



Аннотация. В современных условиях цифровая трансформация стала ключевым фактором конкурентоспособности предприятий. В этой связи значимость цифровизации, обоснования инвестиций, оптимизации ресурсов, адаптации к изменениям и роста качества принимаемых управленческих решений обуславливают необходимость выработки комплексного подхода к оценке эффективности внедрения цифровых технологий. Изучение и систематизация существующих взглядов позволили выделить ключевые виды эффективности, включая функциональную, экономическую, ресурсную, экологическую, финансовую, производственную и социальную, а также традиционные финансовые, качественные и вероятностные методы и индикаторы, характеризующие взаимосвязь между вложениями на внедрение информационных систем и результативность хозяйствующего субъекта. Предложен универсальный алгоритм, позволяющий оценить масштаб освоения цифровых технологий, включающий этапы: определение целей и задач, оценку текущего состояния, измерение результатов и расчет эффективности внедрения.

Ключевые слова: управление предприятиями, цифровые решения, информационные системы, эффективность, инновационные проекты, стратегия.

Для цитирования:

Горбатовская О., Такун С. Оценка эффективности внедрения цифровых технологий в системе управления предприятиями: подходы, инструменты, алгоритм // Наука и инновации. 2025. №10. С. 42–49.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-10-42-49>

Оценка эффективности внедрения цифровых технологий в системе управления предприятиями: подходы, инструменты, алгоритм

УДК 004:631.152



Оксана Горбатовская,
завсектором управления и цифровизации Института системных исследований в АПК НАН Беларуси, кандидат экономических наук, доцент;
hahomova@mail.ru



Светлана Такун,
старший научный сотрудник сектора управления и цифровизации Института системных исследований в АПК НАН Беларуси;
svetan1@mail.ru



Трансформация различных сфер экономической деятельности в условиях непрерывного совершенствования автоматизированных информационных систем (АИС), необходимость формирования и освоения цифровых компетенций обуславливают преобразование подходов и методов стратегического управления организациями. В этой связи перед современным менеджментом ставится задача, с одной стороны, обеспечить устойчивость предприятия и повысить уровень конкурентоспособности, с другой – определить экономический эффект, риски и перспективы дальнейшего развития при использовании цифровых технологий с возможностью корректировки для их быстрой адаптации.

Существующая практика свидетельствует о том, что при грамотном внедрении цифровых решений (ЦР) руководство предприятий получает ряд эффектов, среди них:

- *расширение функциональных возможностей для принятия управленческих решений на основе достоверной и качественной информации;*
- *снижение трудоемкости реализации учетной политики (бухгалтерской, финансовой, налоговой) за счет высокой степени автоматизации учета с устранением многократного ввода информации и потенциальных ошибок, а также разработка прозрачной системы аудита;*
- *оптимизация бизнес-процессов исходя из производственной специализации и отраслевых особенностей, масштабов производства и размера организации, влияния внутренних и внешних факторов, наличия стратегии долгосрочного планирования;*
- *экономия ресурсов, обеспечивающая в том числе рост производительности труда и увеличение технологических результатов;*
- *совершенствование и развитие компетенций сотрудников, улучшение условий труда;*

- *выявление узких мест и точек роста с целью наращивания конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности [1–4].*

Систематизация существующих подходов в отношении внедрения цифровых технологий в управлении предприятиями без привязки к определенной отрасли народного хозяйства свидетельствует о том, что автоматизация рассматривается в первую очередь с позиции инвестиционной деятельности и применения комплекса статических и динамических методов оценки инвестпроектов [1, 5, 6]. Вместе с тем следует отметить необходимость понимания процессов анализа эффективности использования АИС как на всех этапах их жизненного цикла (разработка, внедрение, эксплуатация и техническая поддержка) [1, 3], так и течения временного лага, связанного с завершением проекта и получением результата от внедрения, обусловленного периодом адаптации персонала, возможным высвобождением рабочей силы, выполнением ранее заключенных договорных обязательств и т.п. [6].

