

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Эрназарова З.Х.

в.и.о. доцента кафедры «Метрология, техническое регулирование, стандартизация и сертификация», ТГТУ, Ташкент, Узбекистан
Электронная почта: teer.nata@bk.ru

Аннотация. В статье разработана система показателей для комплексной оценки экономической эффективности стандартизации на уровне предприятия. Актуальность исследования обусловлена тем, что эффект от применения стандартов проявляется одновременно через качество, производительность, ресурсосбережение, снижение потерь, изменение рыночных результатов и затраты на внедрение, поэтому его оценка одним коэффициентом может приводить к искаженным выводам. Методология объединяет подход ISO к оценке экономических выгод стандартов, анализ цепочки создания стоимости, расчет прямых и косвенных эффектов, дисконтирование денежных потоков и контроль сопоставимости показателей до и после внедрения. Предложено разделять единовременные и текущие затраты, операционные, качественные, ресурсные и рыночные результаты, а также использовать коэффициент эффективности, срок окупаемости, чистый дисконтированный эффект и показатели чувствительности. Особое внимание уделено предотвращению двойного счета: снижение себестоимости нельзя одновременно суммировать с экономией материалов, энергии и труда, если эти составляющие уже включены в себестоимость. На основе исходного расчетного примера при объеме 10000 единиц продукции снижение себестоимости со 120 до 112 тысяч сумов соответствует потенциальной годовой экономии 80 миллионов сумов, однако полный эффект, окупаемость и чистый дисконтированный эффект невозможно достоверно определить без данных о затратах на стандартизацию, ценах ресурсов и причинной атрибуции изменений. Сопоставление с исследованиями ISO, Всемирной торговой организации и современной эмпирической литературой подтверждает связь стандартов с производительностью, качеством, торговлей и эффективностью процессов, но показывает неоднородность результатов между предприятиями и отраслями. Выделены ограничения исходной модели и предложена процедура оценки, предусматривающая базовый сценарий, контрфактическое сравнение, анализ чувствительности и документирование источников данных. Практическая значимость подхода состоит в повышении обоснованности решений о разработке, внедрении и актуализации стандартов в организациях. Это обеспечивает сопоставимость проектов и повышает прозрачность управленческого выбора на практике предприятия.

Ключевые слова: стандартизация, экономическая эффективность, экономический эффект, показатели, затраты, качество, производительность, ресурсоэффективность, окупаемость, дисконтирование.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях технологического обновления промышленности, усложнения цепочек поставок и роста требований к качеству стандартизация выполняет не только нормативно-техническую, но и экономическую функцию. Единые требования к продукции, процессам, измерениям, совместимости и системам управления позволяют сократить вариативность операций, уменьшить

информационную неопределенность между участниками рынка и формировать воспроизводимые требования к качеству. Вместе с тем разработка и внедрение стандартов требуют затрат: актуализации документации, модернизации оборудования, обучения персонала, метрологического обеспечения, испытаний и, когда это предусмотрено, оценки соответствия. Поэтому для предприятия принципиально важно оценивать не абстрактную полезность стандарта, а величину создаваемого им экономического результата относительно ресурсов, необходимых для внедрения.

Международная организация по стандартизации разработала специальную методологию *Economic Benefits of Standards*, ориентированную на измерение вклада стандартов в создание стоимости на уровне предприятия. Она связывает применение стандартов с конкретными функциями цепочки создания стоимости и количественно оценивает операционные эффекты [4–6]. В 2022 году ISO также опубликовала методические рекомендации по оценке экономического воздействия стандартов на уровне экономики, где эффект связывается с изменениями производительности и накопленного фонда стандартов [7]. Эти подходы показывают, что экономический результат стандартизации имеет многоканальную природу и требует четкого разграничения затрат, выгод и периода их возникновения.

