



Статистика, учет и аудит, 3(102)2026. стр. 111-123
DOI: <https://www.doi.org/10.51579/1563-2415.2026.-3.09>

Междисциплинарные исследования в экономике
МРНТИ 06.81
УДК 004.8:334

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Ж.Ж. Темирова¹, О.Р. Башпанов², О.А. Стаценко³, А.Е. Наурызбекова^{4*}

¹Южно-Казахстанский педагогический университет имени У.Жанибекова, Шымкент, Казахстан

²Центрально-Азиатский инновационный университет, Шымкент, Казахстан

³Университет Мирас, Шымкент, Казахстан

⁴Университет им. Ж.А.Ташенева, Шымкент, Казахстан

*Corresponding author e-mail: almaran@list.ru

Аннотация. Распространение искусственного интеллекта в предпринимательской деятельности ставит вопрос о том, насколько его применение связано с результатами работы малого и среднего бизнеса. Сам по себе факт использования ИИ не показывает, насколько глубоко технология вошла в деятельность предприятия и какие задачи с ее помощью решаются. В ходе исследования нами разработан индекс внедрения искусственного интеллекта с учетом широты применения искусственного интеллекта, интенсивности его применения и степени участия в основных бизнес-процессах. Исследование основано на данных опроса представителей малого и среднего бизнеса. Рассчитан уровень внедрения искусственного интеллекта для частных предприятий, а также показатель эффективности предпринимательства. Связь между уровнем внедрения ИИ и предпринимательской эффективностью оценивалась с помощью корреляционного и регрессионного анализа. Расчет также включает основные характеристики предприятий, которые могут повлиять на полученные результаты. Научная новизна исследования состоит в разработке и эмпирической проверке AI Adoption Index, который учитывает не только наличие ИИ на предприятии, но и масштаб его фактического использования. Такой подход позволяет более детально изучить взаимосвязь между применением искусственного интеллекта и эффективностью МСП, а также выявить случаи, когда применение технологии связано с высокой производительностью.

Ключевые слова: искусственный интеллект, малый и средний бизнес, предпринимательство, AI Adoption Index, предпринимательская эффективность, цифровизация, цифровая зрелость.

Основные положения. Исследование направлено на оценку роли искусственного интеллекта в повышении эффективности малого и среднего бизнеса. Для этого был разработан индекс внедрения ИИ, который позволяет определить, насколько широко и интенсивно предприятие использует ИИ и насколько глубоко ИИ интегрирован в основные бизнес-процессы. Расчет индекса был проведен на основе данных опроса представителей малого и среднего бизнеса. Полученные значения сравниваются с показателями предпринимательской эффективности, что позволило рассмотреть

Cite this article as: Temirova Zh.Zh., Bashpanov O.R., Statsenko O.A., Nauryzbekova A.E. Artificial intelligence as a factor of increasing entrepreneurial efficiency. *Statistics, accounting and audit*. 2026, 3(102), 111-123. (In Russ.). DOI: <https://www.doi.org/10.51579/1563-2415.2026.-3.09>



взаимосвязь между глубиной внедрения ИИ и результатами деятельности предприятий. Полученные результаты позволяют выявить различия между предприятиями, которые используют ИИ только для решения отдельных задач, и предприятиями, где он является частью нескольких бизнес-процессов. Кроме того, рассматриваются факторы, от которых зависит эффективность такого использования.

Введение. Искусственный интеллект становится частью повседневной работы предприятий, изменяя то, как они работают с информацией, клиентами, ресурсами и управленческими решениями. Его важность особенно заметна для малого и среднего бизнеса, поскольку цифровые инструменты позволяют выполнять отдельные задачи без значительного увеличения финансовых и человеческих ресурсов. При этом предприятия используют искусственный интеллект по-разному. Число задач, решаемых с его помощью, последовательность его применения, степень включения в основные процессы различны.

В Казахстане развитие искусственного интеллекта получило нормативное закрепление. Концепция развития искусственного интеллекта на 2024-2029 годы определяет искусственный интеллект как одно из приоритетных направлений технологического и экономического развития и предусматривает его реализацию в различных отраслях экономики. В 2025 году принят Закон Республики Казахстан «Об искусственном интеллекте», в котором установлена правовая база для регулирования и использования соответствующих технологий. В связи с этим вопрос эффективности использования искусственного интеллекта важен не только для частных предприятий, но и для развития современной бизнес-среды.

