

Научная статья

УДК 004.9

DOI: 10.25683/VOLBI.2026.75.1619

Naida Omarovna Omarova

Doctor of Physics and Mathematics, Professor,
Head of the Department of Business Informatics
and Higher Mathematics,
Dagestan State University
Makhachkala, Russian Federation
n.omarova@yandex.ru

Djennet Rasimovna Ramazanova

Postgraduate of the Department of Business Informatics
and Higher Mathematics,
field of training
5.2.2 — Mathematical, statistical
and instrumental methods in economics,
Dagestan State University
Makhachkala, Russian Federation
djennetik21@mail.ru

Gamid Osmanovich Osmanov

Postgraduate of N. S. Raibman Control Systems Identification
Laboratory No. 41,
field of training
2.3.8 — Computer science and educational processes,
Trapeznikov Institute of Control Sciences
of the Russian Academy of Sciences
Moscow, Russian Federation
gamid.osmanov@mail.ru

Наида Омаровна Омарова

д-р физ.-мат. наук, профессор,
заведующий кафедрой бизнес-информатики
и высшей математики,
Дагестанский государственный университет
Махачкала, Российская Федерация
n.omarova@yandex.ru

Дженнет Расимовна Рамазанова

аспирант кафедры бизнес-информатики
и высшей математики,
направление подготовки
5.2.2 — Математические, статистические
и инструментальные методы в экономике,
Дагестанский государственный университет
Махачкала, Российская Федерация
djennetik21@mail.ru

Гамид Османович Османов

аспирант лаборатории № 41 «Идентификации
систем управления им. Н. С. Райбмана»,
направление подготовки
2.3.8 — Информатика и информационные процессы,
Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова
Российской академии наук
Москва, Российская Федерация
gamid.osmanov@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

5.2.2 — Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

Аннотация. В условиях цифровой трансформации экономики информационные системы становятся стратегическим ресурсом предприятия. Эффективное управление ИТ-инфраструктурой требует объективной оценки результативности внедряемых решений. В статье рассматриваются современные подходы к оценке эффективности информационных систем, используемых в деятельности организаций. Раскрывается значение информационных технологий для повышения эффективности управления и оптимизации бизнес-процессов предприятий. Особое внимание уделяется анализу наиболее распространенных методов оценки эффективности информационных систем, таких как совокупная стоимость владения (TCO), система сбалансированных показателей (BSC) и функционально-стоимостной анализ (ABC). Сделан вывод о том, что комплексное применение данных методов позволяет получить более объективную оценку результатов внедрения информационных технологий и повысить эффективность управления ИТ-инфраструктурой организации.

В ходе исследования применялись методы анализа и синтеза, сравнительный анализ, методы функционально-го моделирования, эмпирические методы.

По результатам исследования авторами сделан вывод о том, что комплексное применение данных методов позво-

ляет получить более объективную оценку результатов внедрения информационных технологий и повысить эффективность управления ИТ-инфраструктурой организации.

В результате проведенного исследования отражены модели сравнительного анализа трех ключевых методов (TCO, BSC, ABC).

Научной новизной обладает предложенный структурированный сравнительный анализ трех ключевых методов с акцентом на их применимость в контексте цифровой трансформации предприятий, когда усложняется ИТ-ландшафт и растет роль нематериальных факторов эффективности. Предложенный структурированный сравнительный анализ позволяет обоснованно выбирать метод или их комбинацию в зависимости от стратегических целей и специфики ИТ-ландшафта предприятия. Результаты исследования могут быть использованы при принятии управленческих решений по развитию ИТ-инфраструктуры и цифровой трансформации бизнеса. Авторами выделены критерии сравнения: учет затрат, стратегическая направленность, процессная ориентация

Ключевые слова: информационные системы, ИТ-инфраструктура, оценка эффективности, информационные технологии, совокупная стоимость владения, сбалансированная система показателей, функционально-стоимостной анализ, цифровизация, трансформация, бизнес-процессы

Для цитирования: Омарова Н. О., Рамазанова Д. Р., Османов Г. О. Сравнительный анализ подходов к оценке эффективности информационных систем в условиях цифровизации // Бизнес. Образование. Право. 2026. № 2(75). С. 59—67. DOI: 10.25683/VOLBI.2026.75.1619.

Original article

COMPARATIVE ANALYSIS OF APPROACHES TO EVALUATING THE EFFICIENCY OF INFORMATION SYSTEMS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

5.2.2 — Mathematical, statistical and instrumental methods in economics

Abstract. *In the context of the digital transformation of the economy, information systems (IS) are becoming a strategic resource of the enterprise. Effective management of the IT infrastructure requires an objective assessment of the efficiency of the implemented solutions. The article discusses modern approaches to evaluating the efficiency of information systems used in the activities of organizations. The importance of information technologies for increasing the efficiency of management and optimizing business processes of enterprises is revealed. Special attention is paid to the analysis of the most common methods for evaluating the efficiency of information systems, such as total cost of ownership (TCO), balanced scorecard (BSC) and activity-based costing (ABC). It is concluded that the integrated application of these methods allows for a more objective assessment of the results of information technology implementation and to improve the efficiency of managing the organization's IT infrastructure. In the course of the research, methods of analysis and synthesis, comparative analysis, functional modeling methods, and empirical methods were used. Based on the results of the study, the authors conclude that the integrated application of these methods allows*

for a more objective assessment of the results of the introduction of information technology and improve the management efficiency of the organization's IT infrastructure. As a result of the conducted research, models of comparative analysis of three key methods (TCO, BSC, ABC) are reflected. The proposed structured comparative analysis of three key methods is scientifically novel, with an emphasis on their applicability in the context of digital transformation of enterprises, when the IT landscape is becoming more complex and the role of intangible efficiency factors is growing. The proposed structured comparative analysis makes it possible to reasonably select a method or a combination thereof depending on the strategic goals and specifics of the enterprise's IT landscape. The results of the study can be used in making managerial decisions on the development of IT infrastructure and digital transformation of business. The authors identify the following comparison criteria: cost accounting, strategic orientation, process orientation.