Как показали проведенные исследования, алгоритм изучения результативности цифровых технологий в управлении предприятием базируется на комплексном методологическом подходе. Это позволяет определить ключевые характеристики и количественные эффекты (функциональные, экономические, ресурсные, экологические, финансовые, производственные, социальные), положительные и деструктивные факторы, а также выработать меры, направленные на повышение отдачи от применяемых цифровых инструментов (рис. 1). При этом конечная цель оценки АИС – установление качественной связи между вложениями на внедрение и использование АИС и результативностью хозяйствующего субъекта, формирование функциональных стратегий его развития и совершенствование внутренних и внешних функций управления.

Следует заметить, что в рамках метода прикладной информационной экономики, который

позволяет получать количественную оценку ценности информации и различных конфигураций системы для принятия управленческих решений, проводится анализ рисков для обоснования вложений в инфраструктуру и возможных функциональных стратегий с их результатами.

Аналитический обзор научных статей по теме исследования подтверждает, что, несмотря на наличие большого количества инструментов оценки

эффекта от внедрения цифровых технологий в управление предприятиями, выбор методик зависит от конкретной задачи [6–12]. Так, экономисты О.А. Цуконова, Е.К. Торосян, М.В. Пантелеев предлагают применить комбинированный подход на основе методов чистой приведенной стоимости – совокупной стоимости владения, срока окупаемости с определением целесообразности внедрения системы, управления идеями и предложениями сотрудников в контек-



Рис. 1. Основные подходы к оценке эффективности внедрения цифровых технологий в управление предприятием
Источник: авторская разработка

сте анализа прибыльности, доходности. В его рамках проводится подробная оценка первоначальных вложений, куда относятся издержки на приобретение лицензии АИС, инфраструктуру (сетевое коммуникационное оборудование) и технические средства (ноутбуки, сервера и т.п.), затраты на комплектующие и расходные материалы, каналы связи, сервисы сети Интернет, персонал и его обучение. Детально учитывается количество денежных средств, направленных на обслуживание системы управления. В совокупности все расходы включают затраты на автоматизацию АИС с учетом первоначальных и эксплуатационных аспектов внедрения цифрового решения – стоимость владения. Определение денежного потока и окупаемости составляют основу решения о экономической выгоде применения АИС.

В контексте актуальности и сложности проблем, стоящих перед менеджментом организаций, исследователи Н.Ю. Сурова, В.С. Петров [7] отмечают важность достижения оптимальных показателей развития предприятий по критерию «рентабельность – ликвидность». В данной связи авторами предложен подход, позволяющий «...определить наиболее рациональную стратегию управления ликвидностью организации в условиях проведения цифровизации, при которой на продолжительном промежутке времени обеспечивается максимизация финансовой эффективности ее функционирования» [7]. Применение сквозных информационных технологий обуславливает появление новых факторов менеджмента, позитивно воздействующих на финансовый цикл организаций, среди которых выделяют:

- *создание и расширение системы цифровых каналов продаж по критерию максимальной удовлетворенности потребителей;*
- *развитие персонализированной системы предложений на основе информации о клиентах;*
- *обеспечение минимизации цен продаж за счет увеличения оборачиваемости капитала;*
- *создание защищенной цифровой экосистемы.*

Таким образом, прослеживается взаимообусловленность между процессом цифровизации и индикаторами результативности хозяйствующего субъекта – рентабельностью (снижение операционных и транзакционных издержек, увеличение эффекта масштаба от роста объемов продаж за счет комплексного использования маркетинговых возможностей мобильных платформ) и ликвидностью (применение технологий Initial Coin Offering (ICO) как способа привлечения инвестиций путем выпуска и продажи цифровых токенов и коммуникации с виртуальными банками и инвесторами).

