

Глущенко Александр Константинович

магистрант направления подготовки «Бизнес-информатика»

Московский финансово-юридический университет МФЮА

Российская Федерация, Москва

ПРИМЕНЕНИЕ OLAP-ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ АНАЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПТОВОЙ ТОРГОВЛИ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИЕЙ

В статье рассматриваются вопросы применения OLAP-технологий в системе управленческой аналитики предприятия оптовой торговли алкогольной продукцией. Обоснована актуальность внедрения инструментов бизнес-аналитики в условиях цифровой трансформации экономики и роста объемов корпоративных данных. На основе анализа деятельности предприятия оптовой торговли алкогольной продукцией выявлены ключевые показатели эффективности, используемые в управленческой аналитике. Предложена концептуальная модель OLAP-куба, ориентированная на анализ показателей продаж по измерениям «Время», «Товар», «Клиент», «Регион» и «Канал продаж». Представлена структура аналитической витрины данных, включающая фактовую таблицу продаж и систему измерений. Показано, что использование OLAP-технологий позволяет значительно повысить скорость анализа данных, обеспечить прозрачность управленческой отчетности и повысить качество управленческих решений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

БИЗНЕС-АНАЛИТИКА, OLAP-ТЕХНОЛОГИИ, ХРАНИЛИЩЕ
ДААННЫХ, УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ АНАЛИТИКА, МНОГОМЕРНЫЙ АНАЛИЗ
ДААННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ОПТОВАЯ ТОРГОВЛЯ,
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

СТАТЬЯ

Современные предприятия функционируют в условиях цифровой экономики, характеризующейся высокой динамичностью рыночной среды, ростом конкуренции и значительным увеличением объемов обрабатываемой информации. В этих условиях эффективное управление организацией невозможно без использования современных информационных технологий, обеспечивающих аналитическую обработку данных и поддержку принятия управленческих решений [8].

Особую актуальность задачи аналитической поддержки приобретают для предприятий оптовой торговли алкогольной продукцией. Данный сегмент рынка характеризуется широкой номенклатурой товаров, территориальной распределенностью клиентской базы, сложной системой логистики и строгим государственным регулированием оборота алкогольной продукции [1].

В таких условиях традиционные формы управленческой отчетности часто оказываются недостаточными для глубокого анализа структуры продаж, оценки маржинальности товаров и анализа клиентской базы. Для решения данных задач используются технологии бизнес-аналитики (Business Intelligence), одним из ключевых инструментов которых являются OLAP-системы [7].

OLAP-технологии обеспечивают возможность многомерного анализа данных, позволяя анализировать показатели деятельности предприятия по различным аналитическим разрезам и выявлять скрытые закономерности в структуре данных [10].

Современные системы бизнес-аналитики строятся на основе многоуровневой архитектуры, включающей источники данных, уровень интеграции данных, хранилище данных, аналитический слой и уровень визуализации результатов. Такая архитектура обеспечивает централизованное хранение информации и возможность многомерного анализа данных [8, 17].

Структура типовой архитектуры BI-системы предприятия представлена на рисунке 1.