Keywords: *information systems, IT infrastructure, efficiency assessment, information technology, total cost of ownership, balanced scorecard, activity-based costing, digitalization, transformation, business processes*

For citation: Omarova N. O., Ramazanova D. R., Osmanov G. O. Comparative analysis of approaches to evaluating the efficiency of information systems in the context of digitalization. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2026;2(75):59—67. DOI: 10.25683/VOLBI.2026.75.1619.

Введение

В современных условиях развития цифровой экономики информационные технологии (далее — ИТ) играют ключевую роль в обеспечении эффективности деятельности организаций. Использование информационных систем (далее — ИС) позволяет автоматизировать бизнес-процессы, улучшить качество управленческих решений и повысить конкурентоспособность предприятий.

Проблема выбора адекватной методики оценки эффективности ИС становится особенно актуальной в условиях перехода к цифровой экономике, когда сложность ИТ-ландшафта предприятий многократно возрастает.

По мере расширения применения ИТ возрастает необходимость анализа результатов их внедрения и эксплуатации. Организации инвестируют значительные финансовые ресурсы в развитие ИТ-инфраструктуры, поэтому возникает потребность в использовании инструментов, позволяющих оценить эффективность данных вложений.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью выбора и применения методов оценки эффективности ИС, которые позволяют определить экономическую и управленческую результативность их использования.

Степень изученности проблемы. Проблема оценки эффективности ИС и ИТ является одной из наиболее активно разрабатываемых в современной экономической и управленческой науке. Повышение роли цифровых технологий в деятельности организаций обусловило появле-

ние множества подходов, методов и моделей, направленных на измерение результативности ИТ-инвестиций.

Согласно позиции Д. Д. Горячевой и Е. С. Киселевой, внедрение цифровых инноваций сопряжено с организационными и технологическими проблемами, что делает выбор корректной методики оценки эффективности ИС особо значимым [1].

В основе большинства исследований лежит понимание эффективности как соотношения полученных результатов и понесенных затрат. Традиционно выделяют количественные (финансовые) методы, такие как *ROI (Return on Investment)*, *NPV (Net Present Value)*, *TCO (Total Cost of Ownership)*, а также качественные и вероятностные подходы (оценка рисков, реальные опционы). Данная классификация представлена в работе Г. Мырадова и Г. Байрамовой [2], которые также акцентируют внимание на трех наиболее релевантных для цифровой экономики методах: совокупная стоимость владения (*TCO*), система сбалансированных показателей (*BSC*) и функционально-стоимостной анализ (*ABC*).

Как отмечают Г. А. Овсенко и З. Р. Хамбулатова [3], оценка эффективности бизнес-процессов в организациях требуют как учета как стоимостных, так и качественных параметров, что согласуется с логикой *ABC* и *BSC*.

Значительный вклад в разработку метода совокупной стоимости владения внесли зарубежные и отечественные исследователи в области ИТ-менеджмента. В учебных пособиях В. Н. Гридина с соавторами [4] и В. С. Алиева [5]

подробно анализируются составляющие TCO: затраты на приобретение, внедрение, обучение, обслуживание и косвенные издержки. Эти авторы подчеркивают, что TCO позволяет выявить скрытые расходы, но не учитывает выгоды от внедрения ИС.

Г. Р. Юсупова продемонстрировала как метод TCO в сочетании с BSC позволил оценить финансовые затраты на ИТ и их влияние на бизнес-показатели, демонстрируя актуальность этих классических инструментов в условиях современной цифровизации [6].

Метод системы сбалансированных показателей (BSC) был предложен Р. Капланом и Д. Нортеном [7] как инструмент стратегического управления. В приложении к ИТ-инфраструктуре многие исследователи адаптировали классические четыре проекции (финансы, клиенты, внутренние процессы, обучение и рост) для оценки вклада ИТ в достижение стратегических целей организации. При этом отмечается, что BSC позволяет измерить нематериальные эффекты, но требует значительных усилий по сбору и интерпретации данных.

Значительный вклад в развитие метода системы сбалансированных показателей внес В. Е. Хруцкий, который посвятил свое исследование практическому построению BSC для корпоративных ИС, где рассматриваются типичные ошибки и формулируются правила эффективного внедрения этого метода [8].

Функционально-стоимостной анализ (ABC) получил развитие в трудах специалистов по управлению бизнес-процессами. О. А. Складовой [9], а также Д. С. Федосеевым с соавторами [10] обосновывается возможность интеграции ABC с функциональным моделированием (например, в нотации IDEF0). Такой подход позволяет оценить стоимость каждого бизнес-процесса «как есть» и «как будет» после внедрения ИС, выявить неэффективные операции и оптимизировать использование ресурсов.

И. А. Егоров и В. Ю. Кондратьев предлагают готовую методику экономического анализа ИС, фокусируясь на выявлении скрытых затрат на внедрение и эксплуатацию, их работа включает математические решения и формулы для расчета TCO, что делает метод более практичным и применим [11].