Эмпирическая литература подтверждает потенциальную связь стандартов с результатами деятельности, но одновременно указывает на необходимость осторожной причинной интерпретации. Исследования на уровне компаний выявляют положительные связи стандартизации с операционной эффективностью, инновациями, продажами, экспортом и производительностью [9–13]. В то же время масштабы эффекта различаются по отраслям, размерам организаций и институциональным условиям. Более строгие стандарты могут создавать дополнительные издержки соблюдения и неодинаково влиять на крупные и малые предприятия [14]. Следовательно, методика оценки должна учитывать не только потенциальные выгоды, но и затраты адаптации, особенности конкретного стандарта и альтернативный сценарий развития предприятия без его внедрения.

Для Республики Узбекистан актуальность темы усиливается обновлением национальной системы стандартизации. Закон Республики Узбекистан «О стандартизации» № ЗРУ-800 регулирует отношения, возникающие при разработке, принятии и применении стандартов и документов по стандартизации [1]. При экономической оценке важно не смешивать стандарты с техническими регламентами и процедурами оценки соответствия: Всемирная торговая организация различает добровольный характер стандартов и обязательный характер технических регламентов, а затраты на испытания и сертификацию относятся к экономической модели только тогда, когда соответствующая процедура действительно применяется [8].

Проблема исследования состоит в отсутствии в прикладных расчетах единой системы показателей, которая одновременно отражала бы затраты на стандартизацию, экономию ресурсов, снижение брака, изменение

производительности, рыночные результаты и временную стоимость денег. Дополнительная сложность связана с риском двойного счета: если снижение себестоимости уже включает экономию материалов, энергии и труда, последующее суммирование этих же эффектов как самостоятельных компонентов завышает общий результат. Кроме того, простое сравнение показателей «до» и «после» не доказывает, что все изменения вызваны именно стандартом.

Цель исследования — сформировать методически согласованную систему показателей оценки экономической эффективности стандартизации на уровне предприятия. Для достижения цели решаются задачи: систематизировать виды затрат и результатов; определить базовые абсолютные и относительные показатели; установить правила предотвращения двойного счета; включить дисконтирование для многолетних проектов; предложить подход к причинной атрибуции изменений и анализу чувствительности; апробировать систему на исходном расчетном примере. Объект исследования — экономические результаты внедрения стандартов в деятельности предприятия. Предмет исследования — методы и показатели количественной оценки затрат, выгод и эффективности стандартизации. Научная новизна состоит в объединении стоимостной, производственной, качественной, ресурсной и инвестиционной оценок в единой логике с обязательной проверкой взаимного пересечения эффектов и достоверности их атрибуции.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Подход ISO к оценке экономических выгод стандартов рассматривает стандарт не как самостоятельный источник дохода, а как инструмент, изменяющий эффективность отдельных бизнес-функций. Методология ISO 2.0 рекомендует сначала определить цепочку создания стоимости и функции, в которых используются стандарты, затем выявить операционные эффекты и перевести их в финансовые показатели [4]. Международные кейсы ISO показывают, что измеримые выгоды могут возникать за счет сокращения отходов и внутренних затрат, упрощения процессов, снижения рисков, повышения эффективности исследований и разработок, а также расширения рынков [5, 6]. Такой подход важен для построения системы показателей, поскольку исключает механическое суммирование любых положительных изменений и требует связать каждый эффект с конкретным механизмом стандартизации.

Макроэкономические исследования также обнаруживают связь стандартизации с производительностью и ростом. Buts et al. на панельных данных по секторам Бельгии показали статистически значимую связь фонда стандартов с ВВП и производительностью труда [15]. Wang, Zheng и Wang на межпровинциальных данных Китая установили, что техническая стандартизация связана с совокупной факторной производительностью прежде всего через повышение технической эффективности [12]. Однако перенос макроэкономических оценок на отдельное предприятие некорректен без учета отрасли, масштаба, применяемого стандарта и исходной зрелости процессов.

