

Международный научно-исследовательский журнал

«Прогрессивная экономика»

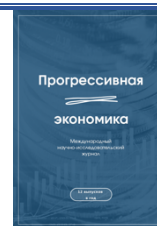
№ 10 / 2026 https://progressive-economy.ru/vypusk_1/ocenka-ekonomicheskoy-effektivnosti-vnedreniya-sistemy-upravleniya-ustojchivym-razvitiem-promyshlennyh-malyh-i-srednih-predpriyatij/

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности ВАК: 5.2.3

УДК 338.45

DOI: 10.54861/27131211_2026_10_676



ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Смелов А.Ю., аспирант, Московский государственный технологический
университет «СТАНКИН», г. Москва, Россия
127055, г. Москва, Вадковский пер., д. 1
e-mail: Smelov.RpS@yandex.ru*

Аннотация. Внедрение системы управления устойчивым развитием требует от промышленного малого или среднего предприятия затрат на диагностику, экспертную оценку, мониторинг и цифровые проекты. Её эффект складывается из изменений многих показателей и проявляется с запаздыванием. Существующие методы оценки эффективности рассчитаны на отдельный проект и не показывают, окупается ли сама система управления. Целью статьи является разработка методического подхода к оценке экономической эффективности внедрения системы управления устойчивым развитием промышленных малых и средних предприятий. Научная новизна подхода состоит в том, что денежный эффект оценивается по каналам, связанным с показателями самой системы, без двойного счёта результирующих показателей. Эффект системы определяется как разность результатов решения о портфеле цифровых инициатив, принятого с её помощью, и решения без неё за вычетом затрат на систему. Пороговый эффект, при котором портфель окупается, используется как контрольное значение в мониторинге. Применены дисконтирование денежных потоков, ожидаемое значение эффекта с учётом вероятности его недостижения, сравнение с отраслевым ориентиром, анализ безубыточности и чувствительности. Расчёт выполнен на среднем предприятии обрабатывающих производств, масштаб которого взят из данных Росстата за 2023 год. Портфель, выбранный по приоритетам системы, окупается за 3,5 года, типичный портфель за пять лет не окупается. Эффект системы относительно типичного выбора составил 4,66 млн руб. Практическая значимость состоит в том, что руководитель получает оценку в рублях и пороги, по которым через год можно проверить отдачу вложений. Перспективы исследования связаны с апробацией подхода на фактических данных предприятий.



Ключевые слова: экономическая эффективность, устойчивое развитие, промышленные МСП, цифровые инициативы, чистый дисконтированный доход, система управления, пороговый эффект.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Смелов А.Ю. Оценка экономической эффективности внедрения системы управления устойчивым развитием промышленных малых и средних предприятий // Прогрессивная экономика. 2026. № 10. С. 676–692. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_10_676.

Статья поступила в редакцию: 25.09.2026 г. Одобрена после рецензирования: 30.10.2026 г. Принята к публикации: 31.10.2026 г.

ASSESSING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF IMPLEMENTING A SUSTAINABLE DEVELOPMENT MANAGEMENT SYSTEM IN INDUSTRIAL SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES

*Smelov A. Yu., Postgraduate Student, Moscow State University of Technology
“STANKIN”, Moscow, Russia
127055, Moscow, Vadkovsky lane, 1
e-mail: Smelov.RpS@yandex.ru*

Abstract. Implementing a sustainable development management system requires an industrial small or medium-sized enterprise to spend on diagnostics, expert assessment, monitoring and digital projects. Its effect is made up of changes in many indicators and appears with a delay. Existing efficiency assessment methods are designed for individual projects and do not show whether the management system itself pays off. The aim of the article is to develop a methodological approach to assessing the economic efficiency of implementing a sustainable development management system in industrial SMEs. The scientific novelty is that the monetary effect is estimated through channels linked to the system's own indicators, without double counting of outcome indicators. The effect of the system is defined as the difference between the outcome of the decision on a portfolio of digital initiatives made with the system and the decision made without it, minus the cost of the system. The break-even effect at which the portfolio pays off is used as a control value in monitoring. The study applies discounted cash flow analysis, expected effect values adjusted for the probability of non-achievement, comparison with an industry benchmark, break-even and sensitivity analysis. The calculation is performed for a model medium-sized manufacturing enterprise whose scale is taken from Rosstat data for 2023. The portfolio selected by the system's priorities pays back in 3.5 years, while the typical portfolio does not pay back within five years. The effect of the system compared with the typical choice amounted to 4.66 million rubles. The practical significance is that the manager receives an assessment in rubles and thresholds that make it possible to check the return on investment after one year. Further research involves testing the approach on actual enterprise data.



Keywords: economic efficiency, sustainable development, industrial SMEs, digital initiatives, net present value, management system, break-even effect.

JEL classification: G31, L25, O33, Q01.

Conflict of interest. The author declares that there is no conflict of interest.

