

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Факультет прикладной математики и информатики

Анисович Ульяна Александровна

Отчет по лабораторной работе №7 курса  
«Модели данных и СУБД» студентки 2 курса 5  
группы

Преподаватель:  
Волчецкая П.С.

**Минск 2023**

## Практическая часть

### Лабораторная работа 7.1

Создайте в своей рабочей БД следующую таблицу с данными.

SQLQuery2.sql - DE...FCSFK6S\User (52))

```
1 /***** Скрипт для команды SelectTopNRows из среды SSMS *****/
2 SELECT TOP (1000) [id]
3     ,[fio]
4     ,[predmet]
5     ,[ush]
6     ,[ball]
7 FROM [Ucheb_5].[dbo].[School]
```

100 %

Результаты   Сообщения

	id	fio	predmet	ush	ball
1	1	Иванова	математика	лицей	98,5
2	2	Петров	физика	лицей	99
3	3	Сидоров	математика	лицей	88
4	4	Полухина	физика	гимназия	78
5	5	Матвеева	химия	лицей	92
6	6	Касимов	химия	гимназия	68
7	7	Нестеров	математика	гимназия	81
8	8	Авдеев	физика	лицей	87
9	9	Никитина	химия	лицей	94
10	10	Барышев	химия	лицей	88

1.1 Запрос, который выводит количество учеников по предметам по каждой школе

SQLQuery1.sql - DE...FCSFK6S\User (52))

```
1 use Ucheb_5
2 SELECT predmet, ush, COUNT(fio) AS kol
3 FROM Table_uch1
4 GROUP BY predmet, ush
```

100 %

Результаты   Сообщения

	predmet	ush	kol
1	математика	гимназия	1
2	физика	гимназия	1
3	химия	гимназия	1
4	математика	лицей	2
5	физика	лицей	2
6	химия	лицей	3

1.2 Запрос, который выводит количество учеников по предметам по каждой школе, и промежуточные итоги

```
5
6 use Ucheb_5
7 SELECT predmet, ush, COUNT(fio) AS kol
8 FROM Table_uch1
9 GROUP BY predmet, ush WITH ROLLUP
10
11
```

100 %

	predmet	ush	kol
1	математика	гимназия	1
2	математика	лицей	2
3	математика	NULL	3
4	физика	гимназия	1
5	физика	лицей	2
6	физика	NULL	3
7	химия	гимназия	1
8	химия	лицей	3
9	химия	NULL	4
10	NULL	NULL	10

2.1 Напишите запрос, который выводит количество учеников по предметам и по школам

```
10
11 SELECT predmet, ush, COUNT(fio) AS kol
12 FROM Table_uch1
13 GROUP BY predmet, ush
14
15
```

100 %

	predmet	ush	kol
1	математика	гимназия	1
2	физика	гимназия	1
3	химия	гимназия	1
4	математика	лицей	2
5	физика	лицей	2
6	химия	лицей	3

2.2 Напишите запрос, который выводит количество учеников по предметам и по школам, и промежуточные итоги

```
14 |  
15 | SELECT predmet, ush, COUNT(fio) AS kol  
16 | FROM Table_uch1  
17 | GROUP BY predmet, ush WITH CUBE
```

100 %

	predmet	ush	kol
1	математика	гимназия	1
2	физика	гимназия	1
3	химия	гимназия	1
4	NULL	гимназия	3
5	математика	лицей	2
6	физика	лицей	2
7	химия	лицей	3
8	NULL	лицей	7
9	NULL	NULL	10
10	математика	NULL	3
11	физика	NULL	3
12	химия	NULL	4

3. Напишите запрос, который выводит количество учеников по предметам и по школам:

```
18 |  
19 | SELECT predmet, ush, COUNT(fio) AS kol  
20 | FROM Table_uch1  
21 | GROUP BY GROUPING SETS(predmet, ush)
```

100 %

	predmet	ush	kol
1	NULL	гимназия	3
2	NULL	лицей	7
3	математика	NULL	3
4	физика	NULL	3
5	химия	NULL	4