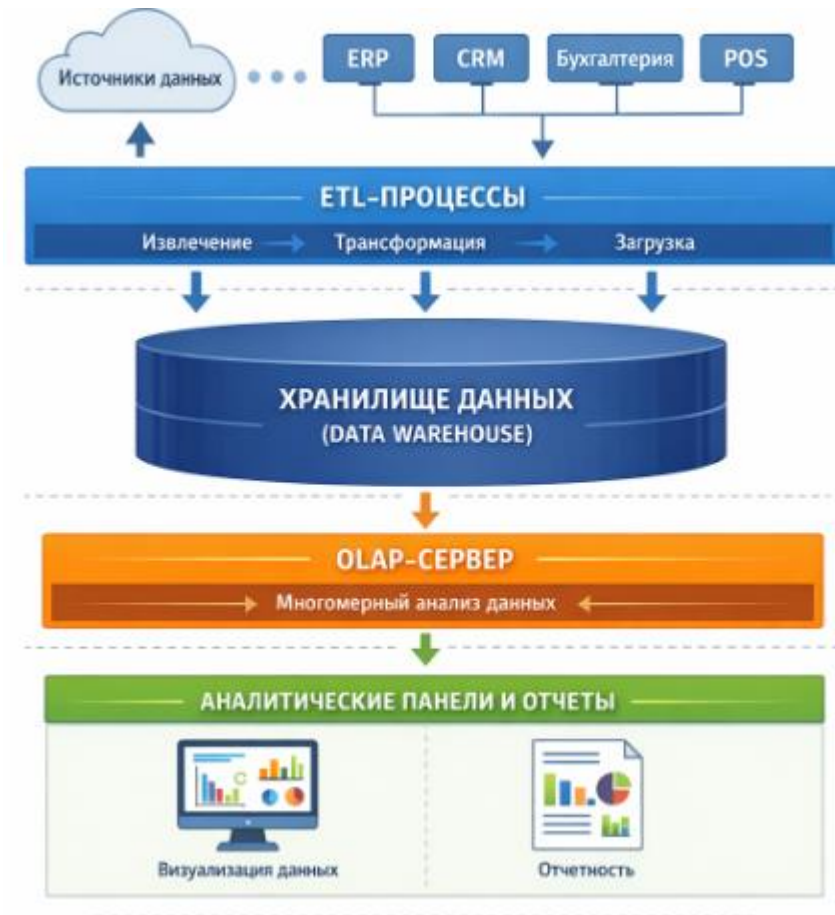


Рисунок 1 – Уровневая архитектура BI-системы предприятия

Архитектура BI-системы включает следующие уровни:

- уровень источников данных (ERP-системы, CRM-системы, бухгалтерские системы, системы учета продаж) [2];
- уровень интеграции данных (ETL-процессы извлечения, трансформации и загрузки данных);
- уровень хранилища данных (Data Warehouse);
- уровень аналитической обработки данных (OLAP-сервер);
- уровень представления информации (аналитические панели и отчеты).

Целью исследования является разработка концептуальной модели применения OLAP-технологий для анализа управленческих данных предприятия оптовой торговли алкогольной продукцией.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- рассмотрены теоретические основы OLAP-аналитики;
- проведен анализ деятельности предприятия оптовой торговли алкогольной продукцией;

- определены ключевые показатели эффективности предприятия;
- разработана концептуальная модель OLAP-куба для анализа продаж;
- предложена структура аналитической витрины данных.

OLAP-технологии (On-Line Analytical Processing) представляют собой программно-технологические средства, предназначенные для оперативного многомерного анализа данных и поддержки принятия управленческих решений [9].

В отличие от транзакционных систем обработки данных (OLTP), ориентированных на регистрацию хозяйственных операций, OLAP-системы предназначены для аналитической обработки информации и формирования управленческой отчетности [14, 16].

Основными возможностями OLAP-аналитики являются:

- агрегирование данных по различным уровням иерархии (roll-up);
- детализация показателей (drill-down);
- выборка данных по определенным параметрам (slice и dice);
- изменение структуры представления данных (pivot) [13].

Основой OLAP-аналитики является многомерная модель данных, включающая три основных элемента:

- факты, представляющие измеряемые показатели деятельности предприятия;
- измерения, по которым производится аналитический анализ данных;
- иерархии, позволяющие осуществлять агрегирование данных по уровням детализации.

На практике OLAP-модели реализуются на основе хранилищ данных (Data Warehouse), которые обеспечивают интеграцию информации из различных информационных систем предприятия и формирование единого аналитического пространства данных [5, 10].

Использование OLAP-технологий позволяет существенно повысить эффективность управленческого анализа, поскольку аналитические отчеты формируются в режиме реального времени и позволяют анализировать

показатели деятельности предприятия по различным аналитическим разрезам [9].

Объектом исследования выступает предприятие оптовой торговли алкогольной продукцией. Основным видом деятельности предприятия является оптовая торговля алкогольными напитками, кроме пива и пищевого этилового спирта.

По данным открытых источников, выручка предприятия в 2024 году составила более 56 млрд рублей, что свидетельствует о значительном масштабе хозяйственной деятельности [19].