For citation: Smelov A.Yu. (2026). Otsenka ehkonomicheskoi ehffektivnosti vnedreniya sistemy upravleniya ustoichivym razvitiem promyshlennykh malyykh i srednikh predpriyatiy [Assessing the economic efficiency of implementing a sustainable development management system in industrial small and medium-sized enterprises]. Progressivnaya ekonomika [Progressive Economy], 10, 676–692. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_10_676. (In Russ., abstract in Eng.)

The article was submitted to the editorial office: 25/09/2026. Approved after review: 30/10/2026. Accepted for publication: 31/10/2026.

Введение

Промышленному малому или среднему предприятию трудно вкладывать деньги во что-то, кроме самого необходимого. По данным Росстата за 2023 год, среди факторов, ограничивающих инвестиции малых предприятий (без микропредприятий), чаще всего называли высокий уровень инфляции (68%) и неопределённость экономической ситуации (67%). Высокий процент коммерческого кредита отметили 60% предприятий, инвестиционные риски 56%, недостаток собственных средств 49% [1]. Вложения в такой обстановке идут в основном на поддержание производства. Замену изношенной техники и оборудования называли целью инвестиций 26% малых предприятий, автоматизацию существующего производственного процесса 23%. Экономии энергоресурсов называли только 7%, охрану окружающей среды 5% [1]. По оценке ОЭСР, малые и средние предприятия отстают от крупных и во внедрении цифровых технологий [2].

Руководитель МСП соглашается на вложения, когда видит их отдачу в деньгах. Обследование 26 промышленных МСП Германии и Италии показало, что такие предприятия смотрят почти исключительно на экономическую составляющую устойчивости, а социальную и экологическую учитывают в основном ради соблюдения требований законодательства [3]. Значит, систему управления устойчивым развитием предприятие внедрит тогда, когда увидит её экономический эффект.

Отсюда задача, которой посвящена статья. Внедрение системы управления устойчивым развитием требует затрат. Нужно провести диагностику, опросить экспертов, вести мониторинг, оплатить цифровые проекты. Эффект же складывается из изменений многих показателей, часть которых в рублях прямо не выражается, и приходит с запаздыванием. Кроме того, сама система управления ничего не производит. Её отдача проявляется



через решения, которые предприятие принимает с её помощью, прежде всего через выбор цифровых проектов. Существующие методы оценки эффективности инвестиций рассчитаны на отдельный проект и на этот вопрос прямо не отвечают. *Целью* статьи является разработка методического подхода к оценке экономической эффективности внедрения системы управления устойчивым развитием промышленных МСП и его проверка на предприятии. Статья подготовлена по материалам диссертационного исследования автора.

Обзор литературы

Базой для оценки эффективности вложений в России служат методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов [4]. Эффективность проекта определяется в них сопоставлением денежных потоков с учётом фактора времени. Основные показатели, это чистый дисконтированный доход, индекс доходности и срок окупаемости, а неопределённость учитывается через ожидаемый эффект. Эти показатели общеприняты, они используются и в настоящей статье. Трудность в другом, что считать денежным эффектом, когда деньги вкладываются в цифровые технологии и в устойчивое развитие.

Е. Brynjolfsson и L. Hitt показали, что отдача от информационных технологий складывается вместе с дополнительными вложениями в организацию работы, в обучение и в перестройку процессов [5]. N. Melville и соавторы свели исследования в интегрированную модель ценности информационных технологий для бизнеса [6]. Ценность в ней возникает на уровне бизнес-процессов и только затем отражается в общих результатах предприятия. Е. Brynjolfsson, D. Rock и С. Syverson описали J-кривую производительности. В первые годы после внедрения новых технологий отдача занижена, потому что нематериальные вложения ещё не дали результата [7]. М. Venaroch и R. Kauffman предложили оценивать ИТ-проекты методом реальных опционов, так как обычный расчёт чистого дисконтированного дохода не учитывает ценность гибкости, например возможности отложить проект [8]. Из этих работ для оценки следуют два вывода. Эффект нужно искать в процессах, и приходит он с запаздыванием.

Отечественные авторы приходят к похожим выводам. Р. Х. Азиева предложила делить эффекты цифровизации на экономические и технические [9]. Экономические оцениваются сопоставлением затрат и выгод, технические сводятся в функцию желательности, и проект признаётся эффективным при её значении выше 0,75. Т. В. Кокуйцева и О. П. Овчинникова рекомендуют оценивать эффективность цифровой трансформации по этапам её стратегии и учитывать временной лаг проявления эффекта [10]. И. Г. Кузнецова и В. М. Черняков на примере цифровых инвестиций в АПК показали, что статические показатели (срок окупаемости, коэффициент эффективности) не подходят для многовариантных сценариев, и построили оценку на сценарном моделировании [11]. Н. Г. Урасова по данным 23 угледобывающих



предприятий за 2021–2024 годы сравнила группы с разной глубиной цифровизации с контрольной группой. Себестоимость добычи при комплексной цифровизации снизилась на 13,6%, у контрольной группы выросла на 3,0% [12]. Эффект здесь измерен относительно контрольной группы, и это важно. Простое изменение показателя предприятия смешало бы эффект цифровизации с общими сдвигами в отрасли.

