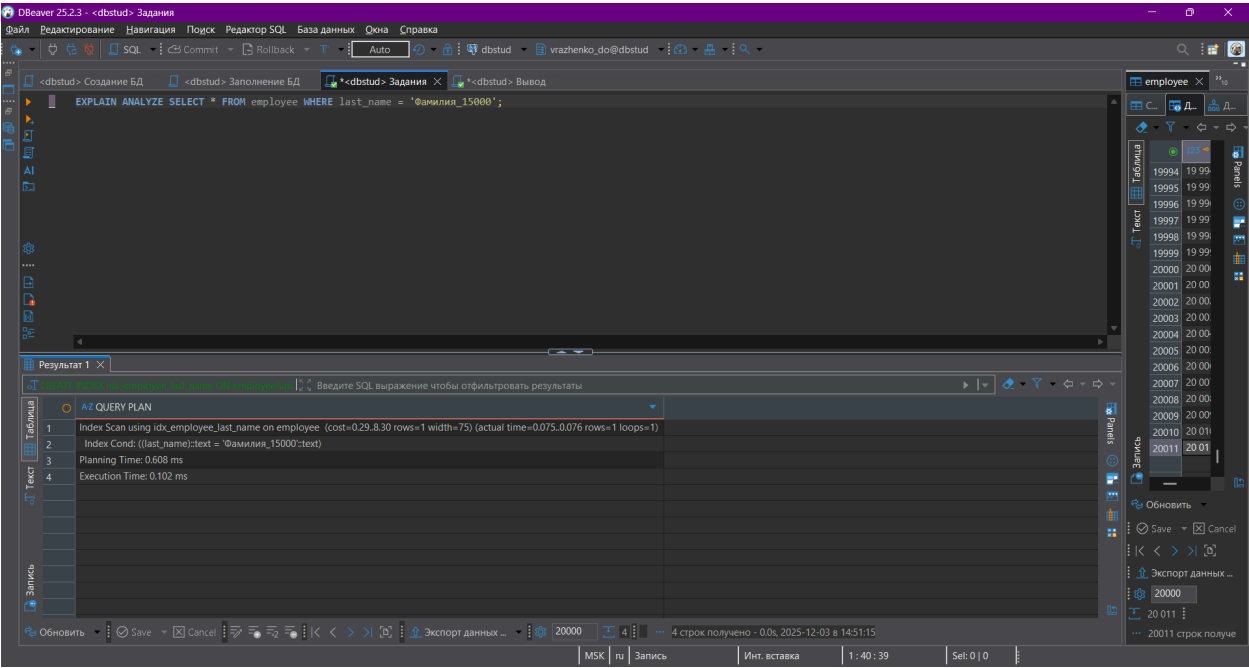


Рисунок 4 – Анализ «ПОСЛЕ» (с индексом)

Таблица 1: Сравнительная таблица

Метрика	До оптимизации	После оптимизации	Вывод
План (Оператор)	Seq Scan	Index Scan	Выбор отличается
Execution Time	4.331 ms	0.102 ms	Запрос ускорился примерно в 42 раза.

## Сценарий 2. Индекс по выражению (Function-based)

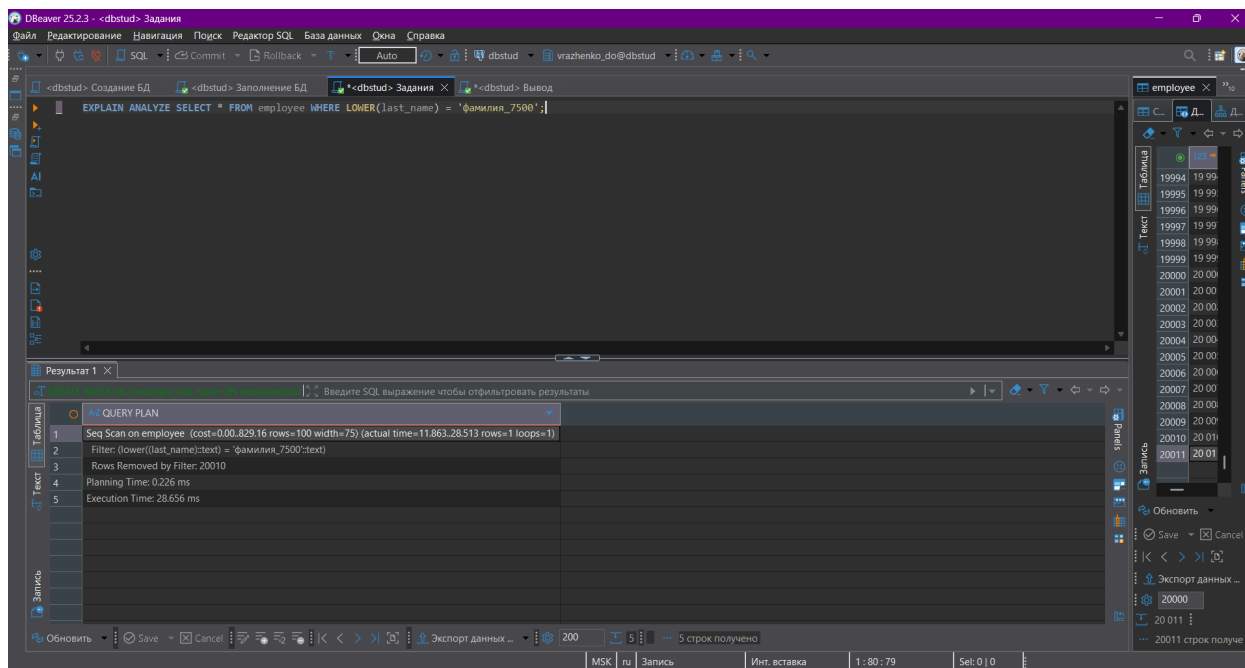


Рисунок 5 – Анализ «ДО» (без индекса)