Для отражения практической значимости внедрения информационных технологий А.К. Княжищева [4] предлагает комплексный подход за счет реализации общего алгоритма оценки эффективности внедрения технологии информационного моделирования на основе выделения соответствующих сфер, конкретных показателей и способов их оценки. На примере производственного сектора исследуемого предприятия автором рассчитаны показатели (коэффициент конкурентоспособности продукции, производительность труда, среднечасовая выработка, коэффициент обновления технологий), а также представлена сумма чистого дохода, внутренняя норма доходности, период окупаемости инвестиций и индекс их рентабельности. Отмечены проблемные аспекты цифровой трансформации, среди которых: множественная потребность в затратах по временным, финансовым и трудовым ресурсам; отсутствие четких границ периода адаптации и освоения цифровых решений; необходимость доработки внедряемых систем под требования бизнес-процессов компании для дальнейшей их оптимизации; фрагментарный переход предприятий на цифровые решения как тормозящий фактор применения новых технологий. Положительной стороной внедрения АИС считается рост общей рентабельности предприятия и работы сотрудников путем сокращения рутинных операций, ускорения процессов согласования с клиентами, повышения лояльности партнеров и заказчиков и др.

С позиций совершенствования подходов организации управления субъектов хозяйствования исследователи М.Г. Исаев, В.К. Спильниченко [9] делают упор на оценке эффективности процесса цифровой трансформации и установлении величины влияния цифровых технологий на достижение стратегических целей. Суть заключается в разработке системы индикаторов, позволяющих определить объем проникновения цифровых технологий по перечню производственных и экономических результатов с учетом степени управления бизнес-системами. С этой точки зрения выделяют 2 уровня:

- *первый* – стратегическое развитие и укрепление технологической независимости, что предполагает новые возможности коммерциализации разработок, содействие научным изысканиям, активизацию инновационной деятельности, обновление материальной базы и т.д.;
- *второй* – оптимизация производства, рост производительности труда и качества продукции, снижение операционных и производственных издержек, повышение адаптации и устойчивости организации к меняющимся