В. С. Князькова провела исследование ИТ для реализации функционально-стоимостного анализа, подчеркнув важность выбора правильного программного обеспечения с учетом сложности моделей и необходимости интеграции ИС [12].

В. В. Макаров и К. В. Кирилов предложили интегрированную систему показателей для инновационных ИТ-проектов с высокой неопределенностью и значительной долей нематериальных активов, их работа раскрывает принципы построения многоуровневой структуры и механизмы интеграции показателей [13].

Цель исследования — провести анализ существующих методов оценки эффективности ИС и определить их применимость в различных бизнес-контекстах.

Для достижения поставленной цели решаются следующие **задачи**:

- систематизировать современные подходы к оценке эффективности ИС в условиях цифровизации экономики;
- провести детальный анализ трех ключевых методов оценки: совокупной стоимости владения (TCO), системы сбалансированных показателей (BSC) и функционально-стоимостного анализа (ABC)
- определить условия и критерии выбора метода (или их комбинацию) в зависимости от целей организации (опти-

мизация бюджета, стратегическая увязка ИТ и бизнеса, реинжиниринг процессов).

Научная новизна исследования заключается в разработке формализованного подхода к выбору методов оценки эффективности ИС в условиях цифровизации предприятия. В отличие от традиционного описательного сопоставления методов TCO, BSC и ABC, в статье предложена модель выбора оценочного инструментария, основанная на соотношении целей анализа, характера оцениваемого эффекта, уровня управленческого решения и степени процессной детализации. Авторский подход позволяет рассматривать TCO, BSC и ABC не как изолированные методы, а как взаимодополняющие элементы единой системы оценки эффективности ИС. Научный результат исследования выражается в определении набора критериев выбора метода, формировании логики их применения и обосновании алгоритма комбинированной оценки, при котором TCO используется для анализа затрат, BSC — для оценки стратегического вклада ИС, а ABC — для выявления влияния ИС на стоимость и результативность бизнес-процессов.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии и систематизации научных представлений о методах оценки эффективности ИС в условиях цифровой трансформации экономики.

Практическая значимость. Результаты исследования могут быть использованы ИТ-менеджерами, финансовыми аналитиками и руководителями организаций для обоснованного выбора метода (или комбинации методов) оценки эффективности ИС в зависимости от целей: оптимизация бюджета (TCO), стратегическая увязка ИТ и бизнеса (BSC), реинжиниринг процессов (ABC).

Основная часть

Методология исследования. Методологическая основа настоящего исследования формируется на принципах комплексного подхода, сочетающая общенаучные и специальные методы. Это позволило авторам систематизировать существующие подходы, выявить их достоинства и ограничения, а также обосновать необходимость комплексного применения.

В современных условиях развития цифровой экономики ИТ играют ключевую роль в обеспечении эффективности деятельности организаций. Использование ИС позволяет автоматизировать бизнес-процессы, улучшить качество управленческих решений и повысить конкурентоспособность предприятий.

Проблема выбора адекватной методики оценки эффективности ИС становится особенно актуальной в условиях перехода к цифровой экономике, когда сложность ИТ-ландшафта предприятий многократно возрастает [14]. По мере расширения применения ИТ усиливается необходимость анализа результатов их внедрения и эксплуатации. Организации инвестируют значительные финансовые ресурсы в развитие ИТ-инфраструктуры, что обуславливает потребность в использовании инструментов, позволяющих оценить эффективность данных вложений.

Значение информационных систем в деятельности организаций. Информационная система представляет собой совокупность программных, технических и организационных средств, предназначенных для сбора, обработки, хранения и передачи информации. Основная задача ИС заключается в обеспечении информационной поддержки управленческой деятельности и повышении эффективности функционирования предприятия.

Информационные системы являются важным элементом ИТ-инфраструктуры организации, которая включает аппаратные средства, программное обеспечение, телекоммуникационные сети, базы данных и специалистов, обеспечивающих функционирование ИТ.

Внедрение ИС позволяет организациям:

- автоматизировать бизнес-процессы;
- повысить производительность труда сотрудников;
- оптимизировать использование ресурсов;
- улучшить качество управленческих решений;
- повысить конкурентоспособность предприятия.

В свою очередь, ИТ-архитектура — это более широкая концепция. Она является составной частью архитектуры предприятия и отвечает на вопросы: какие функции должны быть у приложений, как они взаимодействуют, на каком оборудовании размещаются, какие компоненты выносятся в облако [15]. ИТ-архитектура описывает структуру ИС и принципы их развития, в то время как инфраструктура — это «фундамент», обеспечивающий их работу (рис. 1).

Таким образом, ИС оказывают значительное влияние на развитие организаций и эффективность их деятельности.

