Кокуйцева Т.В. [1], Овчинникова О.П. [1]
[1] Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Методические подходы к оценке эффективности цифровой трансформации предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности

ЦИТИРОВАТЬ СТАТЬЮ:

Кокуйцева Т.В., Овчинникова О.П. Методические подходы к оценке эффективности цифровой трансформации предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности // Креативная экономика. – 2021. – Том 15. – № 6. – С. 2413–2430. doi: 10.18334/ce.15.6.112192

АННОТАЦИЯ:

В статье рассматривается влияние цифровой трансформации на экономическое развитие предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности. Охарактеризованы эффекты внедрения цифровых технологий на промышленном предприятии. Анализируется роль цифровой трансформации в повышении конкурентоспособности промышленных предприятий. Исследуются подходы к оценке эффективности цифровой трансформации. В статье сформулированы методические подходы к оценке эффективности цифровой трансформации предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности, а также пути ее повышения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: оценка эффективности, цифровая трансформация, высокотехнологичная промышленность

ФИНАНСИРОВАНИЕ:

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №20-010-00257.

ОБ АВТОРАХ

Кокуйцева Татьяна Владимировна, доцент кафедры прикладной экономики, кандидат экономических наук (kokuytseva-tv@rudn.ru)
Овчинникова Оксана Петровна, профессор кафедры прикладной экономики, профессор, доктор экономических наук (ovchinnikova-op@rudn.ru)

издательство КРЕАТИВНАЯ ЭКОНОМИКА

creativeconomy.ru

Kokuytseva T.V. [1], Ovchinnikova O.P. [1]
[1] RUDN University, Russia

ISSN 1994-6929

Methodological approaches to performance evaluation of enterprises digital transformation in high-tech industries

CITE AS:

Kokuytseva T.V., Ovchinnikova O.P. (2021) Metodicheskie podkhody k otsenke effektivnosti tsifrovoy transformatsii predpriyatiy vysokotekhnologichnyh otrasley promyshlennosti [Methodological approaches to performance evaluation of enterprises digital transformation in high-tech industries]. *Kreativnaya ekonomika. 15*. (6). – 2413–2430. doi: 10.18334/ce.15.6.112192

ABSTRACT:

The impact of digital transformation on the economic development of enterprises in high-tech industries is discussed. The effects of the digital technologies introduction in an industrial enterprise are characterized. The role of digital transformation in increasing the competitiveness of industrial enterprises is analyzed. Approaches to assessing the effectiveness of digital transformation are investigated. Methodological approaches to performance evaluation of enterprises digital transformation in high-tech industries, as well as ways to improve it are formulated.

KEYWORDS: performance evaluation, digital transformation, high-tech industry

ACKNOWLEDGMENTS:

The study was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research in the framework of scientific project No. 20-010-00257.

JEL Classification: L26, M11, O31, O32, O33

Received: 24.05.2021 / **Published:** 30.06.2021
© Author(s) / Publication: CREATIVE ECONOMY Publishers
For correspondence: Kokuytseva T.V. (kokuytseva-tv@rudn.ru)

Введение

Потенциальный эффект от цифровизации на макроуровне для Российской Федерации к 2025 году оценивается в 4,1–8,9 трлн руб., что составит 19–34% общего увеличения валового внутреннего продукта. Влияние цифровизации будет проявляться посредством оптимизации производственных и логистических операций, повышения эффективности рынка труда и производительности оборудования, эффективности НИОКР и разработки продуктов, а также снижения расхода ресурсов и производственных потерь [16]. Для достижения указанного прироста ВВП необходима не только соответствующая политика государства, но и цифровая трансформация организаций и повышение ее эффективности и результативности.

В настоящее время, согласно докладу Института развития информационного общества и экспертов других российских организаций, подготовленному при поддержке Всемирного банка [1], практически отсутствуют измеримые показатели целей, которые связаны с эффективностью и результативностью цифровой трансформации, а перечень показателей, по которым осуществляется мониторинг, не сбалансирован.

