

EDN: RYTMFU
УДК 658.15

**ARCHITECTURE OF AN INTEGRATED FINANCIAL
AND OPERATIONAL ANALYTICS SYSTEM FOR MANAGING
THE EFFICIENCY OF A MANUFACTURING ENTERPRISE**

Pavel R. Klekovkin*

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russian Federation

Received 13.05.2026, approved after reviewing 11.06.2026, accepted 24.06.2026

Abstract. Modern manufacturing enterprises operate under conditions of growing data volumes, increasing complexity of financial and operational processes, and higher requirements for timely managerial decision-making. In the context of business scaling, traditional approaches to analysis based on fragmented data sources and manual data processing lead to fragmented analytics, limited comparability of indicators, and an increased cost of managerial errors. The article examines an approach to designing an integrated system of financial and operational analytics aimed at supporting data-driven management of operational efficiency at a manufacturing enterprise. The proposed architecture integrates data from various sources, including the 1C accounting system and electronic reference directories, into a single analytical environment based on a business intelligence platform (BI platform). The developed system provides data processing, transformation, and visualization of financial and operational indicators, including revenue, operating profit, working capital, accounts receivable, inventory turnover, and operating cash flow. Particular attention is paid to ensuring the comparability of indicators and the verification of analytical calculations. The study shows that the implementation of an integrated analytical system makes it possible to reduce manual data processing, increase the transparency and verifiability of calculations, and provide analytical support for managerial decision-making. The results form a basis for further development of an intelligent system for managing operational efficiency.

Keywords: financial and operational analytics, business intelligence systems, data integration, data-driven management, operational efficiency, working capital, data quality, management reporting, Power BI, analytical system architecture.

Citation: Klekovkin, P. R. (2026). Architecture of an integrated financial and operational analytics system for managing the efficiency of a manufacturing enterprise. In: Trade, service, food industry. Vol. 6(2). Pp. 211–224. EDN: RYTMFU



**АРХИТЕКТУРА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
ФИНАНСОВО-ОПЕРАЦИОННОЙ АНАЛИТИКИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Павел Романович Клековкин*

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Томск, Российская Федерация

Аннотация. Современные производственные предприятия функционируют в условиях роста объемов данных, усложнения финансово-операционных процессов и повышения требований к оперативности управленческих решений. При

масштабировании деятельности традиционные подходы к анализу, основанные на разрозненных источниках данных и ручной обработке информации, приводят к фрагментарности аналитики, ограниченной сопоставимости показателей и росту стоимости управленческих ошибок. Здесь рассматривается подход к построению интегрированной системы финансово-операционной аналитики, ориентированной на поддержку управления эффективностью операционной деятельности производственного предприятия на основе данных. Предлагаемая архитектура обеспечивает объединение информации из различных источников, включая системы «1С» и электронные справочники, в едином аналитическом контуре на базе Business Intelligence платформы (BI-платформы). Система обеспечивает обработку, преобразование и визуализацию финансово-операционных показателей, включая выручку, операционную прибыль, рабочий капитал, дебиторскую задолженность, оборачиваемость запасов и денежный поток от операционной деятельности. Особое внимание уделено обеспечению сопоставимости показателей и проверяемости расчетов. Показано, что внедрение интегрированной аналитической системы позволяет сократить объем ручной обработки данных, повысить прозрачность и проверяемость расчетов, а также обеспечить аналитическую поддержку управленческих решений. Результаты формируют основу для дальнейшего развития интеллектуальной системы управления эффективностью операционной деятельности.

Ключевые слова: финансово-операционная аналитика, BI-системы, интеграция данных, управление на основе данных, операционная эффективность, рабочий капитал, качество данных, управленческая отчетность, Power BI, архитектура аналитической системы.

Цитирование: Клековкин, П. Р. Архитектура интегрированной системы финансово-операционной аналитики для управления эффективностью производственного предприятия / П. Р. Клековкин // Торговля, сервис, индустрия питания. – 2026. – № 6(2). – С. 211–224. – EDN: RYTMFU



Введение / Introduction. Развитие цифровой экономики и распространение data-driven подходов изменили требования к системе управления предприятием. Информация все чаще рассматривается не только как результат хозяйственных операций, но и как самостоятельный управленческий ресурс, который обеспечивает возможность оперативного анализа, контроля отклонений и поддержки принятия решений [1]. В современных исследованиях также подчеркивается переход от ретроспективного экономического анализа к BI-аналитике, при котором управленческая ценность формируется не только за счет фиксации фактов, но и за счет регулярного обновления, сопоставления и интерпретации данных в цифровой аналитической среде [2]. При увеличении их объема, росте числа источников и усложнении процессов возникает необходимость формирования единого аналитического контура, обеспечивающего согласованное использование финансовых и операционных показателей.

В научной литературе подчеркивается, что цифровизация управления требует перехода от разрозненных информационных систем к интегрированным архитектурам, в которых данные становятся доступными, актуальными и однозначно интерпретируемыми пользователями [1]. Формирование единого цифрового контура предприятия связано не только с технической консолидацией данных, но и с нормализацией нормативно-справочной информации, синхронизацией справочников и обеспечением единых правил трактовки объектов учета в корпоративных информационных системах [3]. Нарушение перечисленных условий приводит к

дублированию записей, несопоставимости данных, ошибкам в управленческой отчетности и снижению качества принимаемых решений.

