

Лабораторный практикум

МДК 11.01 Технология разработки
и защиты баз данных

SQL

Куропаткина О.П.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

SQL

Structured Query Language

(язык структурированных запросов)

Сложные

(многотабличные запросы)

В SQL сложные запросы являются комбинацией простых SQL-запросов. Каждый простой запрос в качестве ответа возвращает набор записей (таблицу), а комбинация простых запросов возвращает результат тех или иных операций над ответами на простые запросы.

В SQL сложные запросы получаются из других запросов следующими способами:

- вложением SQL-выражения запроса в SQL-выражение другого запроса. Первый из них называют подзапросом, а второй — внешним или основным запросом;
- применением к SQL-запросам операторов объединения и соединения наборов записей, возвращаемых запросами. Эти операторы называют теоретико-множественными или реляционными.

ПОДЗАПРОСЫ

Подзапрос — это запрос на выборку данных, вложенный в другой запрос. Подзапрос всегда заключается в круглые скобки и выполняется до содержащего выражения.

Внешний запрос, содержащий подзапрос, если только он сам не является подзапросом, не обязательно должен начинаться с оператора SELECT. В свою очередь, подзапрос может содержать другой подзапрос и т. д. При этом сначала выполняется подзапрос, имеющий самый глубокий уровень вложения, затем содержащий его подзапрос и т. д. **Часто, но не всегда, внешний запрос обращается к одной таблице, а подзапрос — к другой.** На практике именно этот случай наиболее интересен.

Простые подзапросы

Простые подзапросы характеризуются тем, что они формально никак не связаны с содержащими их внешними запросами. Это обстоятельство позволяет **сначала выполнить подзапрос, результат которого затем используется для выполнения внешнего запроса.** Кроме простых подзапросов, существуют еще и связанные (коррелированные) подзапросы, которые будут рассмотрены в следующем разделе.

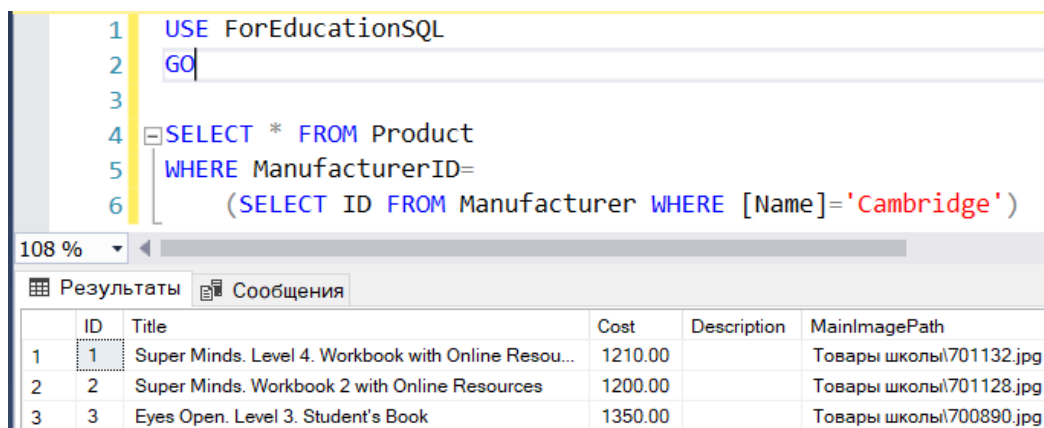
Рассматривая простые подзапросы, следует выделить три частных случая:

- подзапросы, возвращающие единственное значение;
- подзапросы, возвращающие список значений из одного столбца таблицы;
- подзапросы, возвращающие набор записей.

Тип возвращаемой подзапросом таблицы определяет, как можно ее использовать, и какие операторы можно применять в содержащем выражении для взаимодействия с этой таблицей. По завершении выполнения содержащего выражения таблицы, возвращенные любым подзапросом, выгружаются из памяти. Таким образом, подзапрос действует как временная таблица, областью видимости которой является выражение (т. е. после завершения выполнения выражения сервер высвобождает всю память, отведенную под результаты подзапроса).

Подзапросы, возвращающие единственное значение

Запрос. Из таблицы Product требуется выбрать данные обо всех товарах, поставляемых поставщиком «Cambridge»



The screenshot shows a SQL query window with the following text:

```
1 USE ForEducationSQL
2 GO
3
4 SELECT * FROM Product
5 WHERE ManufacturerID=
6     (SELECT ID FROM Manufacturer WHERE [Name]='Cambridge')
```

Below the query window, the 'Results' tab is active, displaying a table with 5 columns: ID, Title, Cost, Description, and MainImagePath. The table contains 3 rows of data.