Для анализа деятельности предприятия оптовой торговли используются основные финансово-экономические показатели, позволяющие оценить эффективность хозяйственной деятельности.

Выручка предприятия определяется как сумма доходов от реализации продукции:

$$R = \sum_{i=1}^n P_i \cdot Q_i, \quad (1)$$

где

R — общая выручка предприятия;

P_i — цена реализации i -го товара;

Q_i — объем продаж i -го товара;

n — количество видов реализуемой продукции.

Себестоимость реализованной продукции определяется следующим образом:

$$C = \sum_{i=1}^n C_i \cdot Q_i, \quad (2)$$

где

C — общая себестоимость реализованной продукции;

C_i — себестоимость единицы i -го товара;

Q_i — объем продаж i -го товара;

n — количество видов реализуемой продукции.

Валовая прибыль предприятия определяется по формуле:

$$GP = R - C, \quad (3)$$

где

GP — валовая прибыль предприятия;

R — выручка предприятия;

C — себестоимость реализованной продукции.

Маржинальность продаж рассчитывается как:

$$M = \frac{GP}{R} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где

M — маржинальность продаж;

GP — валовая прибыль;

R — выручка предприятия.

Данные показатели используются в качестве фактов аналитической модели OLAP.

Для иллюстрации практического применения указанных формул выполним расчет основных показателей деятельности предприятия по данным открытых источников.

Выручка предприятия за 2024 год составила:

$$R = 56 \text{ млрд руб.}$$

Чистая прибыль предприятия за 2024 год составила:

$$NP = 1,4 \text{ млрд руб.}$$

Поскольку в рамках управленческой аналитики важным показателем является рентабельность продаж, рассчитаем ее по формуле:

$$ROS = \frac{NP}{R} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где

ROS — рентабельность продаж;

NP — чистая прибыль предприятия;

R — выручка предприятия.

Подставим имеющиеся значения:

$$ROS = \frac{1,4}{56} \cdot 100\% = 2,5\%$$

Таким образом, рентабельность продаж предприятия по чистой прибыли составляет 2,5 %.

Если использовать показатель маржинальности на основе валовой прибыли, то при условной оценке себестоимости реализованной продукции в размере 48,2 млрд руб. валовая прибыль составит:

$$GP = 56 - 48,2 = 7,8 \text{ млрд руб.}$$

Тогда маржинальность продаж будет равна:

$$M = \frac{7,8}{56} \cdot 100\% = 13,9\%$$

Следовательно, валовая маржинальность продаж предприятия составляет 13,9 %.

Показатели деятельности предприятия представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели деятельности предприятия

Показатель	Значение
Выручка	56 млрд руб.
Чистая прибыль	1,4 млрд руб.
Темп роста выручки	29 %
Рентабельность продаж	2,5 %
Валовая маржинальность	13,9 %

Анализ финансовых показателей показывает положительную динамику развития предприятия. В то же время выявлены определенные риски, связанные с финансовой устойчивостью и зависимостью от заемных источников финансирования.

Товарная структура предприятия включает широкий ассортимент алкогольной продукции различных ценовых сегментов. Основную долю продаж формируют такие категории продукции, как водка, вино и коньяк (таблица 2).

Таблица 2 – Структура продаж по товарным категориям

Категория продукции	Доля в выручке
Водка	57 %
Вино	25 %
Коньяк	18 %

Клиентская база предприятия представлена дистрибьюторами, оптовыми компаниями и торговыми сетями. Такая структура клиентов формирует необходимость постоянного анализа концентрации выручки и оценки вклада ключевых контрагентов.

Для эффективного анализа указанных параметров требуется использование аналитических систем, обеспечивающих многомерный анализ данных [18].

В рамках исследования предложена концептуальная модель OLAP-куба для анализа продаж предприятия.

В качестве фактов в аналитической модели используются следующие показатели:

- выручка;
- себестоимость;
- валовая прибыль;
- маржинальность;
- объем продаж;
- количество заказов.

Основой OLAP-аналитики является многомерная структура данных, представляемая в виде OLAP-куба.