4. Напишите запрос, который выводит количество учеников по предметам по каждой школе и промежуточные итоги. NULL значения заменить на соответствующий текст

```

22
23 SELECT COALESCE(predmet, 'Итого') AS predmet,
24         COALESCE(ush, 'Итого') AS ush,
25         COUNT(fio) AS kol
26 FROM Table_uch1
27 GROUP BY ROLLUP(predmet, ush)

```

100 %

Результаты   Сообщения

	predmet	ush	kol
1	математика	гимназия	1
2	математика	лицей	2
3	математика	Итого	3
4	физика	гимназия	1
5	физика	лицей	2
6	физика	Итого	3
7	химия	гимназия	1
8	химия	лицей	3
9	химия	Итого	4
10	ИТОГО	Итого	10

5. Напишите запрос, который выводит количество учеников по предметам и по школам, и промежуточные итоги. В итоговых строках NULL значения заменить на соответствующий текст в зависимости от группировки:

```

28
29 SELECT IIF(GROUPING(predmet)=1, 'ИТОГО', predmet) AS predmet,
30         IIF(GROUPING(ush)=1, 'Итого', ush) AS ush,
31         COUNT(fio) AS kol
32 FROM Table_uch1
33 GROUP BY CUBE(predmet, ush)

```

100 %

Результаты   Сообщения

	predmet	ush	kol
1	математика	гимназия	1
2	физика	гимназия	1
3	химия	гимназия	1
4	ИТОГО	гимназия	3
5	математика	лицей	2
6	физика	лицей	2
7	химия	лицей	3
8	ИТОГО	лицей	7
9	ИТОГО	Итого	10
10	математика	Итого	3
11	физика	Итого	3
12	химия	Итого	4

6. Напишите запрос, который выводит количество учеников по предметам и по школам. В итоговых строках NULL значения заменить на соответствующий текст в зависимости от уровней группировки

```

34
35 SELECT
36     CASE GROUPING_ID(predmet, ush)
37     WHEN 1 THEN 'Итого по предметам'
38     WHEN 3 THEN 'Итого'
39     ELSE ''
40     END AS Итого,
41     ISNULL(predmet, '') AS predmet,
42     ISNULL(ush, '') AS ush,
43     COUNT(fio) AS kol
44 FROM Table_uch1
45 GROUP BY ROLLUP(predmet, ush)
46

```

100 %

Результаты   Сообщения

	Итого	predmet	ush	kol
1		математика	гимназия	1
2		математика	лицей	2
3	Итого по предметам	математика		3
4		физика	гимназия	1
5		физика	лицей	2
6	Итого по предметам	физика		3
7		химия	гимназия	1
8		химия	лицей	3
9	Итого по предметам	химия		4
10	Итого			10

### Самостоятельная работа

1. Напишите запрос, который выводит максимальный балл учеников по школам,

```

48
49 SELECT ush, MAX(ball) AS maxBall
50 FROM Table_uch1
51 GROUP BY ush
52

```

100 %

Результаты   Сообщения

	ush	maxBall
1	гимназия	81
2	лицей	99



по каждому предмету по каждой школе и промежуточные итоги

```
52
53 SELECT predmet, ush, MAX(ball) AS maxBall
54 FROM Table_uch1
55 GROUP BY predmet, ush WITH ROLLUP
56
```

100 %

Результаты   Сообщения

	predmet	ush	maxBall
1	математика	гимназия	81
2	математика	лицей	98,5
3	математика	NULL	98,5
4	физика	гимназия	78
5	физика	лицей	99
6	физика	NULL	99
7	химия	гимназия	68
8	химия	лицей	94
9	химия	NULL	94
10	NULL	NULL	99

2. Напишите запрос, который выводит минимальный балл учеников по школам и по предметам, и промежуточные итоги

```
57 SELECT ush, predmet, MIN(ball) AS minBall
58 FROM Table_uch1
59 GROUP BY ush, predmet WITH CUBE
60
61
```

100 %

Результаты   Сообщения

	ush	predmet	minBall
1	гимназия	математика	81
2	лицей	математика	88
3	NULL	математика	81
4	гимназия	физика	78
5	лицей	физика	87
6	NULL	физика	78
7	гимназия	химия	68
8	лицей	химия	88
9	NULL	химия	68
10	NULL	NULL	68
11	гимназия	NULL	68
12	лицей	NULL	87