На уровне предприятия результаты также неоднородны. Javorcik и Sawada, используя сопоставление по склонности и difference-in-differences, выявили улучшение ряда показателей после получения ISO 9000, включая продажи, экспорт и производительность, но часть эффектов проявлялась с задержкой [16]. Tan, Yan и Chan показали, что стандартизация логистических услуг была связана с ростом стоимости компаний через повышение операционной эффективности [10]. Wu и de Vries на выборке 437 компаний обнаружили, что выгоды участия в стандартизации зависят от позиции фирмы в сети стандартотворческих альянсов и ее поглощающей способности [11]. Эти результаты поддерживают необходимость учитывать временной лаг и организационные факторы.

Современные исследования расширяют набор измеряемых каналов. Esquivias et al. на данных 276 сертифицированных компаний Индонезии показали связь промышленных стандартов с качеством, соответствием требованиям, затратной эффективностью, рыночными и производственными результатами [13]. Zgirskas, Ruževičius и Ruželė по результатам исследования организаций с системами менеджмента качества отмечают улучшение качества, снижение числа инцидентов и дефектов, рост удовлетворенности клиентов и повышение управляемости процессов [17]. Kristiningrum et al. применили ISO EBS к малому предприятию и количественно связали выгоды стандартов с экономией функций цепочки стоимости и ростом выручки [18].

Внешнеторговый эффект стандартов выделяется отдельным направлением. Schmidt и Steingress показали, что гармонизация добровольных продуктовых стандартов снижает издержки адаптации к различным национальным требованиям и может способствовать расширению международной торговли [9]. Вместе с тем WTO подчеркивает, что различия в технических требованиях и процедурах оценки соответствия создают затраты для производителей и экспортеров, поэтому экономическая оценка стандартизации должна учитывать как выгоды совместимости и доступа на рынок, так и расходы на соблюдение требований [8].

Таблица 1.

Сопоставление современных подходов к оценке экономического эффекта стандартов

Источник	Уровень анализа	Метод/данные	Вывод для системы показателей
ISO Methodology 2.0 [4]	Предприятие	Цепочка создания стоимости, кейс-анализ	Выгоды привязываются к конкретным бизнес-функциям и переводятся в денежные показатели.
Schmidt & Steingress [9]	Международная торговля	База гармонизированных стандартов	Гармонизация снижает издержки адаптации и может расширять торговлю.
Tan et al. [10]	Компании	Difference-in-differences	Операционная эффективность выступает каналом роста стоимости фирмы.
Wu & de Vries [11]	437 компаний	Сетевой анализ	Эффект зависит от организационных

			возможностей и участия в стандартизации.
Esquivias et al. [13]	276 компаний	Факторный анализ и SEM	Качество, соответствие и затратная эффективность связаны с рыночными и производственными результатами.
Macedoni & Weinberger [14]	Фирмы/отрасли	Экономическая модель и данные	Необходимо учитывать неоднородность и возможные издержки/перераспределительные эффекты.

Наконец, литература показывает, что положительный эффект не является автоматическим. Macedoni и Weinberger обнаружили, что более строгие стандарты могут перераспределять продажи между предприятиями разных размеров и иметь неоднозначные последствия для благосостояния [14]. Это означает, что система показателей не должна заранее предполагать положительный знак эффекта: в ней необходимо фиксировать дополнительные постоянные и переменные расходы, возможное сокращение ассортимента, издержки модернизации и риски несоответствия. Научный пробел, который заполняет данная работа, заключается в формировании прикладной системы, одновременно предотвращающей двойной счет, учитывающей временную стоимость денег и позволяющей отделить эффект стандарта от других изменений деятельности предприятия.

МЕТОДОЛОГИЯ

Исследование носит методический характер и основано на синтезе ISO EBS, инвестиционного анализа и показателей производственной эффективности. Для апробации используются исходные условные данные статьи: объем производства 10 000 единиц в год, изменение себестоимости, брака, материалоемкости, энергозатрат, трудоемкости и производительности после внедрения стандартизированных требований. Эти данные рассматриваются именно как расчетный пример, а не как результаты наблюдений реального предприятия.