Учитывая, что для Российской Федерации переход к Индустрии 4.0 и ее стратегические конкурентные позиции в мировой экономике во многом обусловлены развитием высокотехнологичной промышленности, особенно актуален вопрос повышения эффективности цифровой трансформации для предприятий этих отраслей промышленности. Цифровизация промышленности является одним из важнейших направлений формирования цифровой экономики России, так как в реальном секторе создаются предпосылки экономического роста [14]. Именно промышленные компании являются фундаментом экономики России [5] *(Kulagin, Sukharevski, Meffert, 2019)*. В то же время основной мультипликационный эффект на экономический рост оказывает именно обрабатывающая промышленность, а потому цифровизация промышленного сектора является ключевым фактором интенсификации экономического роста государства [9] *(Naumov, Dubrovskaya, Kozonogova, 2020)*.

В связи с изложенным цель настоящего исследования – разработать методический подход к оценке эффективности цифровой трансформации предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности. Научная новизна предлагаемого подхода заключается, во-первых, в том, что вопрос оценки экономической эффективности цифровой трансформации предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности достаточно слабо освещен в научной литературе. Во-вторых, предлагаемый подход учитывает

creativeconomy.ru

ISSN 1994-6929

временной лаг, возникающий между завершением проекта по цифровизации и получением экономического эффекта и обусловленный периодом высвобождения рабочей силы, адаптации персонала, завершением ранее заключенных договоров и т.д.

Методика исследования

Исследование опирается на анализ и сравнение научных трудов российских ученых, посвященных вопросам оценки эффективности цифровой трансформации, цифровизации и внедрения цифровых технологий в различных сферах деятельности. Охарактеризованы различные подходы к оценке эффективности цифровой трансформации, внедрения цифровых технологий на предприятиях. Выполненный компаративный анализ позволит авторам статьи сформировать методические рекомендации по оценке эффективности цифровой трансформации предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности.

Цифровые технологии и эффекты их внедрения

Развитие высокотехнологичных производств связано с созданием новых наукоемких продуктов, спрос на которые не всегда возможно точно спрогнозировать, а потому применение цифровых технологий, особенно на первых этапах запуска производства, может снизить затраты и уменьшить издержки в случае низкого спроса и/или необходимости обновления, доработки продукции. В этом случае возможно применение так называемого гибридного подхода, который сочетает использование прямого цифрового производства при запуске продукта и производство на базе традиционных инструментов. Гибридный метод снижает риски и затраты при начальном производстве небольшими партиями, позволяет перейти на традиционные методы в зависимости от рыночного успеха [20] *(Khajavi, Partanen, Holmström, Tuomi, 2015).*

Применение цифровых технологий возможно на различных этапах жизненного цикла продукта. Возможности такого внедрения представлены в *таблицах 1 и 2*.

Таблица 1

Возможность применения цифровых технологий по экономическим процессам

№	Экономические процессы	Цифровые технологии			
		Роботизация [17]	Оптическое распознавание	Внедрение чат-ботов	Анализ больших данных
Основные экономические процессы по этапам жизненного цикла					
1	Формирование облика продукта	-	-	-	-
2	НИОКР	-	-	-	-
3	Технологическая подготовка производства	-	-	-	-
4	Закупка сырья и комплектующих	+	+	-	+
5	Производство	+	+	-	+
6	Хранение	+	+	-	-
7	Продажа и маркетинг	+	+	+	+
Поддерживающие процессы					
8	Управление финансами	+	+	+	+
9	Управление персоналом	+	+	+	-
10	Делопроизводство	-	+	-	-

Источник: составлено авторами.

Таблица 2

Возможность применения цифровых технологий по экономическим процессам

№	Экономические процессы	Цифровые технологии			
		Искусственный интеллект	Интернет-вещей (IoT), применение RFID-меток и облачных технологий	Виртуальная и дополненная реальность, цифровые двойники	Использование цифровой среды
Основные экономические процессы по этапам жизненного цикла					
1	Формирование облика продукта	-	-	+	+
2	НИОКР	-	-	+	+

creativeconomy.ru

ISSN 1994-6929

Окончание табл. 2

3	Технологическая подготовка производства	-	-	+	+
4	Закупка сырья и комплектующих	+	+	-	+
5	Производство	+	+	-	+
6	Хранение	-	+	-	+
7	Продажа и маркетинг	+	+	+	+
Поддерживающие процессы					
8	Управление финансами	-	-	-	+
9	Управление персоналом	+	-	+	+
10	Делопроизводство	-	-	-	+

Источник: составлено авторами.

Внедрение цифровых технологий позволяет повышать производительность труда, сокращать затраты на производство продукции и оптимизировать использование имеющихся ресурсов. Эффекты от цифровизации экономических процессов представлены в *таблице 3*.