Вторая линия работ касается экономической выгоды устойчивого развития. О. Salzmann и соавторы разделили исследования этой выгоды на теоретические, инструментальные, где проверяется связь экологических и социальных результатов с финансовыми, описательные и посвящённые инструментам. Они пришли к выводу, что о том, как в компаниях строится экономическое обоснование устойчивого развития и насколько оно работает, известно мало [13]. С. Jasch показала, что в экологические затраты предприятия нужно включать не только расходы на очистку выбросов и охрану природы, но и стоимость сырья, материалов и энергии, потраченных впустую, то есть не вошедших в продукцию [14]. А. Trianni и Е. Cagno на данных итальянских промышленных МСП описали барьеры, из-за которых такие предприятия не реализуют даже выгодные меры энергосбережения [15]. А. В. Кычкин, К. Г. Мусихина и М. Г. Разепина предложили оценивать эффективность системы энергетического менеджмента промышленного предприятия по показателям результата в цикле «планирование, выполнение, проверка, действие» [16]. А. В. Мясков и Е. Н. Елисеева рассматривают устойчивое развитие промышленного предприятия как условие эффективности цифровых преобразований [17]. В. И. Зарубин, Н. Г. Маськова и Г. В. Карамушко разработали для МСП процессно-проектную методику с двухуровневой оценкой, по зрелости сквозных бизнес-процессов и по эффективности отдельных цифровых инициатив [18].

Анализ научных источников показал следующее. Методы оценки разработаны для отдельного цифрового проекта [9–12] или для отдельной системы, например энергетического менеджмента [16]. Как строится экономическое обоснование устойчивого развития в самих компаниях, изучено мало [13], и способ перевести изменения показателей устойчивости в рубли без двойного счёта не предложен. Если сложить экономию от снижения брака и рост рентабельности, одна и та же выгода будет учтена дважды. Неразработанным остаётся и второй вопрос. Система управления устойчивым развитием сама проектов не производит, её эффект проявляется через решения, какие проекты выбрать и когда их остановить. Оценки такой системы как отдельного вложения в рассмотренных работах нет. Вклад настоящего исследования состоит в подходе, который отвечает на оба вопроса.

Материалы и методы

Материалами исследования послужили данные Росстата о малых и средних предприятиях обрабатывающих производств за 2023 год [1] и



публикации, разобранные выше. Используются также разработанные автором в диссертационном исследовании система показателей устойчивого развития промышленных МСП и порядок выбора цифровых инициатив по матрице сопряжения направлений устойчивого развития и компонентов цифровой зрелости.

Денежные потоки дисконтируются по общепринятым правилам [4]. Неопределённость учитывается через ожидаемое значение эффекта. Эффект измеряется как разность изменения показателя предприятия и изменения его ориентира, по той же логике, что и сравнение с контрольной группой [12]. Эффект системы управления определяется по логике ценности информации R. Howard [19], то есть как разность результатов решения, принятого с системой, и решения, принятого без неё. Для каждого портфеля цифровых инициатив находится пороговый эффект, при котором чистый дисконтированный доход равен нулю. Устойчивость выводов проверяется расчётом при разных ставках дисконтирования, горизонтах и вероятностях недостижения эффекта. Его масштаб и рентабельность взяты из статистики.

Результаты и обсуждение

Начнём с того, что именно оценивается. Система управления устойчивым развитием промышленного МСП состоит из целевой, функциональной, организационной, информационно-аналитической и методической подсистем. В методической подсистеме считаются показатели семи направлений устойчивого развития и цифровая зрелость предприятия. По матрице сопряжения определяется очерёдность цифровых инициатив, а двухконтурный мониторинг сопоставляет ход цифровых проектов с изменением показателей устойчивости. Затраты на систему делятся на разовые и текущие. Разовые, это диагностика, экспертный опрос для матрицы сопряжения и обучение. Текущие, это работа аналитика, который ведёт мониторинг. Цифровые проекты в затраты на систему не включаются. Это отдельные вложения, решение о которых принимается с её помощью. Порядок оценки показан на рисунке 1.

Первый шаг состоит в переводе изменений показателей в денежный эффект. Не всякий показатель для этого годится. Показатели системы делятся на две группы. Первая группа, это показатели затрат и потерь, их изменение прямо выражается в рублях. Сюда относятся потери от брака, доля затрат на топливо и энергию, длительность финансового цикла, сверхнормативная плата за негативное воздействие на окружающую среду и текучесть кадров. Вторая группа, это результирующие показатели: рентабельность, коэффициент автономии, ликвидность, прирост выручки. Они сами складываются из изменений первой группы, поэтому с ней не суммируются и служат для проверки расчёта. Если считать и снижение потерь от брака, и рост рентабельности, одна и та же выгода войдёт в расчёт дважды. Каналы денежной оценки приведены в таблице 1.