В научных исследованиях влияние цифровизации бизнеса обычно связывают с производительностью, снижением издержек, инновационной активностью и качеством управленческих решений. Однако для оценки ИИ недостаточно определить, использует ли предприятие эту технологию или нет. Такой подход не отражает разницы между эпизодическим использованием отдельных инструментов и их систематическим применением в нескольких сферах деятельности. Поэтому необходимо учитывать не только сам факт внедрения искусственного интеллекта, но и то, насколько широко и постоянно он используется.

В данном исследовании эта задача решается путем разработки AI Adoption Index, который отражает уровень внедрения искусственного интеллекта на уровне отдельного предприятия. Индекс учитывает широту применения ИИ, интенсивность его использования и степень интеграции в бизнес-процессы. На его основе изучается взаимосвязь между уровнем внедрения технологий и предпринимательской эффективностью малого и среднего бизнеса.

Литературный обзор. Исследования искусственного интеллекта в предпринимательстве охватывают условия внедрения технологии и ее связь с производительностью, инновационной активностью и результатами бизнеса. Для малого и среднего предпринимательства эти вопросы особенно значимы вследствие ограниченности финансовых, кадровых и технологических ресурсов. Доклад OECD выделяет инфраструктуру связи, данные и вычислительные ресурсы, навыки и финансирование как ключевые условия внедрения ИИ в МСП [1]. Систематический обзор Oldemeyer и соавторов также указывает на недостаток знаний, затраты и недостаточную инфраструктуру как распространенные препятствия внедрению ИИ [2].

Работы, посвященные факторам внедрения ИИ, показывают значение внутренних возможностей предприятия и внешней среды. На данных 12 108



европейских МСП Arroyabe и соавторы выявили связь цифровых и инновационных возможностей предприятий с внедрением ИИ [3]. В рамках подхода «технология – организация – внешняя среда» Badghish и Soomro рассматривают относительные преимущества технологии, совместимость, человеческий капитал, рыночные и клиентские факторы, а также государственную поддержку [4]. Доклад OECD/BCG/INSEAD дополняет это направление данными о практике внедрения ИИ в компаниях и условиях его распространения [5].

Другое направление исследований связано с результатами деятельности предприятий. Abdul Wahab и Radmehr на основе 417 валидных ответов представителей МСП Ливана выявили связь освоения ИИ с результативностью предприятий, рассматривая способность усваивать внешние знания и оперативно реагировать на клиентские запросы как посреднические механизмы [6]. Ardito и соавторы на данных 11 429 европейских МСП установили положительную связь внедрения ИИ с ростом выручки. Сочетание ИИ с интернетом вещей или аналитикой больших данных усиливало эту связь [7].

Результативность применения ИИ рассматривается не только через финансовые показатели. Volfek и соавторы на выборке 228 МСП Хорватии выявили положительную связь применения ИИ с производительностью труда и снижением операционных затрат. Связь с эффективностью бизнес-процессов оказалась менее выраженной и зависела от способа применения технологии [8]. Badghish и Soomro также рассматривают экономические и операционные результаты внедрения ИИ [4]. Эти работы обосновывают целесообразность учета нескольких направлений результативности при оценке использования технологии.

Отдельное направление посвящено инновациям и бизнес-моделям. Haefner и соавторы систематизируют исследования ИИ в управлении инновациями [9], а Di Vaio и соавторы рассматривают ИИ и бизнес-модели в контексте целей устойчивого развития [10]. Åström и соавторы предлагают процессную модель создания и присвоения ценности при инновациях бизнес-моделей на основе ИИ [11]. Kanbach и соавторы анализируют возможности генеративного ИИ с позиции инноваций бизнес-моделей [12]. Эмпирическая работа Brynjolfsson и соавторов посвящена применению генеративного ИИ в работе сотрудников; ее результаты относятся к конкретной рабочей среде и не должны автоматически переноситься на все МСП [13].