Классические подходы к построению хранилищ данных и систем бизнес-аналитики рассматривают централизованную обработку информации как основное условие аналитической поддержки управления. В работах У. Инмона и Р. Кимбалла обоснована роль хранилищ данных и размерного моделирования в интеграции, структурировании и аналитической обработке корпоративной информации [4, 5]. Вместе с тем современные исследования все чаще акцентируют внимание не только на построении хранилища данных, но и на объединении разнородных источников, применении Data Lake-подходов и интеграции данных различных уровней управления в промышленной среде [6, 7]. Это позволяет рассматривать BI-системы не как изолированный инструмент визуализации, а как элемент единого аналитического контура предприятия.

Операционная деятельность – базовый процесс хозяйственной деятельности организации, поскольку именно она непосредственно связана с формированием дохода, прибыли и конкурентоспособности предприятия [8–10]. Управление операционной деятельностью включает как производственные и сбытовые процессы, так и анализ затрат, управление ресурсами, оценку производительности и формирование управленческих решений на основе данных.

При этом эффективность операционной деятельности не может быть раскрыта через один показатель. Для управленческой оценки необходим совместный анализ операционной прибыли, рабочего капитала, дебиторской задолженности, запасов, оборачиваемости и денежного потока от операционной деятельности. Исследования по управлению рабочим капиталом показывают, что его структура, ликвидность и оборачиваемость влияют на финансовые результаты, устойчивость предприятия и способность поддерживать операционный цикл [11–14]. Поэтому рабочий капитал должен рассматриваться во взаимосвязи с операционной прибылью и денежными потоками.

Важным фактором при построении аналитической модели является качество исходных материалов. Некачественные данные искажают аналитические выводы из-за недостоверности расчетов, несопоставимости показателей [15, 16]. Поэтому архитектура аналитической системы должна включать не только механизмы сбора, обработки и визуализации данных, но и контур контроля их полноты, согласованности, актуальности и верификации. Такой подход соответствует современным принципам Data Governance, в рамках которых управление качеством данных рассматривается как обязательное условие надежной аналитики и цифровой трансформации управления [16–19].

Несмотря на развитие BI-платформ и широкое распространение цифровых инструментов управленческой отчетности, в практике предприятий сохраняется проблема фрагментарности финансово-операционного анализа. Данные из бухгалтерских, управленческих и вспомогательных источников нередко используются отдельно, показатели рассчитываются по несогласованным методикам, а интерпретация результатов зависит от ручной обработки и экспертной оценки сотрудников. Это повышает цену управленческой ошибки, снижает прозрачность аналитики и ограничивает возможность оперативного принятия решений.

Таким образом, актуальной становится разработка архитектуры системы финансово-операционной аналитики, объединяющей все данные в едином управленческом контуре. Такая система должна обеспечивать нормализацию, визуализацию и контроль качества данных, а также поддерживать комплексную оценку операционной эффективности предприятия.

Материалы и методы / Materials and Methods. Система финансово-операционной аналитики производственного предприятия, используемая для управления эффективностью операционной деятельности, предполагает процессы сбора, подготовки, интеграции, обработки и визуализации данных, необходимых для анализа выручки, затрат, операционной прибыли, рабочего капитала, запасов, дебиторской и кредиторской задолженности и денежного потока от операционной деятельности.

При исследовании архитектуры интеграции финансовых и операционных данных в едином аналитическом контуре предприятия особое внимание уделено взаимосвязи между источниками, нормативно-справочной информацией, расчетной моделью показателей, BI-визуализацией и механизмами контроля качества данных.

Информационной базой выбраны данные производственно-торгового предприятия, осуществляющего производство и реализацию растительных продуктов питания. Основными источниками выступают учетные данные системы «1С» и электронные справочники Excel, содержащие сведения о продажах, номенклатуре, контрагентах, каналах реализации, затратах, запасах, дебиторской и кредиторской задолженности и денежных потоках. В «1С» отражены факты хозяйственной деятельности, а справочники используются для уточнения аналитических признаков, классификации затрат, сопоставления объектов анализа и формирования управленческих разрезов. Применение реальных сведений позволило рассматривать архитектуру как прикладное решение для действующего предприятия.

Методологическую основу исследования составили системный и процессный подходы. Первый позволяет рассмотреть финансово-операционную аналитику как совокупность взаимосвязанных элементов: источников данных, правил их обработки, аналитической модели, визуализации и управленческой интерпретации, второй использован для описания движения данных от момента их возникновения в учетных и вспомогательных системах до формирования аналитических дашбордов в BI-среде.

Кроме того, для сопоставления исходного состояния аналитической системы и проектируемой архитектуры, описания движения данных между источниками, расчетным слоем и BI-визуализацией, а также определения состава показателей операционной эффективности применялись методы системного и сравнительного анализа, структурного моделирования информационных потоков, финансово-экономического анализа и проектирования BI-моделей.