Рис. 1. Порядок оценки экономической эффективности внедрения системы управления устойчивым развитием промышленного МСП

Источник: составлено автором

Fig. 1. Procedure for assessing the economic efficiency of implementing a sustainable development management system in an industrial SME

Source: compiled by the author

Таблица 1

Каналы денежной оценки изменений показателей системы управления

Table 1

Channels for the monetary assessment of changes in management system indicators

Направление	Показатель	Годовой денежный эффект	Денежная база Q
Операционное	Потери от брака, % себестоимости	Снижение доли потерь × себестоимость	Себестоимость продукции
Операционное	Длительность финансового цикла, дней	Сокращение цикла × однодневная выручка × ставка i	Выручка / 365 · i
Экологическое	Доля затрат на топливо и энергию, % к средней по виду деятельности	Снижение доли за вычетом изменения ориентира × затраты на производство	Затраты на производство
Экологическое	Доля сверхнормативной платы за негативное воздействие	Снижение сверхнормативной платы	Плата по декларации



Социальное	Текучесть кадров, %	Снижение числа увольнений × затраты на замещение работника	Численность × затраты на замещение
Операционное	Использование оборудования, %	Прирост выпуска × маржинальный доход	Учитывается только при подтверждённом спросе
Финансовое, стратегическое	Рентабельность, автономия, ликвидность, прирост выручки	Не суммируются (результатирующие показатели)	Служат для проверки расчёта
Инновационное	Затраты на НИОКР, выручка от новой продукции	В базовый расчёт не входят	Оцениваются отдельно как возможность

Источник: составлено автором
Source: compiled by the author

Эффекты инновационного и стратегического направлений, например выручка от новой продукции, в базовый расчёт не включаются. Они проявляются через несколько лет и сильно зависят от рынка. Их лучше оценивать отдельно как возможность, по аналогии с реальным опционом [8]. Базовый расчёт поэтому получается осторожным, то есть скорее занижает эффект.

Второй шаг связан с тем, что показатель предприятия меняется не только из-за его решений. Цены на энергию, спрос, курс рубля влияют на всех. Поэтому эффект канала считается как разность изменения показателя предприятия и изменения его ориентира:

$$\Delta P_{c,t} = [(x_{c,0} - x_{c,t}) - (b_{c,0} - b_{c,t})] \cdot Q_{c,t} \quad (1)$$

Здесь $x_{c,0}$ и $x_{c,t}$ обозначают значения показателя канала c в базовом году и в году t , $b_{c,0}$ и $b_{c,t}$ значения его ориентира, $Q_{c,t}$ денежную базу канала (табл. 1). Формула записана для показателей, у которых улучшение означает снижение, все каналы таблицы 1 такие. Ориентиром служит среднее значение по виду деятельности, когда показатель задан относительно него, как доля затрат на энергию. Для показателей без отраслевой статистики, например потерь от брака, ориентиром служит тренд самого предприятия за два или три года до внедрения.

Третий шаг учитывает запаздывание эффекта и риск его недостижения:

$$E_t = k_t \sum_c (1 - r_c) \Delta P_{c,t} \quad (2)$$

Коэффициент освоения k_t показывает, какая доля полного эффекта получена в году t . В первый год он обычно меньше единицы, проекты только запускаются [7, 10]. Социально-экологические эффекты цифровизации к тому же проявляются позже экономических [20]. Через r_c обозначена вероятность того, что эффект канала не будет получен, её берут из оценки рисков внедрения стратегии. Поправка на риск применяется к эффекту, а не к разности эффекта и затрат. При отрицательном чистом эффекте умножение разности на $(1 - r)$ уменьшало бы убыток, и риск улучшал бы оценку. Капитальные затраты, наоборот, берутся с резервом на перерасход δ . По умолчанию он равен 10%, это тот же допуск, что и в первом контуре мониторинга, где проверяются сроки и бюджеты цифровых проектов.

Четвёртый шаг, это расчёт чистого дисконтированного дохода портфеля цифровых инициатив:

$$NPV(\Pi) = \sum_{t=1}^T \frac{E_t - I_t}{(1 + i)^t} - K(1 + \delta) \quad (3)$$

Здесь K обозначает капитальные затраты портфеля, I_t его текущие затраты в году t , i ставку дисконтирования, T горизонт расчёта.

Пятый шаг даёт ответ на главный вопрос статьи. Эффект системы управления равен разности результатов двух решений за вычетом приведённых затрат на саму систему:

$$\mathcal{E}_c = \max_{\Pi \in \Omega} NPV(\Pi) - NPV(\Pi_0) - PV(I_c) \quad (4)$$

$$PV(I_c) = I_{c0} + \sum_{t=1}^T \frac{I_{c,t}}{(1 + i)^t} \quad (5)$$

Через Ω обозначено множество вариантов, из которых выбирает система. В него входят портфель, составленный по приоритетам матрицы сопряжения, и отказ от вложений с нулевым доходом. Π_0 обозначает решение, которое предприятие приняло бы без системы, например продолжение уже начатых проектов или покупку готового решения у поставщика. I_{c0} и $I_{c,t}$ обозначают разовые и текущие затраты на систему. Отказ от вложений входит в Ω намеренно. Если ни один портфель не окупается, система рекомендует подождать, и это тоже результат.