3. Напишите запрос, который выводит средний балл учеников по школам и по предметам

```
61 SELECT ush, predmet, AVG(ball) AS avgBall
62 FROM Table_uch1
63 GROUP BY GROUPING SETS(ush, predmet)
64
65
```

100 %

	ush	predmet	avgBall
1	NULL	математика	89,1666666666667
2	NULL	физика	88
3	NULL	химия	85,5
4	гимназия	NULL	75,6666666666667
5	лицей	NULL	92,3571428571429

4. Напишите запрос, который выводит количество учеников по каждой школе по предметам и промежуточные итоги. NULL значения заменить на соответствующий текст.

```
65 SELECT COALESCE(ush, 'Итого') AS ush,
66        COALESCE(predmet, 'ИТОГО') AS predmet,
67        COUNT(fio) AS kol
68 FROM Table_uch1
69 GROUP BY ROLLUP(ush, predmet)
70
```

100 %

	ush	predmet	kol
1	гимназия	математика	1
2	гимназия	физика	1
3	гимназия	химия	1
4	гимназия	ИТОГО	3
5	лицей	математика	2
6	лицей	физика	2
7	лицей	химия	3
8	лицей	ИТОГО	7
9	Итого	ИТОГО	10



5. Напишите запрос, который выводит суммарный балл учеников по школам и по предметам, и промежуточные итоги. В итоговых строках NULL значения заменить на соответствующий текст в зависимости от группировки.

```

70
71 SELECT IIF(GROUPING(ush)=1, 'Итого', ush) AS ush,
72         IIF(GROUPING(predmet)=1, 'ИТОГО', predmet) AS predmet,
73         SUM(ball) AS sumBall
74 FROM Table_uch1
75 GROUP BY CUBE(ush, predmet)

```

100 %

Результаты   Сообщения

	ush	predmet	sumBall
1	гимназия	математика	81
2	лицей	математика	186,5
3	Итого	математика	267,5
4	гимназия	физика	78
5	лицей	физика	186
6	Итого	физика	264
7	гимназия	химия	68
8	лицей	химия	274
9	Итого	химия	342
10	Итого	ИТОГО	873,5
11	гимназия	ИТОГО	227
12	лицей	ИТОГО	646,5

6. Напишите запрос, который выводит максимальный балл учеников по школам и по предметам. В итоговых строках NULL значения заменить на соответствующий текст в зависимости от уровней группировки.

```

77 SELECT
78     CASE GROUPING_ID(ush, predmet)
79     WHEN 1 THEN 'Итого'
80     WHEN 3 THEN 'Итого по предметам'
81     ELSE ''
82     END AS Итого,
83     ISNULL(ush, '') AS ush,
84     ISNULL(predmet, '') AS predmet,
85     MAX(ball) AS maxBall
86 FROM Table_uch1
87 GROUP BY ROLLUP(ush, predmet)

```

100 %

Результаты   Сообщения

	Итого	ush	predmet	maxBall
1		гимназия	математика	81
2		гимназия	физика	78
3		гимназия	химия	68
4	Итого	гимназия		81
5		лицей	математика	98,5
6		лицей	физика	99
7		лицей	химия	94
8	Итого	лицей		99
9	Итого по предметам			99

## Лабораторная работа 7.2

1. Напишите запрос, который выводит количество учеников по предметам по столбцам:

```
90
91 SELECT 'Количество' AS [Количество учеников по предметам],
92        Математика,
93        Физика,
94        Химия
95 FROM
96 (
97     SELECT predmet, fio
98     FROM Table_uch1
99 )
100 AS SOURCE_TABLE
101 PIVOT
102 (
103     COUNT(fio)
104     FOR predmet IN (Математика, Физика, Химия)
105 ) AS PIVOT_TABLE
```

100 %

Результаты   Сообщения

	Количество учеников по предметам	Математика	Физика	Химия
1	Количество	3	3	4

2. Напишите запрос для вывода количества учеников для каждой школы по каждому предмету (школы должны быть указаны в строках, предметы в столбцах):

```
106
107 SELECT ush,
108        Математика,
109        Физика,
110        Химия
111 FROM
112 (
113     SELECT ush, predmet, fio
114     FROM Table_uch1
115 )
116 AS SOURCE_TABLE
117 PIVOT
118 (
119     COUNT(fio)
120     FOR predmet IN (Математика, Физика, Химия)
121 ) AS PIVOT_TABLE
```