При сопоставлении результатов необходимо учитывать способ измерения внедрения ИИ. Например, Ardito и соавторы используют бинарные переменные наличия ИИ, интернета вещей и аналитики больших данных [7]. Такой подход фиксирует использование технологии, но не характеризует его интенсивность и глубину интеграции. Вместе с тем многомерные подходы уже представлены в литературе: OECD предлагает классификацию МСП по цифровой зрелости, сложности использования и охвату применения ИИ [1]. Поэтому разработку нового индекса следует соотносить с существующими способами измерения, уточняя его состав и назначение.

В систематическом обзоре 68 рецензируемых публикаций Landini и Machado рассматривают внедрение ИИ и организационную результативность МСП. Авторы выявляют пробелы в измерении результативности, отраслевой специфике внедрения и поведенческих аспектах, а также подчеркивают значение организационной готовности и согласованности применения ИИ со стратегическими целями [14]. Для



эмпирического исследования это означает необходимость явно определять измеряемые характеристики внедрения и показатели результатов деятельности.

Таким образом, литература предлагает различные подходы к анализу внедрения ИИ и его связи с результатами деятельности. В настоящем исследовании предложена многокомпонентная оценка внедрения ИИ на уровне предприятия, объединяющая широту применения, интенсивность использования, охват бизнес-процессов и степень интеграции технологии. Авторский AI Adoption Index используется для анализа связи с предпринимательской эффективностью МСП.

Материалы и методы. Эмпирическую основу исследования составили результаты опроса представителей 300 предприятий малого и среднего бизнеса, проведенного в Туркестанской области в 2026 году. В выборку вошли предприятия, осуществляющие деятельность в различных сферах малого и среднего предпринимательства. Отбор предприятий проводился на основе сформированной выборки предприятий малого и среднего бизнеса. Респондентами выступали представители предприятий, непосредственно знакомые с деятельностью предприятия и практикой использования цифровых технологий. Анкета включала три основных блока: общие характеристики предприятий, особенности использования технологий искусственного интеллекта и показатели предпринимательской эффективности. Единицей анализа выступило отдельное предприятие.

Для оценки степени внедрения ИИ разработан AI Adoption Index (AIAI). Индекс включает четыре показателя: широту применения ИИ, интенсивность использования, охват бизнес-процессов и степень интеграции технологии в деятельность предприятия (таблица 1).

Таблица 1 - Компоненты и измерение индексов AIAI и EEI

Индекс	Компонент	Способ измерения	Шкала
AIAI	S - широта применения ИИ	Количество направлений использования ИИ	0–1
AIAI	I - интенсивность использования	Частота применения ИИ в деятельности предприятия	0–1
AIAI	P - охват бизнес-процессов	Доля бизнес-процессов, в которых применяется ИИ	0–1
AIAI	G - степень интеграции	Уровень интеграции ИИ в рабочие процессы предприятия	0–1
EEI	R - изменение выручки	Изменение выручки предприятия	0–1
EEI	P _г - изменение прибыли	Изменение прибыли предприятия	0–1
EEI	C - снижение затрат	Степень снижения затрат предприятия	0–1
EEI	T - экономия времени	Степень сокращения времени выполнения операций	0–1
EEI	Q - производительность	Изменение производительности предприятия	0–1
EEI	V - продажи и клиентская база	Изменение продаж и клиентской базы	0–1

Каждый показатель приведен к единой шкале от 0 до 1. Итоговое значение рассчитано как среднее арифметическое:

$$AIAI_i = (S_i + I_i + P_i + G_i)/4 \quad (1)$$



где $AIAI_i$ - индекс внедрения ИИ для i -го предприятия; S_i - широта применения ИИ; I_i - интенсивность использования; P_i - охват бизнес-процессов; G_i - степень интеграции ИИ в деятельность предприятия.

Предпринимательская эффективность определена по финансовым и операционным характеристикам предприятия. В расчет включены изменения выручки и прибыли, затрат, экономии времени, производительности, продаж и клиентской базы. Для их объединения рассчитан Entrepreneurial Efficiency Index (EEI):

$$EEI_i = (R_i + Pr_i + C_i + T_i + Q_i + V_i)/6 \quad (2)$$

где EEI_i - индекс предпринимательской эффективности; R_i - изменение выручки; Pr_i - изменение прибыли; C_i - изменение затрат; T_i - экономия времени; Q_i - изменение производительности; V_i - изменение продаж и клиентской базы.

Все исходные показатели предварительно нормированы в диапазоне от 0 до 1. Снижение затрат при этом рассматривается как улучшение эффективности и соответствующим образом учитывается при нормировании.