Шестой шаг, это расчёт порогового эффекта:

$$E^* = \frac{K(1 + \delta) + \sum_{t=1}^T \frac{I_t}{(1 + i)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{k_t}{(1 + i)^t}} \quad (6)$$

Величина E^* есть минимальный ожидаемый годовой эффект, при котором портфель окупается за горизонт T . Порог переносится в мониторинг. Если по итогам первого года фактический эффект идёт ниже порога, во втором контуре фиксируется случай «нет отдачи», и проекты пересматриваются до того, как будут потрачены остальные деньги.

Его масштаб соответствует среднему предприятию обрабатывающих производств по данным Росстата за 2023 год. Оборот такого предприятия составляет 859,8 млн руб., численность 134 человека, рентабельность проданных товаров 12,9%, среднемесячная заработная плата 64 485 руб. [1]. Отсюда полная себестоимость проданной продукции равна $859,8 / 1,129 = 761,6$ млн руб. Остальные параметры заданы автором (табл. 2). Предполагается, что показатели операционного и экологического направлений у предприятия на среднем уровне: потери от брака 2,0% себестоимости, доля затрат на топливо и энергию 4,0%, финансовый цикл 90 дней.

Таблица 2

Исходные данные предприятия и портфелей цифровых инициатив

Table 2

Input data for the model enterprise and portfolios of digital initiatives

Параметр	Значение
Оборот, млн руб.	859,8
Численность работников, чел.	134
Рентабельность проданных товаров, %	12,9
Среднемесячная заработная плата, руб.	64 485
Полная себестоимость проданной продукции, млн руб.	761,6
Потери от брака, % себестоимости	2,0
Доля затрат на топливо и энергию, %	4,0
Длительность финансового цикла, дней	90
Ставка дисконтирования i , %	20
Горизонт расчёта T , лет	5
Коэффициент освоения k_t : первый год / далее	0,5 / 1,0
Резерв на перерасход δ , %	10
Капитальные затраты портфеля K , млн руб.	6,0
Текущие затраты портфеля I_t , млн руб. в год	1,0
P_b : сокращение финансового цикла, дней ($r = 0,2$)	6
P_e : экономия затрат на энергию, % ($r = 0,2$)	8
P_c : снижение потерь от брака, п. п. ($r = 0,3$)	0,5
Разовые затраты на систему управления, млн руб.	0,5
Текущие затраты на систему (0,3 ставки аналитика), млн руб. в год	0,30

Источник: составлено автором по данным [1]

Source: compiled by the author based on [1]



Сравниваются два портфеля с одинаковым бюджетом. Портфель P_6 отражает типичный выбор без системы, это развитие сбыта и электронного документооборота. Такие решения предприятию хорошо знакомы, и поставщики предлагают их в первую очередь. Ожидаемый эффект портфеля, это сокращение финансового цикла на 6 дней. Портфель P_c выбран по приоритетам матрицы сопряжения, в него вошли учёт энергии по участкам и цифровая регистрация брака с разбором причин. Ожидаемые эффекты, это снижение затрат на энергию на 8% и потерь от брака с 2,0 до 1,5% себестоимости. Отраслевой ориентир по энергии в расчёте принят неизменным. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты расчёта для предприятия ($i = 20\%$, $T = 5$ лет)

Table 3

Calculation results for the model enterprise ($i = 20\%$, $T = 5$ years)

Показатель	Портфель P_6	Портфель P_c
Годовой эффект до поправок, млн руб.	2,83	6,25 (энергия 2,44, брак 3,81)
Ожидаемый годовой эффект E , млн руб.	2,26	4,62
Чистый дисконтированный доход NPV, млн руб.	-3,77	2,29
Индекс доходности	0,43	1,35
Дисконтированный срок окупаемости, лет	не окупается	3,5
Пороговый ожидаемый эффект E^* , млн руб. в год	3,73	3,73
Приведённые затраты на систему управления $PV(I_c)$, млн руб.	1,40	
Эффект системы относительно P_6 , млн руб.	4,66	
Эффект системы относительно отказа от вложений, млн руб.	0,89	

Источник: рассчитано автором

Source: calculated by the author

Портфель P_6 даёт ожидаемый эффект 2,26 млн руб. в год. Этого мало, чтобы покрыть 6,6 млн руб. вложений с резервом и 1,0 млн руб. текущих затрат в год, и за пять лет портфель не окупается ($NPV = -3,77$ млн руб.). Портфель P_c даёт 4,62 млн руб. в год, его $NPV = 2,29$ млн руб., индекс доходности 1,35, дисконтированный срок окупаемости 3,5 года. Приведённые затраты на саму систему составляют 1,40 млн руб. Эффект системы относительно типичного выбора равен $2,29 + 3,77 - 1,40 = 4,66$ млн руб. Относительно отказа от вложений он равен $2,29 - 1,40 = 0,89$ млн руб.

