

**XVIII Международная конференция**

**РАЗВИТИЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ**

**РИНТИ-2019**



**21 ноября 2019 года, Минск**

**ДОКЛАДЫ**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	5
<b>ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ</b>	
<b>Косовский А. А.</b> Совершенствование государственной системы научно-технической информации Республики Беларусь на современном этапе цифровизации страны .....	7
<b>Тузиков А. В., Кругликов С. В., Григянец Р. Б., Науменко Г. Н.</b> Об основных направлениях научно-методического обеспечения цифровой трансформации в Республике Беларусь .....	11
<b>Курбацкий А. Н., Воротницкий Ю. И., Зеков М. Г., Кочин В. П.</b> О концепции создания и развития Республиканской информационно-образовательной среды .....	19
<b>Енин С. В., Курбацкий А. Н.</b> Мировой опыт формирования цифрового правительства: уроки для Беларуси .....	24
<b>Коршунов Г. П., Кройтор С. Н.</b> Цифровая грамотность как ключевой фактор успешной адаптации к цифровым реалиям .....	31
<b>Богданова И. Ф., Богданова Н. Ф.</b> Из истории белорусской вычислительной техники .....	36
<b>1. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ</b>	
<b>Набибекова Г. Ч., Гурбанова А. М.</b> Система поддержки принятия решений в среде национальной терминологической информации .....	41
<b>Duchko A. O.</b> Bottleneck problems in implementation of informatization projects .....	46
<b>Ваныкина Г. В., Сундукова Т. О.</b> Смешанное и традиционное обучение в системе высшего образования .....	50
<b>Баланчук И. С.</b> Уникальные инновационные учебные заведения мира .....	55
<b>Кочеткова Е. П., Осадчая А. Б., Гаврис Т. В.</b> Финансовое обеспечение научно-технических приоритетов в мире и Украине .....	60
<b>Паладченко Е. Ф.</b> Регуляторная политика в сфере развития информационного общества в Украине .....	65
<b>Кваша Т. К., Паладченко Е. Ф., Молчанова И. В.</b> Инновационная деятельность в сфере ИКТ в Украине .....	70
<b>Абламейко М. С.</b> Государственная научно-техническая политика по укреплению цифровой безопасности Беларуси .....	74

# 1. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

УДК 004.942

## СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СРЕДЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Г. Ч. Набибекова, А. М. Гурбанова

Институт информационных технологий НАН Азербайджана, Баку

*Предложена система поддержки принятия решений, разработанная на основе технологий хранилища данных и интерактивной аналитической обработки OLAP с целью совершенствования аналитической деятельности и оказания поддержки лицам, принимающим решение в области терминологии. Представлены архитектурно-технологическая модель системы, ее интеграция с терминологической информационной системой.*

### Введение

В настоящее время уделяется большое внимание такому направлению языкознания, как терминология. Наличие положительной динамики роста количества новых терминов является одной из характерных черт развития науки и техники. В связи с этим жизненный цикл терминов, включающий в себя появление и использование новых терминов, превращение их в слова общего пользования, т. е. детерминологизация, или и вовсе отнесение их к категории архаизмов, семантические связи терминов, обнаружение и исследование их эквивалентов в других языках, синонимов и т. д., вызывают большой интерес у ученых и специалистов данной области.

Благодаря научно-техническому прогрессу, компьютеризации, бурному развитию информационных технологий наблюдается модернизация различных сфер деятельности, в том числе и терминологии, где важную роль играют разрабатываемые сегодня терминологические информационные системы. В [1] представлены концепция и архитектурно-технологическая модель Национальной терминологической информационной системы (НТИС).

Отметим, что одним из направлений терминологической деятельности является инвентаризация терминов, т. е. сбор, описание терминов, время, место и язык их происхождения, область, к которой они относятся и т. д., поскольку для ученых-терминологов эта информация важна для анализа ситуации, прогнозирования, выявления тенденций с целью принятия аналитических решений.

В докладе предложена система поддержки принятия решений (СППР), разработанная на основе технологии интерактивной аналитической обработки OLAP (Online Analytical Processing) и хранилища данных (ХД), которая окажет существенную поддержку лицам, принимающим решение (ЛПР), позволит усовершенствовать аналитическую деятельность в данной области.