Таблица 3

Эффект от цифровизации экономических процессов

№	Экономические процессы	Эффект					
		Сокращение затрат на материальные ресурсы (издержек)	Сокращение фонда оплаты труда (трудозатрат)	Повышение производительности	Повышение эффективности	Сокращение сбоев и брака за счет снижения роли человеческого фактора	Создание новых конкурентных преимуществ продукта
Основные экономические процессы по этапам жизненного цикла							
1	Формирование облика продукта	-	-	+	-	+	+
2	НИОКР	-	-	+	-	+	+
3	Технологическая подготовка производства	+	+	+	+	+	-
4	Закупка сырья и комплектующих	-	+	+	-	+	-

Окончание табл. 3

5	Производство	+	+	+	+	+	-
6	Хранение	-	+	+	-	+	-
7	Продажа и маркетинг	-	+	+	-	+	+
Поддерживающие процессы							
8	Управление финансами	-	+	+	-	+	-
9	Управление персоналом	-	+	+	-	+	-
10	Делопроизводство	+	+	+	+	+	-

Источник: составлено авторами.

Согласно Методическим рекомендациям по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием, экономические эффекты цифровой трансформации включают прогноз (расчет) интегральных экономических показателей: снижение (изменение) операционных затрат, снижение (изменение) капитальных затрат, увеличение (изменение) выручки [8].

Эффект и эффективность внедрения цифровых технологий

Возможный эффект от внедрения цифровых технологий *(табл. 3)* является конечным (целевым) результатом цифровизации тех или иных экономических процессов. Между тем цифровизация в целом и на предприятиях высокотехнологичных отраслей промышленности в частности является весьма затратным процессом, а потому оценка лишь эффекта, на наш взгляд, является недостаточной: далеко не всегда достигнув положительный эффект от внедрения цифровых технологий, компания может повысить свою устойчивость и конкурентоспособность на рынке. Поэтому следует различать понятия «эффект» и «эффективность».

Эффективность представляет собой сравнительную характеристику результата деятельности, в ее оценке заложен не только расчет конкретных количественных показателей, отражающих соотношение результатов и затрат, но и отражающих резервы экономического роста, определенные пути прогрессивных качественных изменений [7] *(Makhmudova, 2011)*.

Эффективность можно рассматривать в узком смысле как отношение эффекта к затратам, так и в широком, понимая под эффективностью резуль-

creativeconomy.ru

ISSN 1994-6929

тат, вероятность достижения желаемого эффекта, соответствие результата желаемому или планируемому и т.д. [7] *(Makhmudova, 2011)*.

Различие подходов к широкому определению термина «эффективность» и особенность сферы оценки обусловливают многообразие подходов к оценке эффективности внедрения цифровых технологий *(табл. 4)*.

Таблица 4

Примеры подходов к оценке эффективности внедрения цифровых технологий

№	Сфера применения	Методический подход	Суть подхода
1	Топливно-энергетический комплекс	Оценка эффективности проектов цифровой трансформации [13] *(Trusov, Trusov, Bochkarev, 2019)*	Оценка конечного результата реализации инновационного проекта и оценка инновационного проекта в зависимости от жизненного цикла инновационного проекта (на основе расчета классических показателей оценки инвестиционного проекта: показатель окупаемости инвестиций, простой и дисконтированный срок окупаемости инвестиций, коэффициент эффективности инвестиции, чистый дисконтированный доход, рентабельность проекта, внутренняя норма прибыли инвестиций)
2	Бизнес	Оценка эффективности стратегии цифровой трансформации [10] *(Perevoznikova, Myznikova, 2020)*	Системно-динамическая модель оценки стратегии цифровой трансформации
3	Малые и средние производственные предприятия	Системный подход к оценке эффективности внедрения цифровых технологий [12] *(Spatar, Shirokova, 2020)*	Расчет рентабельности цифровых технологий (RoDT) в статике и динамике с учетом фактора времени как отношения потенциальных выгод от внедрения цифровых технологий к затратам на их внедрение
4	Сельскохозяйственные предприятия	Методика сравнительного анализа в оценке экономической эффективности инвестиционного проекта [3] *(Kolmykova, Obukhova, Grishaeva, 2021)*	Сравнение затрат по двум проектам и расчет чистого дисконтированного дохода и срока окупаемости