100 %

Результаты   Сообщения

	ush	Математика	Физика	Химия
1	гимназия	1	1	1
2	лицей	2	2	3

3. Напишите запрос, который выводит фамилию учеников и предметы вместе со школами в один столбец

```
123 SELECT fio,  
124     [Предмет или школа]  
125 FROM Table_uch1  
126 UNPIVOT  
127 (  
128  [Предмет или школа] FOR Значение IN (ush ,predmet)  
129 ) unpvt
```

100 %

	fio	Предмет или школа
1	Иванова	лицей
2	Иванова	математика
3	Петров	лицей
4	Петров	физика
5	Сидоров	лицей
6	Сидоров	математика
7	Полухина	гимназия
8	Полухина	физика
9	Матвеева	лицей
10	Матвеева	химия
11	Касимов	гимназия
12	Касимов	химия
13	Нестеров	гимназия
14	Нестеров	математика
15	Авдеев	лицей
16	Авдеев	физика
17	Никитина	лицей
18	Никитина	химия
19	Бабышев	лицей

## Самостоятельная работа

4. Напишите запрос, который выводит средний балл учеников по школам в столбцы.

```
131
132 SELECT 'Средний балл' AS [Средний балл по школам],
133        Лицей,
134        Гимназия
135 FROM
136 (
137     SELECT ush, ball
138     FROM Table_uch1
139 )
140 AS SOURCE_TABLE
141 PIVOT
142 (
143     AVG(ball)
144     FOR ush IN (Лицей, Гимназия)
145 ) AS PIVOT_TABLE
```

100 %

Результаты   Сообщения

	Средний балл по школам	Лицей	Гимназия
1	Средний балл	92,3571428571429	75,6666666666667

5. Напишите запрос, который выводит средний балл учеников по школам в столбцы и по предметам в строки.

```
147 SELECT predmet,
148        Лицей,
149        Гимназия
150 FROM
151 (
152     SELECT predmet, ush, ball
153     FROM Table_uch1
154 )
155 AS SOURCE_TABLE
156 PIVOT
157 (
158     AVG(ball)
159     FOR ush IN (Лицей, Гимназия)
160 ) AS PIVOT_TABLE
```

100 %

Результаты   Сообщения

	predmet	Лицей	Гимназия
1	математика	93,25	81
2	физика	93	78
3	химия	91,3333333333333	68

6. Напишите запрос, который выводит названия предметов, фамилии учеников и школы в один столбец

SQLQuery1.sql - DE...FCSFK6S\User (52))\*

```
162 SELECT predmet,  
163 [Фамилия ученика или школа]  
164 FROM Table_uch1  
165 UNPIVOT  
166 (  
167 [Фамилия ученика или школа] FOR Значение IN (fio, ush)  
168 ) unpvt
```

100 %

Результаты   Сообщения

	predmet	Фамилия ученика или школа
1	математика	Иванова
2	математика	лицей
3	физика	Петров
4	физика	лицей
5	математика	Сидоров
6	математика	лицей
7	физика	Полухина
8	физика	гимназия
9	химия	Матвеева
10	химия	лицей
11	химия	Касимов
12	химия	гимназия
13	математика	Нестеров
14	математика	гимназия
15	физика	Авдеев
16	физика	лицей
17	химия	Никитина
18	химия	лицей
19	химия	Барышев



7. Дана выборка (таблица) со следующими полями: ФИО сотрудника, год, в котором он получал премию, сумма премии, необходимо найти размер премии, которую получал каждый сотрудник за год, в течение нескольких лет.

```
170 CREATE TABLE test_table_pivot
171 (
172     fio varchar(50) NULL,
173     god int NULL,
174     summa float NULL
175 )
176 INSERT INTO test_table_pivot
177 VALUES
178 ('Иванов И.И.', 2011, 200),
179 ('Иванов И.И.', 2011, 500),
180 ('Иванов И.И.', 2012, 300),
181 ('Иванов И.И.', 2012, 600),
182 ('Иванов И.И.', 2013, 900),
183 ('Иванов И.И.', 2014, 500),
184 ('Иванов И.И.', 2014, 300),
185 ('Иванов И.И.', 2015, 100),
186 ('Петров П.П.', 2011, 100),
187 ('Петров П.П.', 2012, 200),
188 ('Петров П.П.', 2012, 300),
189 ('Петров П.П.', 2013, 100),
190 ('Петров П.П.', 2014, 300),
191 ('Петров П.П.', 2014, 100),
192 ('Сидоров С.С.', 2012, 100),
193 ('Сидоров С.С.', 2013, 1000),
194 ('Сидоров С.С.', 2014, 500),
195 ('Сидоров С.С.', 2014, 300),
196 ('Сидоров С.С.', 2015, 300)
```