Пороговый ожидаемый эффект равен 3,73 млн руб. в год, плановый эффект портфеля P_c выше него примерно на четверть. Руководителю полезнее пороги по отдельным каналам. При плановом снижении брака портфель окупается, если экономия энергии составит не меньше 4,4% при заложенных

8%. При плановой экономии энергии достаточно снизить потери от брака на 0,33 процентного пункта при заложенных 0,5. Портфелю Π_6 для окупаемости нужно было бы сократить финансовый цикл примерно на 10 дней при заложенных шести. Именно эти пороги переносятся во второй контур мониторинга. Насколько выводы зависят от допущений, видно из таблицы 4.

Таблица 4

Чувствительность результатов к ставке, горизонту и риску, млн руб.

Table 4

Sensitivity of the results to the discount rate, horizon and risk, million rubles

Вариант	NPV(Π_c)	NPV(Π_6)	$\mathcal{E}_c$ относительно Π_6	$\mathcal{E}_c$ относительно отказа от вложений
$i = 15\%, T = 3$	-0,35	-4,70	3,51	-1,19
$i = 15\%, T = 5$	3,51	-3,36	5,36	2,00
$i = 20\%, T = 3$	-0,91	-4,89	3,75	-1,14
$i = 20\%, T = 5$ (базовый)	2,29	-3,77	4,66	0,89
$i = 25\%, T = 3$	-1,39	-5,04	3,95	-1,09
$i = 25\%, T = 5$	1,28	-4,11	4,08	-0,04
$r_c + 0,1$ ($i = 20\%, T = 5$)	0,68	-4,50	3,78	-0,72
$r_c - 0,1$ ($i = 20\%, T = 5$)	3,90	-3,04	5,53	2,49

Примечание: при отрицательном NPV(Π_c) система выбирает отказ от вложений, и эффект системы считается по формуле (4) с нулевым доходом выбранного варианта.

Источник: рассчитано автором

Source: calculated by the author

Относительно типичного выбора система окупается во всех вариантах, её эффект составляет от 3,5 до 5,5 млн руб. Относительно отказа от вложений картина другая. На горизонте трёх лет портфель Π_c не окупается, система советует подождать, и её собственные затраты остаются непокрытыми. На горизонте пяти лет система окупается при ставке 15 и 20%, а при ставке 25% её эффект близок к нулю. При увеличении вероятностей недостижения эффекта на 0,1 он становится отрицательным. Получается, что основная экономическая отдача системы управления в этом примере состоит в том, что она удерживает предприятие от неудачного вложения. Выигрыш от выбора удачного портфеля меньше, и он сильнее зависит от горизонта и ставки. Отсюда практический вывод. Цифровые проекты в области устойчивого развития разумно оценивать на горизонте не меньше пяти лет, на трёхлетнем горизонте даже удачный портфель в примере выглядит убыточным.

Подход отличается от известных в трёх отношениях. Денежный эффект берётся из тех же показателей, которые система собирает для мониторинга, поэтому отдельный сбор данных не нужен. Результирующие показатели из суммы исключены, и двойного счёта нет. Оценивается решение, принятое с помощью системы, в сравнении с решением без неё, и отдельный проект здесь

только часть решения. Поэтому видно, за счёт чего система окупается. Наконец, пороговый эффект связывает оценку с мониторингом, и оценка не заканчивается на этапе обоснования.

Ограничения подхода тоже нужно назвать. Решение без системы P_6 задаётся экспертно, а от него сильно зависит результат. Его следует брать из фактических планов предприятия, например из уже согласованной заявки на ИТ-проект. Вероятности недостижения эффекта r_c пока задаются по качественной оценке рисков. Эффекты инновационного и стратегического направлений в базовый расчёт не входят.

Заключение

В процессе исследования автором предложен методический подход к оценке экономической эффективности внедрения системы управления устойчивым развитием промышленных МСП. Оценка проходит шесть шагов. Это выбор каналов денежной оценки, поправка на ориентир, учёт освоения и риска, расчёт чистого дисконтированного дохода портфелей, определение эффекта системы и расчёт порогового эффекта.

Научная новизна подхода состоит в трёх решениях. Денежный эффект оценивается по каналам, связанным с показателями самой системы, а результирующие показатели исключены из суммы, что устраняет двойной счёт. Эффект системы управления определяется как разность результатов решения о портфеле цифровых инициатив, принятого с её помощью, и решения без неё за вычетом затрат на систему. Пороговый эффект становится контрольным значением во втором контуре мониторинга.

Расчёт на среднем предприятии показал, что портфель, выбранный по приоритетам системы, окупается за 3,5 года (NPV 2,29 млн руб. на горизонте пяти лет), а типичный портфель за это время не окупается. Эффект системы относительно типичного выбора составил 4,66 млн руб., относительно отказа от вложений 0,89 млн руб. При неблагоприятных условиях второй показатель становится отрицательным. Основная отдача системы в примере связана с тем, что она удерживает предприятие от неудачных вложений.

Практическая значимость в том, что руководитель промышленного МСП получает расчёт, понятный в рублях, и пороговые значения эффекта, по которым через год можно проверить, оправдались ли вложения. Перспективы исследования связаны с апробацией подхода на фактических данных промышленных МСП и с переходом от качественных оценок риска к вероятностям, полученным по результатам мониторинга.

