

## **Реализация пространственной базы данных на сервере баз данных Microsoft SQL Server**

*Кочитов Михаил Евгеньевич*

*Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема студент*

*Глаголев Владимир Александрович*

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема к.г.н., доцент кафедры информационных систем, математики и методик обучения*

### **Аннотация**

В данной статье рассматривается реализация пространственной базы данных на сервере баз данных Microsoft SQL Server. Также рассмотрены примеры, которые работают с пространственными базами данных и описан способ переноса географической информации из ГИС MapInfo Professional.

**Ключевые слова:** база данных, система управления базами данных, геоинформационная система, MapInfo Professional, SQL

## **Implementation of spatial database on the database server Microsoft SQL Server**

*Kochitov Mikhail Evgenevich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University student*

*Glagolev Vladimir Aleksandrovich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University candidate of geographical Sciences, associate Associate Professor of the Department of Information Systems, Mathematics and teaching methods*

### **Abstract**

This article discusses the implementation of a spatial database on the database server Microsoft SQL Server. Also examples that work with spatial databases and describes a method of transferring geographic information of GIS MapInfo Professional.

**Keywords:** database, database management system, geographic information system, MapInfo Professional, SQL

Создание современных моделей и методик пространственных расчетов невозможно без использования многослойных баз данных, детально описывающих объекты моделирования. Универсальный доступ и обработка

этих сведений возможна при применении унифицированных средств доступа к пространственным базам данных на примере структурированного языка запросов SQL 3.

Целью работы является разработка пространственной базы данных с использованием языка структурированных запросов SQL3 на примере системы управления базами данных Microsoft SQL Server.

Задачами исследования являются:

- обзор современных систем управления баз данных, поддерживающих пространственную обработку данных;
- реализация алгоритма доступа к пространственным данным;
- проверка работоспособности алгоритма в геоинформационной системе MapInfo Professional и системе управления базами данных Microsoft SQL.

Исследования показали, что в статье П.А. Головина, Д.В. Денисова, В.А. Нечаева и Д.А. Нечаева рассматриваются основные возможности и требования к базам данных и реализация возможностей системы [1]. А. А. Макунин раскрывает основы технологии построения информационных систем с возможностью их простого модульного расширения без перекомпиляции исходного кода и элементами объектно-ориентированных систем управления базами данных [2]. В статье В. П. Зорина рассматривается оригинальная структура базы данных социологических исследований на основе технологии объектно-реляционных баз данных, совместимая с геоинформационными системами и обладающая повышенной устойчивостью [3]. А. С. Карпенко и И. В. Крысова применяют алгоритмы сжатия, чтобы оптимизировать данные в системе управления базами данных [4]. В статье А. В. Царенко и И. П. Яковлева рассматривается возможность создать базу данных и разработать администратора базы данных тем самым, обеспечив надежность и качество аппаратуры [5].

В настоящее время наибольшее распространение получили корпоративные продукты Microsoft. Microsoft SQL Server позволяет работать с пространственным типом данных, что дает возможность добавлять в саму базу данных географические данные, для дальнейшего отображения их на карте местности и для отправки их в геоинформационную систему для визуализации.

По мере роста накопления пространственных данных в геоинформационной системе (ГИС) MapInfo Professional возникает необходимость перенести часть географической информации из формата \*.TAB в атрибутивную базу данных, работающих на SQL серверах. Так, в ГИС MapInfo Professional должна быть установлена утилита «EasyLoader», которая позволяет выгружать данные из формата .tab и загружать их непосредственно в сами базы данных, иными словами осуществить перегрузку географической информации в SQL сервер.

Для тестирования будем использовать программу управления от Microsoft под названием «Microsoft SQL Server Management Studio 2012». Целью является в создании пространственных типов данных, используя SQL

запросы. Для примера отобразим три трапеции, нарисованных разными объектами: Polygon, Point и LineString.