SQLQuery4.sql - DE...FCSFK6S\User (57)\* × DESKTOP-FCSFK6S\S...o.test\_ta

1 /\*\*\*\*\* Скрипт для команды SelectTopNRows из среды

2 SELECT TOP (1000) [fio]

3 ,[god]

4 ,[summa]

5 FROM [Ucheb\_5].[dbo].[test\_table\_pivot]

100 %

Результаты Сообщения

	fio	god	summa
1	Иванов И.И.	2011	200
2	Иванов И.И.	2011	500
3	Иванов И.И.	2012	300
4	Иванов И.И.	2012	600
5	Иванов И.И.	2013	900
6	Иванов И.И.	2014	500
7	Иванов И.И.	2014	300
8	Иванов И.И.	2015	100
9	Петров П.П.	2011	100
10	Петров П.П.	2012	200
11	Петров П.П.	2012	300
12	Петров П.П.	2013	100
13	Петров П.П.	2014	300
14	Петров П.П.	2014	100
15	Сидоров С....	2012	100
16	Сидоров С....	2013	1000
17	Сидоров С....	2014	500
18	Сидоров С....	2014	300
19	Сидоров С....	2015	300



7.3 выполнить запрос, используя Синтаксис оператора PIVOT  
 SELECT столбец для группировки, [значения по горизонтали],...  
 FROM таблица или подзапрос  
 PIVOT(агрегатная функция  
 FOR столбец, содержащий значения, которые станут именами столбцов  
 IN ([значения по горизонтали],...))  
 AS псевдоним таблицы (обязательно)

```

197
198 SELECT fio, [2011], [2012], [2013], [2014], [2015]
199 FROM dbo.test_table_pivot
200 PIVOT (SUM(summa) FOR god IN ([2011], [2012], [2013], [2014], [2015]))
201 AS test_pivot
  
```

100 %

Результаты   Сообщения

	fio	2011	2012	2013	2014	2015
1	Иванов И.И.	700	900	900	800	100
2	Петров П.П.	100	500	100	400	NULL
3	Сидоров С.С.	NULL	100	1000	800	300

### Лабораторная работа 7.3

1. Создать таблицу, которая будет содержать список сотрудников с указанием отдела, в котором они работают, а также сумму их заработка по годам.

Результаты   Сообщения

	fio	god	summa
1	Иванов И.И.	2011	200
2	Иванов И.И.	2011	500
3	Иванов И.И.	2012	300
4	Иванов И.И.	2012	600
5	Иванов И.И.	2013	900
6	Иванов И.И.	2014	500
7	Иванов И.И.	2014	300
8	Иванов И.И.	2015	100
9	Петров П.П.	2011	100
10	Петров П.П.	2012	200
11	Петров П.П.	2012	300
12	Петров П.П.	2013	100
13	Петров П.П.	2014	300
14	Петров П.П.	2014	100

3.1 Получить сумму расхода на оплату труда по отделам и по годам, и сначала давайте попробуем написать запрос с группировкой без использования оператора ROLLUP.

```
229 |
230 | select otдел, god, SUM(summa) as itog
231 | from dbo.test_table
232 | group by otдел, god
233 | order by otдел, god
```

100 %

Результаты   Сообщения

	otдел	god	itog
1	Бухгалтерия	2014	500,00
2	Бухгалтерия	2015	430,00
3	Отдел покупок	2014	350,00
4	Отдел покупок	2015	500,00
5	Отдел реализации	2014	850,00
6	Отдел реализации	2015	800,00