В качестве технологической основы аналитического контура взята BI-система, но исследование не сводится к описанию конкретного программного продукта. BI-система рассматривается как инструмент реализации логики, в рамках которой данные проходят последовательные этапы подготовки, нормализации, расчета показателей, визуализации и использования в управленческом контуре.

Логика исследования основана на предположении, что эффективность финансово-операционной аналитики определяется не только наличием цифрового инструмента визуализации, но и степенью согласованности источников данных, корректностью справочников и формализацией расчетной модели. Поэтому архитектура системы рассматривается как многоуровневая модель, объединяющая данные, методологию их обработки и интерпретации, BI-визуализацию и применение результатов анализа.

Результаты / Results. Рассматриваемый кейс позволяет выявить типовые ограничения, характерные для организаций, переходящих от разрозненной управленческой отчетности к единому аналитическому контуру. Предметом анализа служит структура информационных потоков и логика интеграции данных.

До формирования интегрированной аналитической системы информационная среда предприятия включала учетные данные «1С» и вспомогательные таблицы Excel и Google Sheets, содержащие аналитические признаки, классификаторы и элементы управленческого учета. Такая структура приводила к фрагментарности анализа, несогласованности справочников, неоднородной группировке затрат, изолированному рассмотрению рабочего капитала и значительной доле ручной обработки. Основные ограничения действующего подхода и их управленческие последствия представлены в табл. 1.

Таблица 1. Основные ограничения действующего подхода
к финансово-операционному анализу
Table 1. Main limitations of the current approach to financial and operational analysis

Область	Ограничение	Управленческое последствие
Источники данных	Данные вносятся нерегулярно и без классификации	Запаздывание аналитики и управленческих воздействий
Нормативно-справочная информация	Несогласованность обозначений, классификаторов и признаков	Отсутствие возможности автоматического сопоставления данных
Структура затрат	Отсутствие единой управленческой группировки затрат	Ограничение возможностей маржинального анализа и оценки операционной прибыли
Рабочий капитал	Запасы, дебиторская задолженность, обязательства и денежные потоки анализируются отдельно друг от друга	Отсутствие оценки влияния оборотного капитала на операционную эффективность
Обработка данных	Значительная доля ручных операций при подготовке отчетности	Увеличение продолжительности аналитического цикла, риск ошибки ручной обработки
Проверяемость расчетов	Использование локальных файлов и несвязанных расчетных моделей/таблиц	Повышение риска ошибок и снижение воспроизводимости
Масштабируемость	Рост объема операций увеличивает сложность подготовки и интерпретации данных	Возрастает цена управленческой ошибки

Отсутствие формализованной верификации снижало доверие к данным. Итоговые показатели могли быть рассчитаны, однако их воспроизводимость, прозрачность и контролируемость оставались ограниченными, что повышало цену управленческой ошибки.

Исходное состояние финансово-операционного анализа характеризовалось не отсутствием данных, а недостаточной степенью их интеграции, методологической согласованности и проверяемости. Это определило необходимость перехода к интегрированной архитектуре финансово-операционной аналитики, обеспечивающей единый порядок подготовки, обработки, визуализации и использования данных в управленческом контуре предприятия.

Архитектура интегрированной системы финансово-операционной аналитики. Разработка самой системы предполагает переход от разрозненной управленческой отчетности к многоуровневой архитектуре, обеспечивающей последовательное движение данных от первичных источников к управленческим выводам, как совокупности взаимосвязанных уровней:

1) исходные данные – факты хозяйственной деятельности предприятия и классификационные справочники;

2) очистка, структурирование и согласование – обработка данных для использования системой, приведение их к единой форме;

3) расчет показателей – преобразование данных в систему финансово-операционных показателей;

4) визуализация – представление данных и показателей в виде дашбордов для дальнейшего анализа;

5) анализ – выявление отклонений, оценка состояния операционной деятельности и поддержка управленческих решений.

Основными источниками данных стали учетная система «1С» и вспомогательные электронные справочники. «1С» фиксирует факты хозяйственной деятельности: продажи, закупки, движение запасов, взаиморасчеты, денежные операции и элементы затрат. Электронные справочники дополняют учетные данные управленческими признаками: статьями затрат, каналами продаж, группами продукции, контрагентами и направлениями деятельности. Для их использования в расчетной модели формируется слой подготовки и нормализации, в рамках которого сопоставляют справочники, устраняют дублирующие обозначения, проверяют полноту данных и формируют связи между объектами аналитики.

Расчетно-аналитический слой обеспечивает преобразование данных в систему показателей, используемых для оценки операционной эффективности предприятия. Здесь этот слой рассматривается как элемент, обеспечивающий связь между подготовленными данными и визуализацией. В его состав включены показатели выручки, затрат, маржинальности, операционной прибыли, рабочего капитала, запасов, дебиторской задолженности и денежного потока от операционной деятельности, что позволяет связать финансовый результат основной деятельности с ресурсами, вовлеченными в операционный цикл, и денежным эффектом от текущих операций. Детальная методология расчетно-аналитического слоя, включая правила оценки динамики, целевые значения и интерпретацию отклонений, может быть предметом отдельного исследования.

Показатели расчетно-аналитического слоя целесообразно сгруппировать по функциональным блокам, представленным в табл. 2.