Для начала создадим таблицу «Треугольники» с объектом «Трапеции» типа пространственных данных Geometry в запросе SQL (рис. 1).

```
CHEL555-PC\SQL...dbo.Треугольники
CREATE TABLE Треугольники
(
  Трапеции geometry
);
```

Рис. 1. Добавление пространственного типа данных в таблицу

Далее добавляем данные в созданную нами таблицу «Треугольники». Для этого мы вписываем координаты (X, Y) для наших трёх объектов. Чтобы отобразить три трапеции, введём координаты (рис. 2):

- для объекта Polygon: (-3, 0) (-2, 3) (2, 3) (3, 0);
- для объекта Point: (-3, 4) (-2, 7) (2, 7) (3, 4);
- для объекта LineString: (-3, 8) (-2, 11) (2, 11) (3, 8).

```
SQLQuery5.sql - CH...5-PC\Chel555 (59))* x SQLQuery4.sql - CH...5-PC\Chel55
INSERT INTO Треугольники (Трапеции)
VALUES ('POLYGON ((-3 0, -2 3, 2 3, 3 0, -3 0))'),
('POINT (-3 4)'),
('POINT (-2 7)'),
('POINT (2 7)'),
('POINT (3 4)'),
('LINESTRING (-3 8, -2 11, 2 11, 3 8, -3 8)');
```

Рис. 2. Добавление пространственных данных в SQL запросе

После выполнения SQL запроса, мы увидим в визуальном представлении созданные три трапеции из трёх разных объектов: точек, линий и полигона.

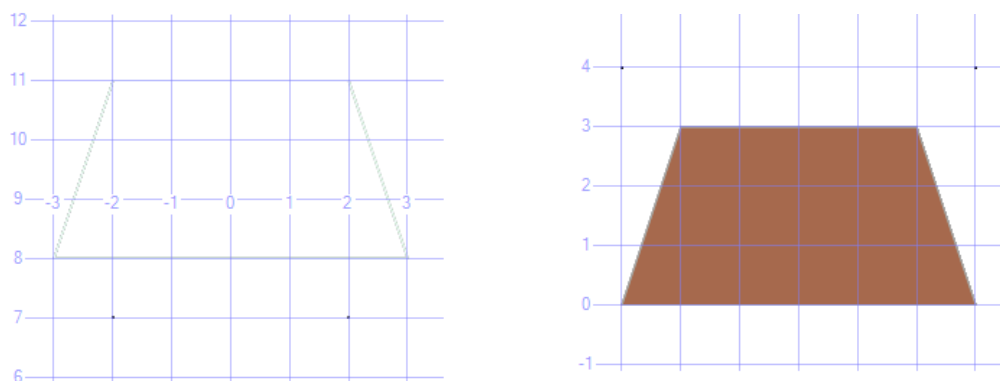


Рис. 3. Визуальное отображение созданных трапеций из трёх объектов

Добавленные с помощью SQL запроса данные хранятся в таблице «Треугольники», пока саму таблицу снова не отредактируют, или не внесут новые пространственные данные.

Таким образом, создание многомерных пространственных баз данных позволяет структурировано хранить картографические данные из геоинформационной системы MapInfo Professional в Microsoft SQL Server, иметь доступ к актуальным многослойным данным, например информация о населенных пунктах, расположении дорог и т.д. в данном регионе.

### **Библиографический список**

1. Головин П.А., Денисов Д.В., Нечаев В.А., Нечаев Д.А. Разработка распределенной базы данных на примере базы данных спортсменов олимпийского резерва // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2006. № 29. С. 85-86.
2. Макунин А.А. Элементы объектно-ориентированной системы управления базами данных в надстройке над реляционной системой управления базой данных // Вестник Томского государственного университета. 2002. № 275. С. 161-163.
3. Зорин В.П. Разработка структуры базы данных социологических исследований с привлечением технологий объектно-реляционных баз данных // Наука Юга России. 2013. Т. 9. № 3. С. 61-65.
4. Карпенко А.С., Крысова И.В. Применение алгоритмов сжатия для оптимизации данных в системах управления базам и данных // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность!. 2015. № 3. С. 102-104.
5. Царенко А.В., Яковлев И.П. Создание базы данных и разработка администратора базы данных для обеспечения надежности и качества аппаратуры // В книге: Межвузовская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов им. Е.В. Арменского Материалы конференции. Московский институт электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». 2016. С. 66.