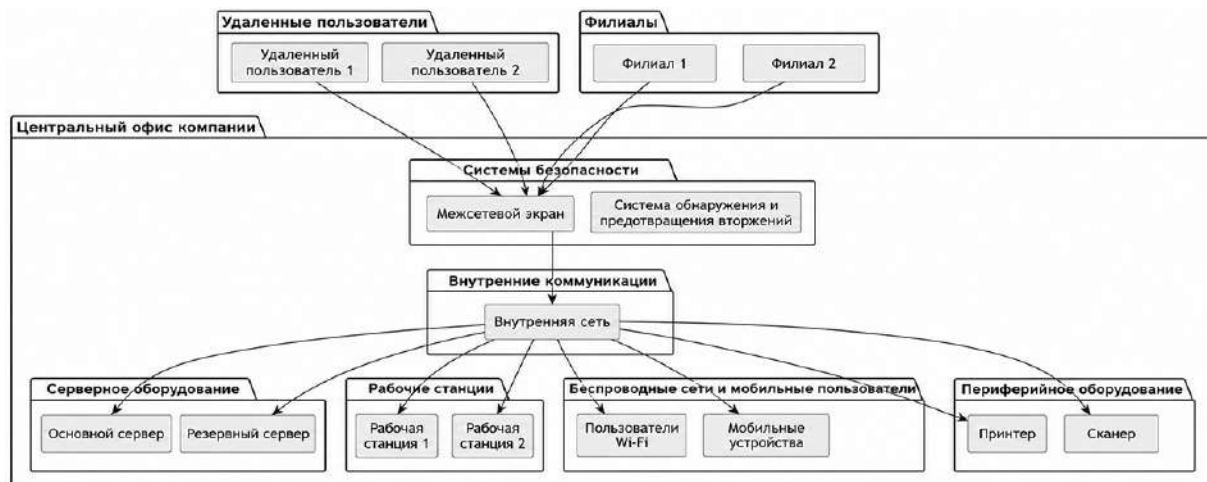


Рис. 1. Пример ИТ-инфраструктуры организации

Понятие эффективности информационных систем. Эффективность ИС отражает степень достижения поставленных целей при использовании ИТ и определяется соотношением полученных результатов и понесенных затрат.

В широком смысле эффективность ИС характеризуется ее влиянием на деятельность организации, включая повышение качества управления, совершенствование бизнес-процессов и развитие предприятия. В узком смысле эффективность ИС определяется экономическими показателями, связанными с затратами на внедрение и эксплуатацию системы и полученными результатами.

Сложность оценки ИС заключается в том, что эффект от их внедрения не всегда имеет прямую монетарную форму. Сокращение времени обработки заказов, улучшение качества обслуживания, повышение лояльности клиентов — эти факторы сложно выразить в рублях, но именно они часто являются целью внедрения.

Оценка эффективности ИС позволяет организациям:

- 1) определить целесообразность инвестиций в ИТ;
- 2) выявить недостатки функционирования ИТ-инфраструктуры;
- 3) оптимизировать расходы на ИТ;
- 4) повысить эффективность управления организацией.

Как правило, все методы оценки эффективности ИС можно разделить на три большие группы:

1. Количественные (финансовые): *ROI, TCO, NPV*.
2. Качественные: *BSC, ITIL*, экспертные оценки.
3. Вероятностные: оценка рисков, реальные опционы.

Рассмотрим более подробно три наиболее релевантных метода, выделенных: совокупная стоимость владения (*TCO*), система сбалансированных показателей (*BSC*) и функционально-стоимостной анализ (*ABC*).

Метод совокупной стоимости владения (Total Cost of Ownership, TCO) является одним из наиболее распространенных инструментов анализа затрат на ИТ. Данный метод позволяет определить совокупные расходы, связанные с приобретением, внедрением и эксплуатацией ИС на протяжении всего их жизненного цикла.

К основным составляющим совокупной стоимости владения относятся:

- затраты на приобретение оборудования и программного обеспечения;
- расходы на внедрение и настройку системы;
- затраты на обучение персонала;
- расходы на техническое обслуживание;
- косвенные затраты, связанные с простоем системы или снижением производительности.

Методология TCO наилучшим образом подходит для подсчета текущих стоимостных параметров, с ее помощью можно достаточно полно проанализировать эффективность выполнения отдельных функций или их набора. В сочетании с другими параметрами, применяемыми на практике, она позволяет получить удачную схему учета и контроля расходов на ИТ.

В любой момент проекта дисконтированные интегральные затраты на систему могут быть оценены как:

$$Z_{\text{дисконт}} = Z_{\text{факт}} \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+E)^t} \times Z_{\text{оцен}} \quad (1)$$

где $Z_{\text{дисконт}}$ — оценка дисконтированных интегральных затрат проекта в момент t ;

E — норма дисконтирования;

$Z_{\text{факт}}$ — дисконтированная сумма фактических интегральных затрат проекта к моменту t ;

T — период жизненного цикла системы;

$Z_{\text{оцен}}$ — оценка интегральных затрат на проект в периоде t .

Система сбалансированных показателей (Balanced Scorecard, BSC) представляет собой метод стратегического управления организацией, разработанный Р. Капланом и Д. Нортеном. Данный подход предполагает использование совокупности показателей, отражающих различные аспекты деятельности предприятия. Каплан и Нортон предложили рассматривать ИТ-департамент через призму четырех проекций (рис. 2), адаптированных следующим образом:

1. **Финансы:** эффективность затрат, управление бюджетом, возврат инвестиций.
2. **Клиенты:** удовлетворенность пользователей, время реакции на запросы.
3. **Внутренние процессы:** доступность сервисов, время устранения аварий, соблюдение SLA.
4. **Обучение и рост:** компетенции ИТ-персонала, текучесть кадров, внедрение инноваций.

