

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
Кафедра систем автоматизированного проектирования (САПР)

отчет
по лабораторной работе № 2
по дисциплине «Базы данных»
Тема: «Группировка и агрегирование данных»

Студенты гр. 3311	Аршин А. Д
	Баймухамедов Р. Р.
	<u>Пасечный Л. В.</u>
Преподаватель	<u>Новакова Н. Е.</u>

Санкт-Петербург
2025

Цель работы

- Знакомство с опциями GROUP BY и HAVING, а также агрегированием данных. В лабораторной работе используется база данных AdventureWorks.

Задание работы

- В лабораторной работе требуется выполнить следующие упражнения:
Упражнение 1 – Использование ключевого слова TOP в команде SELECT
- Упражнение 2 – Использование агрегатных функций и конструкций GROUP BY и HAVING
- Упражнение 3 - использование операторов ROLLUP и CUBE

Шаги выполнения лабораторной работы:

- Будем действовать пошагово, как того требует методическое издание

Упражнение 1 (Использование агрегатных функций)

Задание 1

Запрос:

USE AdventureWorks

```
select SalesPersonID, Bonus
```

```
from Sales.SalesPerson ORder by Bonus desc
```

Результат:

	SalesPersonID	Bonus
1	279	6700,00
2	290	5650,00
3	285	5150,00
4	280	5000,00
5	282	5000,00
6	275	4100,00
...

(Затронуто строк: 17)

Время выполнения: 2025-09-15T16:44:12.5650327+03:00

Задание 2

Запрос:

USE AdventureWorks

```
select top 4 SalesPersonID, Bonus
```

```
from Sales.SalesPerson ORder by Bonus desc
```

Результат:

	SalesPersonID	Bonus
1	279	6700,00
2	290	5650,00
3	285	5150,00
4	280	5000,00

(Затронуто строк: 4)

Время выполнения: 2025-09-15T16:46:33.1080132+03:00

Задание 3

Запрос:

USE AdventureWorks

select top 4 with ties SalesPersonID, Bonus

from Sales.SalesPerson ORder by Bonus desc

Результат:

	SalesPersonID	Bonus
1	279	6700,00
2	290	5650,00
3	285	5150,00
4	280	5000,00
5	282	5000,00

(Затронуто строк: 5)

Время выполнения: 2025-09-15T16:50:55.0798742+03:00

Упражнение 2 (Использование опции GROUB BY)

Задание 1.1

Запрос:

USE AdventureWorks

select count(*) as number_of_all_rows

from HumanResources.Employee

Результат:

	number_of_all_rows
1	290

(Затронута 1 строка)

Время выполнения: 2025-09-15T16:58:11.8299333+03:00

Задание 1.2

Запрос:

USE AdventureWorks

```
select count(EmployeeID) as Number_of_Employees
```

```
from HumanResources.Employee where ManagerID is not null
```

Результат:

	Number_of_Employees
1	289

(Затронута 1 строка)

Время выполнения: 2025-09-15T17:00:48.2901584+03:00

Задание 2.1

Запрос:

USE AdventureWorks

```
select ProductID,count(OrderQty) as quantity_of_the_ordered_product
```

```
from Sales.SalesOrderDetail group by ProductID
```

Результат:

	ProductID	quantity_of_the_ordered_product
1	707	3083
2	708	3007
3	709	188
4	710	44
5	711	3090
...

(Затронута строк: 266)

Время выполнения: 2025-09-15T17:12:13.8943240+03:00

Задание 2.2

Запрос:

USE AdventureWorks

```
select ProductID,count(OrderQty) as quantity_of_the_ordered_product
```

```
from Sales.SalesOrderDetail group by ProductID order by
quantity_of_the_ordered_product asc
```

Результат:

	ProductID	quantity_of_the_ordered_product
1	897	2
2	942	5
3	943	6
4	911	6
5	927	9
...

(Затронуто строк: 266)

Время выполнения: 2025-09-15T17:16:13.8693837+03:00

Задание 2.3

Запрос:

USE AdventureWorks

```
select ProductID,count(OrderQty) as quantity_of_the_ordered_product
```

```
from Sales.SalesOrderDetail
group by ProductID
having count(OrderQty) >= 2000
order by quantity_of_the_ordered_product asc
```

Результат:

	ProductID	quantity_of_the_ordered_product
1	871	2025
2	878	2121
3	922	2376
4	708	3007
5	707	3083
...

(Затронуто строк: 10)

Время выполнения: 2025-09-15T17:26:56.9154733+03:00

Задание 3.1

Запрос:

USE AdventureWorks

```
select ProductID, SpecialOfferID, avg(UnitPrice) as average_by_UnitPrice,  
cast(sum(LineTotal) as decimal(15,3)) as amount_by_LineTotal  
from Sales.SalesOrderDetail group by ProductID, SpecialOfferID
```

Результат:

	ProductID	SpecialOfferID	average_by_UnitPrice	amount_by_LineTotal
1	815	1	36,447	22013.988
2	758	1	874,794	621103.740
3	955	1	1923,6978	869708.736
4	925	2	144,8782	1561.787
5	954	14	1030,9491	197210.270
...

