

# **ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГА УРОВНЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ<sup>1</sup>**

**Дементьев В.Е., Елягин С.В., Магдеев Р.Г. (Ульяновский  
государственный технический университет)**

В последнее время значительную актуальность имеют задачи, связанные с исследованиями экологической ситуации в той или иной области. Среди таких задач можно выделить экологический мониторинг электромагнитной обстановки. Важность задачи обуславливается широким распространением радиопередающих устройств высокой мощности и необходимостью контроля за воздействием этих устройств на здоровье населения. В работах [1-2] предложена новая технология дистанционного автономного мониторинга электромагнитного поля.

Важную роль при проведении такого мониторинга играет единообразное хранение измерений в единой базе данных. При этом возникает две важные проблемы. Первая из них заключается в необходимости одновременного сохранения данных от разных измерительных терминалов (в том числе и альтернативных). Для обеспечения совместимости данных разной природы предлагается использовать "объектный" способ описания данных, при котором в каждой пространственно-временной точке исследуемой территории, формируется динамический вектор параметров, который заполняется в соответствии с имеющимися данными. Такой подход позволяет абстрагироваться от свойств и происхождения данных и выполнять максимально эффективные анализ и постобработку данных. Это является важным преимуществом предлагаемого комплекса перед аналогичными решениями других фирм. Использование в качестве системы управления базой данных MS SQL Server позволяет организовать параллельные потоки данных в базу данных, обеспечить высокую скорость обработки данных и возможность выполнения на стороне сервера баз данных процедур и функций обработки данных. Это позволяет просто выполнять распараллеливание процедур обработки между клиентским ПО и СУБД.

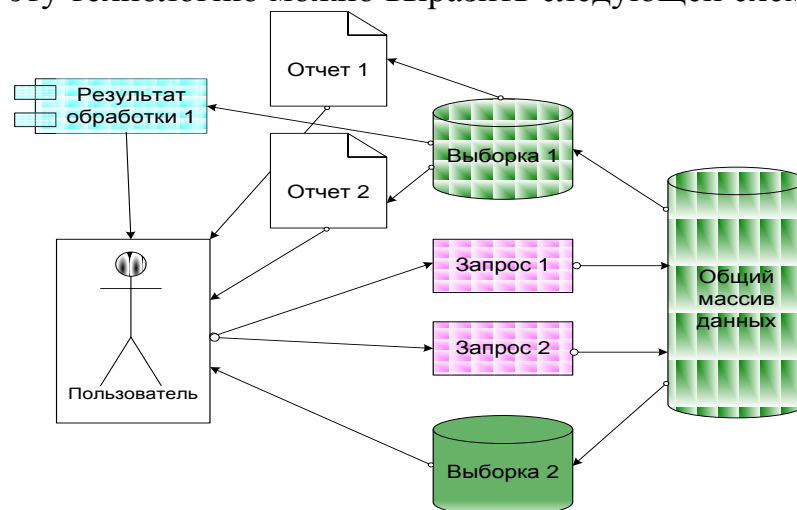
Вторая проблема, возникающая при хранении данных мониторинга, - требования к скорости извлечения и обработки больших объемов данных. Реальные исследования показали, что уже при наличии в базе данных более 1000000 наблюдений время файлов время предварительной выборки данных из БД на компьютере Pentium4 и формирования листа данных в оперативной памяти занимает более 65 сек. В реальности база данных измерений уже сейчас состоит из большего числа записей и быстро растет. Поэтому при осуществлении сложных операций над данными, связанных с их статистическим анализом, время обработки будет еще более значительным и потому неприемлимым. Для сокращения времени обработки предлагается использовать не одну таблицу данных, а несколько таких таблиц,

---

<sup>1</sup> Работа поддержана грантом РФФИ № 09-07-99002-р\_офи

соответствующих разного рода запросам к базе. Это обуславливается тем, что фактически при выполнении анализа данных нет необходимости в наличии всех данных измерений, а только заданного «среза» этих данных (например, данные по определенному району, в «пиковые» часы и т.д.). Таким образом, операции, связанные с обработкой данных, выполняются не с основным массивом данных, а со сформированными заранее таблицами. При этом время обработки сокращается в десятки и сотни раз. Определенная избыточность данных, к которой приводит описанный подход, не является проблемой в условиях развития современных дисковых систем. Недостатком предлагаемого метода хранения данных является необходимость обновления всего каскада данных при добавлении внешних данных. Для решения данной проблемы предлагается следующее решение представляющее собой рекурсивную последовательность вызовов SQL запросов, обновляющих «каскад» таблиц.

Условно эту технологию можно выразить следующей схемой:



Пользователь, используя механизмы формирования запросов, обращается к основному хранилищу данных. Результатом запроса будет определенный массив данных (фактически три информационные реляционные таблицы). Этот массив сохраняется в виде объекта базы данных и в дальнейшем при повторном выполнении пользовательского запроса (для формирования отчетов, обработки данных и т.д.) обращение будет производиться именно к этому объекту. Таким образом, обращение к основному («корневому») хранилищу данных, которое может содержать сотни и тысячи миллионов наблюдений выполняется всего один раз. Это позволяет существенно (в сотни раз) увеличить быстродействие комплекса. При этом возникает проблема актуальности вторичных объектов при непрерывном поступлении данных в «корневое» хранилище. Эта проблема решается созданием специальных пользовательских процедур – триггеров, осуществляющих проверку выполнения сохраненных условий для поступающих данных и поддерживающих актуальность вторичных объектов.

## Литература

1. Елягин, С.В. Измерение плотности потока мощности с помощью мобильного измерительного терминала // Вестник Ульяновского государственного технического университета. – 2008. – №2. – С. 56-58.
2. Пат. на полезную модель №73144 Российская Федерация, МПК7 Н04Q9/00. Мобильный измерительный терминал уровня электромагнитного поля / Елягин С.В., Армер А.И.; заявитель и патентообладатель Ульян. гос. техн. ун-т. Бюл. №13, 10.05.2008