	ID	Title	Cost	Description	MainImagePath
1	1	Super Minds. Level 4. Workbook with Online Resou...	1210.00		Товары школы\701132.jpg
2	2	Super Minds. Workbook 2 with Online Resources	1200.00		Товары школы\701128.jpg
3	3	Eyes Open. Level 3. Student's Book	1350.00		Товары школы\700890.jpg

В данном запросе сначала выполняется подзапрос (`SELECT ID FROM Manufacturer WHERE [Name]='Cambridge'`). Он возвращает единственное значение – уникальный идентификатор производителя “Cambridge”. Если сказать точнее, то данный подзапрос возвращает единственную запись, содержащую единственное поле. Далее выполняется внешний запрос, который выводит все столбцы таблицы Product и записи, в которых значение столбца

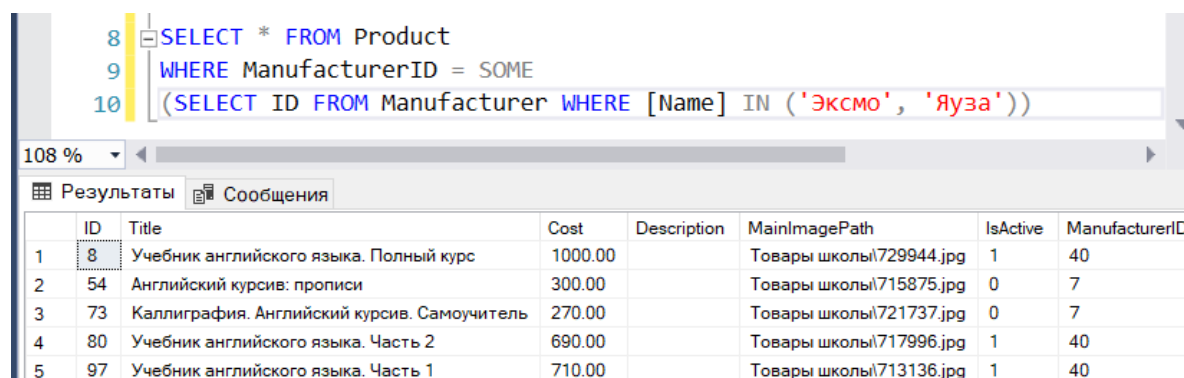
ManufacturerID равно значению, полученному с помощью подзапроса. Таким образом, сначала выполняется подзапрос, а затем внешний запрос, использующий результат подзапроса.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

- Сформулируйте запрос, возвращающий все заказы, в которых содержится товар «Dive in! Blue»
- Выведите сведения о предоставлении услуги под названием «Ремонт компрессора кондиционера»

Подзапросы, возвращающие список значений из одного столбца таблицы Подзапрос, вообще говоря, может возвращать несколько записей. Чтобы в этом случае в условии внешнего оператора WHERE можно было использовать операторы сравнения, требующие единственного значения, используются кванторы, такие как ALL(все) и SOME (или ANY) (некоторый).

Запрос. Из таблицы Product требуется выбрать данные обо всех товарах, поставляемых поставщиком «Эксмо» или «Яуза».



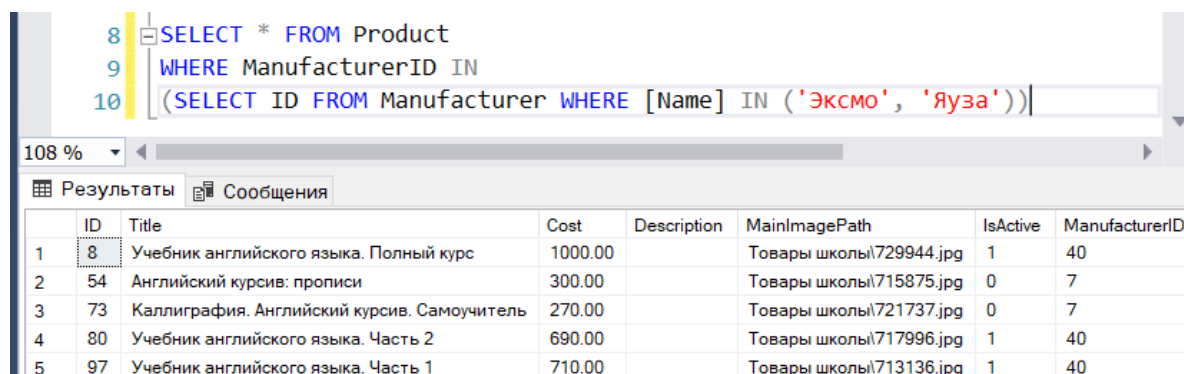
```
8 SELECT * FROM Product
9 WHERE ManufacturerID = SOME
10 (SELECT ID FROM Manufacturer WHERE [Name] IN ('Эксмо', 'Яуза'))
```