Пример структуры OLAP-куба для анализа деятельности предприятия представлен на рисунке 2.

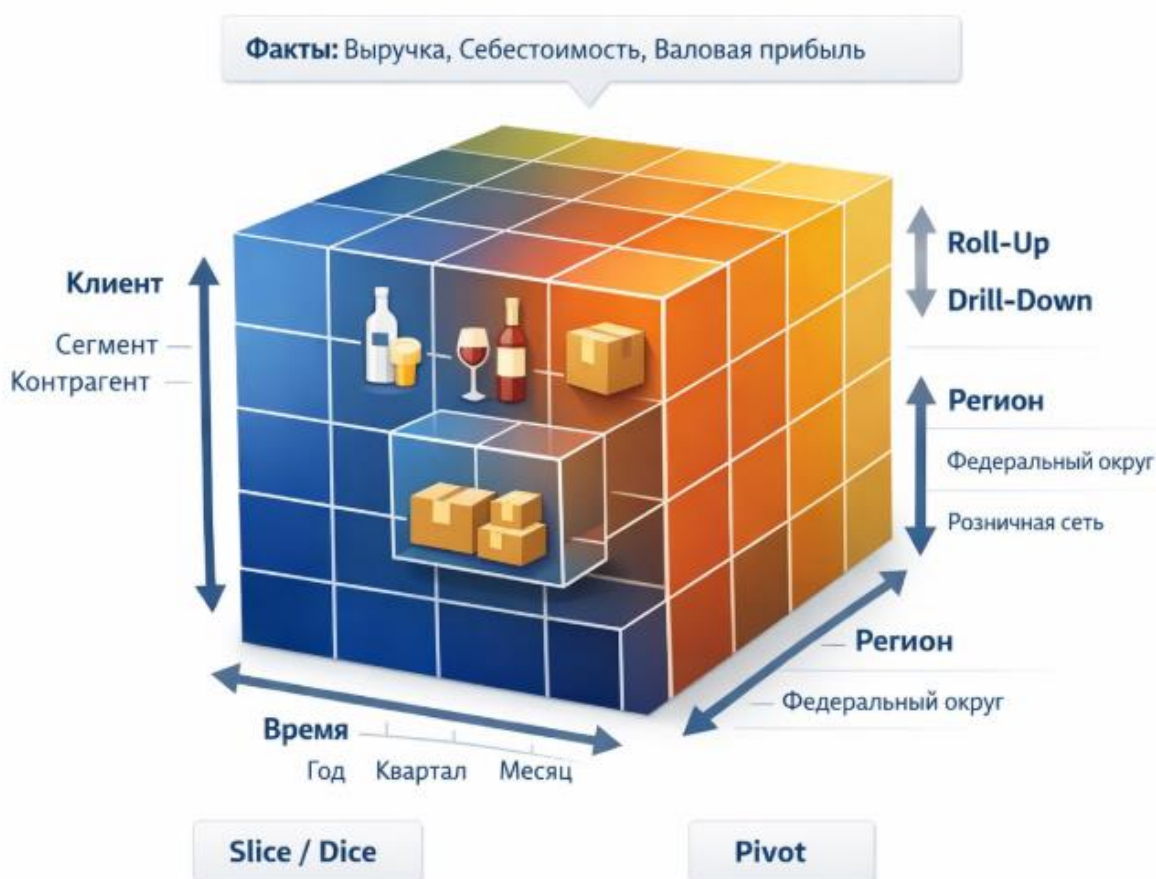


Рисунок 2 – Пример структуры OLAP-куба для анализа предприятия оптовой торговли

Согласно рисунку 2, OLAP-куб позволяет объединить ключевые показатели продаж и аналитические измерения в единую многомерную модель.

OLAP-куб позволяет анализировать данные одновременно по нескольким измерениям, включая время, товар, клиентскую базу, регион продаж и канал реализации.