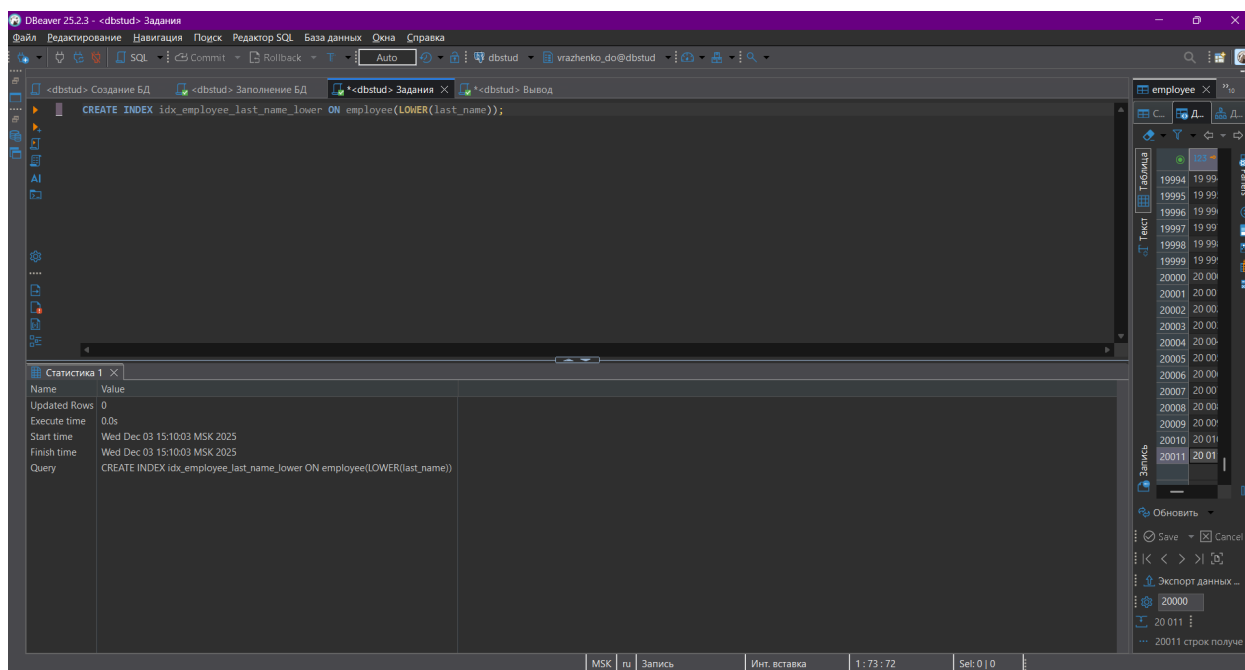


Рисунок 6 – Создание индекса

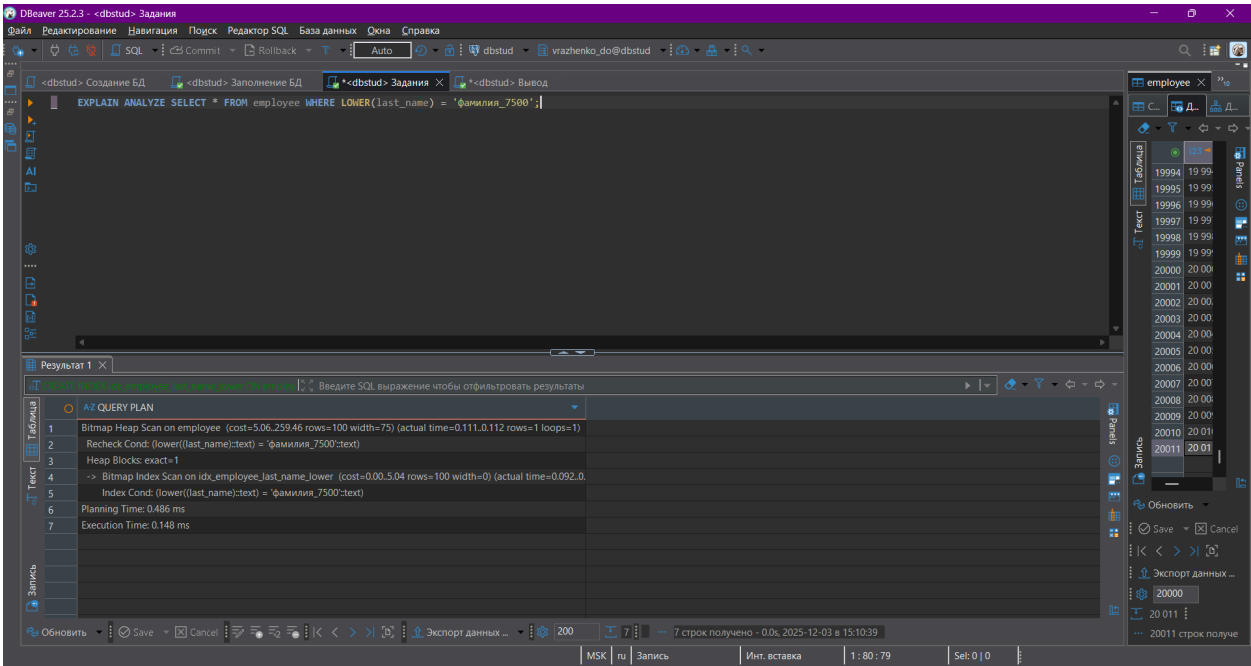


Рисунок 7 – Анализ «ПОСЛЕ» (с индексом)

Таблица 2: Сравнительная таблица

Метрика	До оптимизации	После оптимизации	Вывод
План (Оператор)	Seq Scan	Bitmap Heap Scan	Выбор отличается
Execution Time	<b>28.656 ms</b>	<b>0.148 ms</b>	Запрос <b>ускорился</b> примерно в <b>194 раза</b> .

### Сценарий 3. Частичный (отфильтрованный) индекс

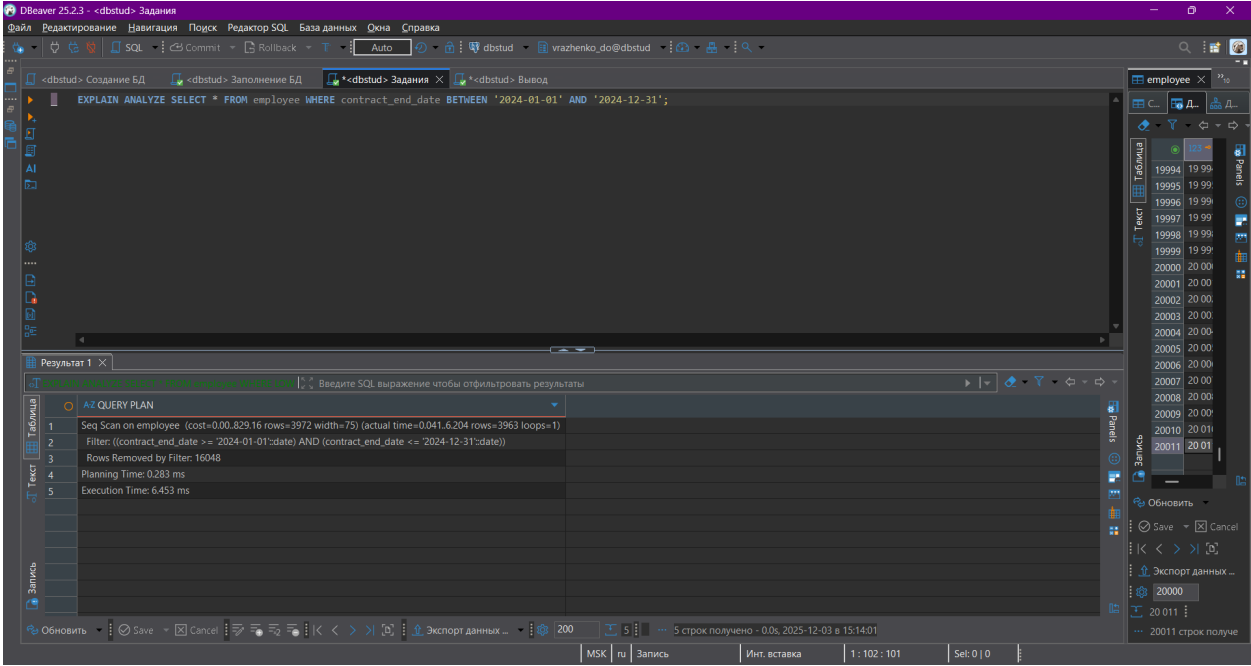


Рисунок 8 – Анализ «ДО» (без индекса)