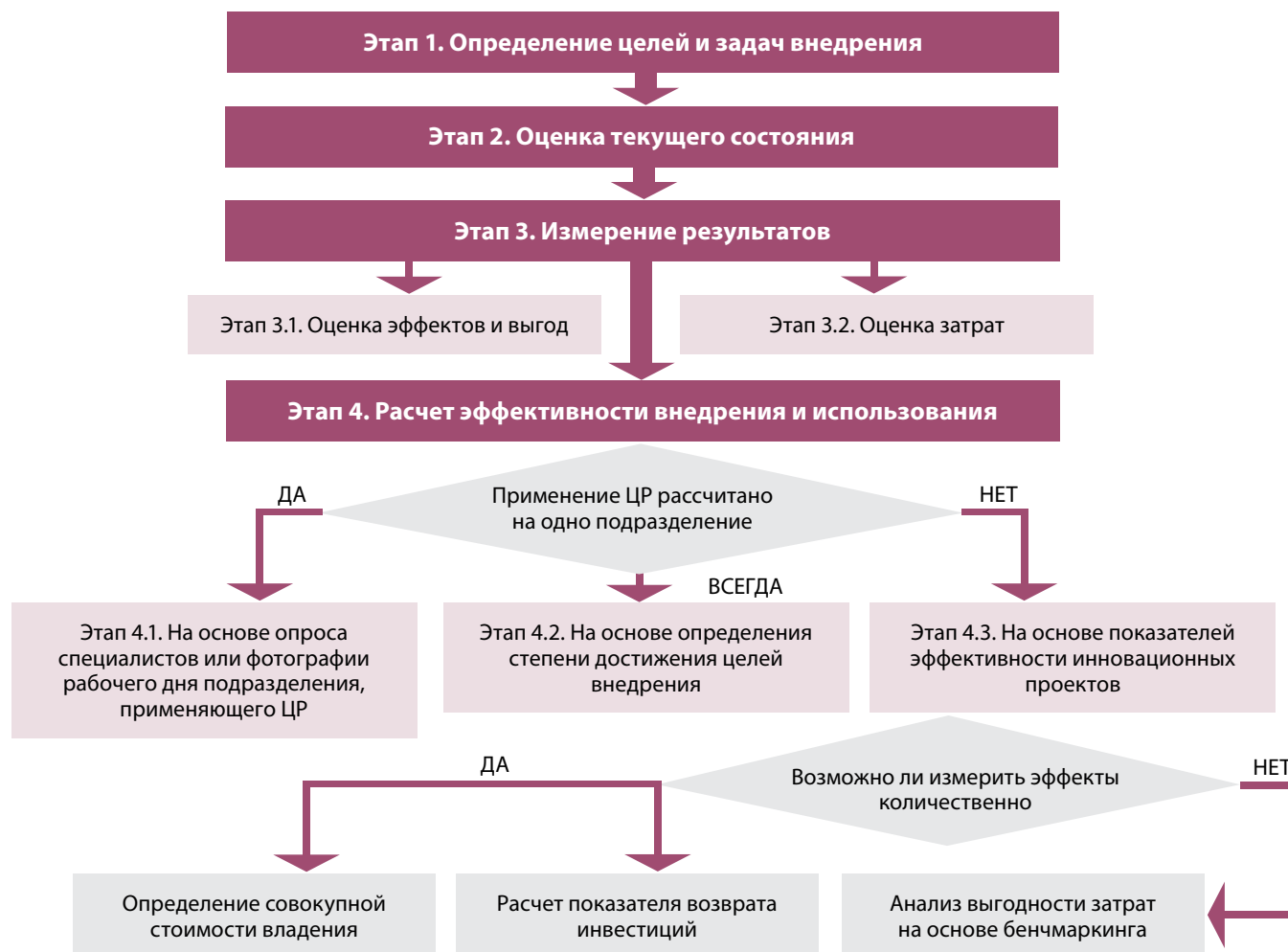


Рис. 2. Алгоритм анализа эффективности внедрения цифровых решений в систему менеджмента. Источник: авторская разработка

технологическим трендам, диверсификация источников дохода, формирование новых цифровых каналов коммуникации и пр. Кроме того, по мнению авторов, оценка эффективности стратегической реализации внедрения цифровых технологий подразумевает выявление прямых экономических выгод от этих действий, среди которых:

- оптимизация затрат и улучшение финансового положения (операционная составляющая, прирост EBITDA – прибыль компании до вычета обязательных платежей, экономия капитальных затрат);
- расширение рыночного присутствия и новых источников доходов за счет роста выручки;
- повышение операционного уровня управления качеством обслуживания, эффективности внутренних процессов, гибкости хозяйственной деятельности;

- создание современной технологической базы и формирование цифровых компетенций персонала для адаптации к новым условиям функционирования компании.

Исходя из сравнения существующих методик оценки эффективности применения цифровых технологий в системе управления предприятием предлагается авторский подход (рис. 2). В соответствии с ним, на первом этапе следует обозначить цели диджитализации, как правило, это повышение результативности управленческих бизнес-процессов организации либо достижение более высокой точности и оперативности получения необходимой для принятия руководящих решений информации. Для последующего анализа существенное значение имеет четкая привязка целевых показателей к критериям измеримости и времени реализации проекта.

На следующем этапе целесообразно провести оценку текущего состояния объекта цифровиза-

ции и выполнить ее в соответствии со следующими задачами:

- выявление проблемных моментов реализации бизнес-процессов для их предпроектной оптимизации;
- получение показателей, фиксирующих состояния системы управления до и после внедрения цифровых технологий, для формирования базы сравнения.

На стадии измерения результатов проводится оценка выгод и эффектов от выполнения проекта, а также определяется вся совокупность затрат, необходимых на его реализацию, которые могут быть выражены в виде количественных и качественных показателей. На основе изученных практических кейсов, в частности, применения современных информационных систем, нами сформирован перечень возможных выгод использования цифровых инструментов системой менеджмента организации (таблица).

Кроме того, в части выгод предприятия от цифровизации системы управления можно назвать повышение качества формирования планов и контроля их реализации, рост эффективности маркетинговой деятельности и улучшение взаимоотношений с покупателями, оптимизацию снабжения материальными ресурсами за счет автоматизации заявок и контроля их исполнения, сокращение расходов на складское хозяйство, высвобождение временного ресурса менеджеров на стратегическое управление и аналитическую работу.