Основные измерения аналитической модели представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные измерения OLAP-анализа

Измерение	Уровни иерархии
Время	год – квартал – месяц
Товар	категория – бренд – SKU
Клиент	сегмент – контрагент
Регион	федеральный округ – субъект РФ
Канал продаж	дистрибьютор – опт – розничная сеть

Для реализации аналитической модели формируется аналитическая витрина данных, структура которой представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Структура витрины данных OLAP-анализа

Таблица	Назначение	Основные поля
FactSales	Фактовая таблица продаж	дата, код товара, код клиента, регион, количество, выручка, себестоимость
DimDate	Измерение времени	дата, месяц, квартал, год
DimProduct	Измерение товаров	категория, бренд, SKU
DimCustomer	Измерение клиентов	тип клиента, сегмент, регион
DimRegion	География продаж	федеральный округ, субъект РФ
DimChannel	Канал продаж	дистрибьютор, опт, розничная сеть

Представленная структура витрины данных соответствует схеме «звезда», в которой центральное место занимает фактовая таблица продаж, связанная с измерениями времени, товара, клиента, региона и канала продаж. Такая модель обеспечивает эффективное выполнение OLAP-операций анализа данных.

Использование данной аналитической модели позволяет проводить комплексный анализ деятельности предприятия по различным аналитическим разрезам.

В условиях цифровой трансформации предприятия аналитические системы интегрируются в единую платформу управления данными [3].

Структурная модель современной аналитической платформы представлена на рисунке 3.

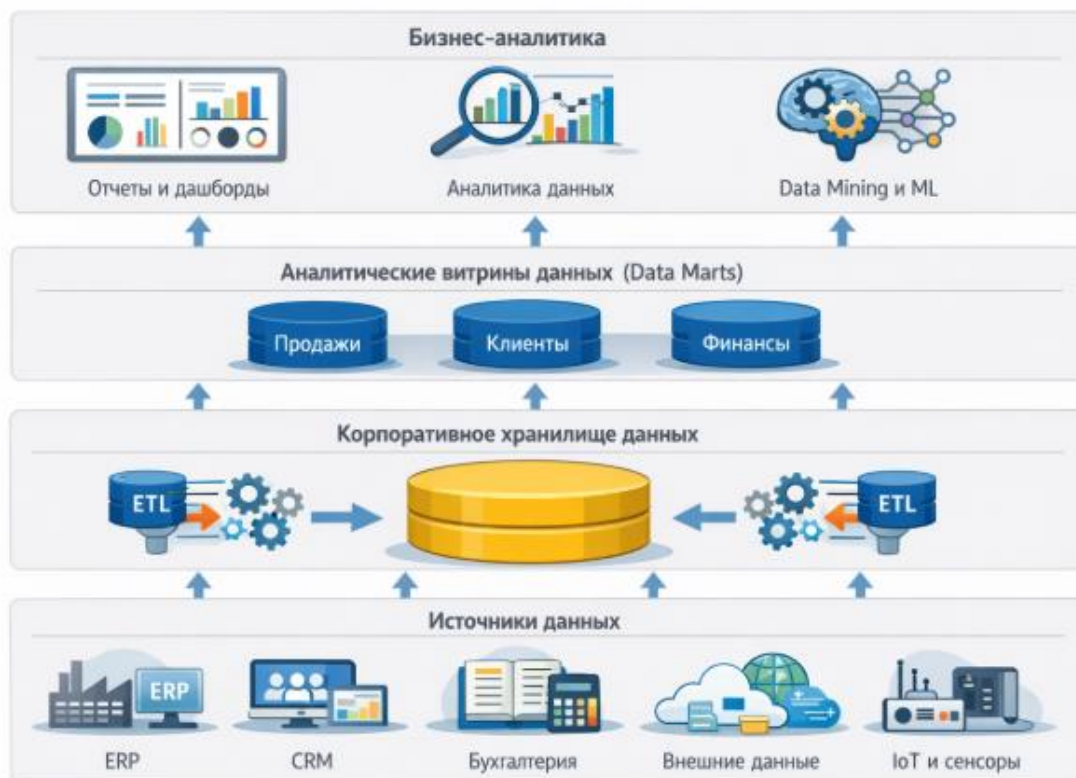


Рисунок 3 – Структурная модель современной аналитической платформы

Как показано на рисунке 3, современная аналитическая платформа интегрирует источники данных, процессы ETL, хранилище и BI-инструменты в единый управленческий контур.