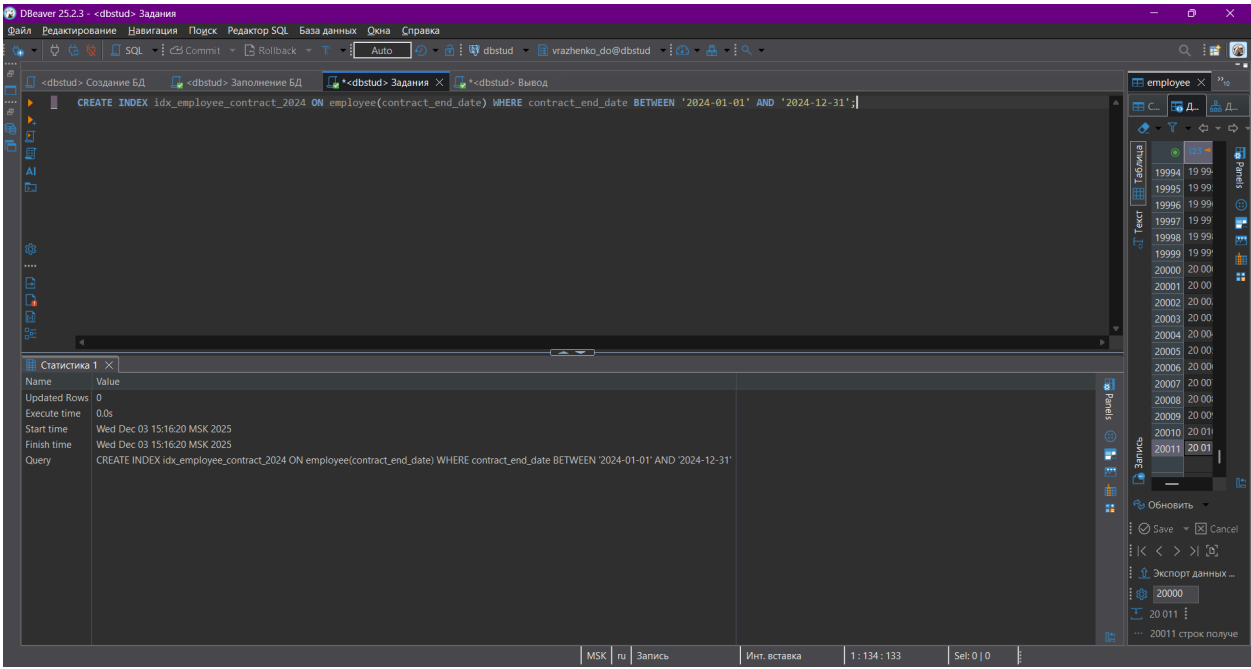


Рисунок 9 – Создание индекса

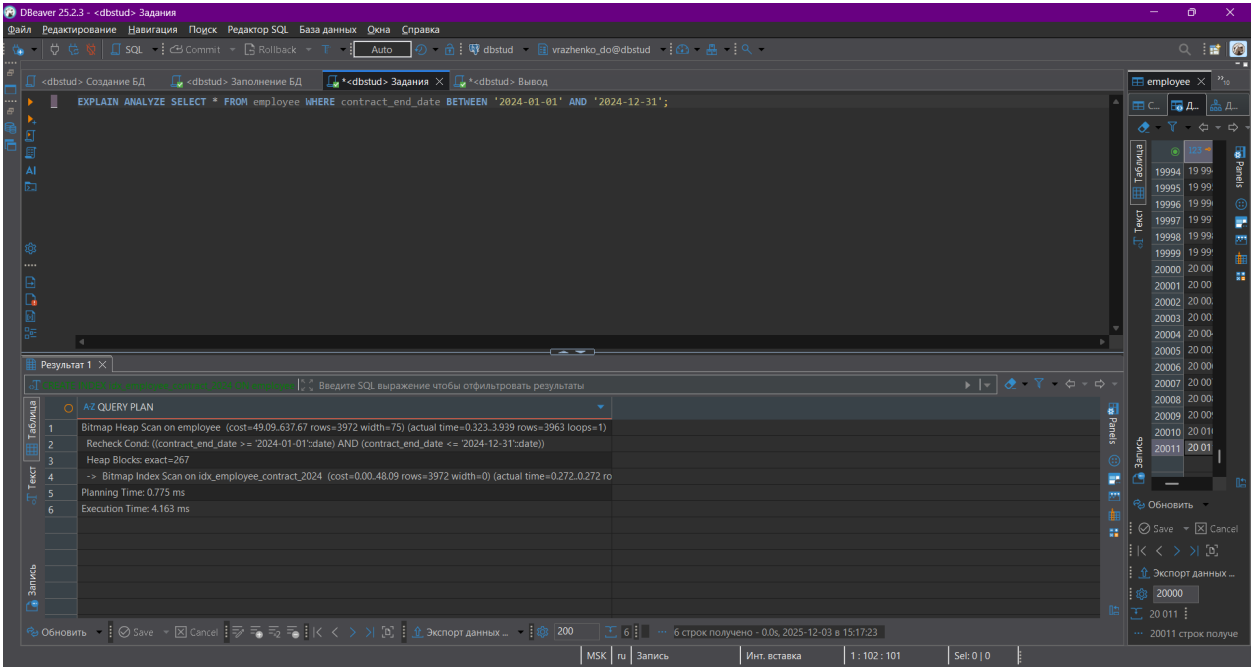


Рисунок 10 – Анализ «ПОСЛЕ» (с индексом)

Таблица 3: Сравнительная таблица

Метрика	До оптимизации	После оптимизации	Вывод
План (Оператор)	Seq Scan	Bitmap Heap Scan	Выбор отличается
Execution Time	6.453 ms	4.163 ms	Запрос ускорился примерно в 1,5 раза.

## Задание №2: демонстрация атомарной транзакции (COMMIT)

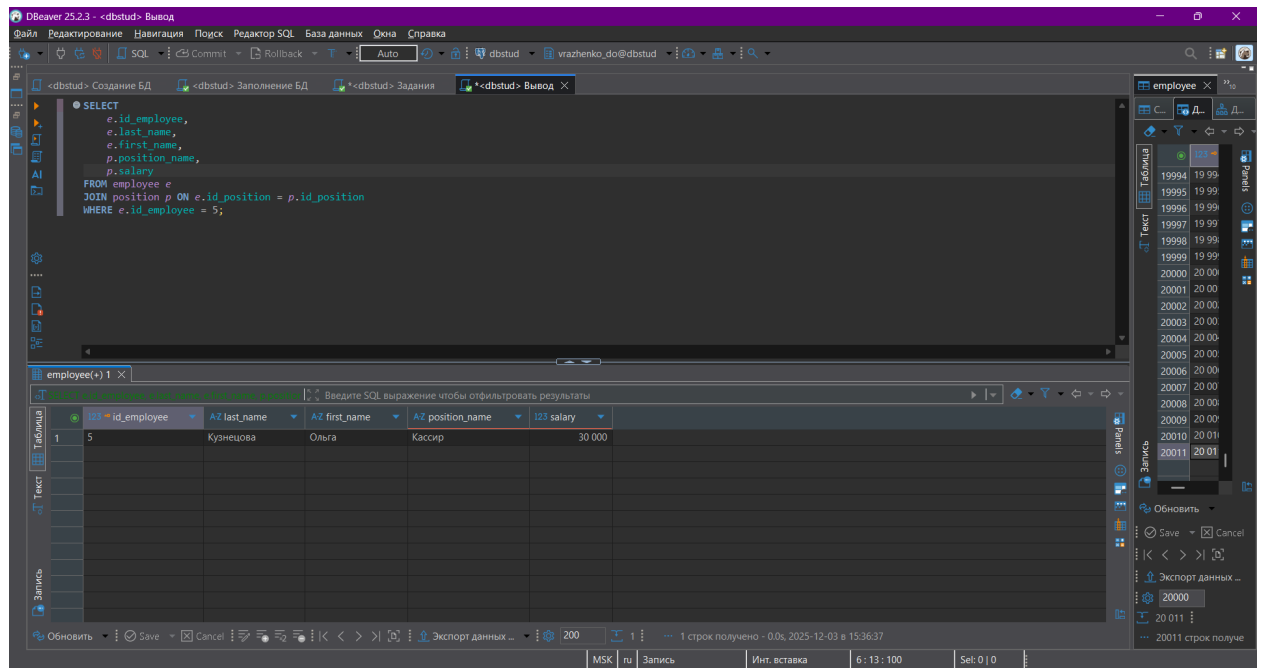


Рисунок 11 – Анализ «ДО»