3.2 общий расход по каждому отделу. Для этих целей мы можем использовать оператор ROLLUP.

```
234 |
235 | select otдел, god, SUM(summa) as itog
236 | from dbo.test_table
237 | group by rollup(otдел, god)
```

100 %

Результаты   Сообщения

	otдел	god	itog
1	Бухгалтерия	2014	500,00
2	Бухгалтерия	2015	430,00
3	Бухгалтерия	NULL	930,00
4	Отдел покупок	2014	350,00
5	Отдел покупок	2015	500,00
6	Отдел покупок	NULL	850,00
7	Отдел реализации	2014	850,00
8	Отдел реализации	2015	800,00
9	Отдел реализации	NULL	1650,00
10	NULL	NULL	3430,00

3.3. Использовать rollup и с группировкой по одному полю, например: Группировка по отделам с общим итогом

```
234 |
235 | select otdel, SUM(summa) as itog
236 | from dbo.test_table
237 | group by rollup(otdel)
```

100 %

Результаты   Сообщения

	otdel	itog
1	Бухгалтерия	930,00
2	Отдел покупок	850,00
3	Отдел реализации	1650,00
4	NULL	3430,00

Группировка по годам с общим итогом

```
234 |
235 | select god, SUM(summa) as itog
236 | from dbo.test_table
237 | group by rollup(god)
```

100 %

Результаты   Сообщения

	god	itog
1	2014	1700,00
2	2015	1730,00
3	NULL	3430,00

4. CUBE — оператор Transact-SQL, который формирует результаты для всех возможных перекрестных вычислений.

4.1. Напишем практически такой же SQL запрос как в 3.2, только вместо rollup укажем cube и посмотрим на полученный результат

```
238
239 select otdel, god, SUM(summa) as itog
240 from dbo.test_table
241 group by cube(otdel, god)
242
```

100 %

Результаты   Сообщения

	otdel	god	itog
1	Бухгалтерия	2014	500,00
2	Отдел покупок	2014	350,00
3	Отдел реализации	2014	850,00
4	NULL	2014	1700,00
5	Бухгалтерия	2015	430,00
6	Отдел покупок	2015	500,00
7	Отдел реализации	2015	800,00
8	NULL	2015	1730,00
9	NULL	NULL	3430,00
10	Бухгалтерия	NULL	930,00
11	Отдел покупок	NULL	850,00
12	Отдел реализации	NULL	1650,00

5. GROUPING SETS – оператор Transact-SQL, который формирует результаты нескольких группировок в один набор данных.

```
242
243 select otdel, god, SUM(summa) as itog
244 from dbo.test_table
245 group by grouping sets(otdel, god)
246
```

100 %

Результаты   Сообщения

	otdel	god	itog
1	NULL	2014	1700,00
2	NULL	2015	1730,00
3	Бухгалтерия	NULL	930,00
4	Отдел покупок	NULL	850,00
5	Отдел реализации	NULL	1650,00

6. GROUPING – функция Transact-SQL, которая возвращает истину, если указанное выражение является статистическим, и ложь, если выражение нестатистическое.

```
246
247 select otdel,
248        ISNULL(CAST(god AS VARCHAR(30)),
249        CASE WHEN GROUPING(god)=1 AND GROUPING(otdel)=0
250        THEN 'Промежуточный итог'
251        ELSE 'Общий итог' END) AS god,
252        SUM(summa) as itog,
253        GROUPING(otdel) AS grouping_otdel,
254        GROUPING(god) AS grouping_god
255 from dbo.test_table
256 group by ROLLUP(otdel, god)
```

100 %

Результаты   Сообщения

	otdel	god	itog	grouping_otdel	grouping_god
1	Бухгалтерия	2014	500,00	0	0
2	Бухгалтерия	2015	430,00	0	0
3	Бухгалтерия	Промежуточный итог	930,00	0	1
4	Отдел покупок	2014	350,00	0	0
5	Отдел покупок	2015	500,00	0	0
6	Отдел покупок	Промежуточный итог	850,00	0	1
7	Отдел реализации	2014	850,00	0	0
8	Отдел реализации	2015	800,00	0	0
9	Отдел реализации	Промежуточный итог	1650,00	0	1
10	NULL	Общий итог	3430,00	1	1