### 1. Архитектура СППР терминологической информационной системы

СППР – это компьютерная система, которая позволяет ЛПР обосновывать свой выбор исходя из предоставленных ему аналитически подтвержденных рекомендаций [2, 3] и должна удовлетворять следующим основным требованиям:



- архитектура должна обеспечивать открытость для новых приложений, расширение набора выполняемых функций, введение новых данных;
- выполнение информационных запросов должно производиться за предельно короткое время и обеспечивать возможность оперативного анализа и принятия решений;
- сама система должна быть разработана таким образом, чтобы с ней могли работать пользователи, не имеющие специальных знаний в области ИКТ, поскольку чаще всего ЛПР не являются специалистами в данной области.

СППР может быть разработана на основе различных технологий, например ХД и OLAP. По Б. Инмону, ХД является «предметно-ориентированной, интегрированной, некорректируемой, зависимой от времени коллекцией данных, используемых главным образом для принятия решений в организации» [4].

OLAP является важным компонентом ХД, выполняет многомерный анализ данных, предоставляет возможность для сложных вычислений, анализа тенденций и моделирования сложных данных, а также служит основой для управления эффективностью деятельности, планирования, бюджетирования, прогнозирования, финансовой и общей отчетности, анализа и т. д. С помощью OLAP-технологий создаются мультипараметрические модели, цель которых – более адекватно представлять реальные процессы [5–8]. В основе концепции OLAP лежат такие понятия, как гиперкуб (Hypercube) или метакуб, измерение (Dimension), метки (Members), ячейка (Cell), мера или показатель (Measure), многомерный анализ, витрины данных (data marts) [9, 10]. Типичные операции OLAP включают срезы – нарезку и вырезку (slice&dice), агрегирование (roll-up) и детализацию (drill-down) [11]. Функциями агрегации могут быть SUM, AVERAGE, COUNT и т. д. [12]. Еще одним преимуществом OLAP является возможность представления информации в виде диаграмм.

При необходимости принятия аналитических решений технологии ХД и OLAP были успешно внедрены во многие сферы человеческой деятельности, к которым можно отнести финансовые услуги, транспорт, здравоохранение, государственное управление и т. д. [13, 14]. Однако в терминологической деятельности с целью анализа данных о терминах и для реализации их управления технологии ХД и OLAP ранее не применялись.

Исследование существующих на сегодняшний день информационных терминологических систем выявило имеющиеся в них недостатки. Несмотря на наличие таких важных функций, как установление семантических связей, обнаружение новых терминов в текстах с помощью специальных программ-агентов, обсуждение новых терминов на форумах и т. д., в полной мере в них не обеспечен мониторинг терминов, которые могут оказать существенную поддержку работе ЛПР при принятии аналитических решений, а также отсутствует их комплексная инвентаризация.

Представленная на рис. 1 архитектурно-технологическая модель СППР для НТИС опирается на трехуровневую модель ХД [15]. В основе архитектуры любого ХД лежит его типичная версия. Однако при разработке ХД для отдельной организации или для решения какой-то определенной аналитической задачи оно имеет свои особенности.

Первый уровень предлагаемой СППР представляет собой различные источники данных терминов, которые отображены в НТИС [1]. Для обеспечения высокого качества данных до того как они попадут в ХД может потребоваться их очистка. Поэтому на промежуточном этапе при переходе ко второму уровню данные попадают в область очистки данных. Кроме того, на промежуточном этапе реализуется процесс ETL (Extraction, Transformation, Loading) – извлечение, преобразование и загрузка данных [16].

Второй уровень СППР – это ХД, которое хранит как текущие, так и исторические данные. Историческими данными относительно терминов являются детерминологизированные термины, а также термины, которые перешли в категорию архаизмов.