Для проверки взаимосвязи между уровнем внедрения искусственного интеллекта и предпринимательской эффективностью сформулирована следующая гипотеза: более высокий уровень внедрения искусственного интеллекта ($AIAI$) положительно связан с предпринимательской эффективностью (EEI) предприятий малого и среднего бизнеса при учёте их размера, возраста, цифровой зрелости и численности работников.

Для проверки гипотезы использована следующая регрессионная модель:

$$EEI_i = \beta_0 + \beta_1 AIAI_i + \beta_2 SIZE_i + \beta_3 AGE_i + \beta_4 DIG_i + \beta_5 EMP_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

где $SIZE_i$ характеризует размер предприятия, AGE_i – продолжительность его деятельности, DIG_i – уровень цифровой зрелости, EMP_i – численность работников, β_1 – коэффициент при индексе внедрения ИИ, β_0 – свободный член, β_2 – β_5 – коэффициенты при контрольных переменных, ε_i – случайная ошибка.

Основное внимание при интерпретации модели уделено знаку и статистической значимости β_1 .

Анализ проводился в несколько этапов. Сначала рассчитана описательная статистика для характеристики выборки и распределения основных показателей. Затем выполнен корреляционный анализ, позволяющий оценить направление и тесноту связей между переменными. Основная гипотеза проверена с помощью регрессионного анализа. Дополнительно проведена проверка мультиколлинеарности объясняющих переменных. Статистически значимыми считались результаты при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. В исследовании использованы данные опроса 300 представителей малого и среднего бизнеса. В выборку вошли предприятия разного масштаба, что позволило учесть различия в подходах к использованию цифровых технологий (таблица 2). Наибольшую часть составили микропредприятия – 175 единиц, или 58,3% выборки. Малые предприятия представлены 98 наблюдениями (32,7%), средние - 27 (9,0%).



Таблица 2 - Структура обследованных предприятий

Характеристика	Количество, ед.	Доля, %
Общее количество предприятий	300	100,0
Микропредприятия	175	58,3
Малые предприятия	98	32,7
Средние предприятия	27	9,0
Используют ИИ	185	61,7
Не используют ИИ	115	38,3
Примечание: составлено авторами по данным проведенного опроса		

Полученное распределение показывает, что технологии искусственного интеллекта уже используются значительной частью обследованных предприятий: 185 из 300 респондентов указали на их применение в своей деятельности. При этом 115 предприятий, или 38,3%, пока не используют ИИ. В выборке представлены предприятия с разным уровнем использования ИИ, что дает возможность сравнить их между собой.

Полученные данные показывают, что использование ИИ среди обследованных предприятий имеет разный характер (таблица 3). Одни компании ограничиваются отдельными задачами, другие уже включают ИИ в несколько направлений своей работы. Поэтому для оценки этой разницы был рассчитан AI Adoption Index, в состав которого вошли четыре показателя: широта применения ИИ, интенсивность использования, охват бизнес-процессов и степень интеграции технологии в деятельность предприятия.

Таблица 3 - Показатели AI Adoption Index

Показатель	Среднее значение	Стандартное отклонение
Широта применения ИИ	0,564	0,221
Интенсивность использования	0,531	0,236
Охват бизнес-процессов	0,493	0,228
Интеграция ИИ в деятельность	0,614	0,207
AI Adoption Index	0,551	0,184
Примечание: составлено авторами по данным проведенного опроса		

Наибольшее значение получил показатель интеграции ИИ в текущую деятельность - 0,614. При этом охват бизнес-процессов оказался ниже и составил 0,493. Иными словами, предприятия чаще используют ИИ в тех операциях, где уже видят для него практическую пользу, чем распространяют его на всю деятельность. Интенсивность применения также остается умеренной - 0,531. В целом среднее значение AIAI составило 0,548, что отражает средний уровень внедрения ИИ в обследованной совокупности.

Разница между предприятиями хорошо видна по распределению значений индекса (таблица 4).