(Затронуто строк: 484)

Время выполнения: 2025-09-15T17:40:19.9711120+03:00

Задание 3.2**Запрос:**

USE AdventureWorks

```
select ProductID, SpecialOfferID, avg(UnitPrice) as average_by_UnitPrice,  
cast(sum(LineTotal) as decimal(15,3)) as amount_by_LineTotal
```

```
from Sales.SalesOrderDetail  
group by ProductID, SpecialOfferID  
order by ProductID asc
```

Результат:

	ProductID	SpecialOfferID	average_by_UnitPrice	amount_by_LineTotal
1	707	11	15,7455	2971.176
2	707	8	16,8221	2452.662
3	707	3	18,9272	2191.059
4	707	1	31,3436	141271.252
5	707	2	20,0556	8886.245

...
-----	-----	-----	-----	-----

(Затронуты строки: 484)

Время выполнения: 2025-09-15T17:42:21.7718895+03:00

Упражнение 3 (Использование операторов ROLL UP и CUBE)

Задание 1.1

Запрос:

USE AdventureWorks

```
select SalesQuota,sum(SalesYTD) as TotalSalesYTD
```

```
from Sales.SalesPerson group by SalesQuota
```

Результат:

	SalesQuota	TotalSalesYTD
1	NULL	1533087,5999
2	250000,00	33461260,59
3	300000,00	9299677,9445

(Затронуты строки: 3)

Время выполнения: 2025-09-15T17:50:10.1910009+03:00

Задание 1.2

Запрос:

USE AdventureWorks

```
select SalesQuota,sum(SalesYTD) as TotalSalesYTD,grouping(SalesQuota) as
group_sales_quota
```

```
from Sales.SalesPerson group by rollup(SalesQuota) order by
grouping(SalesQuota)
```

Результат:

	SalesQuota	TotalSalesYTD	group_sales_quota
1	NULL	1533087,5999	0
2	250000,00	33461260,59	0
3	300000,00	9299677,9445	0
4	NULL	44294026,1344	1

(Затронуто строк: 4)

Время выполнения: 2025-09-15T18:00:19.8747272+03:00

Задание 1.3 (Смысл значения NULL?)

NULL означает - "Все группы" или "Итог по всем группам".

Это специальное значение, которое SQL Server подставляет в столбец группировки, чтобы показать, что данная строка является итоговой (агрегированной) строкой для всех значений этого столбца.

А функция GROUPING помогает различить эти два случая в таблице.

Задание 2.1

Запрос:

USE AdventureWorks

```
select    ProductID, CAST(sum(LineTotal)    as    decimal(15,4))    as
summary_by_LineTotal
from Sales.SalesOrderDetail where UnitPrice < 5
group by ProductID
order by ProductID asc
```

Результат:

	ProductID	summary_by_LineTotal
1	709	247.9500
2	712	3448.3123
3	870	28654.1633
4	873	8232.5976
5	875	2458.4054
...

(Затронуто строк: 9)

Время выполнения: 2025-09-15T20:32:09.2417048+03:00

Задание 2.2

Запрос:

USE AdventureWorks

```
select    ProductID,CAST(sum(LineTotal)    as    decimal(15,4))    as
summary_by_LineTotal
from Sales.SalesOrderDetail where UnitPrice < 5
group by cube(ProductID, OrderQty)
order by ProductID asc
```

Результат:

	ProductID	summary_by_LineTotal
...
30	NULL	86579.2107
31	709	111.1500
32	709	136.8000
33	709	247.9500
34	712	97.2473
...

(Затронуто строк: 119)

Время выполнения: 2025-09-15T20:36:28.9450190+03:00

Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы были успешно освоены и применены на практике ключевые механизмы агрегирования данных в SQL Server. В результате работы достигнуты следующие цели:

- Отработано использование базовых агрегатных функций (SUM, AVG, COUNT, MIN, MAX) в сочетании с оператором GROUP BY для получения групповых итогов. Освоено важное правило включения не агрегированных полей в предложение GROUP BY.
- Практически изучено применение оператора HAVING для фильтрации данных после группировки, а также освоены ключевые отличия между HAVING и WHERE.
- Успешно опробованы операторы ROLLUP и CUBE для формирования иерархических итогов и всевозможных комбинаций группировок. Применена функция GROUPING () для идентификации результирующих строк.
- Освоено использование ключевого слова TOP в сочетании с ORDER BY для выборки наиболее значимых записей, а также отработано присвоение понятных псевдонимов агрегированным столбцам с помощью AS.

- Полученные навыки позволяют осуществлять построение комплексных аналитических отчетов и работать с бизнес-данными в реальных проектах. Лабораторная работа выполнена в полном объеме.