Окончание табл. 4

5	Цифровые инвестиционные проекты	Методический подход к оценке эффективности цифровых инвестиционных проектов [6] *(Lyubimenko, Vaysman, 2020)*	Комплексный методический подход, основанный на оценке экономической эффективности и технической эффективности с применением авторского алгоритма, включающего расчет многомерной средней технических характеристик проекта и ее интерпретацию по шкале Е.С. Харрингтона
6	Предприятия оборонно-промышленного комплекса	Методика оценки экономической эффективности внедрения цифровых технологий на предприятии [18] *(Shcherbakov, 2009)*	Расчет коэффициента добавленной стоимости, определяемого как сумма результатов деления добавленной стоимости на инвестируемый капитал, деления добавленной стоимости на затраты на труд, деления разницы между добавленной стоимостью и затратами на труд на добавленную стоимость. Чем выше этот коэффициент, тем эффективнее использование интеллектуальных возможностей цифровых технологий на высокотехнологичных предприятиях
7	Городское хозяйство	Подход к оценке эффективности внедрения элементов умного города [15] *(Tsibareva, Vasyaycheva, 2020)*	1. Оценка эффективности через индекс эффективности цифровизации городского хозяйства на основе расчета отношения разницы между фактическим и минимальным временем к разнице между максимальным и минимальным временем. 2. Оценка через отношение эффекта к затратам. 3. Оценка через балльно-рейтинговую систему оценок (на основе расчета среднего значения)
8	Предприятия	Оценка эффективности цифровой экосистемы	Оценка эффективности цифровой экосистемы с применением аппарата нечеткой логики. В качестве показателей эффективности автором предложены 5 групп показателей, характеризующих эффективность маркетинговой стратегии, финансовой, производственной, организационной и стратегии брендинга компании [4] *(Kokhanova, 2021)*

Источник: составлено авторами.

Исследование современных подходов к оценке эффективности внедрения цифровых технологий в различных сферах деятельности показывает, что применяются следующие методы:

creativeconomy.ru

ISSN 1994-6929

– оценка эффективности с применением методов инвестиционного анализа (чистая дисконтированная стоимость, индекс рентабельности и др.);

– построение динамических моделей;

– оценка соотношения эффекта к затратам;

– оценка эффективности через конечный результат (прирост активов, прирост капитала и др.);

– расчет коэффициента добавленной стоимости;

– экспертный метод (балльно-рейтинговый).

Оценка эффективности внедрения цифровых технологий

Рассмотренные выше подходы к оценке эффективности цифровизации, внедрения цифровых технологий могут применяться для конкретных сфер деятельности и в то же время могут быть адаптированы применительно к предприятиям высокотехнологичных отраслей промышленности с учетом их особенностей, среди которых можно выделить следующие:

– полный цикл производства продукции: от зарождения идеи и научно-исследовательской работы до упаковки и хранения произведенной продукции и сбыта;

– длительный жизненный цикл продукции;

– необходимость цифровой трансформации всего жизненного цикла продукции в обеспечение роста конкурентоспособности предприятия;

– высокие затраты на внедрение стратегии цифровой трансформации ввиду сложности бизнес-процессов;

– необходимость повышения квалификации работников при внедрении цифровых технологий.

Оценка эффективности может производиться на этапе планирования мероприятий по цифровой трансформации и на завершающем этапе, когда цифровые технологии внедрены на определенном этапе жизненного цикла продукции или же реализован какой-либо этап стратегии цифровой трансформации.

Для оценки эффективности цифровой трансформации предприятия высокотехнологичной промышленности на стадии, когда реализован определенный этап стратегии цифровой трансформации или стратегия в целом, предлагается следующий алгоритм.

Этап 1. Определение периода оценки (T), включая начальную/базовую (t_o) и конечную/финальную точку (t_N).

Как правило, реализация стратегии цифровой трансформации, как и любой другой стратегии, включает реализацию конкретных мероприятий, представляющих собой проекты. Реализация этапа стратегии цифровой

трансформации может включать несколько последовательных или параллельных проектов, поэтому в качестве базовой точки (t_o) предлагается использовать дату начала реализации первого по времени проекта в рамках анализируемого этапа стратегии.