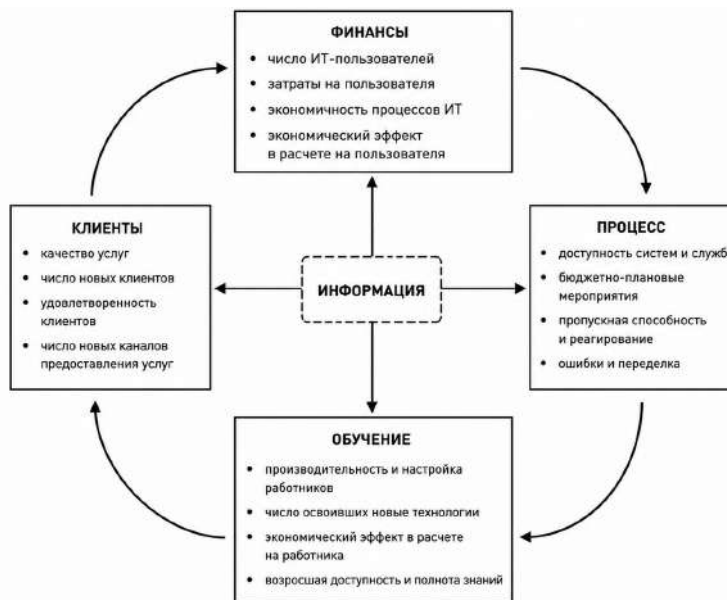


Рис. 2. Система сбалансированных показателей BSC

Использование системы сбалансированных показателей позволяет оценить вклад ИТ в достижение стратегических целей организации.

Функционально-стоимостной анализ (Activity-Based Costing, ABC) представляет собой метод распределения затрат по видам деятельности и бизнес-процессам предприятия. Применительно к ИС, метод ABC позволяет оценить, как внедрение новой системы повлияет на бизнес-процессы. Анализ проводится по схеме «как есть» и «как будет»:

1. Строится функциональная модель бизнес-процесса (например, в нотации IDEF0).

2. Каждой функции назначаются ресурсы и определяется стоимость ее выполнения.

3. Сравнивается стоимость процесса до и после внедрения ИС.

Данный метод позволяет установить взаимосвязь между затратами и выполняемыми функциями организации. На основе анализа бизнес-процессов выявляются неэффективные операции и определяются возможности оптимизации использования ресурсов.

Логика метода ABC представлена на рис. 3



Рис. 3. Связь моделей ABC и IDEF0

Формализованная модель выбора методов оценки эффективности информационных систем. В рамках настоящего исследования предлагается рассматривать выбор метода оценки эффективности ИС через совокупность критериев, отражающих основные аспекты управленческого анализа. К числу таких критериев относятся: финансовая направленность оценки, стратегическая значимость ИС, степень влияния ИС на бизнес-процессы, необходимость учета нематериальных результатов, уровень детализации затрат, а также потребность в сопоставлении состояния процессов до и после внедрения цифрового решения.

Формализованная логика выбора метода может быть выражена в виде матрицы выбора метода оценки эффективности ИС (табл. 1).

Таблица 1

Матрица выбора метода оценки эффективности ИС

Критерий выбора	<i>TCO</i>	<i>BSC</i>	<i>ABC</i>
Учет прямых и косвенных затрат	Высокий	Средний	Средний
Оценка стратегического вклада ИС	Низкий	Высокий	Средний
Анализ влияния на бизнес-процессы	Средний	Средний	Высокий
Учет нематериальных эффектов	Низкий	Высокий	Средний
Детализация операций и функций	Низкий	Средний	Высокий
Применимость для бюджетного контроля	Высокий	Средний	Средний
Применимость для цифровой трансформации	Средний	Высокий	Высокий
Возможность оценки состояния «как есть» и «как будет»	Средний	Средний	Высокий

Предложенная модель позволяет формализовать выбор метода оценки эффективности ИС и снизить субъективность управленческого решения. Ее отличие от традиционного сравнительного подхода состоит в том, что методы *TCO*, *BSC* и *ABC* рассматриваются не как альтернативные, а как взаимодополняющие инструменты. Каждый из них закрывает отдельный аналитический контур: *TCO* — финансово-затратный, *BSC* — стратегический, *ABC* — процессно-функциональный.

Следовательно, комплексная оценка эффективности ИС может быть представлена в виде интегральной логики: Эффективность ИС = финансовая рациональность затрат + стратегический вклад + процессная результативность.

В содержательном выражении данная модель может быть раскрыта следующим образом:

$$EIS = f(TCO, BSC, ABC),$$

где *EIS* — интегральная оценка эффективности ИС;
TCO — оценка совокупных затрат на владение ИС;
BSC — оценка стратегического вклада ИС в достижение целей организации;
ABC — оценка влияния ИС на стоимость и результативность бизнес-процессов.

Данная модель не предполагает механического сложения показателей, поскольку *TCO*, *BSC* и *ABC* имеют различную методическую природу. Ее назначение состоит

в структурировании управленческого выбора и определении того, какой метод должен применяться как основной, а какой — как вспомогательный. В условиях цифровой трансформации это особенно важно, поскольку эффективность ИС уже не может быть сведена только к сокращению затрат или расчету окупаемости. Она должна рассматриваться через совокупность финансовых, стратегических и процессных результатов.

Эмпирическая апробация комплексной методики оценки эффективности информационной системы.

Для подтверждения прикладной значимости предложенного подхода целесообразно рассмотреть пример применения методов *TCO*, *BSC* и *ABC* при оценке эффективности внедрения ИС на предприятии. В качестве расчетного примера рассмотрим внедрение корпоративной CRM-системы битрикс, предназначенной для автоматизации обработки клиентских заявок, контроля взаимодействия с покупателями, формирования аналитической отчетности и повышения прозрачности работы отдела продаж.

На первом этапе проведем расчет совокупной стоимости владения ИС по методу *TCO* (табл. 2). Для этого учитываются затраты на приобретение программного обеспечения, внедрение, обучение персонала, техническую поддержку и сопровождение системы.