Таблица 2. Аналитические блоки расчетного слоя интегрированной системы
Table 2. Analytical blocks of the calculation layer of the integrated system

Аналитический блок	Состав данных и показателей	Архитектурное назначение
Выручка	Каналы реализации, клиенты, группы продукции, периоды	Формирование доходного контура анализа
Затраты и маржинальность	Статьи затрат, управленческие группы затрат, маржинальная прибыль в тех же аналитических разрезах, что и выручка	Обеспечение анализа структуры затрат и вклада направлений деятельности
Операционная прибыль	Финансовый результат основной деятельности, отклонения фактических значений от целевых, динамика относительно предыдущего периода	Определение ключевого результата операционной эффективности
Рабочий капитал	Запасы, дебиторская и кредиторская задолженность, оборачиваемость этих показателей	Связь финансового результата с ресурсами операционного цикла
Денежный поток от операционной деятельности	Поступления, выбытия, операционный денежный поток	Оценка денежного результата текущей деятельности
Качество данных	Полнота, согласованность, актуальность, проверяемость данных	Обеспечение достоверности данных

Следующий уровень архитектуры – BI-визуализация, где расчетные показатели представляются в виде дашбордов, позволяющих пользователям анализировать состояние операционной деятельности в различных разрезах. BI-визуализация выполняет не только информационную, но и управленческую функцию, поскольку обеспечивает переход от набора расчетных показателей к представлению данных, подходящему для регулярного анализа и принятия решений.

В рамках предлагаемой архитектуры дашборды группируются в соответствии с логикой финансово-операционного управления. Отдельные аналитические панели предназначены для контроля качества данных, анализа операционной прибыли, оценки рабочего капитала, анализа запасов, дебиторской задолженности и денежного потока от операционной деятельности. Такая группировка позволяет избежать фрагментарного восприятия показателей и обеспечивает их комплексное рассмотрение.

Задача контура качества данных состоит в проверке полноты, корректности, согласованности и актуальности информации до ее применения в управленческой аналитике. Наличие такого контура позволяет рассматривать качество данных не как техническую характеристику источников, а как управляемый параметр аналитической системы.

Заключительным уровнем архитектуры является управленческий контур применения результатов анализа. На этом уровне BI-дашборды и аналитические показатели используют для регулярной оценки состояния операционной деятельности, выявления отклонений, анализа причин изменений и подготовки управленческих решений согласно методологии.

Обобщенная архитектура интегрированной системы финансово-операционной аналитики может быть представлена как последовательность взаимосвязанных уровней (рис. 1). Такая модель позволяет организовать движение данных от первичных операций к управленческим выводам, сохраняя при этом прозрачность, проверяемость и воспроизводимость расчетов.

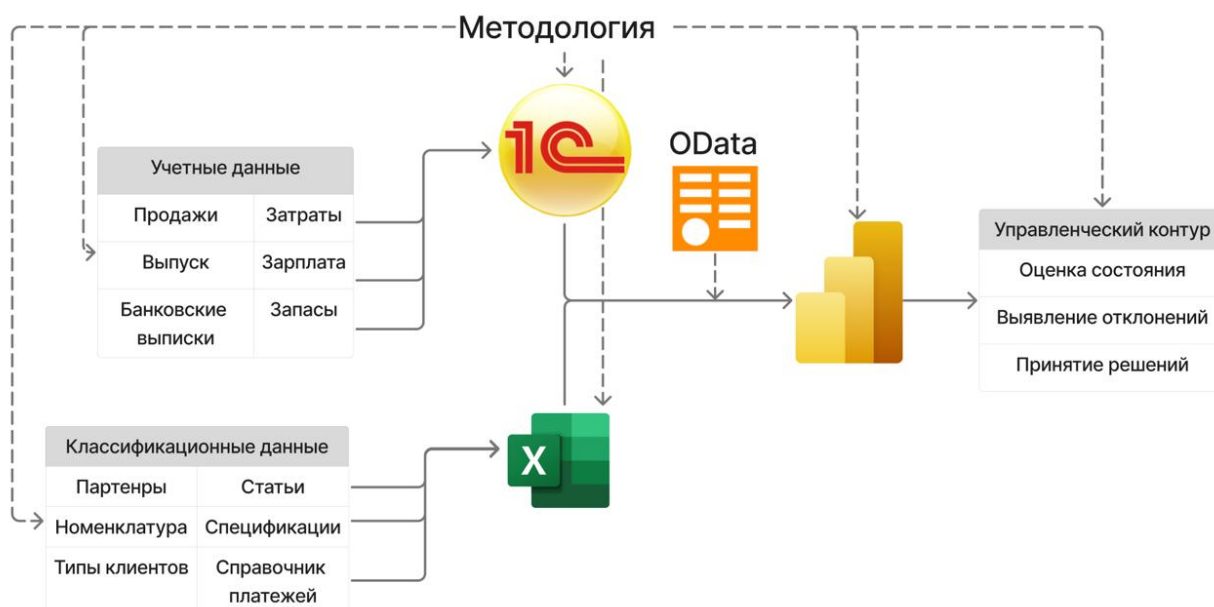


Рисунок 1. Архитектура интегрированной системы финансово-операционной аналитики

Figure 1. Architecture of the integrated financial and operational analytics system

Предложенная архитектура обеспечивает переход от фрагментарного анализа отдельных показателей к единому аналитическому контуру, ориентированному на управление эффективностью производственного предприятия.