Финальная точка, с одной стороны, это дата завершения конечного проекта (t_n) в рамках этапа стратегии. Но такой подход, на наш взгляд, неверен, т.к. эффект от реализации этапа стратегии цифровой трансформации носит отсроченный характер. Например, высвобождение рабочей силы в результате автоматизации экономических процессов потребует определенного времени (в случае сокращения штата или в случае профессиональной переподготовки работников для их перераспределения – это не менее 2 месяцев), т.е. финальная точка это (t_{n+m}), где n – дата завершения проекта, а m – период, в течение которого наступит эффект от внедрения цифровых технологий ($N = n + m$)

Этап 2. Определение этапов жизненного цикла продукции, на которых произошли изменения в результате реализации этапа стратегии цифровой трансформации.

Этап 3. Определение и оценка затрат на реализацию проектов в рамках этапа стратегии цифровой трансформации.

Этап 4. Определение и количественная оценка эффекта внедрения цифровых технологий.

На данном этапе необходимо определить критерии оценки эффекта внедрения цифровых технологий, например:

– критерий временной (например, сократилось время на проектирование изделия);

– критерий трудовой (например, в результате автоматизации производства требуется меньше работников для производства продукции);

– критерий финансовый (например, сократились затраты на сырье и материалы на этапе опытно-конструкторских разработок и опытного производства, т.к. требуется меньше материальных ресурсов в результате создания цифрового двойника, позволяющего производить оценку прочности, надежности и соответствия плановым тактико-техническим характеристикам).

Для систематизации данных предлагается заполнение матрицы показателей эффекта внедрения цифровых технологий *(табл. 5)*.

creativeconomy.ru

ISSN 1994-6929

Таблица 5

Матрица показателей эффекта внедрения цифровых технологий (примеры)

№	Экономические процессы	Критерии и показатели оценки эффекта		
		Временной	Трудовой	Финансовый
1	Формирование облика продукта	Сокращение времени от зарождения идеи до ее воплощения	-	Рост прибыли за счет более быстрого внедрения инновационных идей и создания конкурентного преимущества
2	НИОКР	Сокращение времени на проведение НИР и ОКР	-	Сокращение затрат в результате снижения трудоемкости
3	Технологическая подготовка производства	Сокращение времени на технологическую подготовку производства	-	Сокращение затрат на сырье и материалы.
4	Закупка сырья и комплектующих	Сокращение времени на закупку сырья и комплектующих	-	Сокращение издержек
5	Производство	Сокращение времени на производство	Сокращение трудоемкости	Сокращение затрат на производство
6	Хранение	Сокращение времени на хранение продукции в результате более точного планирования	Сокращение затрат на оплату труда	Сокращение затрат на хранение
7	Продажа и маркетинг	Сокращение времени на логистические операции	-	Сокращение издержек за счет использования цифровых маркетинговых технологий и цифровых каналов сбыта
8	Управление финансами	Уменьшение сроков заключения договоров	Сокращение ошибок, человеческого фактора	Сокращение трудозатрат
9	Управление персоналом	Сокращение времени на рутинные операции	-	Сокращение затрат на очное обучение за счет внедрения обучения с применением технологий дистанционного обучения
10	Делопроизводство	Увеличение скорости документооборота	Сокращение затрат на заработную плату	Сокращение затрат на закупку бумаги и картриджей, облуживание принтеров

Источник: составлено автором.

Этап 5. Оценка экономической эффективности.

Определение отношения эффекта от реализации цифровой трансформации к затратам на внедрение цифровых технологий. Чем выше данный показатель, тем выше эффективность цифровой трансформации. Если значение показателя эффективности ниже единицы, то это означает, что эффект от цифровой трансформации ниже затрат на ее реализацию.

Этап 6. Разработка рекомендаций по реализации последующих этапов цифровой трансформации и корректировки мероприятий в обеспечение повышения эффективности цифровизации компании.

Обсуждение

Оценка эффективности цифровой трансформации необходима:

– руководству предприятия;

– руководителям министерств и ведомств, курирующим развитие предприятий;

- инвесторам.

Оценка эффективности цифровой трансформации предприятия необходима для разработки мер по ее повышению, для выявления ошибок и узких мест в развитии предприятия, для поиска точек роста предприятия. В конечном итоге – для наращивания конкурентоспособности предприятия, что позволит укрепить свои позиции на рынке, повысить капитализацию и привлечь инвесторов для опережающего развития.

Оценка эффективности может и должна производиться, на наш взгляд, в динамике, т.к. далеко не всегда может быть определен тот временной лаг, через который будет получен планируемый эффект от цифровизации.