Эффекты	Количественное выражение
Сокращение сроков получения отчетности	1,5–2 раза
Снижение производственных потерь	15–25%
Сокращение операционных и административных расходов	10–20%
Сокращение трудовых затрат специалистов в подразделениях предприятия	15–25%
Ускорение получения управленческой отчетности	40–50%
Ускорение получения регламентированной отчетности	20–30%
Уменьшение длительности цикла реализации продукции	15–25 %
Сокращение расходов на материальные ресурсы	15–25%
Снижение коммерческих затрат	20–5%
Увеличение оборачиваемости средств в расчетах	20–25 %
Увеличение обоснованности управленческих решений	1,5–2 раза

Таблица. Количественная оценка возможных экономических эффектов от внедрения информационных систем в управление предприятием

Составлено на основе собственных исследований и [13, 14]

Для оценки затрат, которые могут возникнуть во время эксплуатации цифрового решения ($Z_{ЦР}$), предлагается применять следующую формулу:

$$Z_{ЦР} = Z_B + Z_{П} + Z_{ВН} + Z_Э + Z_О, \quad (1)$$

где Z_B – затраты на выбор цифрового решения; $Z_{П}$ – на приобретение ЦР; $Z_{ВН}$ – на внедрение ЦР; $Z_Э$ – на эксплуатацию ЦР; $Z_О$ – на оптимизацию, усовершенствование ЦР.

Прежде всего необходимо отметить, что самые распространенные цифровые решения для повышения эффективности управления организации – это информационные системы различного уровня: от простых программных комплексов автоматизации бухгалтерского учета до стратегических систем управления бизнес-процессами.

При выборе ЦР следует выделять расходы на внешний консалтинг и внутренний экспертный анализ. Первые связаны с привлечением экспертов для анализа потребностей организации, документирования требований к будущей информационной системе, моделирования существующих бизнес-процессов; внутренние – сосредоточены на анализе и оценке предложений различных поставщиков ЦР, включая оценку технической и функциональной совместимости с уже используемыми на предприятии системами.

Приобретение ЦР связано с расходами на материально-техническое (компьютерное оборудование) и программное обеспечение (системное и прикладное). Если автоматизированные информационные системы приобретаются у разных поставщиков, то возможны затраты на оборудование и программы для интеграции. Дополнительно учитываются вспомогательные расходы (на работу отдела поставок и юридической службы компании).

Внедрение ЦР требует оплаты работы привлеченных консультантов, обеспечивающих запуск цифровых решений в эксплуатацию, включая обучение пользователей, тестирование, подготовку и загрузку данных, а также рабочего времени персонала подразделений предприятия, потраченное на разработку и утверждение модели оптимизированных бизнес-процессов, обучение и участие в тестовых запусках.

Затраты при эксплуатации ЦР подразделяются на 2 группы:

- *внешние* (обучение новых сотрудников; проверка и корректировка данных;
- разработка новых отчетных форм; адаптация к изменениям законодательства; создание дополнительных рабочих мест, связанных с появлением новых направлений, отделов и т.п.);

- *внутренние*, обусловленные организацией поддержки работоспособности аппаратной части (оборудования, операционных систем, сервера) и интеграции с другими компьютерными системами, регулярным резервным копированием и архивированием данных.

Важным элементом разработанной методики оценки расходов на цифровые решения в организации является учет средств на оптимизацию и модернизацию системы, которые позволяют поддерживать актуальность внедренных программных комплексов. При этом рекомендуется учитывать дополнительные затраты на регулярный анализ их работы, приобретение оборудования, системного и прикладного ПО, проведение реинжиниринга бизнес-процессов и частичное перевнедрение программных комплексов при необходимости их модификации и расширения функциональных областей.

В предложенной формуле (1) содержатся все значимые компоненты затрат, связанные с жизненным циклом цифрового решения, что позволяет провести комплексный анализ и объективно оценить финансовые риски. Разработанная методика пригодна для различных типов цифровых решений (в том числе АИС разного уровня) и адаптирована под конкретные требования проекта.

Этап анализа эффективности ЦР предлагается проводить на базе нескольких методик. Критерием их выбора служат диапазон охвата внедряемого цифрового решения применительно к функциям системы управления и подразделениям, их выполняющим. При любом его масштабе актуальным является метод сравнения с планами и ожиданиями, который реализуется путем определения достижения поставленных целей внедрения цифровых решений и позволяет сопоставить планируемые и фактические показатели выполнения намеченного.