Инструменты верификации данных. Реализация контура качества данных предполагает проверку полноты справочников, корректности загрузки и отсутствия технических ошибок и применение финансово-логических процедур верификации. Такие процедуры позволяют подтвердить, что данные, используемые в BI-модели, соответствуют учетным источникам и корректно интерпретируются в управленческой аналитике.

Одним из базовых инструментов верификации служит сверка выгрузок из регистров учетной системы с оборотно-сальдовыми ведомостями. Данные, загруженные в BI-систему из регистров «1С», должны быть сопоставлены с контрольными итогами бухгалтерского или управленческого учета за соответствующий период. Такая проверка позволяет убедиться, что при загрузке данных не были потеряны операции, не возникли дубли и не нарушена структура аналитических разрезов.

Особое значение имеет верификация затрат, поскольку именно классификация затрат определяет корректность расчета себестоимости, маржинальности и операционной прибыли. Для этого в архитектуре системы формируется таблица соответствия между управленческими категориями затрат и счетами бухгалтерского учета, которая выполняет функцию связующего элемента между учетным контуром и расчетно-аналитическим слоем BI-системы.

Таблица 3. Соответствие управленческих категорий затрат счетам бухгалтерского учета
Table 3. Correspondence between management cost categories and accounting accounts

Управленческая категория	Счета учета	Назначение в аналитике
Прямые производственные затраты	20	Производственная себестоимость
Вспомогательные производства	23	Распределение на основной выпуск
Общепроизводственные расходы	25	Общепроизводственные расходы
Административные расходы	26 / 90.08	Расходы периода
Коммерческие расходы	44 / 90.07	Коммерческие расходы
Выручка	90.01	Доходный контур
Себестоимость продаж	90.02	Сопоставление с выручкой
Прочие доходы/расходы	91.01 / 91.02	Отдельная классификация

Представленные в табл. 3 соответствия используются как инструмент верификации расчетной модели. На их основе проверяют, какие бухгалтерские счета участвуют в формировании управленческих категорий затрат, каким образом они группируются в BI-модели и соответствует ли такая группировка экономическому смыслу показателей. Например, прямые производственные затраты должны быть отделены от общепроизводственных и коммерческих расходов, так как смешение этих категорий приводит к искажению маржинального анализа. Расходы на продажу должны быть выделены в самостоятельный блок, так как они характеризуют коммерческую эффективность каналов реализации и не должны смешиваться с производственной себестоимостью.

Следующим инструментом является сверка аналитических показателей на уровне агрегированных итогов и детализации. Итоговые значения, представленные на BI-дашбордах, должны быть проверяемы через детализацию до исходных операций, документов или записей регистров. Это обеспечивает прослеживаемость данных и позволяет установить, каким образом сформирован каждый конкретный показатель.

В рамках финансово-операционной аналитики операционная прибыль может определяться прямым методом – как разница между выручкой и операционными затратами, сгруппированными в соответствии с управленческой методологией [20]. Одновременно целесообразно выполнять контрольную проверку через косвенный метод расчета, при котором операционный результат сопоставляется с денежным потоком от операционной деятельности с учетом неденежных статей и изменений рабочего капитала [11–14].

В общем виде формирование денежного потока от операционной деятельности при использовании косвенного метода может быть представлено следующим образом:

$$CF_{op} = OP + A \pm \Delta WC, \quad (1)$$

где: CF_{op} – денежный поток от операционной деятельности; OP – операционная прибыль; A – амортизация; ΔWC – изменение рабочего капитала.

Операционная прибыль и операционный денежный поток отражают взаимосвязанные аспекты деятельности предприятия. Операционная прибыль характеризует финансовый результат основной деятельности по методу начисления, а денежный поток от операционной деятельности отражает фактическое движение денежных средств. Разница между ними должна объясняться изменениями запасов, дебиторской и кредиторской задолженности, а также наличием амортизации (1). Если расхождения между прямым расчетом операционной прибыли и контрольным расчетом через корректировки денежного потока не имеют экономического объяснения, это указывает на ошибки в данных, классификации операций или расчетах.

Основные инструменты финансово-экономической верификации данных представлены в табл. 4.

Таблица 4. Инструменты верификации данных в финансово-операционной аналитике
Table 4. Data verification tools in financial and operational analytics

Инструмент	Содержание проверки	Назначение
Сверка с оборотно-сальдовыми ведомостями	Сопоставление выгрузок из регистров «1С» с контрольными итогами ОСВ за период	Подтверждение полноты и корректности загрузки учетных данных
Проверка детализации до первичных операций	Возможность раскрыть итоговый показатель до документов, операций или записей регистров	Обеспечение прослеживаемости и проверяемости расчетов
Сверка операционной прибыли прямым и косвенным методом	Сопоставление прибыли, рассчитанной через выручку и затраты, с расчетом через корректировки операционного денежного потока	Выявление расхождений между финансовым результатом и денежным эффектом операций
Контроль изменений рабочего капитала	Сопоставление изменений запасов, дебиторской и кредиторской задолженности с учетными регистрами	Проверка корректности влияния рабочего капитала на денежный поток

Можно выделить два взаимосвязанных уровня контроля. Первый связан с технической корректностью данных: полнотой загрузки, согласованностью справочников, актуальностью источников и отсутствием дублей. Второй уровень, представленный в табл. 4, связан с финансово-экономической верификацией: сверкой регистров с оборотно-сальдовыми ведомостями, проверкой прослеживаемости показателей до первичных операций, расчетом операционной прибыли прямым и косвенным методами. Такое сочетание технических и финансово-логических проверок позволяет рассматривать качество данных как управляемый элемент архитектуры.