108 %

Результаты Сообщения

	ID	Title	Cost	Description	MainImagePath	IsActive	ManufacturerID
1	8	Учебник английского языка. Полный курс	1000.00		Товары школы\729944.jpg	1	40
2	54	Английский курсив: прописи	300.00		Товары школы\715875.jpg	0	7
3	73	Каллиграфия. Английский курсив. Самоучитель	270.00		Товары школы\721737.jpg	0	7
4	80	Учебник английского языка. Часть 2	690.00		Товары школы\717996.jpg	1	40
5	97	Учебник английского языка. Часть 1	710.00		Товары школы\713136.jpg	1	40

Предыдущий запрос может быть также реализован и с использованием оператора IN, который рассматривался в разделе “Фильтрация данных”.



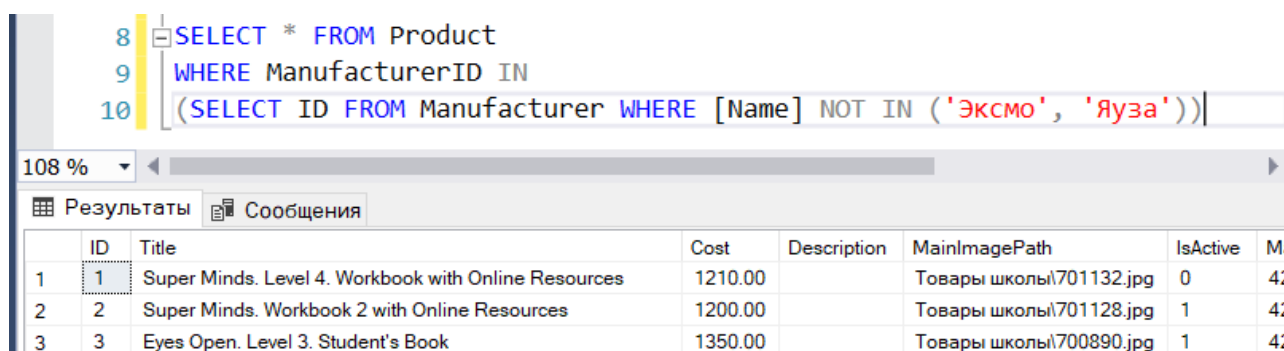
```
8 SELECT * FROM Product
9 WHERE ManufacturerID IN
10 (SELECT ID FROM Manufacturer WHERE [Name] IN ('Эксмо', 'Яуза'))
```

108 %

Результаты Сообщения

	ID	Title	Cost	Description	MainImagePath	IsActive	ManufacturerID
1	8	Учебник английского языка. Полный курс	1000.00		Товары школы\729944.jpg	1	40
2	54	Английский курсив: прописи	300.00		Товары школы\715875.jpg	0	7
3	73	Каллиграфия. Английский курсив. Самоучитель	270.00		Товары школы\721737.jpg	0	7
4	80	Учебник английского языка. Часть 2	690.00		Товары школы\717996.jpg	1	40
5	97	Учебник английского языка. Часть 1	710.00		Товары школы\713136.jpg	1	40

Напомним — он проверяет вхождение элемента во множество, в качестве элемента может выступать имя столбца или скалярное выражение, а в качестве множества — явно заданный список значений или подзапрос. Использование подзапроса в качестве второго операнда IN также, как и кванторы позволяет избежать ограничения на единственность значения, возвращаемого подзапросом. **С помощью оператора IN можно проверять не только наличие значения в наборе значений, но и его отсутствие. Делается это добавлением оператора отрицания NOT.** Вот другой вариант предыдущего запроса:



```

8 SELECT * FROM Product
9 WHERE ManufacturerID IN
10 ((SELECT ID FROM Manufacturer WHERE [Name] NOT IN ('Эксмо', 'Яуза'))