Таблица 2

Расчет совокупной стоимости владения CRM-системой

Статья затрат	Сумма, тыс. руб.
Приобретение лицензий CRM-системы	450
Настройка и внедрение системы	320
Интеграция с учетной системой предприятия	180
Обучение персонала	90
Техническая поддержка за первый год	120
Обслуживание и обновление системы	80
Косвенные затраты, связанные с адаптацией персонала	60
Итого TCO за первый год	1 300

Примечание: сост. авторами.

Таким образом, совокупная стоимость владения CRM-системой за первый год составляет 1 300 тыс. руб. Данный показатель отражает полный объем затрат, связанных с внедрением и эксплуатацией ИС на начальном этапе. При этом метод *TCO* позволяет выявить не только прямые расходы, связанные с приобретением программного продукта, но и дополнительные издержки, возникающие в процессе внедрения, настройки и обучения персонала.

На втором этапе применим функционально-стоимостной анализ *ABC* для оценки изменения стоимости бизнес-процесса обработки клиентской заявки (табл. 3).

По данным табл. 2 видно, что стоимость обработки одной клиентской заявки снизилась с 630 до 230 руб., т. е. экономия составила 400 руб. на одну заявку. Если предприятие обрабатывает в среднем 4 000 заявок в год, годовой экономический эффект от оптимизации процесса составит: $400 \times 4\,000 = 1\,600\,000$ руб. Следовательно, за счет сокращения трудоемкости и стоимости бизнес-процесса предприятие может получить годовую экономию в размере 1 600 тыс. руб.

Таблица 3

**Сравнение стоимости бизнес-процесса
обработки клиентской заявки
до и после внедрения CRM-системы, руб.**

Операция бизнес-процесса	Стоимость до внедрения	Стоимость после внедрения	Изменение
Регистрация клиентской заявки	120	45	-75
Поиск информации о клиенте	90	30	-60
Передача заявки ответственному сотруднику	70	25	-45
Контроль статуса заявки	110	40	-70
Подготовка отчета	160	55	-105
Исправление ошибок и уточнение данных	80	35	-45
Итого на одну заявку	630	230	-400

Примечание: сост. авторами.

На третьем этапе рассчитаем ориентировочный экономический эффект с учетом совокупной стоимости владения системой (табл. 4).

Таблица 4

**Сравнение затрат и экономического эффекта
от внедрения CRM-системы**

Показатель	Значение
Совокупная стоимость владения CRM-системой за первый год, тыс. руб.	1 300
Экономия на обработке клиентских заявок за год, тыс. руб.	1 600
Чистый экономический эффект за первый год, тыс. руб.	300
Коэффициент соотношения эффекта и затрат	1,23
Срок окупаемости, лет	0,81

Примечание: сост. авторами.

Чистый экономический эффект рассчитывается следующим образом: $1\ 600 - 1\ 300 = 300$ тыс. руб.

Коэффициент соотношения эффекта и затрат составляет: $1\ 600 / 1\ 300 = 1,23$.

Срок окупаемости определяется по формуле: $1\ 300 / 1\ 600 = 0,81$ года

Таким образом, внедрение CRM-системы окупается менее чем за один год. Это свидетельствует о положительном экономическом результате проекта уже на начальном этапе эксплуатации. Однако только финансового анализа недостаточно, поскольку внедрение ИС оказывает влияние также на качество управления, скорость принятия решений, удовлетворенность клиентов и прозрачность бизнес-процессов. Поэтому далее целесообразно применить систему сбалансированных показателей BSC (табл. 5).

Таблица 5

Оценка эффективности CRM-системы по методу BSC

Проекция BSC	Показатель	До внедрения	После внедрения	Изменение
Финансы	Стоимость обработки одной заявки, руб.	630	230	-63,5 %
Клиенты	Среднее время ответа клиенту, часов	8	3	-62,5 %
Внутренние процессы	Доля заявок, обработанных без ошибок, %	82	94	+12 п.п.
Внутренние процессы	Среднее время подготовки отчета, часов	5	1,5	-70 %
Обучение и развитие	Доля сотрудников, использующих систему, %	0	88	+88 п.п.
Обучение и развитие	Количество управленческих отчетов в месяц	4	14	+250 %

Примечание: сост. авторами.

Результаты оценки по методу BSC показывают, что внедрение CRM-системы обеспечивает не только сокращение затрат, но и улучшение нефинансовых показателей деятельности предприятия.

Для обобщения результатов проведем сравнительный анализ применимости методов TCO, ABC и BSC в рамках рассматриваемого примера (табл. 6).

Таблица 6

Сравнительный анализ результатов применения методов TCO, ABC и BSC

Метод	Что позволил оценить	Полученный результат	Ограничение метода
TCO	Совокупные затраты на внедрение и эксплуатацию CRM-системы	Определена стоимость владения системой за первый год — 1 300 тыс. руб.	Не отражает стратегические и организационные эффекты
ABC	Изменение стоимости бизнес-процесса обработки заявки	Стоимость одной заявки снизилась с 630 до 230 руб.	Требует детального описания бизнес-процессов
BSC	Влияние CRM-системы на финансовые, клиентские, процессные и кадровые показатели	Выявлено улучшение финансовых и нефинансовых параметров	Требует подбора системы показателей и регулярного мониторинга

Примечание: сост. авторами.

Проведенный расчет показывает, что каждый из рассмотренных методов раскрывает отдельный аспект эффективности ИС. Метод *TCO* позволяет определить совокупный объем затрат и оценить финансовую нагрузку на предприятие. Метод *ABC* показывает, как внедрение системы влияет на стоимость конкретных бизнес-процессов. Метод *BSC* позволяет выявить более широкий управленческий эффект, связанный с повышением качества обслуживания клиентов, улучшением внутренних процессов и развитием аналитических возможностей организации.