Если цифровизация распространяется лишь на отдельную функцию менеджмента предприятия, рекомендуется применять методику анализа эффективности на основе анкетирования профильных специалистов либо путем фотохронометражных наблюдений за рабочим днем сотрудников. При этом учитываются затраты рабочего времени на выполнение ежедневных операций специалистов с применением цифровых инструментов ($Z_{РВИ}$) и без таковых, то есть при работе традиционным способом ($Z_{РВТ}$), рассчитывается экономия трудовых затрат (формула 2):

$$\mathcal{E}_{РВ} = Z_{РВТ} - Z_{РВИ}; \quad (2)$$

и денежные расходы на оплату труда (формула 3):

$$P_{ОТ} = \mathcal{E}_{РВ} \cdot T_{ОТ}, \quad (3)$$

где $\mathcal{E}_{РВ}$ – экономия рабочего времени специалиста при использовании информационных систем и других цифровых решений, чел.-ч.;

$T_{ОТ}$ – тарифы на оплату рабочего времени специалиста, руб./ч.;

$P_{ОТ}$ – расходы на оплату труда специалиста при дополнительном использовании рабочего времени в условиях неприменения информационных систем и других цифровых решений, тыс. руб.

Оценку комплексного цифрового решения, охватывающего различные функции управления предприятием, предлагается производить на основе определения финансовых показателей эффективности инновационных проектов. При наличии возможности измерить получаемые эффекты от внедрения ЦР количественно учитываются показатели совокупной стоимости владения и возврата инвестиций. При отсутствии такой возможности используется анализ выгодности затрат на основе лучших практик внедрения, который позволяет соотнести плюсы и минусы альтернативных вариантов применения схожих цифровых решений у аналогичных предприятий.

Совокупная стоимость владения ТСО определяется по формуле 4:

$$ТСО = C_T + P_{Э} \cdot t, \quad (4)$$

где C_T – стоимость покупки внедряемой в систему управления цифровой технологии, тыс. руб.;

$P_{Э}$ – расходы на эксплуатацию цифровой технологии за год, тыс. руб.;

t – время использования цифровой технологии, лет.

Показатель возврата инвестиций ROI рассчитывают следующим образом (формула 5):

$$ROI = ((B_{Э} - TCO) / TCO) \cdot 100\%, \quad (5)$$

где $B_{Э}$ – выгоды и эффекты от применения цифровых технологий в стоимостном выражении.

При анализе эффективности целесообразно дополнительно оценивать возможные потери предприятия (opportunity cost), то есть определять упущенную выгоду при условии, если проект по цифровизации управления не будет реализован.

Таким образом, в современных условиях хозяйствования, когда на уровне структурного управле-

ния существует широкий перечень информационных сервисов, оказывающих поддержку в реализации функций руководства и оптимизации бизнес-процессов предприятия, важно сформировать методическое сопровождение процедуры цифровизации. Установленные характеристики эффекта реализации рассматриваемых технологий обуславливают применение традиционных финансовых, качественных и вероятностных методов оценки и соответствующих индикаторов, совокупная результативность которых проявляется в том числе за счет роста качества информационного обеспечения принятия управленческих решений. Предложенный авторами алгоритм, состоящий из 4 этапов (определение целей и задач внедрения, оценка текущего состояния, измерение результатов, расчет эффективности), предполагает использование дифференциации практикуемых методик в зависимости от масштабы внедряемого ЦР.

Научная новизна предлагаемого подхода заключается в многовариантности анализа эффективности цифровизации системы управления организации с использованием:

- *целевых метрик оценки долгосрочной результативности инновационного проекта;*
- *количественной оценки эффектов и выгод цифровизации в контексте повышения производительности отдельных подразделений и процессов системы менеджмента предприятия;*
- *оценки затрат на всех этапах жизненного цикла инновационного проекта цифровизации с учетом необходимости адаптации персонала и дальнейшего обновления применяемого цифрового решения.*

Все это позволяет более объективно рассчитать полную стоимость внедрения и предусмотреть возможные инвестиционные риски.