```

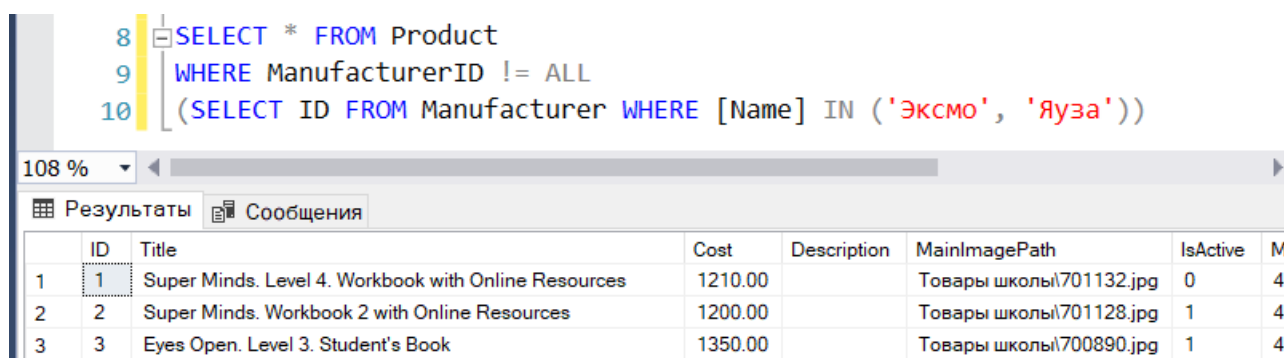
108 %

Результаты Сообщения

	ID	Title	Cost	Description	MainImagePath	IsActive	Mi
1	1	Super Minds. Level 4. Workbook with Online Resources	1210.00		Товары школы\701132.jpg	0	42
2	2	Super Minds. Workbook 2 with Online Resources	1200.00		Товары школы\701128.jpg	1	42
3	3	Eyes Open. Level 3. Student's Book	1350.00		Товары школы\700890.jpg	1	42

Этот запрос возвращает список всех товаров, кроме тех, у которых поставщиком являются «Эксмо» и «Яуза».

Аналогичный запрос с использованием квантора ALL:



```

8 SELECT * FROM Product
9 WHERE ManufacturerID != ALL
10 ((SELECT ID FROM Manufacturer WHERE [Name] IN ('Эксмо', 'Яуза'))

```

108 %

Результаты Сообщения

	ID	Title	Cost	Description	MainImagePath	IsActive	M
1	1	Super Minds. Level 4. Workbook with Online Resources	1210.00		Товары школы\701132.jpg	0	4:
2	2	Super Minds. Workbook 2 with Online Resources	1200.00		Товары школы\701128.jpg	1	4:
3	3	Eyes Open. Level 3. Student's Book	1350.00		Товары школы\700890.jpg	1	4:

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

- Сформулируйте запрос, возвращающий список всех клиентов, совершивших заказ за определенный период времени (первое полугодие 2019 года). Отсортируйте список по фамилии клиента.
- Сформулируйте запрос, возвращающий список всех товаров, которые были проданы в текущем месяце 2019 года.

Подзапросы, возвращающие набор записей

Подзапрос можно вставлять не только в операторы WHERE и HAVING, но и в оператор FROM.

```
1 SELECT T.COLUMN_1, T.COLUMN_2, ... T.COLUMN_N
2 FROM (SELECT ...) T WHERE ...
```

Здесь таблице, возвращаемой подзапросом в операторе FROM, присваивается псевдоним t, а внешний запрос выделяет столбцы этой таблицы и, возможно, записи в соответствии с некоторым условием, которое указано в операторе WHERE.

Связанные (коррелированные) подзапросы

Все приведенные до сих пор запросы не зависели от своих содержащих выражений, т. е. могли выполняться самостоятельно и представлять свои результаты для проверки. Связанный подзапрос (коррелированный), напротив, зависит от содержащего выражения, из которого он ссылается на один или более столбцов. В отличие от несвязанного подзапроса, который выполняется непосредственно перед выполнением содержащего выражения, связанный подзапрос выполняется по разу для каждой строки-кандидата (это строки, которые предположительно могут быть включены в окончательные результаты).

Например, следующий запрос использует связанный подзапрос для подсчета количества заказов у каждого клиента. Затем основной запрос выбирает тех клиентов, у которых больше двух заказов.

```
17 SELECT * FROM Client C
18 WHERE (SELECT COUNT(*) FROM ClientService CS
19        WHERE CS.ClientID=C.ID)>2
20
```