Литература

1. Малое и среднее предпринимательство в России. 2024: стат. сб. / Росстат. М., 2024. 97 с.
2. OECD. The Digital Transformation of SMEs. OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship. Paris: OECD Publishing, 2021. <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>.
3. Trianni A., Cagno E., Neri A., Howard M. Measuring industrial sustainability performance: Empirical evidence from Italian and German manufacturing small and medium enterprises // Journal of Cleaner Production. 2019. Vol. 229. P. 1355–1376. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.076>.
4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция) / В.В. Коссов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров. М.: Экономика, 2000. 421 с.
5. Brynjolfsson E., Hitt L.M. Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance // Journal of Economic Perspectives. 2000. Vol. 14, № 4. P. 23–48. <https://doi.org/10.1257/jep.14.4.23>.
6. Melville N., Kraemer K., Gurbaxani V. Review: Information Technology and Organizational Performance: An Integrative Model of IT Business Value // MIS Quarterly. 2004. Vol. 28, № 2. P. 283–322. <https://doi.org/10.2307/25148636>.
7. Brynjolfsson E., Rock D., Syverson C. The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies // American Economic Journal: Macroeconomics. 2021. Vol. 13, № 1. P. 333–372. <https://doi.org/10.1257/mac.20180386>.
8. Benaroch M., Kauffman R.J. A Case for Using Real Options Pricing Analysis to Evaluate Information Technology Project Investments // Information Systems Research. 1999. Vol. 10, № 1. P. 70–86. <https://doi.org/10.1287/isre.10.1.70>.
9. Азиева Р.Х. Методические подходы к оценке эффективности цифровой трансформации современных предприятий // Прогрессивная экономика. 2023. № 5. С. 47–63. https://doi.org/10.54861/27131211_2023_5_47.
10. Кокуйцева Т.В., Овчинникова О.П. Методические подходы к оценке эффективности цифровой трансформации предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности // Креативная экономика. 2021. Т. 15, № 6. С. 2413–2430. <https://doi.org/10.18334/ce.15.6.112192>.
11. Кузнецова И.Г., Черняков В.М. Оценка экономической эффективности цифровых инвестиций в региональный АПК // Сибирский журнал экономических и бизнес-исследований. 2026. Т. 15, № 1. С. 69–87. <https://doi.org/10.12731/3033-5973-2026-15-1-341>.
12. Урасова Н.Г. Экономическая эффективность цифровой трансформации угледобывающих предприятий: комплексная оценка

внедрения интеллектуальных систем управления // Горная промышленность. 2025. № 6. С. 112–119. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-6-112-119>.

13. Salzmann O., Ionescu-Somers A., Steger U. The Business Case for Corporate Sustainability: Literature Review and Research Options // European Management Journal. 2005. Vol. 23, № 1. P. 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2004.12.007>.

14. Jasch C. The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs // Journal of Cleaner Production. 2003. Vol. 11, № 6. P. 667–676. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(02\)00107-5](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(02)00107-5).

15. Trianni A., Cagno E. Dealing with barriers to energy efficiency and SMEs: Some empirical evidences // Energy. 2012. Vol. 37, № 1. P. 494–504. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2011.11.005>.

16. Кычкин А.В., Мусихина К.Г., Разепина М.Г. Исследование эффективности создания и внедрения системы энергоменеджмента на промышленном предприятии // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2014. № 9. С. 66–79.

17. Мясков А.В., Елисеева Е.Н. Устойчивое развитие отечественных промышленных предприятий как фактор эффективности цифровых преобразований // Экономические системы. 2024. Т. 17, № 4. С. 12–27. <https://doi.org/10.29030/2309-2076-2024-17-4-12-27>.

18. Зарубин В.И., Маськова Н.Г., Карамушко Г.В. Цифровая трансформация предприятий на основе процессно-проектного подхода // Экономика и управление. 2025. Т. 31, № 11. С. 1439–1450. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-11-1439-1450>.

19. Howard R.A. Information Value Theory // IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics. 1966. Vol. 2, № 1. P. 22–26. <https://doi.org/10.1109/TSSC.1966.300074>.

20. Ghobakhloo M. Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability // Journal of Cleaner Production. 2020. Vol. 252. Art. 119869. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869>.

References

1. Maloe i srednee predprinimatel'stvo v Rossii. 2024: statisticheskii sbornik [Small and Medium Entrepreneurship in Russia. 2024: Statistical Collection]. (2024). Moscow: Rosstat. 97 p. (In Russ.)

2. OECD (2021). The Digital Transformation of SMEs. OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>. (In Eng.)

3. Trianni A., Cagno E., Neri A., Howard M. (2019). Measuring industrial sustainability performance: Empirical evidence from Italian and German



manufacturing small and medium enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 229, 1355–1376. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.076>. (In Eng.)

4. Kossov V.V., Livshits V.N., Shakhnazarov A.G. (2000). *Metodicheskie rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proektov (vtoraya redaktsiya)* [Methodological Recommendations for Evaluating the Efficiency of Investment Projects (Second Edition)]. Moscow: Ekonomika. 421 p. (In Russ.)