Практическая значимость разработанной методики состоит в том, что она предоставляет собой развернутый инструментарий для оценки затрат и выгод при цифровой трансформации непосредственно в системе управления субъекта хозяйствования. Данный алгоритм позволяет структурировать процесс оценки, использовать четкий перечень показателей и методов количественного и качественного анализа, определения выгодности затрат на основе бенчмаркинга, а также выступает в качестве базового инструмента принятия обоснованного решения о целесообразности проекта цифровизации. ■

■ **Summary.** Based on the study and systematization of existing approaches to assessing the effectiveness of using information systems in enterprise management, an algorithm for analyzing the effectiveness of implementing digital solutions is proposed, which allows taking into account the scale of technology development and quantifying the benefits of their use.

■ **Keywords:** enterprise management, digital solutions, information systems, efficiency, innovative projects, strategy.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-10-42-49>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Цифровое сельское хозяйство: ключевые понятия и тенденции развития / А.В. Пилипук [и др.] // Цифровое сельское хозяйство Республики Беларусь / А.В. Пилипук [и др.]; под общ. ред. В.Г. Гусакова. – Минск, 2024.
2. Панфилова Е.Е. Управление внедрением и сопровождением информационных систем на промышленном предприятии / Е. Е. Панфилова // Сила систем. 2019. №3(12). С. 6–31.
3. Родионов А.В. Эффективная оценка внедрения информационной системы управления в производство / А.В. Родионов, К.Г. Любавских // Наука и современность. 2016. №44. С. 72–78.
4. Княжищева А.К. Методика оценки эффективности внедрения технологий информационного моделирования в многопрофильной строительной организации / А.К. Княжищева // <https://eng-res.ru/archive/2023/4/43-51.pdf>.
5. Цуканова О.А. Методы оценки эффективности внедрения информационной системы управления идеями и предложениями сотрудников / О.А. Цуканова, Е.К. Торосян, М.В. Пантелеев // Глобальные вызовы цифровой трансформации рынков. – СПб., 2023.
6. Кокуйцева Т.В. Методические подходы к оценке эффективности цифровой трансформации предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности / Т.В. Кокуйцева, О.П. Овчинникова // Креативная экономика. 2021. Т. 15. №6. С. 2413–2430.
7. Сулова Н.Ю. Методика оценки влияния цифровизации экономики на устойчивость развития компании по критериям рентабельности и ликвидности / Н.Ю. Сулова, В.С. Петров // Вестник Академии. 2019. №4. С. 5–15.
8. Юхнюк П.П. Методические аспекты оценки эффективности цифровизации производственных процессов организаций, использующих земли сельскохозяйственного назначения / П.П. Юхнюк // Проблемы управления. 2024. №1(91). С. 32–38.
9. Исаев М.Г. Разработка научно обоснованных предложений по методам и индикаторам оценки эффективности управления цифровой трансформацией экономических бизнес-систем / М.Г. Исаев, В.К. Спильниченко // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. 2023. №11–2. С. 20–25.
10. Эсетова А.М. Критерии и показатели оценки эффективности внедрения информационной системы в управление строительной фирмы / А.М. Эсетова, Д.Б. Лабазанова // Региональные проблемы преобразования экономики. 2018. №9(95). С. 68–77.
11. Кочина С.К. Критерии эффективности управления предприятием в условиях цифровой трансформации / С. К. Кочина, Е.Д. Щетинина // Вестник университета. 2023. №4. С. 15–23.
12. Такун А. Методологические аспекты оценки эффективности цифровых технологий в точном земледелии / С. Макрак, С. Такун // Наука и инновации. 2021. №3. С. 11–16.
13. Эффективные отечественные практики на базе технологий искусственного интеллекта // https://files.data-economy.ru/Docs/Effektivnye_otchestvennye_praktiki_nabaze_tekhnologij_iskusstvennogo.pdf.
14. Цифровая трансформация: ожидания и реальность: доклад к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества / Г.И. Абдрахманова [и др.]; под ред. П.Б. Рудника. – М., 2022.

Статья поступила в редакцию 26.05.2025 г.