На первом этапе затраты разделяются по моменту возникновения. Единовременные затраты Z_0 включают разработку и актуализацию документации, первоначальную модернизацию оборудования и информационных систем, стартовое обучение, подготовку процессов. Текущие затраты Z_t включают поддержание требований, периодическое обучение, метрологическое обеспечение, аудит, испытания и оценку соответствия, если она реально требуется. Такое разделение необходимо для корректного дисконтирования и предотвращает смешение инвестиционных и операционных потоков.

$$Z_0 = Z_{\text{док}} + Z_{\text{мод}} + Z_{\text{обуч},0} + Z_{\text{проч},0} \quad (1)$$

$$Z_t = Z_{\text{подд},t} + Z_{\text{мет},t} + Z_{\text{оцен},t} + Z_{\text{обуч},t} + Z_{\text{проч},t} \quad (2)$$

В отличие от исходной формулы, расходы на сертификацию не считаются обязательным компонентом для любого стандарта. Они включаются в расчет только при фактическом проведении сертификации или иной оценки соответствия. Это согласуется с различием между добровольными стандартами, обязательными техническими регламентами и процедурами оценки соответствия [8].

Экономические результаты предлагается группировать по пяти блокам: производственно-затратный, качество и потери, ресурсоэффективность, труд и производительность, рыночный результат. Для каждой группы фиксируется натуральный показатель, цена единицы изменения и денежный эффект. Базовые расчеты имеют следующий вид:

$$E_b = (B_0 - B_1) \cdot C_b \quad (3)$$

$$E_p = \sum_i (q_{i0} - q_{i1}) \cdot V \cdot C_i \quad (4)$$

$$E_m = (l_0 - l_1) \cdot V \cdot C_{ch} \quad (5)$$

$$E_{ryn} = (Q_1 - Q_{cf}) \cdot M \quad (6)$$

Здесь B — объем несоответствующей продукции, C_b — средняя стоимость единицы потерь; q_i — удельный расход i -го ресурса, V — сопоставимый объем выпуска, C_i — цена ресурса; l — трудоемкость, C_{ch} — стоимость человеко-часа; Q_1 — фактический объем реализации после внедрения, Q_{cf} — контрфактический объем реализации без внедрения стандарта, M — маржинальный доход на единицу продукции. Использование контрфактического показателя принципиально: оно отделяет влияние стандартизации от общей конъюнктуры, изменения спроса и иных мероприятий.

Таблица 2.

Предлагаемая система показателей экономической эффективности стандартизации

Блок	Натуральные показатели	Стоимостная интерпретация	Риск двойного счета
Затраты внедрения	часы, оборудование, аудит, обучение	единовременные и текущие затраты	не дублировать расходы в Z_0 и Z_1
Производство	себестоимость, простой, выпуск	изменение общих производственных затрат	себестоимость может уже включать материалы, энергию и труд
Качество	брак, рекламации, переделки	стоимость предотвращенных потерь	не включать повторно потери, уже отраженные в себестоимости
Ресурсы	кг/ед., кВт·ч/ед., вода/ед.	экономия ресурсов по фактическим ценам	использовать только при раздельном bottom-up расчете
Труд	чел.-ч/ед., производительность	экономия рабочего времени или дополнительный выпуск	экономия времени не равна денежной экономии без механизма высвобождения/перераспределения
Рынок	объем продаж, цена, доля рынка	дополнительная маржа/выручка	не приписывать стандарту общий рост рынка

Для итогового расчета выбирается один из двух взаимно согласованных вариантов. В top-down подходе используется интегральное изменение полной себестоимости и отдельно добавляются только те эффекты, которые в себестоимость не входят, например дополнительная маржа от расширения продаж. В bottom-up подходе себестоимость не используется как самостоятельный эффект, а экономия раскладывается на непересекающиеся компоненты материалов, энергии, труда, брака и других статей. Одновременное применение обоих вариантов без корректировок завышает результат.

