

## Багатовимірна база просторових даних геопорталу

*Андрєєв С.М., Жилін В.А.*

*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "ХАІ",  
andreevsm@gmail.com*

В процесі аналізу просторових даних часто виникає необхідність побудови залежностей між різними їх параметрами, число яких може бути значним. Саме тому у якості об'єкта дослідження обрано процес об'єднання та інтеграції у базу просторових даних (БПД) геопорталу інформації, що містить різні типи просторових даних.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) мають засоби надання користувачеві агрегованих даних для різних вибірок з початкового набору в зручному для сприйняття та аналізу вигляді. В результаті, функції агрегованих просторових даних утворюють багатовимірний нереляційний набір, який називають OLAP-кубом. Осі цього кубу містять параметри, а комірки — залежні від них агреговані дані (рис. 1). Уздовж кожної осі дані можуть бути організовані у вигляді ієрархії, яка представляє різні рівні їх деталізації.

Завдяки такій моделі даних користувачі можуть формулювати складні запити, генерувати звіти, отримувати підмножини даних. OLAP-куб може бути реалізований на основі універсальних реляційних систем управління базами даних (СУБД) або спеціалізованим програмним забезпеченням.

Осі куба є вимірами, по яких відкладають параметри, що відносяться до аналізованої предметної області. На перетині осей вимірів розташовуються дані, що кількісно характеризують аналізовані факти-заходи.

Таблиця фактів є основною таблицею БПД. Вона містить відомості про об'єкти або події, сукупність яких надалі аналізуватиметься, а також унікальний складений ключ, що об'єднує первинні ключі таблиць вимірів.

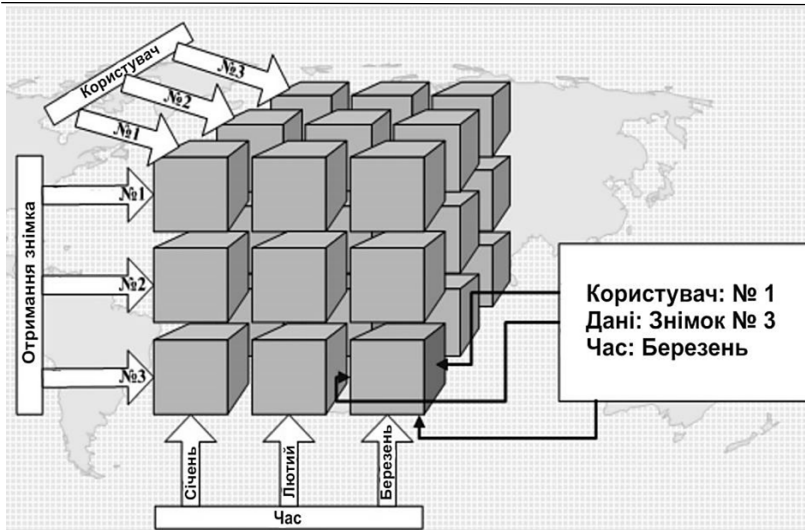


Рисунок 1 – Простий (тривимірний) OLAP-куб

При цьому як ключові, так і деякі неключові поля мають відповідати майбутнім вимірам OLAP-куба.

Для багатовимірного аналізу придатні таблиці фактів, що містять якомога детальніші дані (тобто ті, що відповідають членам нижніх рівнів ієрархії відповідних вимірів).

У таблиці фактів немає ніяких відомостей про те, як групувати записи при обчисленні агрегованих даних — ці відомості містяться в таблицях вимірів і використовуються для побудови ієрархій у вимірах куба.

Таблиці вимірів містять незмінні або рідко змінювані дані. У переважній більшості випадків ці дані містять по одному запису для кожного члена нижнього рівня ієрархії у вимірі.

Для практичної реалізації багатовимірної БПД геопорталу здійснено ґрунтовний вибір СУБД. Проведено ретельний аналіз засобів Microsoft SQL Server Analysis Services (SSAS) як базової платформи для розгортання аналітичних систем Business Intelligence (BI) та уніфікованої багатовимірної моделі даних Unified Dimensional Model (UDM) як ядра технології комплексного багатовимірного аналізу даних Online Analytical Processing (OLAP). Проаналізовано аспекти планування і програмування архітектури SSAS, особливості розроблення багатовимірних БПД із застосуванням середовищ SQL BI

Development Studio (BIDS) та SQL Server Management Studio (SSMS), а також специфіку застосування служби SQL Server Integration Services (SSIS) для роботи з багатовимірними базами даних.

Таким чином, підготовлено підґрунтя для розроблення геоінформаційної СППР із застосуванням засобів Microsoft SQL Server багатовимірного аналізу даних для створення багатовимірної БПД геопорталу.

Врешті, розроблено методику програмної реалізації багатовимірної БПД геопорталу [1], яка забезпечує підвищення оперативності статистичного і прогнозного аналізу геоданих для ведення звітності та підтримки прийняття рішень геоінформаційних задач в режимі реального часу.

### **Список використаних джерел**

1. Андреев С.М., Жилин В.А. Геоінформаційна система підтримки прийняття рішень на базі сховища просторових даних геопорталу. Сучасні інформаційні системи: Щоквартальний науково-технічний журнал. – Харків: НТУ "ХПІ", 2020. – Т. 4, № 2 – 176 с. – С. 60-79.

### **Особливості застосування машинного навчання в прикладному програмуванні**

***Вабищевич Р.О., Бондар А.В., Серьожніков О.М., Цурика Л.Ю.***

*Інститут телекомунікацій*

*і глобального інформаційного простору НАН України*

Машинне навчання — це система, яка може вчитися на прикладах шляхом самовдосконалення і без чіткого кодування програмістом.

Машинне навчання поєднує дані зі статистичними інструментами для прогнозування результату. Потім цей результат використовується корпоративною компанією для отримання практичної інформації. Машинне навчання тісно пов'язане з аналізом даних та баєсовим прогнозним моделюванням. Машина отримує дані як вхідні дані та використовує алгоритм для формулювання відповідей.

Традиційне програмування суттєво відрізняється від машинного навчання. У традиційному програмуванні програміст кодує всі правила за погодженням із експертом галузі, для якої розробляється програмне забезпечення. Кожне правило ґрунтується на логічній основі; машина виконає вивід після логічного виразу. Коли система ускладнюється,