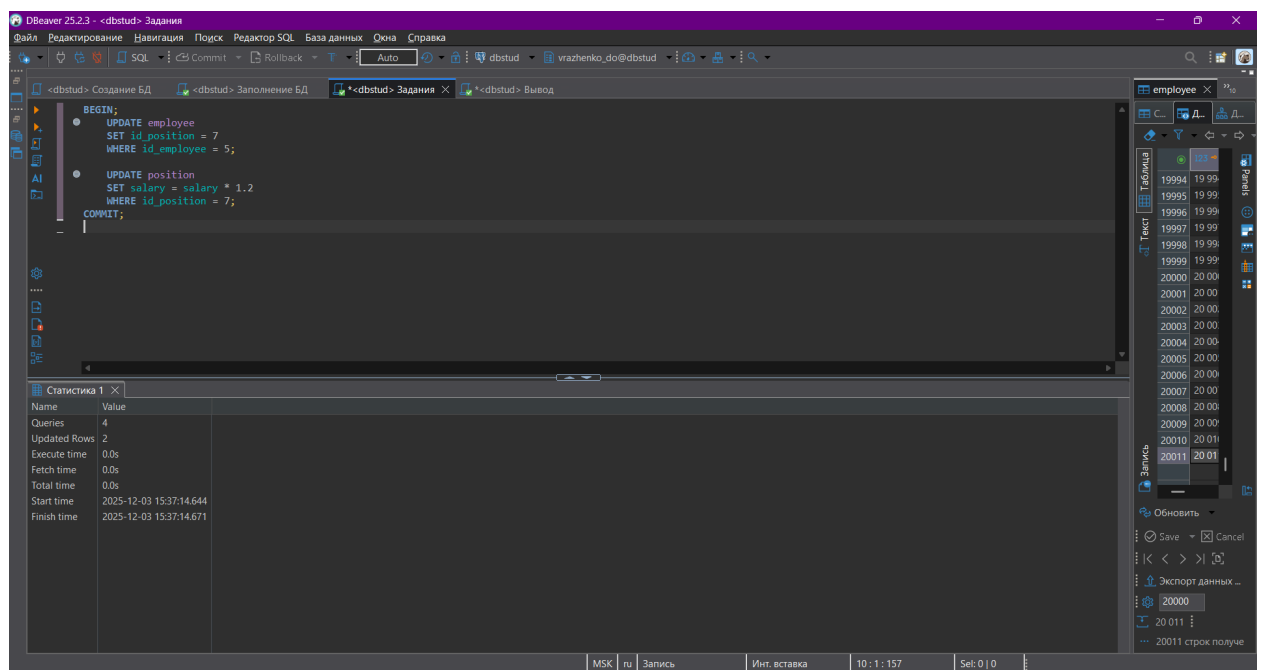


Рисунок 12 – Выполняем атомарную операцию

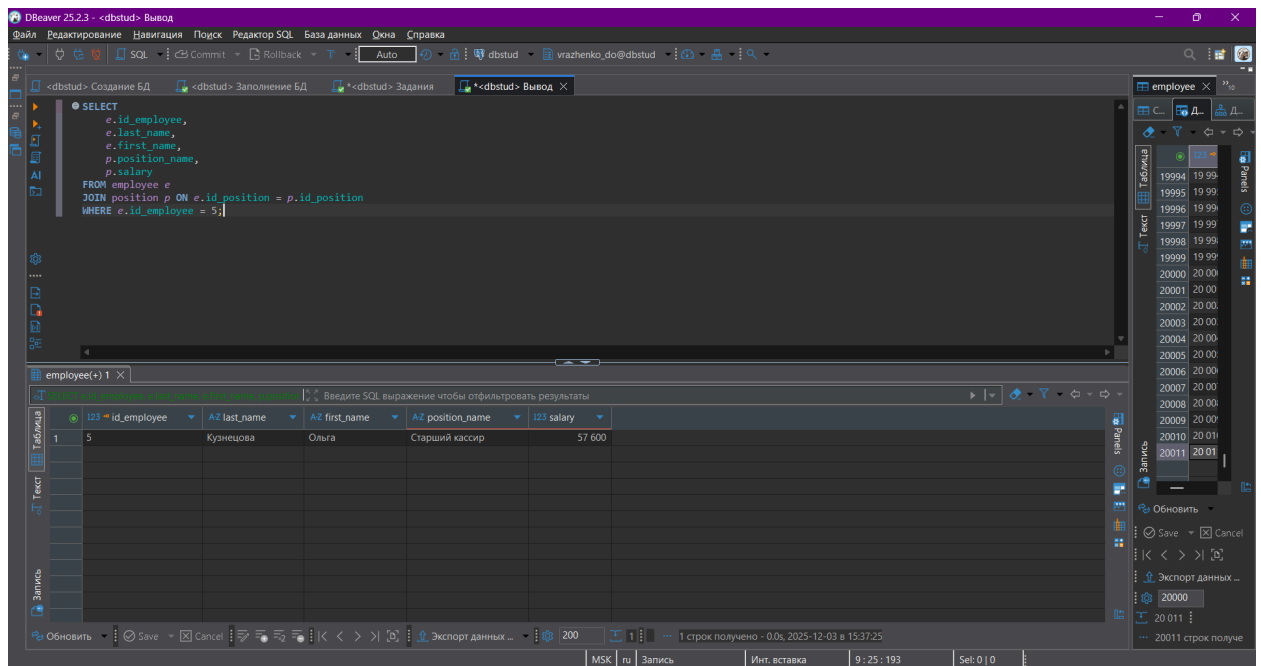


Рисунок 13 – Анализ «ПОСЛЕ»