$$\Delta CF_t = E_{операц,t} + E_{кач,t} + E_{рын,t} - Z_t \quad (7)$$

$$NPV = -Z_0 + \sum_{t=1}^T \Delta CF_t / (1 + r)^t \quad (8)$$

$$Kэ = \sum \Delta CF_t / (Z_0 + \sum Z_t) \quad (9)$$

Срок простой окупаемости $Z_0/\Delta CF$ допустим только при приблизительно постоянном положительном годовом денежном потоке. Для проектов с изменяющимися потоками применяется дисконтированный срок окупаемости — первый момент, когда накопленная дисконтированная сумма потоков становится неотрицательной. Для устойчивости результата дополнительно проводится анализ чувствительности по ставке дисконтирования, ценам ресурсов, величине брака, объему выпуска и доле эффекта, реально атрибутируемой стандартизации.

Сравнение «до–после» рассматривается как описательное, а не причинное. Если доступны сопоставимые подразделения или предприятия, рекомендуется difference-in-differences, аналогично ряду эмпирических работ по стандартизации [10, 16]. Для показателя Y эффект оценивается как разность изменений в группе внедрения и контрольной группе:

$$\Delta Y_{std} = (Y_{I,T} - Y_{O,T}) - (Y_{I,C} - Y_{O,C}) \quad (10)$$

При отсутствии контрольной группы используются временные ряды, поэтапное внедрение, экспертная декомпозиция факторов или сценарий «без стандарта», при этом допущения должны быть явно задокументированы. Такая процедура повышает воспроизводимость и не позволяет автоматически приписывать стандартизации любые улучшения после даты внедрения.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Для проверки системы показателей использованы исходные данные расчетного примера. Объем производства принят постоянным и равным 10 000 единиц продукции в год, что обеспечивает сопоставимость удельных показателей. В исходном варианте после внедрения стандартизованных требований себестоимость единицы снижается на 6,67 %, уровень брака — на 50 %, расход материалов — на 7,5 %, энергозатраты и трудозатраты — на 10 %, а производительность возрастает примерно на 11,1 %.

Таблица 3.

Исходные показатели расчетного примера

Показатель	До внедрения	После внедрения	Изменение	Относительное изменение
Объем производства, ед./год	10 000	10 000	0	0 %
Себестоимость	120	112	–8	–6,67 %

единицы, тыс. сум				
Уровень брака, %	5,0	2,5	-2,5 п.п.	-50,0 %
Расход материалов, кг/ед.	4,00	3,70	-0,30	-7,50 %
Энергозатраты, кВт·ч/ед.	12,0	10,8	-1,2	-10,0 %
Трудозатраты, чел.-ч/ед.	1,50	1,35	-0,15	-10,0 %
Производительность, ед./ч	0,667	0,741	+0,074	+11,1 %

Из данных таблицы можно непосредственно определить только часть денежного эффекта. При неизменном объеме выпуска снижение полной себестоимости с 120 до 112 тыс. сум на единицу соответствует уменьшению годовых производственных затрат на 80 000 тыс. сум, то есть на 80 млн сум:

$$Есеб = (120 - 112) \cdot 10\,000 = 80\,000 \text{ тыс. сум} = 80 \text{ млн сум} \quad (11)$$

Эта величина является интегральным top-down эффектом. Она не должна автоматически суммироваться с экономией материалов, энергии и труда, потому что такие статьи, как правило, уже входят в себестоимость. Для независимого bottom-up расчета необходимы цены одного килограмма материала, одного кВт·ч энергии, стоимость человеко-часа и информация о том, как сокращение трудоемкости преобразуется в реальную экономию или дополнительный выпуск. В исходных данных эти параметры отсутствуют.

Таблица 4.