Модель современной аналитической платформы включает следующие ключевые компоненты:

- источники данных предприятия;
- процессы интеграции данных (ETL);
- корпоративное хранилище данных;
- аналитические витрины данных;
- инструменты бизнес-аналитики.

В частности, OLAP-аналитика позволяет анализировать:

- динамику продаж по периодам;

- структуру продаж по товарным категориям;
- вклад отдельных клиентов в формирование выручки;
- региональное распределение продаж;
- уровень маржинальности по товарным группам [13].

Проведенное исследование подтверждает эффективность применения OLAP-технологий в системе управленческой аналитики предприятия оптовой торговли алкогольной продукцией [15].

Использование многомерного анализа данных позволяет существенно повысить оперативность формирования аналитической информации и обеспечить комплексный анализ ключевых показателей деятельности предприятия [18].

Разработанная концептуальная модель OLAP-аналитики обеспечивает возможность анализа продаж по различным аналитическим разрезам и способствует повышению эффективности управленческих решений.

Внедрение OLAP-технологий позволяет повысить прозрачность управленческих процессов, оптимизировать структуру товарного ассортимента и повысить эффективность финансово-экономической деятельности предприятия.

Таким образом, использование OLAP-технологий является важным инструментом цифровой трансформации предприятий и повышения эффективности управления бизнес-процессами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 ноября 1995 г. № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» (в действующей редакции).
2. Федеральный закон от 06 декабря 2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» (в действующей редакции).
3. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» (в действующей редакции).
4. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Москва : Стандартинформ, 2018.
5. Барсегян А.А. Анализ данных и технологии Business Intelligence : учебное пособие / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 335 с.
6. Грекул В.И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум / В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина, Г.А. Левочкина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 489 с.
7. Зараменских Е.П. Информационные системы: управление жизненным циклом : учебник и практикум / Е.П. Зараменских. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 431 с.
8. Инмон У.Х. Хранилище данных. Корпоративная модель / У.Х. Инмон. – Москва : Альпина Паблицер, 2021. – 384 с.
9. Кимбалл Р. Хранилища данных. Проектирование, разработка и эксплуатация / Р. Кимбалл, М. Росс. – Москва : Диалектика, 2021. – 768 с.
10. Кузнецов А.В. Аналитические системы управления данными в цифровой экономике / А.В. Кузнецов // Вестник информационных технологий. – 2023. – № 4. – С. 27–33.

11. Лаптев В.Н. Информационные технологии анализа данных : учебное пособие / В.Н. Лаптев. – Москва : Инфра-М, 2023. – 286 с.
12. Мозговой А.В. Бизнес-аналитика и системы поддержки принятия решений : учебное пособие / А.В. Мозговой. – Москва : Инфра-М, 2023. – 304 с.
13. Самуйлов К.Е. Информационные системы и технологии управления предприятием : учебник / К.Е. Самуйлов. – Москва : Инфра-М, 2022. – 415 с.
14. Ситник С.П. Системы бизнес-аналитики и управления данными : учебное пособие / С.П. Ситник. – Москва : КНОРУС, 2024. – 298 с.
15. Смирнов Д.И. Применение технологий Business Intelligence в управлении предприятием / Д.И. Смирнов // Экономика и управление. – 2024. – № 3. – С. 64–70.
16. Соловьев И.Н. Многомерный анализ данных в системах бизнес-аналитики / И.Н. Соловьев // Информационные системы и технологии. – 2023. – № 5. – С. 52–58.
17. Тельнов Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебник / Ю.Ф. Тельнов. – Москва : Юрайт, 2022. – 412 с.
18. Фролов, В.С. Применение OLAP-технологий в системах поддержки принятия решений / В.С. Фролов // Информационные технологии. – 2022. – № 6. – С. 45–51.
19. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000–. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 15.03.2026).
20. Rusprofile.ru : информация о российских юридических лицах и предпринимателях : сайт. – Москва, 2013–. – URL: <https://www.rusprofile.ru> (дата обращения: 24.02.2026).