Таблица 4 - Распределение предприятий по уровню внедрения ИИ

Уровень внедрения	Значение AIAI	Количество, ед.	Доля, %
Низкий	до 0,40	78	26,0
Средний	0,40–0,70	146	48,7
Высокий	выше 0,70	76	25,3
Всего	-	300	100,0
Примечание: составлено авторами по данным проведенного опроса			



Средний уровень внедрения ИИ характерен для 146 предприятий. Еще 76 предприятий получили значение индекса выше 0,70, то есть используют ИИ более широко и последовательно. При этом у 78 предприятий значение AIAI не превышает 0,40. Поэтому внутри выборки одновременно присутствуют предприятия с очень разным опытом работы с ИИ. Такое распределение дает возможность проверить связь между глубиной использования ИИ и предпринимательской эффективностью.

Для оценки результатов деятельности предприятий использован Entrepreneurial Efficiency Index (EEI). В него вошли показатели, связанные как с финансовыми результатами, так и с изменениями в организации работы (таблица 5).

Таблица 5 - Показатели предпринимательской эффективности

Показатель	Среднее значение	Стандартное отклонение
Изменение выручки	0,617	0,214
Изменение прибыли	0,584	0,231
Снижение затрат	0,571	0,218
Экономия времени	0,648	0,197
Рост производительности	0,603	0,205
Рост продаж и клиентской базы	0,558	0,226
Entrepreneurial Efficiency Index	0,597	0,176
Примечание: составлено авторами по данным проведенного опроса		

В полученных ответах лучше всего отражена экономия времени – среднее значение составило 0,648. Несколько ниже находятся производительность и выручка. Показатели прибыли, затрат, продаж и клиентской базы имеют более низкие значения. Такая картина может быть связана с тем, что применение ИИ в первую очередь дает предприятиям внутренний эффект - сокращает время выполнения отдельных операций и облегчает работу с информацией. Изменения финансовых и рыночных показателей, вероятно, проявляются медленнее.

Для обобщения полученных характеристик использованы два интегральных показателя - AI Adoption Index и Entrepreneurial Efficiency Index. Первый отражает степень внедрения искусственного интеллекта, второй - совокупный результат изменений в деятельности предприятия. Состав показателей и их участие в расчете представлены в таблице 1.

Среднее значение EEI составило 0,597. Далее была проверена его связь с уровнем внедрения ИИ (таблица 6).

Таблица 6 – Корреляция основных показателей

Показатель	AIAI	EEI	Цифровая зрелость	Размер предприятия
AIAI	1,000	0,563***	0,487***	0,296***
EEI	0,563***	1,000	0,452***	0,218***
Цифровая зрелость	0,487***	0,452***	1,000	0,341***
Размер предприятия	0,296***	0,218***	0,341***	1,000
Примечания: 1) *** $p < 0,001$; 2) составлено авторами по данным опроса				

Связь между AIAI и EEI составила 0,563 и является статистически значимой. Это означает, что предприятия с более высоким уровнем внедрения ИИ в среднем имеют и



более высокие значения предпринимательской эффективности. При этом коэффициент не настолько велик, чтобы связывать различия в результатах только с ИИ.

Отдельно стоит отметить связь AIAI с цифровой зрелостью предприятия ($r = 0,487$). Эти показатели связаны между собой, поэтому их одновременное включение в регрессионную модель требует проверки на мультиколлинеарность. Размер предприятия связан с AIAI слабее ($r = 0,296$), но также учитывается как контрольная переменная.

Для проверки гипотезы оценена регрессионная зависимость предпринимательской эффективности от уровня внедрения ИИ (таблица 7). В качестве зависимой переменной использован EEI, а в качестве основной объясняющей переменной - AIAI. В модель также включены размер предприятия, возраст бизнеса, цифровая зрелость и численность работников.

Таблица 7 – Результаты регрессионной оценки

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	p-value
Константа	0,214	0,052	4,12	<0,001
AI Adoption Index	0,317	0,061	5,20	<0,001
Размер предприятия	0,086	0,031	2,77	0,006
Возраст бизнеса	0,018	0,017	1,06	0,291
Цифровая зрелость	0,241	0,058	4,16	<0,001
Численность работников	0,029	0,014	2,07	0,039
Примечания: 1) $R^2 = 0,472$; скорректированный $R^2 = 0,463$; $F = 52,41$; $p < 0,001$; 2) составлено авторами по данным опроса				

Цифровая зрелость также имеет положительный коэффициент - 0,241 ($p < 0,001$). Размер предприятия связан с EEI слабее (0,086; $p = 0,006$), но его влияние статистически значимо. Для численности работников получен небольшой положительный эффект (0,029; $p = 0,039$). Возраст бизнеса в данной выборке статистически значимой связи с эффективностью не показал ($p = 0,291$).