### Задание №3: демонстрация отката транзакции (ROLLBACK)

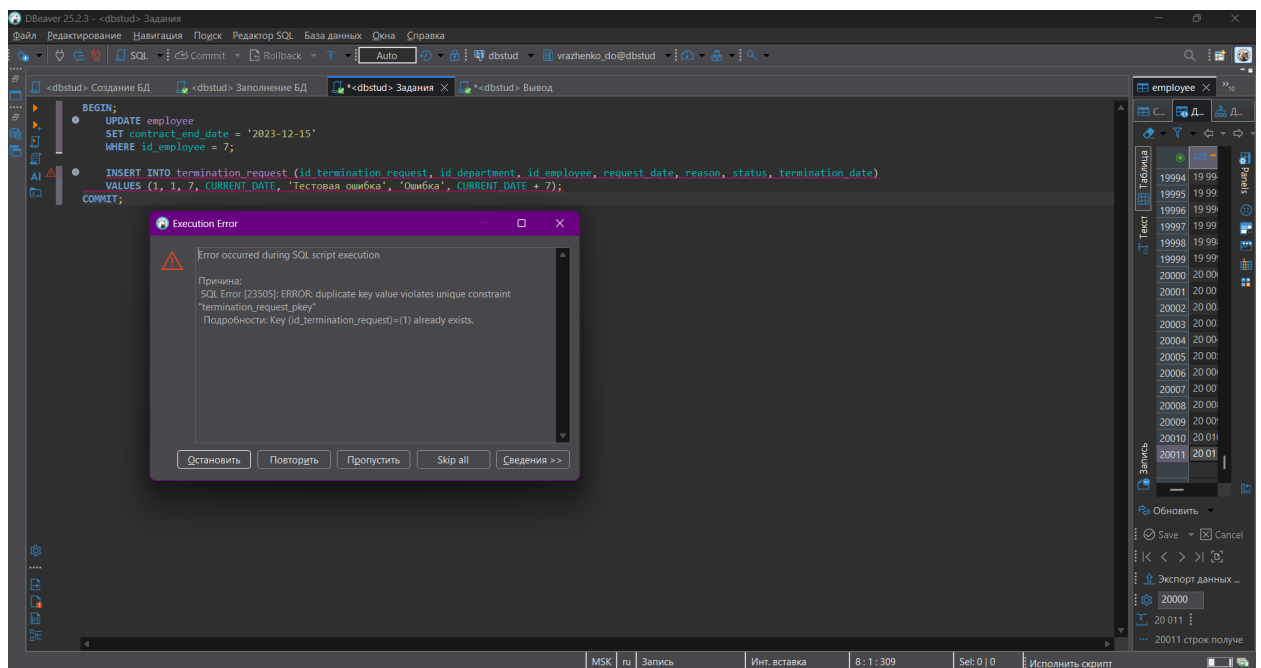


Рисунок 14 – Выполним атомарную операцию с ошибкой

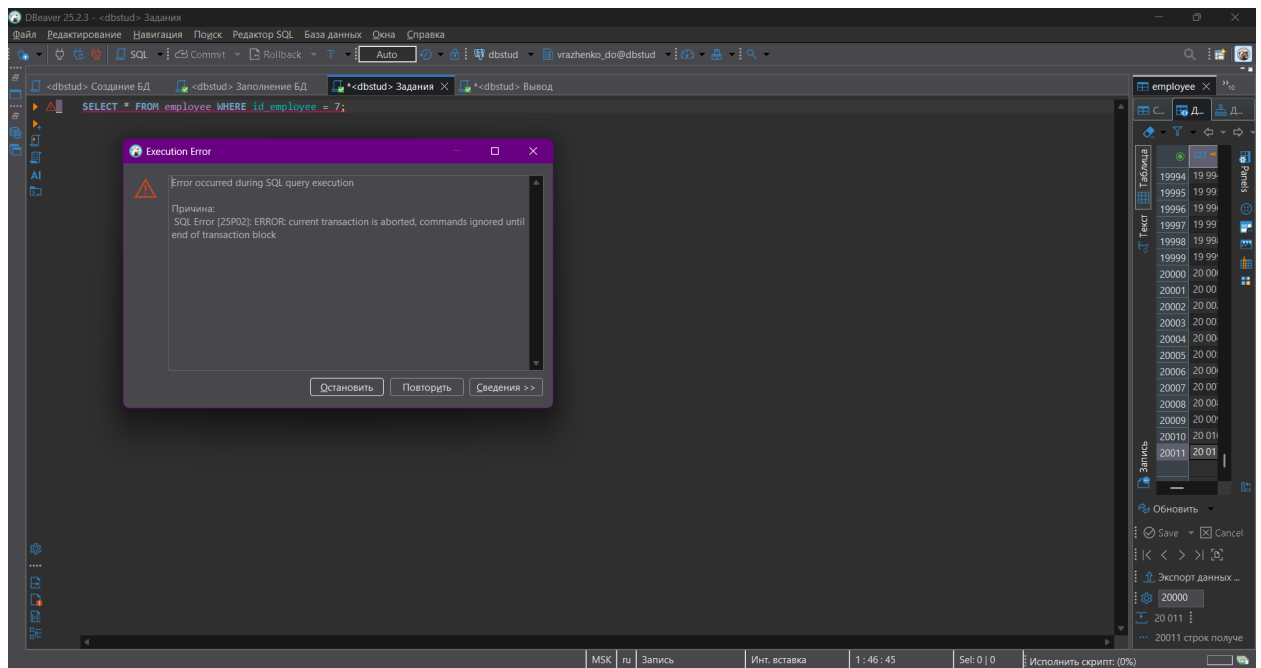


Рисунок 15 – Анализ «ПОСЛЕ»