5. Brynjolfsson E., Hitt L.M. (2000). Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 23–48. <https://doi.org/10.1257/jep.14.4.23>. (In Eng.)

6. Melville N., Kraemer K., Gurbaxani V. (2004). Review: Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value. *MIS Quarterly*, 28(2), 283–322. <https://doi.org/10.2307/25148636>. (In Eng.)

7. Brynjolfsson E., Rock D., Syverson C. (2021). The productivity J-curve: How intangibles complement general purpose technologies. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(1), 333–372. <https://doi.org/10.1257/mac.20180386>. (In Eng.)

8. Benaroch M., Kauffman R.J. (1999). A case for using real options pricing analysis to evaluate information technology project investments. *Information Systems Research*, 10(1), 70–86. <https://doi.org/10.1287/isre.10.1.70>. (In Eng.)

9. Azieva R.Kh. (2023). *Metodicheskie podkhody k otsenke effektivnosti tsifrovoy transformatsii sovremennykh predpriyatii* [Methodological approaches to assessing the effectiveness of digital transformation of modern enterprises]. *Progressivnaya ekonomika* [Progressive Economy], 5, 47–63. https://doi.org/10.54861/27131211_2023_5_47. (In Russ., abstract in Eng.)

10. Kokuitseva T.V., Ovchinnikova O.P. (2021). *Metodicheskie podkhody k otsenke effektivnosti tsifrovoy transformatsii predpriyatii vysokotekhnologichnykh otraslei promyshlennosti* [Methodological approaches to assessing the effectiveness of digital transformation of enterprises in high-tech industries]. *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economy], 15(6), 2413–2430. <https://doi.org/10.18334/ce.15.6.112192>. (In Russ., abstract in Eng.)

11. Kuznetsova I.G., Chernyakov V.M. (2026). *Otsenka ekonomicheskoi effektivnosti tsifrovyykh investitsii v regional'nyi APK* [Assessment of the economic efficiency of digital investments in the regional agro-industrial complex]. *Sibirskii zhurnal ekonomicheskikh i biznes-issledovaniy* [Siberian Journal of Economic and Business Studies], 15(1), 69–87. <https://doi.org/10.12731/3033-5973-2026-15-1-341>. (In Russ., abstract in Eng.)

12. Urasova N.G. (2025). *Ekonomicheskaya effektivnost' tsifrovoy transformatsii ugledobyvayushchikh predpriyatii: kompleksnaya otsenka vnedreniya intellektual'nykh sistem upravleniya* [Economic efficiency of digital transformation of coal mining enterprises: Comprehensive assessment of intelligent management systems implementation]. *Gornaya promyshlennost'* [Mining

Industry], 6, 112–119. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-6-112-119>. (In Russ., abstract in Eng.)

13. Salzmann O., Ionescu-Somers A., Steger U. (2005). The business case for corporate sustainability: Literature review and research options. *European Management Journal*, 23(1), 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2004.12.007>. (In Eng.)

14. Jasch C. (2003). The use of environmental management accounting (EMA) for identifying environmental costs. *Journal of Cleaner Production*, 11(6), 667–676. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(02\)00107-5](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(02)00107-5). (In Eng.)

15. Trianni A., Cagno E. (2012). Dealing with barriers to energy efficiency and SMEs: Some empirical evidences. *Energy*, 37(1), 494–504. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2011.11.005>. (In Eng.)

16. Kychkin A.V., Musikhina K.G., Razepina M.G. (2014). Issledovanie effektivnosti sozdaniya i vnedreniya sistemy energomenedzhmenta na promyshlennom predpriyatii [Study of the effectiveness of developing and implementing an energy management system at an industrial enterprise]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Elektrotehnika, informatsionnye tekhnologii, sistemy upravleniya* [Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Electrical Engineering, Information Technologies, Control Systems], 9, 66–79. (In Russ., abstract in Eng.)

17. Myaskov A.V., Eliseeva E.N. (2024). Ustoichivoe razvitie otechestvennykh promyshlennykh predpriyatii kak faktor effektivnosti tsifrovyykh preobrazovaniy [Sustainable development of domestic industrial enterprises as a factor in the effectiveness of digital transformations]. *Ekonomicheskie sistemy* [Economic Systems], 17(4), 12–27. <https://doi.org/10.29030/2309-2076-2024-17-4-12-27>. (In Russ., abstract in Eng.)

18. Zarubin V.I., Mas'kova N.G., Karamushko G.V. (2025). Tsifrovaya transformatsiya predpriyatii na osnove protsessno-proektnogo podkhoda [Digital transformation of enterprises based on the process-project approach]. *Ekonomika i upravlenie* [Economics and Management], 31(11), 1439–1450. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-11-1439-1450>. (In Russ., abstract in Eng.)

19. Howard R.A. (1966). Information value theory. *IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics*, 2(1), 22–26. <https://doi.org/10.1109/TSSC.1966.300074>. (In Eng.)

20. Ghobakhloo M. (2020). Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119869. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869>. (In Eng.)

© Смелов А.Ю., 2026