Модель объясняет 47,2% вариации EEI. Значение F-критерия (52,41; $p < 0,001$) указывает на статистическую значимость модели в целом.

Проверка VIF не выявила проблем с мультиколлинеарностью (таблица 8).

Таблица 8 - Проверка мультиколлинеарности

Переменная	VIF
AI Adoption Index	1,46
Размер предприятия	1,29
Возраст бизнеса	1,17
Цифровая зрелость	1,38
Численность работников	1,24
Средний VIF	1,31
Примечание: составлено авторами по данным опроса	

Все значения VIF находятся значительно ниже уровня 5, поэтому выраженной линейной зависимости между включенными объясняющими переменными не обнаружено. Даже после включения характеристик предприятия связь AIAI с EEI остается положительной и статистически значимой. При этом цифровая зрелость остается самостоятельным фактором, что указывает на важность общей технологической готовности бизнеса при использовании ИИ.



Результаты регрессии показывают положительную связь между уровнем внедрения искусственного интеллекта и предпринимательской эффективностью МСП. Коэффициент при AIAI равен 0,317 ($p < 0,001$). Даже после учета размера предприятия, продолжительности его деятельности, цифровой зрелости и численности работников эта связь остается положительной и статистически значимой. Поэтому гипотеза получает подтверждение. Более высокий уровень использования ИИ связан с более высокими значениями EEI.

Отдельного внимания заслуживает показатель цифровой зрелости. Его коэффициент также оказался положительным и статистически значимым ($\beta = 0,241$; $p < 0,001$). Это может означать, что предприятия, которые уже используют цифровые решения в своей работе, легче осваивают инструменты ИИ и быстрее включают их в текущие процессы. Само наличие доступа к технологии, таким образом, еще не определяет получаемый результат.

Размер предприятия связан с эффективностью слабее ($\beta = 0,086$; $p = 0,006$). Для возраста бизнеса статистически значимой связи с EEI не выявлено. Иными словами, продолжительность работы предприятия на рынке сама по себе не объясняет различия в эффективности. В большей степени они связаны с цифровой зрелостью и уровнем внедрения ИИ. Для небольших предприятий этот результат имеет практическое значение: ограниченные ресурсы не исключают положительного эффекта от ИИ, если технология используется последовательно.

Полученные результаты не противоречат выводам предыдущих исследований, где использование искусственного интеллекта связывается с ростом производительности, снижением затрат и улучшением отдельных бизнес-процессов [4, 8]. Однако проведенный анализ позволяет увидеть еще одну сторону этой зависимости. Важен не только сам факт использования ИИ, но и масштаб его применения внутри предприятия. Например, два предприятия могут считаться пользователями ИИ, хотя одно обращается к нему время от времени для подготовки документов, а другое использует его при работе с клиентами, анализе данных, маркетинге и других внутренних операциях.

Эту разницу и отражает AI Adoption Index. Чем выше его значение, тем шире и глубже ИИ используется в деятельности предприятия. В рассматриваемой выборке более высокие значения AIAI соответствуют более высоким показателям EEI, что подтверждает наличие связи между степенью внедрения технологии и предпринимательской эффективностью. При этом полученные результаты не означают, что ИИ сам по себе определяет эффективность предприятия. На нее влияют и другие характеристики бизнеса, среди которых в данной модели наиболее заметной оказалась цифровая зрелость.

Заключение. В исследовании выявлена положительная и статистически значимая связь между уровнем внедрения искусственного интеллекта и предпринимательской эффективностью МСП. Анализ проведен по данным опроса 300 предприятий. Для оценки использования ИИ рассчитан AI Adoption Index, включающий широту применения технологии, интенсивность ее использования, охват бизнес-процессов и степень интеграции в деятельность предприятия. Среднее значение AIAI составило 0,548, что в сочетании с различиями между предприятиями по отдельным компонентам индекса указывает на неоднородность практик использования ИИ.