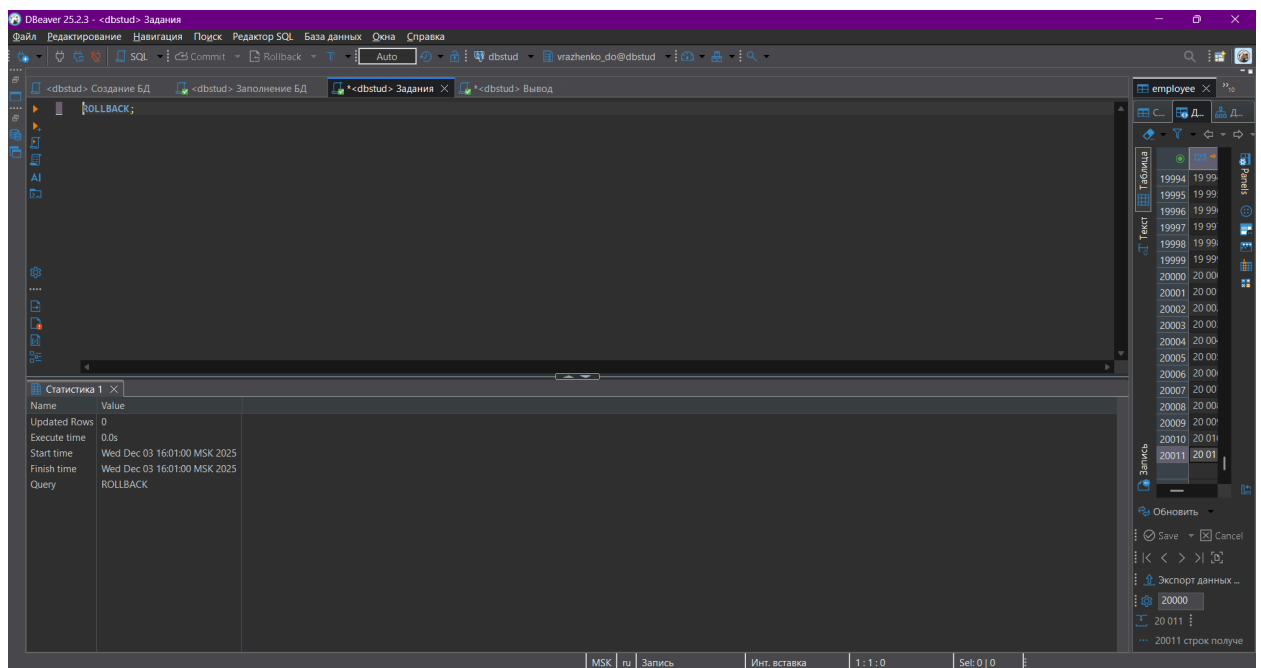


Рисунок 16 – Выполним ROLLBACK

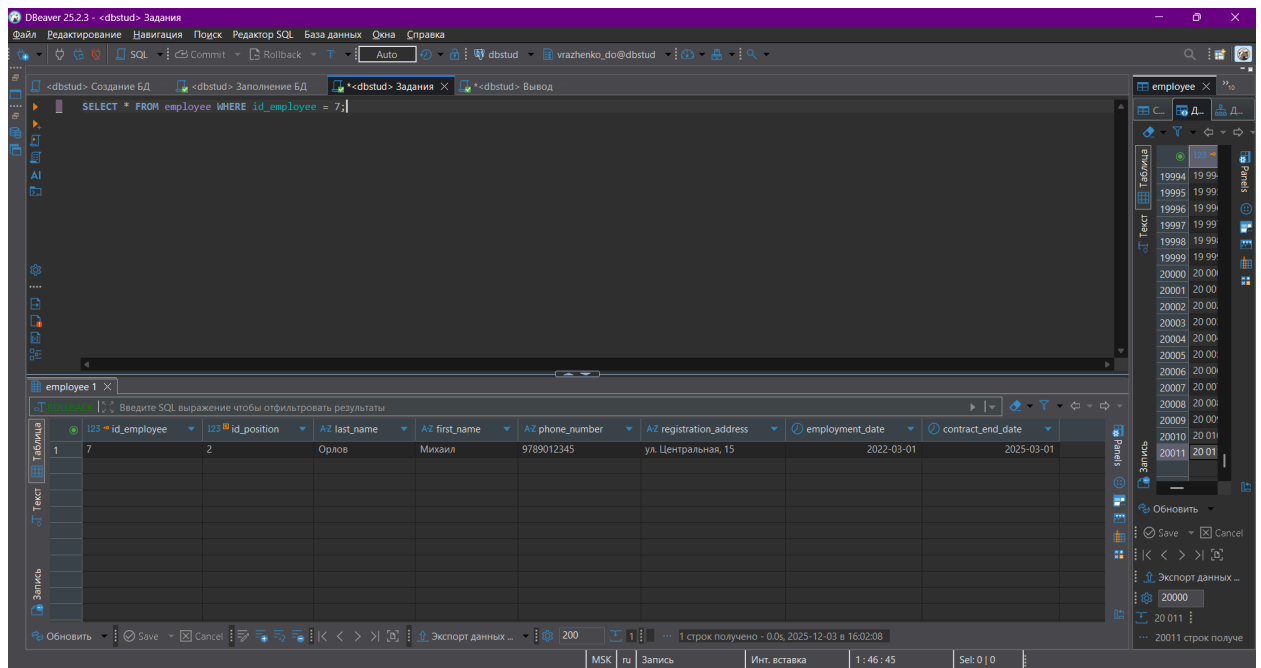


Рисунок 17 – Проверка состояния после ROLLBACK

#### Задание №4: моделирование аномалии «Неповторяемое чтение»

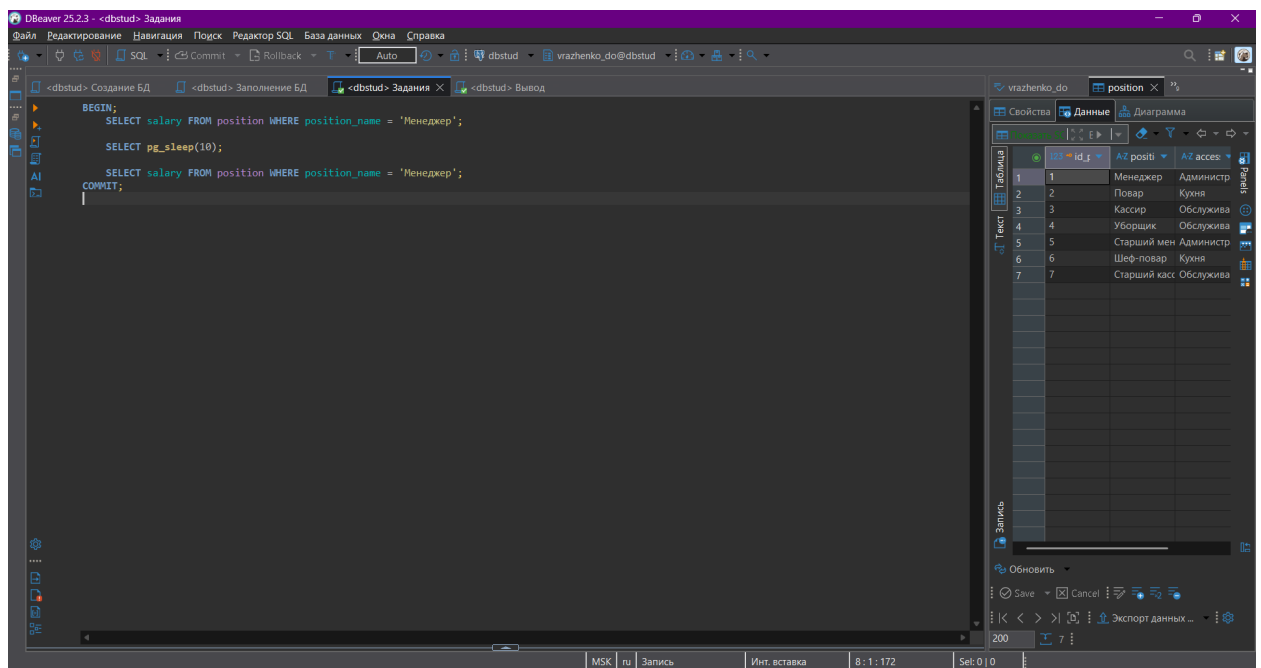


Рисунок 18 – Скрипт А

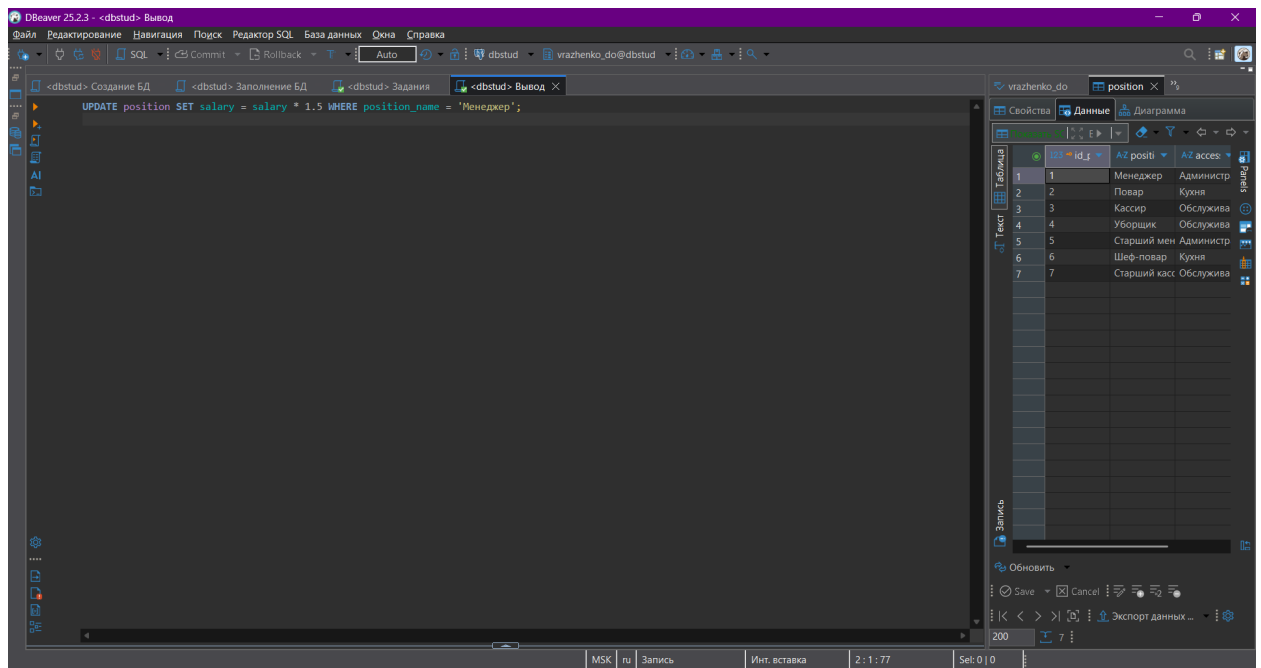