На основе проведенного эмпирического анализа можно сделать вывод о том, что изолированное применение одного метода дает ограниченное представление об эффективности ИС.

В рассматриваемом примере комплексная оценка показала, что внедрение *CRM*-системы является экономически целесообразным и организационно эффективным. Проект обеспечивает годовую экономию в размере 1 600 тыс. руб., окупается менее чем за один год, снижает стоимость обработки одной клиентской заявки на 63,5 %, сокращает время ответа клиенту на 62,5 % и повышает качество обработки заявок. Это подтверждает применимость предложенного подхода для оценки эффективности ИС в условиях цифровизации предприятия.

Заключение

В условиях цифровой трансформации экономики ИТ становятся важным фактором повышения эффективности деятельности организаций. Информационные системы обеспечивают автоматизацию бизнес-процессов, повышение качества управленческих решений и оптимизацию использования ресурсов.

Для оценки эффективности ИС применяются различные методы, среди которых наиболее распространенными являются метод совокупной стоимости владения, система сбалансированных показателей и функционально-стоимостной анализ.

Проведенный анализ показал, что не существует универсального метода оценки эффективности ИС. Выбор конкретной методики зависит от целей анализа и стадии развития компании:

1. *TCO* — незаменимый инструмент для финансового контроля и поиска статей экономии. Он позволяет выявить скрытые расходы и оптимизировать бюджет. Однако полагаться только на *TCO* при принятии стратегических решений было бы ошибочно, т. к. метод игнорирует потенциальные выгоды и риски.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Горячева Д. Д., Киселева Е. С., Пятаков В. Ф. Цифровые инновации в бизнесе: проблемы внедрения // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 3-2(90). С. 40—43. DOI: 10.24412/2500-1000-2024-3-2-40-43.
2. Мырадов Г., Байрамова Г. Системы расчета себестоимости затрат по видам деятельности предприятия // Образование и наука в XXI веке. 2026. Вып. 71-4. Т. 2. С. 544—550.
3. Овсеев Г. А., Хамбулатова З. Р. Особенности использования методики оценки эффективности бизнес-процессов компании // Экономика и предпринимательство. 2024. № 2(163). С. 1462—1466. DOI: 10.34925/EIP.2024.163.2.292.
4. Исследование взаимосвязи показателей генерации данных и эффективности решения целевых задач / В. Н. Гридин, В. И. Солодовников, Д. С. Смирнов и др. // Информационные технологии и вычислительные системы. 2025. № 1. С. 53—64. DOI: 10.14357/20718632250105.
5. Алиев В. С. Информационные технологии и системы финансового менеджмента : учеб. пособие. М. : Форум : ИНФРА-М, 2021. 320 с.
6. Юсупова Г. Р. Эффективность применения информационных технологий в управлении организацией // Эффективные системы менеджмента: Качество. Циркулярная экономика. Технологический суверенитет : сб. науч. ст. XI Междунар. науч.-практ. форума. Казань : Познание, 2024. С. 238—243. DOI: 10.21202/978-5-8399-0823-9_238-243.

2. *BSC* — мощный инструмент стратегического управления. Он трансформирует миссию компании в конкретные задачи для ИТ-подразделения. Особую ценность *BSC* представляет в условиях цифровой трансформации, где важна интеграция ИТ и бизнеса.

3. *ABC* — наиболее точный метод для калькуляции себестоимости продуктов и услуг. Он незаменим при проведении реинжиниринга, позволяя оценить стоимость каждого шага процесса и найти пути его оптимизации.

Наилучший результат достигается при комплексном применении методов. Например, можно использовать *ABC* для выявления «узких» мест в процессах и оценки стоимости их автоматизации, *TCO* — для расчета затрат на владение новой системой, а *BSC* — для контроля того, как запущенный проект влияет на стратегические показатели компании.

Комплексное использование данных методов позволяет организациям более эффективно управлять ИТ-инфраструктурой и принимать обоснованные решения относительно внедрения и развития ИТ.

В качестве научного результата исследования предложена формализованная модель выбора методов оценки эффективности ИС, основанная на соотношении целей анализа, характера ожидаемого эффекта и уровня управленческого решения. Данная модель позволяет определить, в каких случаях целесообразно применять *TCO*, *BSC* или *ABC* отдельно, а в каких — использовать их комплексно. Предложенный подход расширяет традиционное представление об оценке эффективности ИС, поскольку позволяет рассматривать финансовые, стратегические и процессные параметры в единой логике управленческого анализа. Это повышает обоснованность решений, связанных с развитием ИТ-инфраструктуры и цифровой трансформацией организаций.

Научный вклад данной статьи состоит в формализации подхода к выбору методов оценки эффективности ИС в условиях цифровизации. В статье предложена модель, объединяющая финансово-затратный, стратегический и процессно-функциональный контуры анализа. В рамках данной модели *TCO* используется для оценки совокупной стоимости владения ИС, *BSC* — для определения стратегического вклада ИС, *ABC* — для анализа влияния ИС на стоимость и результативность бизнес-процессов. Разработанный подход позволяет перейти от описательного сравнения методов к обоснованному выбору оценочного инструментария в зависимости от целей организации, характера ожидаемого эффекта и уровня управленческого решения.