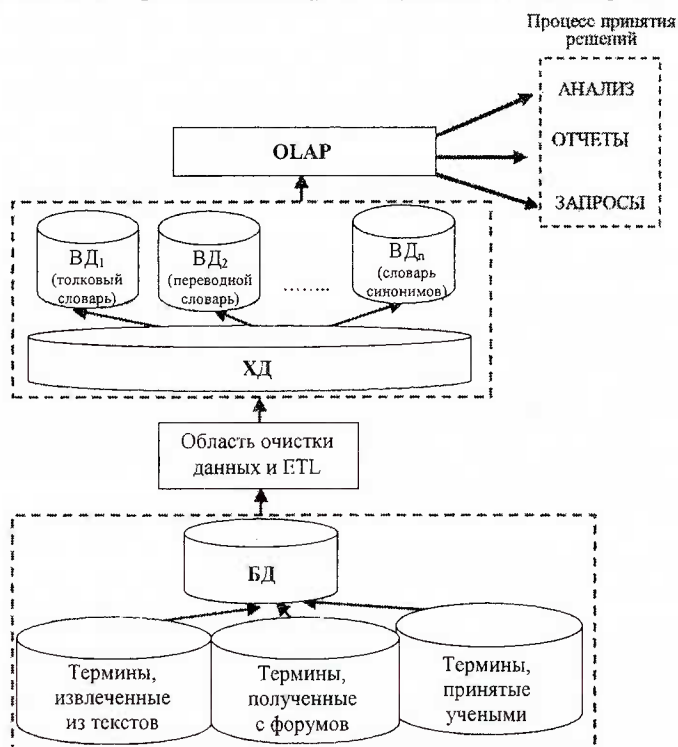


Рис. 1. Архитектурно-технологическая модель СППР для НТИС

Из ХД выделяются витрины данных (ВД), которые являются третьим уровнем ХД. Каждая ВД включает данные, направленные на решение сопутствующих задач. В текущей задаче ВД ориентированы на составление словарей: толковых (по отдельным сферам деятельности), переводных (аз-рус., аз-англ. и т. д), синонимов, тезаурусов и т. д.

Четвертый уровень – это OLAP, которая является ключевым компонентом ХД в СППР и предоставляет отчеты для анализа по запросам к ХД.

## 2. Интеграция СППР с терминологической информационной системой

Для определения места СППР в НТИС рассмотрим одну из ее функциональных подсистем – терминологический реестр (ТР). Подсистема состоит из трех сегментов:

- фонда терминологических словарей (ФТС), где поддерживаются и систематизируются терминологические словари и другие материалы (например, книги);
- терминологической базы данных (ТБД), в которой хранится электронная версия терминологических словарей и обеспечиваются запросы пользователей;
- системы резервной памяти (СРП), где хранятся резервные копии электронных ресурсов [1].

НТИС является открытой системой, вследствие чего ТБД постоянно пополняется из различных источников. Изменение состава ТБД ведет к необходимости изменения электронных словарей. Это становится возможным при применении технологий ХД и OLAP, с помощью которых в реальном времени в автоматизированном режиме формируются словари на основании ВД, выделенных из текущего содержимого ХД.

На рис. 2 представлена структура терминологического реестра НТИС, в котором ТБД интегрирована в СППР в качестве ХД с включенным в него OLAP.



Рис. 2. Структура терминологического реестра НТИС

Как известно, элементами структуры ХД являются таблица фактов (Fact Table) и таблицы измерений (Dimension Tables) [7]. В данном ХД фактом будет появление нового термина (Term-app\_Fact), а измерениями будут служить дата (Date\_Dim), источник термина (Source\_Dim), сфера деятельности (Field\_of\_act\_Dim), язык термина (Language\_Dim) и т. д. В приведенном ХД иерархическую структуру имеет измерение «Дата» с уровнями иерархии: «год – месяц – день», а также измерение «Язык» с уровнями иерархии: «языковая семья – языковая группа».

### 3. Анализ данных OLAP-куба в СППР НТИС

Интегрированный в НТИС OLAP-куб предоставляет возможность адаптации OLAP-технологий для анализа, визуализации многомерных данных и обработки терминологической информации. Визуализация данных OLAP-куба в разных аспектах с помощью операций OLAP дает возможность аналитикам проводить более полноценный анализ. OLAP-куб может иметь любое количество измерений. Ячейки OLAP-куба содержат числа, которые отражают количество терминов, введенных в соответствующую дату, относящихся к соответствующей сфере деятельности и созданных на соответствующих языках. С помощью программного приложения возможна визуализация этой числовой информации, т. е. размещение в ячейках также и самих терминов.

Отметим, что исходные и агрегированные данные в СППР могут храниться либо в реляционных, либо в многомерных базах данных. Применяются три основных способа хранения данных на физическом уровне: многомерная модель, реляционная модель ROLAP и гибридная модель HOLAP [17]. Для многофункциональных систем, какой является НТИС, наиболее эффективна и удобна HOLAP-архитектура.