Оценка эффективности цифровой трансформации носит весьма условный характер, т.к. затраты на реализацию проектов по внедрению цифровых технологий достаточно точно можно оценить, а эффект от цифровой трансформации зависит не только от цифровых технологий, от того, каким образом они будут внедрены и насколько профессионально смогут работать сотрудники в новых условиях, но и от внешних и других внутренних факторов, которые могут либо способствовать росту финансово-экономических показателей организации, либо, напротив, оказывать негативное влияние на деятельность организации и ее бизнес-процессы. В связи с этим модель оценки эффективности цифровой трансформации, как и любая другая модель, имеет ограничения и допущения. В частности, имеется в виду, что при расчете эффективности практически невозможно объективно выявить роль тех или иных факторов и их влияние на развитие организации. Для решения такой

creativeconomy.ru

ISSN 1994-6929

задачи может быть применен экспертный подход, однако и он имеет свои известные недостатки.

В обеспечение роста эффективности цифровой трансформации организации рекомендуется реализация следующих мероприятий:

– повышение квалификации и профессиональная переподготовка работников. Достаточно слабое внимание этому вопросу уделяется частными компаниями: например, в 2020 г. только 12,1% работников прошли обучение по программам дополнительного профессионального образования (ДПО) (от численности работников списочного состава). Для сравнения: в ЕС обучение по программам ДПО в сфере лишь цифровых технологий проводили 15% малых предприятий, 37% средних и 68% крупных предприятий в 2020 г. [1, 19]. В среднем по всем предприятиям ЕС этот показатель составляет по данным на 2020 г. – 20%. [19] Лидерами в ЕС в 2020 г. являются Финляндия – 38%, Бельгия и Норвегия – 33%, Швеция – 32%, Дания – 30% [19];

– формирование и развитие цифровых компетенций в управленческой деятельности;

– разработка комплексной стратегии цифровой трансформации организации, которая соответствует целям и задачам стратегии организации, учитывает ресурсные возможности и инновационный, кадровый потенциал, а также риски;

– формирование цифровой культуры, с тем чтобы избежать или хотя бы уменьшить организационное сопротивление, которое возникает в ходе практически любых изменений;

– построение сбалансированной иерархической системы ключевых показателей эффективности (КПЭ) по всей вертикали управления: от КПЭ стратегии цифровой трансформации до КПЭ руководителей линейных подразделений, – что будет способствовать росту вовлеченности каждого сотрудника организации в процессы цифровой трансформации;

– совершенствование топ-менеджмента. Результаты компаний, осуществляющих цифровую трансформации, напрямую связаны с проактивным управлением ее высшего руководства. Согласно исследованиям, прирост прибыли компаний составляет 26% в случае, если цифровая трансформация происходит одновременно с внедрением новых методов управления. При этом в случае лишь совершенствования менеджмента без внедрения цифровых технологий – 9%, а в случае цифровизации без соответствующих изменений в управлении – прибыль не растет, а сокращается на 11% [2] *(Garifullin, Zyabrikov, 2018).*

Заключение

Обобщая результаты вышеизложенного исследования, можно сделать следующие выводы. Оценку эффективности цифровой трансформации предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности целесообразно проводить по этапам стратегии цифровой трансформации (при ее наличии) или по этапам с учетом отложенного временного лага проявления эффекта от цифровизации ввиду задержек, связанных с высвобождением рабочей силы, реализацией ранее заключенных контрактов на закупку сырья и комплектующих и т.д. Оценка эффективности должна учитывать все затраты на реализацию проектов по цифровизации экономических процессов в рамках рассматриваемых этапов жизненного цикла продукции и эффекты, получаемые предприятием в целом. Вместе с тем необходимо понимать, что любая модель, в т.ч. модель оценки эффективности цифровой трансформации, имеет определенные допущения и ограничения, а потому весьма условна.

creativeconomy.ru

ИСТОЧНИКИ:

1. Анализ текущего состояния развития цифровой экономики в России. – М.: Институт развития информационного общества, 2018. – 166 с.
2. Гарифуллин Б.М., Зябриков В.В. Цифровая трансформация бизнеса: модели и алгоритмы // Креативная экономика. – 2018. – № 9. – с. 1345-1358. – doi: 10.18334/ce.12.9.39332.
3. Колмыкова Т.С., Обухова А.С., Гришаева О.Ю. Оценка экономической эффективности внедрения цифровых технологий сельскохозяйственным предприятием // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 2(89). – с. 129-136. – doi: 10.17238/issn2587-666X.2021.2.129.
4. Коханова В.С. Аппарат нечеткой логики как инструмент оценки эффективности цифровизации компании // Вестник университета. – 2021. – № 2. – с. 36-41. – doi: 10.26425/1816-4277-2021-2-36-41.
5. Кулагин В., Сухаревски А., Мефферт Ю. Digital @ Scale: Настольная книга по цифровизации бизнеса. - М.: Интеллектуальная Литература, 2019. – 293 с.
6. Любименко Д.А., Вайсман Е.Д. Методический подход к оценке эффективности цифровых инвестиционных проектов // Экономика. Информатика. – 2020. – № 4. – с. 718-728. – doi: 10.18413/2687-0932-2020-47-4-718-728.
7. Махмудова А.И. «Эффект» и «Эффективность» в оценке деятельности экономической системы // Актуальные вопросы экономических наук. – 2011. – № 18. – с. 413-418.
8. Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием. Digital.gov.ru.

ISSN 1994-6929

[Электронный ресурс]. URL: https://digital.gov.ru/ru/documents/7342 (дата обращения: 18.05.2021).

9. Наумов И.В., Дубровская Ю.В., Козоногова Е.В. Цифровизация промышленного производства в регионах России: пространственные взаимосвязи // Экономика региона. – 2020. – № 3. – с. 896-910. – doi: 10.17059/ekon.reg.2020-3-17.
10. Перевозникова Н.В., Мызникова М.А. Оценка эффективности стратегии цифровой трансформации // Донецкие чтения 2020: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы V Международной научной конференции. донецк, 2020. – с. 411-414.
11. Бюллетень «Подготовка (профессиональное образование и профессиональное обучение) и дополнительное образование работников организаций в 2020 году». Росстат. [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13287 (дата обращения: 23.05.2021).
12. Спатарь А., Широкова С.В. Системный подход к оценке эффективности цифровых технологий предприятия // Saec. – 2020. – № 3. – с. 384-394. – doi: 10.18720/SPBPU/2/id20-237.
13. Трусов А.В., Трусов В.А., Бочкарев А.С. Оценка эффективности проектов цифровой трансформации // Вестник научных конференций. – 2019. – № 4-1(44). – с. 106-108.
14. Формирование цифровой экономики в России: проблемы, риски, перспективы: Коллективный научно-аналитический доклад. Inecon.org. [Электронный ресурс]. URL: https://inecon.org/docs/2018/Lenchuk_paper_20181220.pdf (дата обращения: 18.05.2021).
15. Цибарева М.Е., Васяйчева В.А. Оценка эффективности внедрения элементов «умного города» в процессе цифровизации городской среды // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. – 2020. – № 2. – с. 83-91. – doi: 10.18287/2542-0461-2020-11-2-83-91.
16. Цифровая Россия: новая реальность. Mckinsey.com. [Электронный ресурс]. URL: https://www.mckinsey.com/ru/~/media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/russia/our%20insights/digital%20russia/digital-russia-report.pdf (дата обращения: 02.05.2021).
17. Цифровые технологии в российских компаниях. Assets.kpmg. [Электронный ресурс]. URL: https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf (дата обращения: 15.05.2021).
18. Щербаков А.Г. Развитие организационно-экономического механизма функционирования высокотехнологичных предприятий при внедрении цифровых технологий (на примере предприятий оборонно-промышленного комплекса России). / автореф. … дис. канд. экон. наук: 08.00.05. – М., 2009. – 163 с.

19. Digital Skills. ICT Training. Eurostat. Ec.europa.eu. [Электронный ресурс]. URL: http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/database (дата обращения: 23.05.2021).
20. Khajavi S.H., Partanen J., Holmström J., Tuomi J. Risk reduction in new product launch: A hybrid approach combining direct digital and tool-based manufacturing // Computers in Industry. – 2015. – № 74. – p. 29-42. – doi: 10.1016/j.compind.2015.08.008.

REFERENCES:

Analiz tekushchego sostoyaniya razvitiya tsifrovoy ekonomiki v Rossii [Analysis of the current state of development of the digital economy in Russia] (2018). M.: Institut razvitiya informatsionnogo obshchestva. (in Russian).

Digital Skills. ICT Training. EurostatEc.europa.eu. Retrieved May 23, 2021, from http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/database

Garifullin B.M., Zyabrikov V.V. (2018). *Tsifrovaya transformatsiya biznesa: modeli i algoritmy* [Digital transformation of business: models and algorithms]. *Creative economy. 12* (9). 1345-1358. (in Russian). doi: 10.18334/ce.12.9.39332.