Проверка вычислимости экономических показателей

Показатель	Можно рассчитать по исходным данным?	Результат / недостающие данные
Изменение годовой себестоимости	Да	-80 млн сум при неизменном объеме 10 000 ед.
Экономия от снижения брака	Нет полностью	Нужна стоимость единицы брака/переделки и правило учета брака в себестоимости.
Экономия материалов	Нет в деньгах	Нужна цена 1 кг материала; физическая экономия = 3 000 кг/год.
Экономия энергии	Нет в деньгах	Нужен тариф; физическая экономия = 12 000 кВт·ч/год.
Экономия труда	Нет в деньгах	Физическое сокращение = 1 500 чел.-ч/год; нужна стоимость часа и механизм экономии.
Коэффициент эффективности Кэ	Нет	Отсутствуют Z ₀ и текущие Z _t .
Срок окупаемости	Нет	Отсутствуют первоначальные затраты и подтвержденный чистый денежный поток.
NPV	Нет	Отсутствуют Z ₀ , годовые денежные потоки, горизонт T и ставка r.

Физические изменения также дают полезную управленческую информацию. Снижение материалоемкости на 0,30 кг при 10 000 единицах выпуска означает экономию 3 000 кг материалов в год; снижение энергоемкости на 1,2 кВт·ч — 12 000 кВт·ч в год; сокращение трудоемкости на 0,15 чел.-ч — 1 500 чел.-ч в год. Однако перевод этих величин в денежный эффект требует дополнительных ценовых и организационных данных. Тем самым апробация показывает важное свойство предлагаемой системы: она отделяет подтвержденные результаты от оценок, которые нельзя достоверно получить из имеющегося массива данных.

Для реальной апробации на предприятии необходимо дополнительно зафиксировать дату внедрения конкретного стандарта, перечень измененных процессов, затраты по статьям, источники первичных данных, цены ресурсов, продолжительность наблюдения, сезонность и параллельные проекты. После этого рассчитываются базовый и альтернативный сценарии, а показатели NPV и окупаемости оцениваются на едином временном горизонте.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты подтверждают целесообразность перехода от одного агрегированного коэффициента к многоуровневой системе. ISO EBS также исходит из того, что экономическая ценность стандартов формируется через конкретные бизнес-функции, а не существует в отрыве от процесса создания стоимости [4–6]. Предлагаемая система развивает эту логику за счет четкого разделения единовременных и текущих затрат, альтернативных способов расчета операционного эффекта и инвестиционных показателей.

Первый существенный недостаток исходной модели — потенциальный двойной счет. Формула общего эффекта суммирует экономию производственных затрат, сокращение брака, ресурсную экономию и трудовой эффект. Если показатель «экономию производственных затрат» получен из изменения полной себестоимости, то материалы, энергия, труд и потери уже могут быть внутри этого показателя. В таком случае итоговая сумма будет завышена. Исправление заключается в выборе либо top-down расчета по себестоимости, либо bottom-up декомпозиции на непересекающиеся статьи.

Второй недостаток — недостаточная причинная идентификация. В расчетном примере все улучшения после внедрения стандартизированных требований фактически связываются со стандартизацией, хотя на них могли повлиять цены ресурсов, загрузка мощностей, замена оборудования, обучение персонала, изменения ассортимента или спроса. Эмпирические исследования, использующие difference-in-differences и другие методы контроля эндогенности, специально решают эту проблему [10, 16]. Поэтому для практического применения следует строить контрфактический сценарий и документировать долю изменения, которую можно обоснованно отнести к стандарту.

Третий недостаток касается состава затрат. В исходной модели расходы на сертификацию представлены как универсальная составляющая стандартизации. Однако стандарт и сертификация не тождественны: стандарты, как правило,

имеют добровольный характер, тогда как обязательность может возникать из технических регламентов, контрактов или иных требований [8]. Поэтому затраты на оценку соответствия должны включаться только при наличии конкретного основания.

Четвертый недостаток — невозможность проверить рассчитанные коэффициенты эффективности и инвестиционные показатели без полной денежной базы. В исходном примере отсутствуют величина первоначальных инвестиций, цены материалов и энергии, стоимость человеко-часа, стоимость брака, период анализа и ставка дисконтирования. По этой причине численные значения K_z , срока окупаемости и NPV нельзя считать эмпирически подтвержденными. Корректная статья должна либо привести эти данные, либо ограничиться формулами и прямо указать невозможность окончательного денежного вывода.