### Заключение

Реализация НТИС поддержит проведение терминологической деятельности в Азербайджане на основе международных и национальных стандартов, предоставит возможность все большему количеству людей участвовать в онлайн-форумах.

Особое значение НТИС заключается в том, что с ее помощью будет сформирована азербайджанская терминологическая база. Предлагаемая в данном докладе СППР, разработанная на основе технологий ХД и OLAP, сделает НТИС более совершенной и гибкой, окажет существенную поддержку ЛПР, позволит усовершенствовать аналитическую деятельность в области терминологии, а также будет играть важную роль в проведении научных исследований.



## Список литературы

1. Alguliyev, R. M. The Conceptual Foundations of National Terminological Information System / R. M. Alguliyev, A. M. Gurbanova // Intern. J. of Education and Management Engineering. – Vol. 8, № 4. – July 2018. – P. 19–30.
2. Бирюков, А. С. Системы принятия решений и хранилища данных / А. С. Бирюков // СУБД. – 1997. – № 4. – С. 37–41.
3. Berner, Eta S. Clinical Decision Support Systems. Theory and Practice / Eta. S. Berner. – Springer, 2007. – 274 p.
4. Inmon, W. Building the Data Warehouse / W. Inmon. – 4th ed. – N. J. : Wiley, 2005. – 543 p.
5. Кудрявцев, Ю. OLAP-технологии: обзор решаемых задач и исследований / Ю. Кудрявцев // Бизнес-информатика. – 2008. – № 1. – С. 66–70.
6. Педерсен, Т. Технология многомерных баз данных [Электронный ресурс] / Т. Педерсен, К. Йенсен // Открытые системы. – 2002. – № 1. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/os/2002/01/180958/>. – Дата доступа: 10.09.2018.
7. Федоров, А. Введение в OLAP-технологии Microsoft / А. Федоров, Н. Елманова. – М. : Диалог-МИФИ, 2002. – 268 с.
8. Щавелёв, Л. В. Оперативная аналитическая обработка данных: концепции и технологии [Электронный ресурс] / Л. В. Щавелёв. – Режим доступа: [http://www.olar.ru/basic/olar\\_and\\_ida.asp](http://www.olar.ru/basic/olar_and_ida.asp). – Дата доступа: 08.10.2018.
9. Заботнев, М. С. Методы представления информации в разреженных гиперкубах данных [Электронный ресурс] / М. С. Заботнев. – Режим доступа: <http://www.olar.ru/basic/theory.asp>. – Дата доступа: 05.09.2018.
10. Каширин, И. Ю. Интерактивная аналитическая обработка данных в современных OLAP-системах / И. Ю. Каширин, С. Ю. Семченков // Бизнес-информатика. – 2009. – № 2. – С. 12–19.
11. Некрасов, В. Мобильный OLAP [Электронный ресурс] / В. Некрасов // Открытые системы. – 2003. – № 5. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/os/2003/05/183051/>. – Дата доступа: 10.12.2018.
12. Data Visualization [Electronic resource] / E. M. Forster, G. Wallas, A. Gide. – Mode of access: <https://apandre.wordpress.com/data/datacube/>. – Date of access: 22.09.2018.
13. Ноженкова, Л. Ф. Средства OLAP-моделирования и их применение в задачах здравоохранения / Л. Ф. Ноженкова // Математические методы распознавания образов. – 2007. – Т. 13, № 1. – С. 609–612.
14. Alguliyev, R. The Method of Measuring the Integration Degree of Countries on the Basis of International Relations / R. Alguliyev, R. Aliguliyev, G. Nabibayova // Intern. J. Intelligent Systems and Applications. – 2015. – № 11. – P. 10–18.
15. Спирли, Э. Корпоративные хранилища данных. Планирование, разработка и реализация / Э. Спирли. – М. : Издат. дом «Вильямс», 2001. – Т. 1. – 400 с.
16. Imhoff, C. Understanding the Three E's of Integration EAI, EII and ETL [Electronic resource] / C. Imhoff. – Management Magazine, april 2005. – Mode of access: <http://www.information-management.com/issues/20050401/1023893-1.html>. – Date of access: 11.06.2018.
17. Миронов, А. А. Семантико-энтропийное управление OLAP и модели интеграции xOLAP в SemanticNET (ONTONET) / А. А. Миронов, В. А. Мордвинов, А. К. Скуратов // Информатизация образования и науки. – 2009. – № 2. – С. 21–30.