Рисунок 19 – Скрипт Б

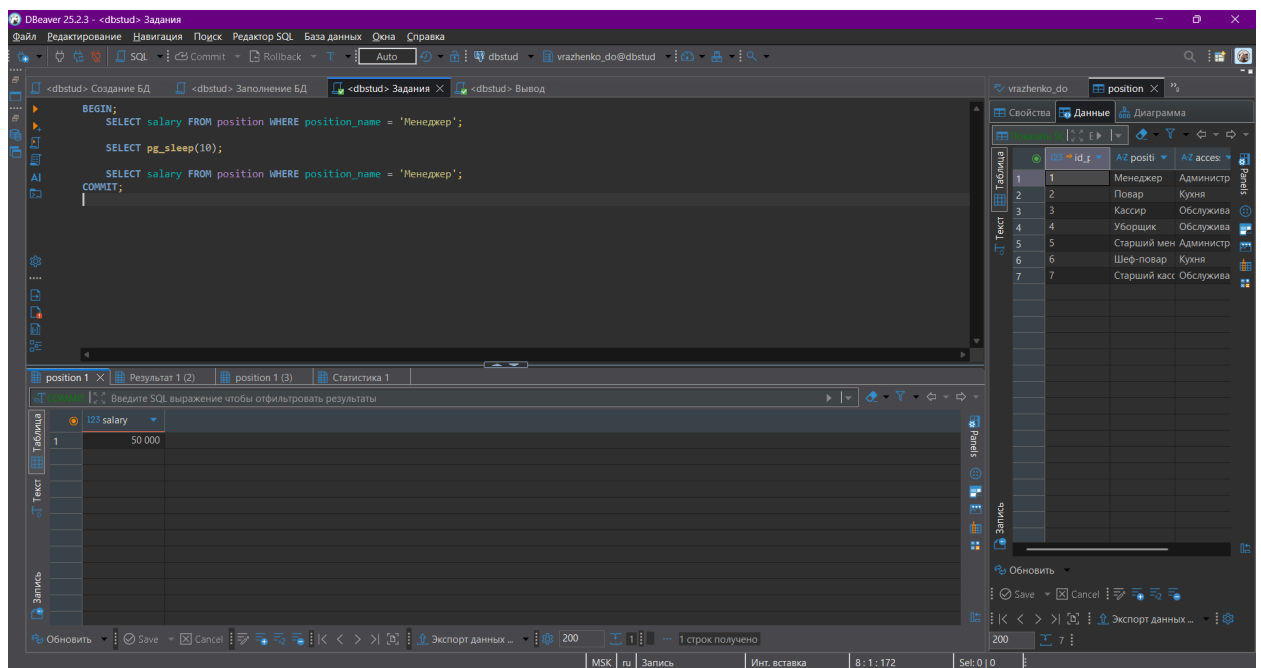


Рисунок 20 – Зарплата должности «Менеджер» при первом чтении

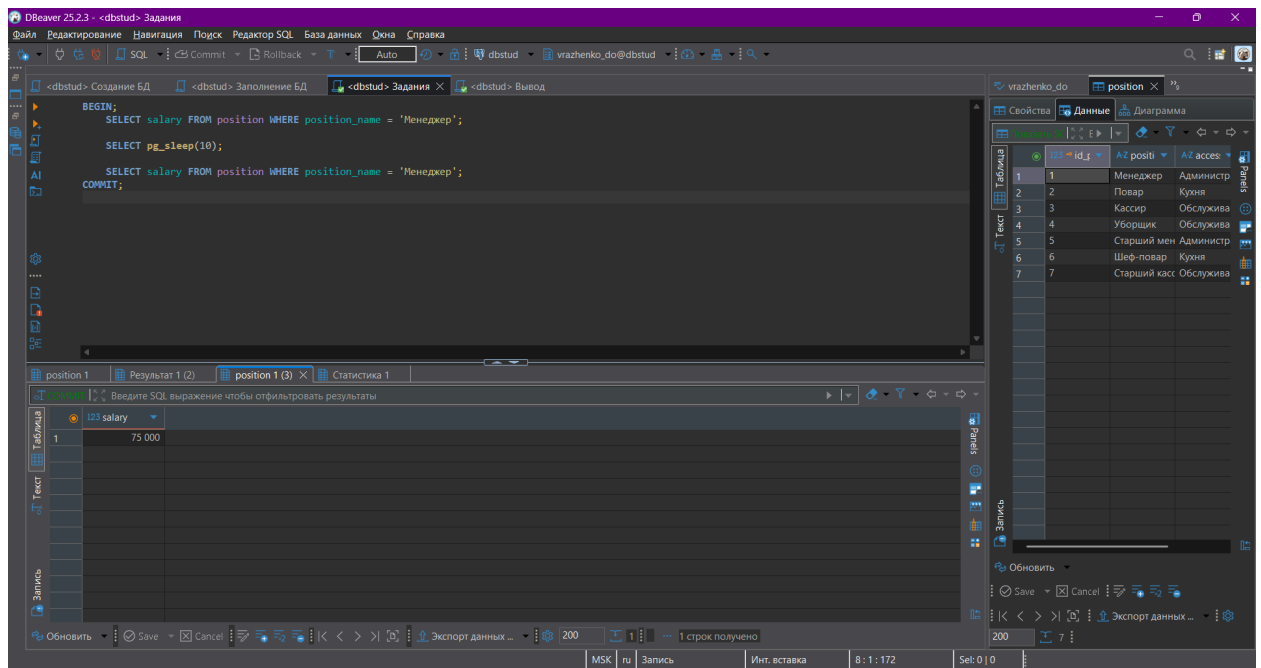


Рисунок 21 – Зарплата должности «Менеджер» при втором чтении

### Задание №5: устранение аномалии «Неповторяемое чтение»

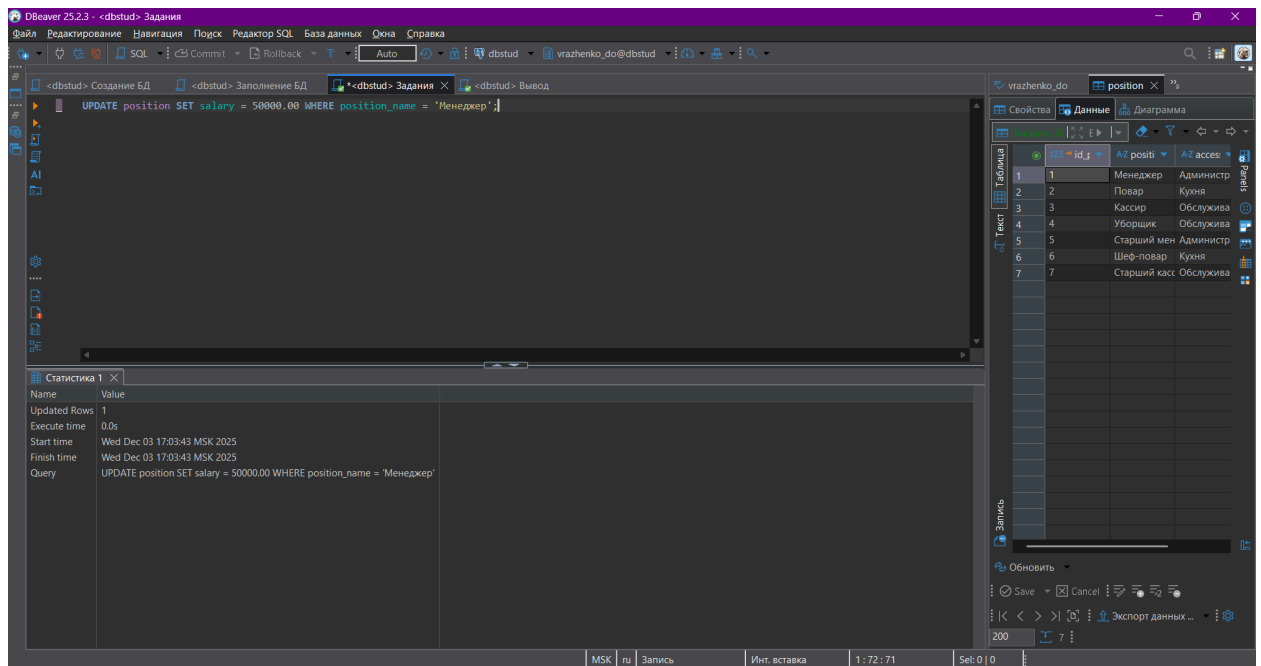


Рисунок 22 – Откатываем цену