Пятый аспект связан с неоднородностью эффекта. Международные исследования демонстрируют в среднем положительные связи стандартов с эффективностью, качеством и торговлей [9–13, 15–18], однако размер выгоды зависит от отрасли, размера фирмы, зрелости процессов и способа применения стандарта. Более того, стандарты могут создавать издержки и перераспределительные эффекты [14]. Поэтому универсальный нормативный порог K_z для всех проектов стандартизации методически слаб; более обоснованно сопоставлять проект с альтернативами, стоимостью капитала, целевыми показателями предприятия и анализом чувствительности.

Таблица 5.

Ключевые методические ограничения исходного подхода и способы их устранения

Выявленный недостаток	Почему это важно	Предлагаемое исправление
Двойной счет эффектов	Завышает общий экономический результат	Top-down или bottom-up расчет; карта взаимного включения статей.
Простое сравнение до/после	Не отделяет эффект стандарта от других факторов	Контрольная группа, DiD, временные ряды или явно описанный контрфактический сценарий.
Сертификация как обязательная статья затрат	Не каждый стандарт требует сертификации	Включать оценку соответствия только при фактической необходимости.
Нет цен ресурсов и стоимости труда	Натуральные улучшения нельзя перевести в деньги	Фиксировать тарифы, цены, ставки и источники данных за сопоставимый период.
Нет затрат Z_0 и Z_t	Нельзя рассчитать K_z , окупаемость и NPV	Вести отдельный бюджет внедрения и поддержания стандарта.
Условный пример без реальной выборки	Ограничивает внешнюю валидность	Апробация на нескольких предприятиях/процессах и анализ чувствительности.

Ограничения настоящего исследования обусловлены тем, что апробация проведена на условных данных, а не на панельной базе реального предприятия. Не оценена статистическая значимость изменений, отсутствуют интервалы неопределенности экономических параметров и не проведен фактический контрфактический анализ. Эти ограничения не отменяют методической ценности системы, но задают направления последующей эмпирической проверки: сбор месячных или квартальных данных до и после внедрения, формирование контрольной группы, анализ по отдельным стандартам и отраслям, расчет NPV и сценариев риска.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследовании сформирована система показателей оценки экономической эффективности стандартизации, объединяющая затраты на разработку и внедрение, производственные результаты, качество, ресурсную эффективность, трудовые показатели, рыночные эффекты и инвестиционные критерии. Предложено разделять единовременные и текущие расходы, использовать NPV для многолетних проектов и дополнять итоговые показатели анализом чувствительности.

Апробация на исходном расчетном примере показала, что при объеме 10 000 единиц продукции снижение себестоимости со 120 до 112 тыс. сум формирует потенциальную годовую экономию 80 млн сум. Одновременно физическая экономия составляет 3 000 кг материалов, 12 000 кВт·ч энергии и 1 500 человеко-часов в год. Однако эти натуральные эффекты нельзя суммировать с экономией полной себестоимости без проверки взаимного включения, а расчет окупаемости и NPV невозможен без данных о затратах внедрения и денежных потоках.

Практическая рекомендация состоит в том, чтобы оценивать экономический эффект стандартизации по последовательности «стандарт — изменяемый процесс — натуральный операционный эффект — денежная оценка — контрфактическая проверка — инвестиционный результат». Такой порядок повышает прозрачность расчетов и снижает риск завышения эффекта. Для дальнейших исследований целесообразно провести эмпирическую апробацию на предприятиях Узбекистана, сформировать панельные данные по показателям до и после внедрения конкретных стандартов и оценить причинный эффект с учетом отраслевой и фирменной неоднородности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Республики Узбекистан «О стандартизации» от 03.11.2022 № ЗРУ-800 (текущая редакция). Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан — LexUZ.
2. Матякубова П.М., Тургунбаев А., Усманова Х.А., Шеина Н.Е., Эрназарова З.Х. Основы стандартизации: учебник. — Ташкент: Ташкентский государственный технический университет, 2026. — 216 с.
3. Matyakubova P.M., Kuluev R.R., Sheina N.E. Метрология и стандартизация:

учебное пособие. — Ташкент, 2023. — 312 с.