7. Каплан Р. С., Нортон Д. П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. 3-е изд., испр. и доп. М. : Олимп-Бизнес, 2017. 320 с.
8. Хруцкий В. Е., Толмачев Р. А., Хруцкий Р. В. Оценка персонала. Сбалансированная система показателей : учеб. для вузов. 3-е изд., испр. и доп. М. : Юрайт, 2026. 203 с.
9. Скларова О. А. Функционально-стоимостной анализ : учеб. пособие. Ростов н/Д. : РГЭУ (РИНХ), 2017. 107 с.
10. Федосеев Д. С., Нерослов А. Д., Мохов В. П., Митрофанова И. В. Управление публичными информационными системами: функционально-стоимостной анализ // Теория и практика общественного развития. 2024. № 10(198). С. 122—134. DOI: 10.24158/tpor.2024.10.16.
11. Егоров И. А., Кондратьев В. Ю. Методика анализа совокупной стоимости владения (ТСО) // Инновации и инвестиции. 2022. № 11. С. 183—187.
12. Князькова В. С. Развитие функционально-стоимостного анализа и особенности его применения при проектировании программных продуктов // *π-Economy*. 2022. Т. 15. № 5. С. 111—121. DOI: 10.18721/JE.15507.
13. Макаров В. В., Кириллов К. В. Разработка интегрированной многоуровневой системы показателей для оценки эффективности инновационных IT-проектов на основе модифицированной BSC // Проблемы современной экономики. 2025. № 4(96). С. 21—24.
14. Львович И. Я., Львович Я. Е., Фролов В. Н. Информационные технологии моделирования и оптимизации: краткая теория и приложения : моногр. Воронеж : Научная книга, 2016. 443 с.
15. Информационные технологии : учеб. / Ю. Ю. Громов, И. В. Дидрих, О. Г. Иванова и др. Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2023. 260 с.

REFERENCES

1. Goryacheva D. D., Kiseleva E. S., Pyatakova V. F. Digital innovations in business: problems of implementation. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk = International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2024;3-2(90): 40—43. (In Russ.) DOI: 10.24412/2500-1000-2024-3-2-40-43.
2. Myradov G., Bayramova G. Systems for Calculating the Cost of Enterprise Activities. *Obrazovanie i nauka v XXI veke*. 2026;71-4(2): 544—550. (In Russ.)
3. Ovseenko G. A., Khambulatova Z. R. Features of using the methodology for evaluating the effectiveness of the company's business processes. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and entrepreneurship*. 2024;2(163):1462—1466. (In Russ.) DOI: 10.34925/EIP.2024.163.2.292.
4. Gridin V. N., Solodovnikov V. I., Smirnov D. S. et al. Study of the relationship between data generation indicators and the effectiveness of solving target problems. *Informatsionnye tekhnologii i vychislitel'nye sistemy = Journal of Information technologies and computing systems*. 2025;1:53—64. (In Russ.) DOI: 10.14357/20718632250105.
5. Aliev V. S. Information technologies and financial management systems. Teaching aid. Moscow, Forum, INFRA-M, 2021. 320 p. (In Russ.)
6. Yusupova G. R. Efficiency of information technology application in organization management. *Effektivnye sistemy menedzhmenta: Kachestvo. Tsirkulyarnaya ekonomika. Tekhnologicheskii suverenitet = Effective management systems: Quality. Circular economy. Technological sovereignty. Collection of scientific articles of the XI International scientific and practical forum*. Kazan, Poznanie, 2024:238—243. (In Russ.) DOI: 10.21202/978-5-8399-0823-9_238-243.
7. Kaplan R. S., Norton D. P. The Balanced Scorecard. Translating Strategy into Action. Harvard Business Review Press, 1996. 322 p.
8. Khrutskii V. E., Tolmachev R. A., Khrutskii R. V. Personnel assessment. balanced scorecard. Textbook for universities. 3rd ed. Moscow, Yurait, 2026. 203 p. (In Russ.)
9. Sklyarova O. A. Functional-cost analysis. Teaching aid. Rostov-on-Don, Rostov State University of Economics publ., 2017. 107 p. (In Russ.)
10. Fedoseev D. S., Neroslov A. D., Mokhov V. P., Mitrofanova I. V. Public information systems management: value engineering analysis. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya = Theory and practice of social development*. 2024;10(198): 122—134. (In Russ.) DOI: 10.24158/tpor.2024.10.16.
11. Egorov I. A., Kondratiev V. Yu. Total cost of ownership (TCO) analysis methodology. *Innovatsii i investitsii = Innovation & Investment*. 2022; 11:183—187. (In Russ.)
12. Knyazkova V. S. Development of value analysis and features of its application in software products design. *π-Economy*. 2022;15(5):111—121. (In Russ.) DOI: 10.18721/JE.15507.
13. Makarov V. V., Kirillov K. V. Development of an integrated multi-level system of indicators for assessing the effectiveness of innovative IT projects based on a modified BSC. *Problemy sovremennoi ekonomiki = Problems of Modern Economics*. 2025;4(96):21—24. (In Russ.)
14. L'vovich I. Ya., L'vovich Ya. E., Frolov V. N. Information technologies of modeling and optimization: a brief theory and applications. Monograph. Voronezh, Nauchnaya kniga, 2016. 443 p. (In Russ.)
15. Gromov Yu. Yu., Didrikh I. V., Ivanova O. G. et al. Information technologies. Textbook. Tambov, Tambov State Technical University publ., 2023. 260 p. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 08.04.2026; одобрена после рецензирования 02.05.2026; принята к публикации 04.05.2026.
The article was submitted 08.04.2026; approved after reviewing 02.05.2026; accepted for publication 04.05.2026.