Практические результаты. Апробацией предложенной архитектуры стало создание интегрированной BI-модели финансово-операционной аналитики на материалах производственно-торгового предприятия.

Технологическая реализация системы выполнена на базе Microsoft Power BI, обеспечивающей загрузку, преобразование, моделирование и визуализацию данных.

Сформированная модель данных включает таблицы фактов и справочные таблицы. К фактам относят данные о продажах, затратах, остатках запасов, дебиторской и кредиторской задолженности и движении денежных средств. Справочные таблицы обеспечивают группировку по номенклатуре, контрагентам, каналам реализации, статьям затрат и периодам. Связи между таблицами позволяют формировать сквозную аналитику от первичных учетных операций до итоговых финансово-операционных показателей.

На основе сформированной модели данных были разработаны BI-дашборды по ключевым направлениям финансово-операционной аналитики. В их состав вошли аналитические представления по качеству данных, операционной прибыли, рабочему капиталу, запасам, дебиторской задолженности и денежному потоку от операционной деятельности.

Основные практические результаты реализации интегрированной архитектуры обобщены в табл. 5.

Таблица 5. Практические результаты реализации интегрированной архитектуры
Table 5. Practical results of implementing the integrated architecture

Направление изменений	Результат
Источники данных	Источники данных нормализованы, связаны друг с другом
Справочники	Справочники уточнены и нормализованы
Структура затрат	Сформирована единая классификация затрат
Расчетный слой	Показатели перенесены в расчетно-аналитический слой BI-модели
Верификация	Реализован процесс сверки и прослеживаемости данных
Визуализация	Созданы дашборды по ключевым блокам финансово-операционной аналитики
Ручная обработка	Ручная работа существенно сокращена и сосредоточена на корректности исходных данных

Основным практическим результатом стало формирование воспроизводимой аналитической модели, связывающей учетные данные, управленческие справочники, расчетные показатели и BI-визуализацию.

Обсуждение / Discussion. Полученные результаты показывают, что ценность интегрированной системы финансово-операционной аналитики заключается в переходе от непрерывного расчета разрозненных показателей к анализу и управлению ими.

Ключевым отличием предложенного подхода от фрагментарной отчетности является наличие сквозной логики движения данных: от учетных операций и справочников к расчетным показателям, далее к дашбордам и управленческим выводам, что позволяет рассматривать финансово-операционную аналитику как воспроизводимый процесс, а не как совокупность разовых отчетов.

Важным результатом стало формирование архитектурной основы для совместного анализа операционной прибыли, рабочего капитала и денежного потока от операционной деятельности. Эти показатели отражают различные стороны операционной эффективности: прибыль характеризует финансовый результат основной деятельности, рабочий капитал – объем ресурсов, вовлеченных в операционный цикл, а денежный поток – способность деятельности генерировать денежные средства. Их объединение в едином аналитическом контуре позволяет избежать ситуации, при

которой прибыль, оборотные активы и денежный результат анализируются изолированно.

Заметим, что методика оценки динамики, целевых значений и интерпретации отклонений выходит за рамки настоящей статьи, основной акцент сделан на архитектуре данных и построении аналитического контура, обеспечивающего возможность последующего методологического анализа. Такой подход позволяет логически разделить архитектурный и методический уровни исследования.

Еще одним ограничением можно назвать то, что здесь не оценивается количественный эффект внедрения системы в виде точных финансовых результатов. Основное внимание уделено организационно-аналитическим эффектам: снижению ручной обработки, повышению проверяемости расчетов, формированию единой структуры затрат и созданию условий для регулярной оценки операционной эффективности. Количественная оценка влияния системы на динамику целевых показателей может быть предметом отдельного исследования.

Выводы и дискуссионные вопросы / Conclusions. Практическая реализация предложенной архитектуры показала возможность перехода от фрагментарной управленческой отчетности к интегрированной системе финансово-операционной аналитики. Основные результаты связаны с объединением учетных данных и справочников, нормализацией информационной базы, формированием единой структуры затрат, снижением ручной обработки и повышением проверяемости аналитических расчетов.

Предложенная архитектура позволяет замкнуть аналитический контур: от учета операций и справочников к расчетным показателям, BI-визуализации и управленческим выводам на основе верифицированных данных. Ее практическая значимость состоит в создании воспроизводимой основы для анализа операционной прибыли, рабочего капитала и денежного потока от операционной деятельности.

Ограничением исследования является апробация архитектуры на материалах одного производственно-торгового предприятия, что требует осторожности при переносе выводов на организации других отраслей и масштабов. Однако предложенная логика имеет обобщаемый характер, поскольку включает типовые элементы аналитической системы.