4. ISO. Economic benefits of Standards — ISO Methodology 2.0. Geneva: International Organization for Standardization, 2013.

5. ISO. Economic Benefits of Standards — International case studies. Volume 1. Geneva: International Organization for Standardization, 2011.

6. ISO. Economic Benefits of Standards — International case studies. Volume 2. Geneva: International Organization for Standardization, 2012.

7. ISO. Economic impact of standards — Methodological guidance. Geneva: International Organization for Standardization, 2022.

8. WTO. Technical Barriers to Trade. The WTO Agreements Series. 3rd ed. Geneva: World Trade Organization, 2021.

9. Schmidt J., Steingress W. No double standards: Quantifying the impact of standard harmonization on trade // *Journal of International Economics*. — 2022. — Vol. 137. — 103619. DOI: 10.1016/j.jinteco.2022.103619.

10. Tan J., Yan L., Chan K.C. The impact of the logistics service standardization on firm value: Evidence from China // *North American Journal of Economics and Finance*. — 2020. — Vol. 52. — 101134. DOI: 10.1016/j.najef.2019.101134.

11. Wu Y., de Vries H.J. Effects of participation in standardization on firm performance from a network perspective: Evidence from China // *Technological Forecasting and Social Change*. — 2022. — Vol. 175. — 121376. DOI: 10.1016/j.techfore.2021.121376.

12. Wang S., Zheng Y., Wang Q. Technical standardization and total factor productivity in innovation-driven development: Evidence from China // *PLOS ONE*. — 2023. — Vol. 18(10). — e0287109. DOI: 10.1371/journal.pone.0287109.

13. Esquivias M.A., Primanthi M.R., Rachmaningtyas L., Lau W.Y., Tarassyt A. Beyond compliance: Examining the link between industrial standards and firm performance in Indonesia // *Social Sciences & Humanities Open*. — 2025. — Vol. 11. — 101590. DOI: 10.1016/j.ssaho.2025.101590.

14. Macedoni L., Weinberger A. Quality heterogeneity and misallocation: The welfare benefits of raising your standards // *Journal of International Economics*. — 2022. — Vol. 134. — 103544. DOI: 10.1016/j.jinteco.2021.103544.

15. Buts C., Van Droogenbroeck E., Doms M.R.J., Willems K. The Economic Impact of Standards in Belgium // *International Journal of Standardization Research*. — 2020. — Vol. 18(1). — P. 44–64. DOI: 10.4018/IJSR.20200101.oa3.

16. Javorcik B., Sawada N. The ISO 9000 certification: Little pain, big gain? // *European Economic Review*. — 2018. — Vol. 105. — P. 103–114. DOI: 10.1016/j.eurocorev.2018.03.005.

17. Zgirskas A., Ruževičius J., Ruželė D. Benefits of Quality Management Standards in Organizations // *Standards*. — 2021. — Vol. 1(2). — P. 154–166. DOI: 10.3390/standards1020013.

18. Kristiningrum E., Ayundyahrini M., Susanto D.A., Setyoko A.T., Kresiani R.H., Suparmanto N. Quantifying the economic benefit of standard on auto-electric stove for Batik small medium enterprises in Indonesia // *Heliyon*. — 2021. — Vol. 7(6). — e07299. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e07299.

19. Goel K., Bandara W., Gable G. Conceptualizing Business Process Standardization: A Review and Synthesis // Schmalenbach Journal of Business Research. — 2023. — Vol. 75. — P. 195–237. DOI: 10.1007/s41471-023-00158-y.
20. Song D., Shin J.H., Sam A.G. Corporate environmentalism and economic performance: examining the effects of ISO 14001 certification on technical efficiency // Journal of Environmental Planning and Management. — Published online 2024; Vol. 69(2), 2026. — P. 404–424. DOI: 10.1080/09640568.2024.2371567.