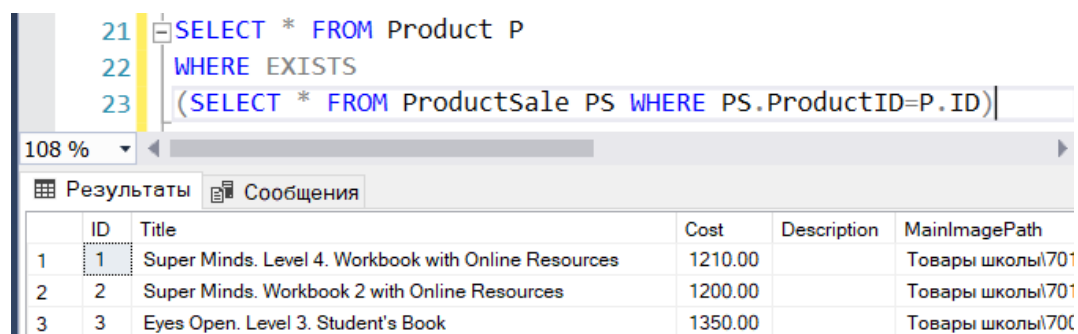
108 %

Результаты		Сообщения					
ID	FirstName	LastName	Patronymic	Birthdate	RegistrationDate	Email	
1	8	Наум	Крюков	Ильяович	1993-11-17	2017-02-01 00:00:00.000	floxy@hotmail
2	11	Адриан	Новиков	Аркадьевич	1974-01-15	2018-11-23 00:00:00.000	multiplx@veri

Ссылка на C.ID в самом конце подзапроса - это то, что делает этот подзапрос связанным. Чтобы подзапрос мог выполняться, основной запрос должен поставлять значения для C.ID. В данном случае основной запрос

извлекает из таблицы Client все строки и выполняет по одному подзапросу для всех клиентов, передавая в него соответствующий ID клиента при каждом выполнении. Если подзапрос возвращает значение большее одного, условие фильтрации выполняется, и строка добавляется в результирующий набор.

Связанные подзапросы часто используются с условиями сравнения (в предыдущем примере <) и вхождения в диапазон, но самый распространенный оператор, применяемый в условиях со связанными подзапросами, - это оператор EXISTS(существует). Оператор EXISTS применяется, если требуется показать, что связь есть, а количество связей при этом не имеет значения. Например, следующий запрос возвращает список всех товаров, которые когда-либо заказывали.



```
21 SELECT * FROM Product P
22 WHERE EXISTS
23 (SELECT * FROM ProductSale PS WHERE PS.ProductID=P.ID)
```

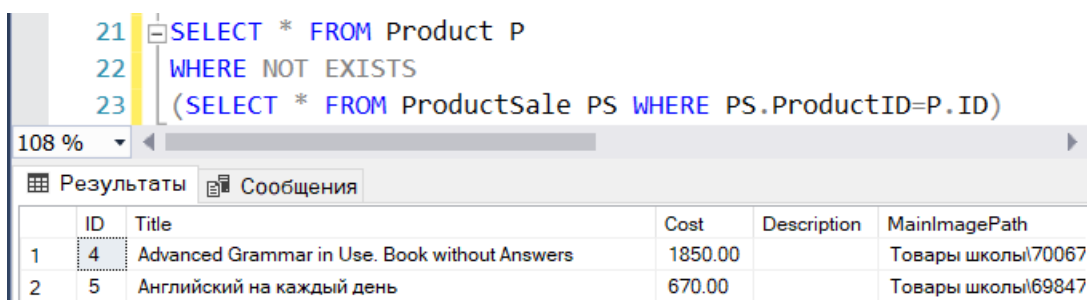
108 %

Результаты Сообщения

	ID	Title	Cost	Description	MainImagePath
1	1	Super Minds. Level 4. Workbook with Online Resources	1210.00		Товары школы\701
2	2	Super Minds. Workbook 2 with Online Resources	1200.00		Товары школы\701
3	3	Eyes Open. Level 3. Student's Book	1350.00		Товары школы\701

При использовании оператора EXISTS подзапрос может возвращать ни одной, одну или много строк, а условие просто проверяет, возвращены ли в результате выполнения подзапроса строки (все равно сколько).

Для поиска подзапросов, не возвращающих строки, можно использовать оператор **EXISTS совместно с оператором отрицания NOT**. В частности, чтобы предыдущий запрос возвращал **все товары, которые ни разу не заказывались**, его можно модифицировать следующим образом.



```
21 SELECT * FROM Product P
22 WHERE NOT EXISTS
23 (SELECT * FROM ProductSale PS WHERE PS.ProductID=P.ID)
```

108 %

Результаты Сообщения

	ID	Title	Cost	Description	MainImagePath
1	4	Advanced Grammar in Use. Book without Answers	1850.00		Товары школы\70067
2	5	Английский на каждый день	670.00		Товары школы\69847

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

- Сформулируйте запрос, возвращающий список услуг, которые были предоставлены более трех раз;
- Выведите название и стоимость самого дорогого и самого дешевого товара;
- Выведите название и продолжительность услуги с максимальной скидкой. Отсортируйте по продолжительности услуги от большего к меньшему;
- Выведите название и стоимость самой дешевой услуги с учетом скидки.