Перспективы дальнейших исследований связаны с развитием методологического слоя, включая формализацию целевых значений, правил оценки динамики и критериев интерпретации отклонений. Дополнительными направлениями могут стать подключение интеллектуального агента для подготовки аналитических сводок и расширение процедур автоматизированной верификации данных, включая контроль полноты, согласованности и выявление аномалий.

Библиографический список

1. Головкова, А. С. Архитектура хранения и нормализация нормативно-справочных данных на этапе создания единого цифрового контура на предприятии [Текст] / А. С. Головкова, Н. В. Колос // Экономика. Информатика. – 2023. – Т. 50, № 1. – С. 173–182. – DOI: 10.52575/2687-0932-2023-50-1-173-182.

2. Кивган, В. А. Современные проблемы экономического анализа в коммерческих организациях России: от ретроспективы к BI-аналитике [Текст] / В. А. Кивган, С. А. Нардина // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2025. – № 12. – С. 191–195.

3. Ильина, Я. И. Цифровизация процессов управления на производственном предприятии [Текст] / Я. И. Ильина, Д. М. Серазетдинова // Россия молодая :

материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Кемерово, 16–19 апреля 2024 г. – Кемерово, 2024. – С. 31640.1–31640.5.

4. Inmon, W. H. *Building the Data Warehouse* [Text] / W. H. Inmon. – 4th ed. – Indianapolis : Wiley, 2005. – 576 p.

5. Kimball, R. *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling* [Text] / R. Kimball, M. Ross. – 3rd ed. – Indianapolis : Wiley, 2013. – 600 p.

6. Дробкова, О. С. Применение технологии Data Lake как способ повышения эффективности деятельности промышленных предприятий [Текст] / О. С. Дробкова, Д. М. Мирохина // Вопросы инновационной экономики. – 2024. – Т. 14, № 4. – С. 1381–1400. – DOI: 10.18334/vines.14.4.122269.

7. Data Integration from Heterogeneous Control Levels for the Purposes of Analysis within Industry 4.0 Concept [Text] / T. Horak, P. Strelec, M. Kebisek [et al.] // *Sensors*. – 2022. – Vol. 22, № 24. – Article 9860. – DOI: 10.3390/s22249860.

8. Фоменко, Н. М. Управление операционной деятельностью: опыт, тенденции, перспективы [Текст] / Н. М. Фоменко, В. Б. Плескевич // *Лидерство и менеджмент*. – 2023. – Т. 10, № 3. – С. 975–986. – DOI: 10.18334/lim.10.3.118533.

9. Пантелеев, В. Ю. Особенности управления операционной эффективностью [Текст] / В. Ю. Пантелеев, Е. Ю. Баранова // *Естественно-гуманитарные исследования*. – 2025. – № 2(58). – С. 764–768.

10. Бахарев, Д. К. Методика оценки уровня операционной эффективности предприятия [Текст] / Д. К. Бахарев // *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление*. – 2024. – Т. 10, № 4. – С. 3–14.

11. Кызым, Е. В. Методические основы управления оборотным капиталом предприятия [Текст] / Е. В. Кызым // *Экономика и бизнес: теория и практика*. – 2024. – № 6-2(112). – С. 21–23. – DOI: 10.24412/2411-0450-2024-6-2-21-23.

12. Elumalai, P. Trends in Working Capital Management and its Impact on Industries [Text] / P. Elumalai, M. Sivalingam // *Journal of Exclusive Management Science*. – 2023. – Vol. 12, Issue 08. – P. 1–7.

13. Basnet, S. K. Tracking Research Trends in Working Capital Management: A Ten-Year Bibliometric Review Based on Dimensions AI Database [Text] / S. K. Basnet, S. Kumari // *NPRC Journal of Multidisciplinary Research*. – 2024. – Vol. 1, № 4. – Pp. 96–111. – DOI: 10.3126/nprcjmr.v1i4.70949.

14. Huynh, T. X. T. The impact of working capital management on the financial performance of listed enterprises: an empirical evidence from Vietnam [Text] / T. X. T. Huynh, T. T. H. Nguyen, C. V. Nguyen // *Cogent Business & Management*. – 2025. – Vol. 12, № 1. – Article 2473033. – DOI: 10.1080/23311975.2025.2473033.

15. Оценка качества данных: теоретические основы и практическая реализация на примере разработанного модуля [Текст] / Ю. А. Шорошева, В. В. Денисенко, К. В. Чекудаев, Ф. А. Музалевский // *Современные инновации, системы и технологии*. – 2026. – Т. 6, № 1. – С. 3067–3074. – DOI: 10.47813/2782-2818-2026-6-1-3061-3068.

16. Miller, R. A Comparison of Data Quality Frameworks: A Review [Text] / R. Miller et al. // *Big Data and Cognitive Computing*. – 2025. – Vol. 9, № 4. – Article 93. – DOI: 10.3390/bdcc9040093.

17. Data governance & quality management: Innovation and breakthroughs across different fields [Text] / B. M. V. Bernardo, H. S. Mamede, J. M. P. Barroso, V. M. P. D. Santos // *Journal of Innovation & Knowledge*. – 2024. – Vol. 9, № 4. – Article 100598. – Pp. 1–35. – DOI: 10.1016/j.jik.2024.100598.