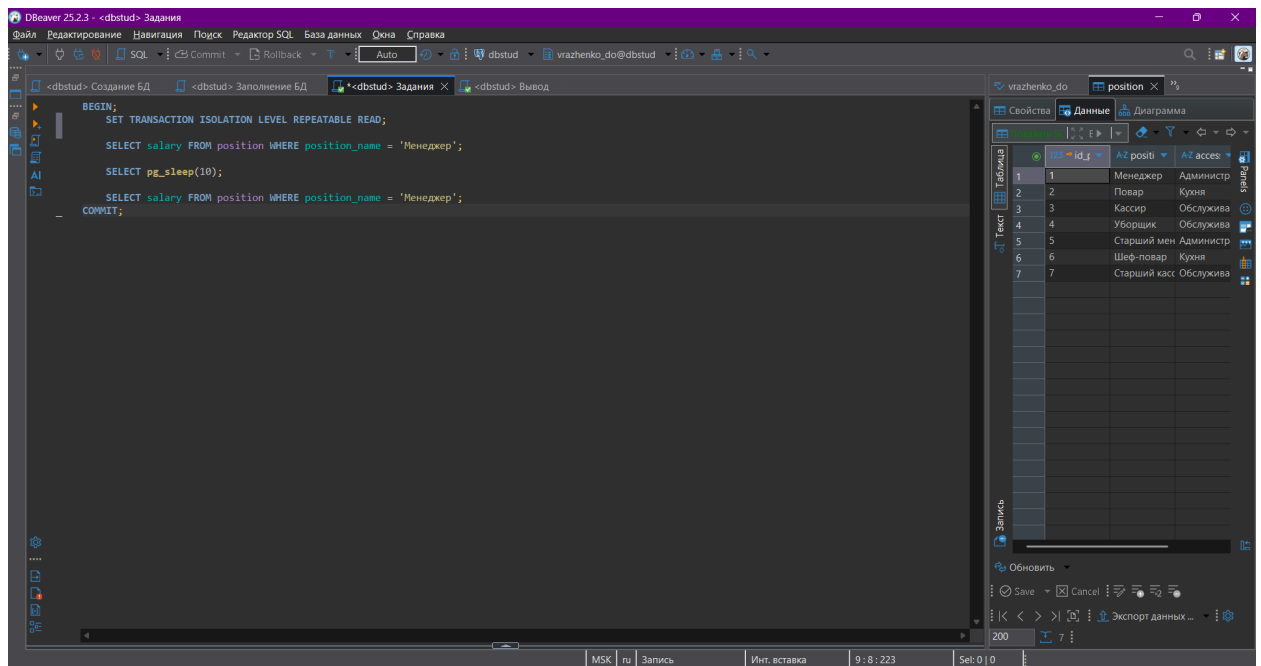


Рисунок 23 – Скрипт А

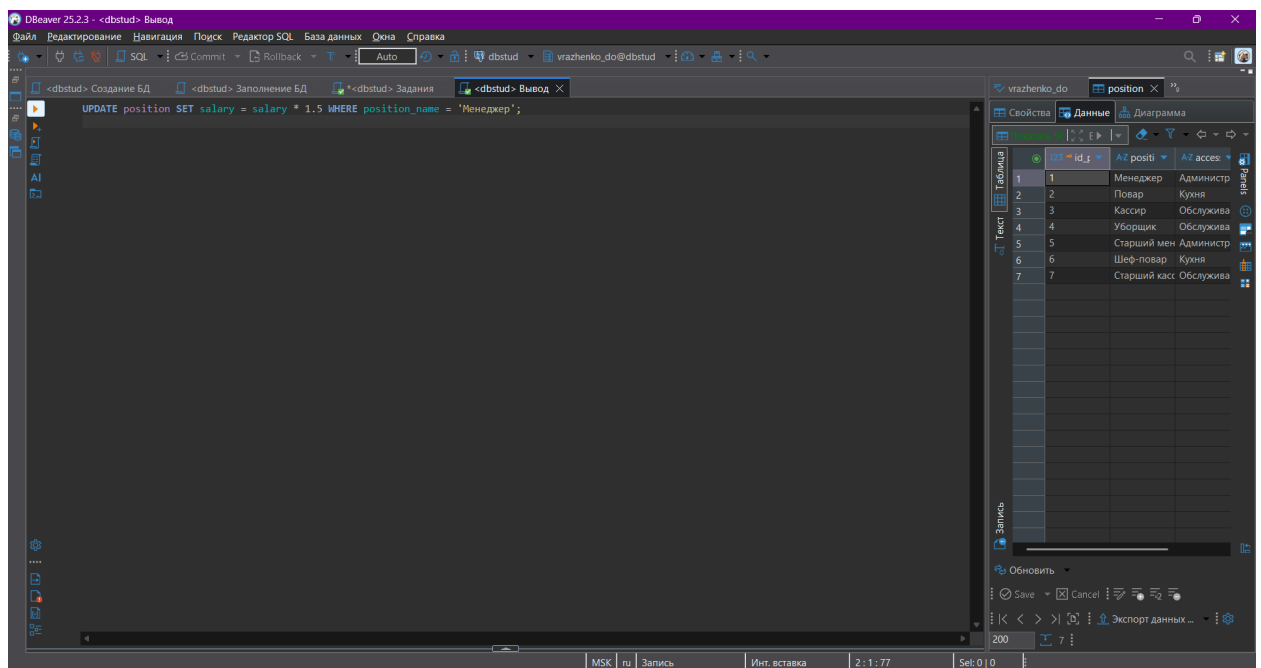


Рисунок 24 – Скрипт Б



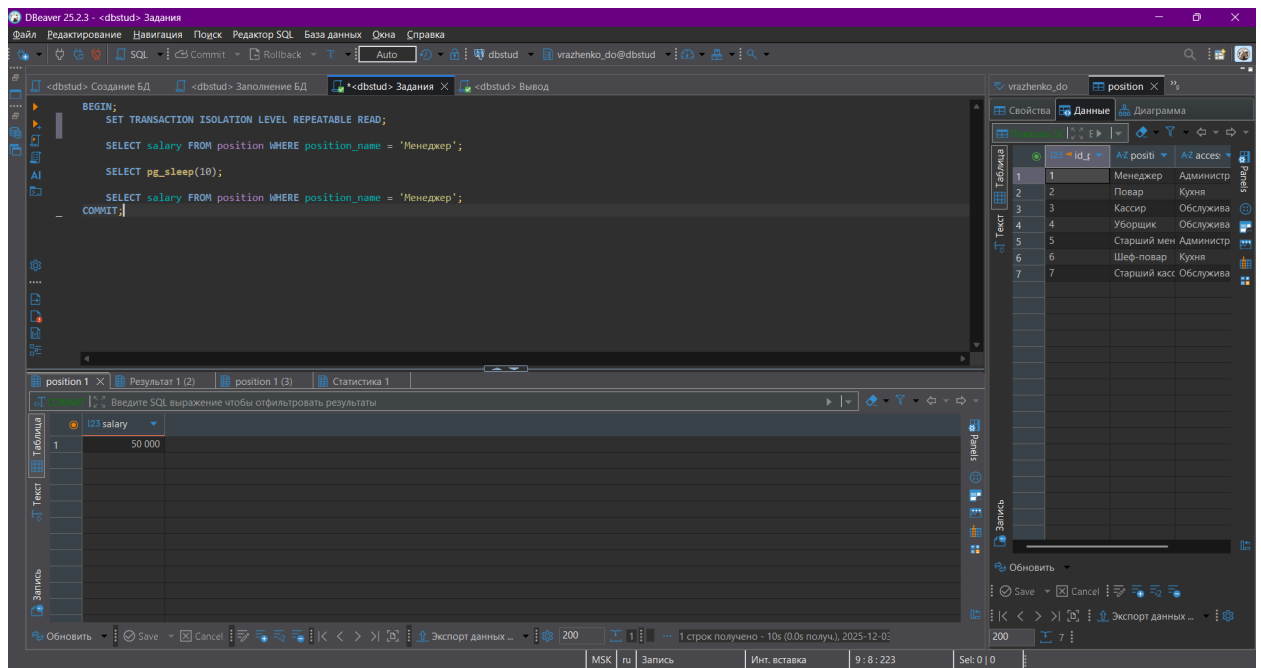


Рисунок 25 – Зарплата должности «Менеджер» при первом чтении

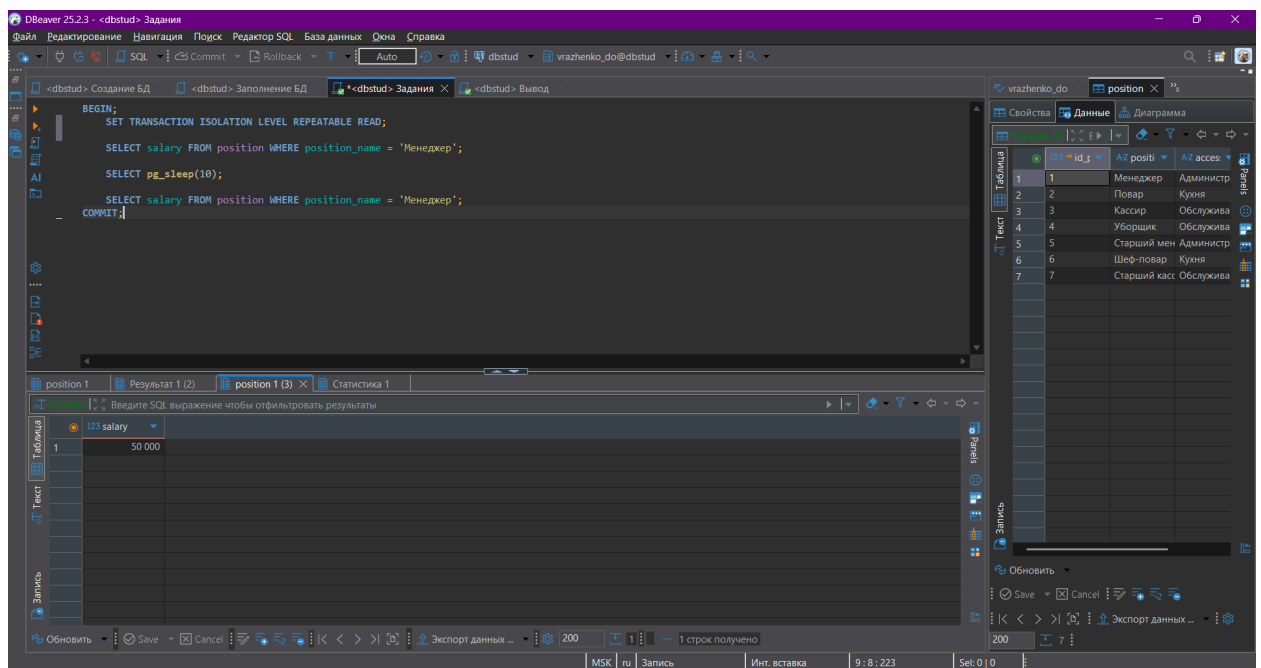


Рисунок 26 – Зарплата должности «Менеджер» при втором чтении