Khajavi S.H., Partanen J., Holmström J., Tuomi J. (2015). *Risk reduction in new product launch: A hybrid approach combining direct digital and tool-based manufacturing Computers in Industry*. (74). 29-42. doi: 10.1016/j.compind.2015.08.008.

Kokhanova V.S. (2021). *Apparat nechetkoy logiki kak instrument otsenki effektivnosti tsifrovizatsii kompanii* [Fuzzy logic apparatus as a tool for assessing the effectiveness of digitalization of a company]. *Vestnik Universiteta*. (2). 36-41. (in Russian). doi: 10.26425/1816-4277-2021-2-36-41.

Kolmykova T.S., Obukhova A.S., Grishaeva O.Yu. (2021). *Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti vnedreniya tsifrovyh tekhnologiy selskokhozyaystvennym predpriyatiem* [Assessment of economic efficiency of digital technologies introduction in agricultural enterprise]. *Vestnik agrarnoy nauki*. (2(89)). 129-136. (in Russian). doi: 10.17238/issn2587-666X.2021.2.129.

Kulagin V., Sukharevski A., Meffert Yu. (2019). *Digital @ Scale: Nastolnaya kniga po tsifrovizatsii biznesa* [Digital @ Scale: A Business Digitization Handbook] M.: Intellektualnaya Literatura. (in Russian).

Lyubimenko D.A., Vaysman E.D. (2020). *Metodicheskiy podkhod k otsenke effektivnosti tsifrovyh investitsionnyh proektov* [Methodical approach to evaluation of effectiveness of the digital investment projects]. *Ekonomika. Informatika. 47* (4). 718-728. (in Russian). doi: 10.18413/2687-0932-2020-47-4-718-728.

creativeconomy.ru

ISSN 1994-6929

Makhmudova A.I. (2011). *«Effekt» i «Effektivnost» v otsenke deyatelnosti ekonomicheskoy sistemy* ["Effect" and "Efficiency" in assessing the performance of the economic system]. *Topical issues of economic sciences*. (18). 413-418. (in Russian).

Naumov I.V., Dubrovskaya Yu.V., Kozonogova E.V. (2020). *Tsifrovizatsiya promyshlennogo proizvodstva v regionakh Rossii: prostranstvennye vzaimosvyazi* [Digitalisation of industrial production in the Russian regions: spatial relationships]. *Economy of the region*. *16* (3). 896-910. (in Russian). doi: 10.17059/ekon.reg.2020-3-17.

Perevoznikova N.V., Myznikova M.A. (2020). *Otsenka effektivnosti strategii tsifrovoy transformatsii* [Evaluating the effectiveness of a digital transformation strategy] *Donetsk Readings 2020: Education, science, innovation, culture and modern challenges*. 411-414. (in Russian).

Scherbakov A.G. (2009). *Razvitie organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma funktsionirovaniya vysokotekhnologichnyh predpriyatiy pri vnedrenii tsifrovyh tekhnologiy (na primere predpriyatiy oboronno-promyshlennogo kompleksa Rossii)* [Development of the organizational and economic mechanism of functioning of high-tech enterprises in the implementation of digital technologies (on the example of enterprises of the Russian military-industrial complex)] M.. (in Russian).

Spatar A., Shirokova S.V. (2020). *Sistemnyy podkhod k otsenke effektivnosti tsifrovyh tekhnologiy predpriyatiya* [Sistemnyy podkhod k otsenke effektivnosti tsifrovyh tekhnologiy predpriyatiya]. *Saec*. (3). 384-394. (in Russian). doi: 10.18720/SPBPU/2/id20-237.

Trusov A.V., Trusov V.A., Bochkarev A.S. (2019). *Otsenka effektivnosti proektov tsifrovoy transformatsii* [Evaluating the effectiveness of digital transformation projects]. *Bulletin of scientific conferences*. (4-1(44)). 106-108. (in Russian).

Tsibareva M.E., Vasyaycheva V.A. (2020). *Otsenka effektivnosti vnedreniya elementov «umnogo goroda» v protsesse tsifrovizatsii gorodskoy sredy* [Assessment of the effectiveness of implementing «smart city» elements in the process of digitalization of the urban environment]. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie*. (2). 83-91. (in Russian). doi: 10.18287/2542-0461-2020-11-2-83-91 .