18. DAMA International. *DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge* [Text]. – 2nd ed. – Basking Ridge : Technics Publications, 2017. – 624 p.

19. ISO/IEC 25012:2008. Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Data quality model [Text]. – First edition 2008-12-03. – Geneva : International Organization for Standardization, 2008. – 22 p.

20. Drury, C. Management and Cost Accounting [Text] / C. Drury. – 10th ed. – Andover : Cengage Learning, 2018. – 842 p.

References

1. Golovkova, A. S., Kolos, N. V. (2023). Data storage architecture and normalization of master data at the stage of creating a unified digital contour at an enterprise. *Economics. Information Technologies*, 50(1), 173–182. doi:10.52575/2687-0932-2023-50-1-173–182.

2. Kivgan, V. A., Nardina, S. A. (2025). Modern problems of economic analysis in commercial organizations of Russia: From retrospect to BI analytics. *Economics and Business: Theory and Practice*, 12, 191–195.

3. Ilina, Ya. I., Serazetdinova, D. M. (2024). Digitalization of management processes at a manufacturing enterprise. In *Young Russia: Proceedings of the XVI All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists*, Kemerovo, April 16–19, 2024. Kemerovo, 31640.1–31640.5.

4. Inmon, W. H. (2005). *Building the Data Warehouse* (4th ed.). Indianapolis: Wiley, 576.

5. Kimball, R., Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling* (3rd ed.). Indianapolis: Wiley, 600.

6. Drobkova, O. S., Mirokhina, D. M. (2024). Application of Data Lake technology as a way to improve the efficiency of industrial enterprises. *Issues of Innovative Economy*, 14(4), 1381–1400. DOI: 10.18334/vinec.14.4.122269.

7. Horak, T., et al. (2022). Data integration from heterogeneous control levels for the purposes of analysis within Industry 4.0 concept. *Sensors*, 22(24), 9860. DOI: 10.3390/s22249860.

8. Fomenko, N. M., Pleskevich, V. B. (2023). Operations management: Experience, trends, prospects. *Leadership and Management*, 10(3), 975–986. DOI: 10.18334/lim.10.3.118533.

9. Pantelev, V. Yu., Baranova, E. Yu. (2025). Features of operational efficiency management. *Natural Sciences and humanities research*, 2(58), 764–768.

10. Bakharev, D. K. (2024). Methodology for assessing the level of operational efficiency of an enterprise. *Scientific Notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Economics and Management*, 10(4), 3–14.

11. Kyzym, E. V. (2024). Methodological foundations of enterprise working capital management. *Economics and Business: Theory and Practice*, 6-2(112), 21–23. DOI: 10.24412/2411-0450-2024-6-2-21-23.

12. Elumalai, P., Sivalingam, M. (2023). Trends in working capital management and its impact on industries. *Journal of Exclusive Management Science*, 12(08), 1–7.

13. Basnet, S. K., Kumari, S. (2024). Tracking research trends in working capital management: A ten-year bibliometric review based on Dimensions AI database. *NPRC Journal of Multidisciplinary Research*, 1(4), 96–111. DOI: 10.3126/nprcjr.v1i4.70949.

14. Huynh, T. X. T., Nguyen, T. T. H., Nguyen, C. V. (2025). The impact of working capital management on the financial performance of listed enterprises: An empirical evidence from Vietnam. *Cogent Business & Management*, 12(1), 2473033. DOI: 10.1080/23311975.2025.2473033.

15. Shorosheva, Yu. A., Denisenko, V. V., Chekudaev, K. V., Muzalevsky, F. A. (2026). Data quality assessment: Theoretical foundations and practical implementation using

the developed module as an example. *Modern Innovations, Systems and Technologies*, 6(1), 3067–3074. DOI: 10.47813/2782-2818-2026-6-1-3061-3068.

16. Miller, R., et al. (2025). A comparison of data quality frameworks: A review. *Big Data and Cognitive Computing*, 9(4), 93. DOI: 10.3390/bdcc9040093.

17. Bernardo, B. M. V., Mamede, H. S., Barroso, J. M. P., Santos, V. M. P. D. (2024). Data governance & quality management: Innovation and breakthroughs across different fields. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(4), 100598, 1–35. DOI: 10.1016/j.jik.2024.100598.

18. DAMA International. (2017). *DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge* (2nd ed.). Basking Ridge: Technics Publications, 624.

19. ISO/IEC 25012:2008. (2008). *Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Data quality model*. First edition 2008-12-03. Geneva : International Organization for Standardization, 22.

20. Drury, C. (2018). *Management and Cost Accounting* (10th ed.). Andover: Cengage Learning, 842.

Сведения об авторах:

Клековкин Павел Романович – магистрант, Национальный исследовательский Томский политехнический университет
ORCID: 0009-0000-8976-0863
e-mail: fyuj.r01@gmail.com

Information about the authors:

Klekovkin Pavel Romanovich – Master’s Degree student, National Research Tomsk Polytechnic University
ORCID: 0009-0000-8976-0863
e-mail: fyuj.r01@gmail.com