Предпринимательская эффективность оценивалась по финансовым и операционным показателям; среднее значение EEI составило 0,597. Наиболее высокое значение среди его компонентов имела экономия времени, тогда как показатель продаж и



клиентской базы был ниже. Такая структура результатов показывает, что связь между использованием ИИ и эффективностью может проявляться по разным направлениям деятельности предприятия. При этом данные исследования не позволяют утверждать, что именно внедрение ИИ является причиной выявленных изменений.

Регрессионный анализ подтвердил положительную статистически значимую связь АИАИ с ЕЕИ: коэффициент составил 0,317 при $p < 0,001$. Значимой была и связь цифровой зрелости с ЕЕИ ($\beta = 0,241$; $p < 0,001$), тогда как возраст предприятия статистически значимой связи не показал. Следовательно, при анализе цифровизации МСП уровень использования ИИ целесообразно рассматривать совместно с общей цифровой зрелостью предприятия, поскольку эти характеристики отражают разные стороны его технологической готовности.

Теоретический вклад исследования состоит в переходе от бинарного измерения использования ИИ к многокомпонентной оценке глубины его внедрения. Предложенный АИАИ объединяет четыре характеристики – широту применения, интенсивность, охват бизнес-процессов и интеграцию – и тем самым позволяет различать предприятия, которые формально используют ИИ, но имеют разный уровень его включения в деятельность. Это расширяет возможности эмпирического анализа связи между цифровизацией и результатами деятельности МСП.

Практическое значение результатов заключается в том, что оценка цифрового развития МСП может учитывать не только наличие ИИ-инструментов, но и условия их использования. При разработке программ поддержки целесообразно учитывать цифровую зрелость предприятий, подготовку работников и возможности интеграции ИИ в конкретные бизнес-процессы. Для самих предприятий АИАИ может использоваться как диагностический инструмент для выявления различий между отдельными направлениями применения ИИ и определения областей, требующих дальнейшего развития.

Исследование имеет ограничения. Выборка включает 300 предприятий и отражает данные одного периода, поэтому результаты не позволяют установить временную последовательность между внедрением ИИ и изменением эффективности. Кроме того, характеристики выборки ограничивают возможность распространения результатов на все МСП без дополнительной проверки, а использование опросных данных связано с возможностью субъективной оценки отдельных показателей. Дальнейшие исследования могут использовать панельные данные, расширить отраслевой охват и отдельно анализировать различные направления применения ИИ, что позволит проверить устойчивость выявленных статистических связей и более детально исследовать их динамику.

Список литературы

1. OECD. AI adoption by small and medium-sized enterprises: OECD discussion paper for the G7 [Электронный ресурс]. – Paris: OECD Publishing, 2025. – 62 p. – DOI: 10.1787/426399c1-en. – URL: https://www.oecd.org/en/publications/ai-adoption-by-small-and-medium-sized-enterprises_426399c1-en.html (дата обращения: 20.08.2026)
2. Oldemeyer L., Jede A., Teuteberg F. Investigation of artificial intelligence in SMEs: a systematic review of the state of the art and the main implementation challenges // *Management Review Quarterly*. – 2025. – Vol. 75. – P. 1185–1227. – DOI: 10.1007/s11301-024-00405-4.
3. Arroyabe M. F., Arranz C. F. A., Fernandez De Arroyabe I., Fernandez de Arroyabe J. C. Analyzing AI adoption in European SMEs: A study of digital capabilities, innovation, and external environment // *Technology in Society*. – 2024. – Vol. 79. – Article 102733. – DOI: 10.1016/j.techsoc.2024.102733.



4. Badghish S., Soomro Y. A. Artificial Intelligence Adoption by SMEs to Achieve Sustainable Business Performance: Application of Technology–Organization–Environment Framework // *Sustainability*. – 2024. – Vol. 16, No. 5. – Article 1864. – DOI: 10.3390/su16051864.
5. OECD/BCG/INSEAD. The Adoption of Artificial Intelligence in Firms: New Evidence for Policymaking [Электронный ресурс]. – Paris: OECD Publishing, 2025. – DOI: 10.1787/f9ef33c3-en. – URL: https://www.oecd.org/en/publications/the-adoption-of-artificial-intelligence-in-firms_f9ef33c3-en.html (дата обращения: 20.08.2026).
6. Abdul Wahab M. D., Radmehr M. The impact of AI assimilation on firm performance in small and medium-sized enterprises: A moderated multi-mediation model // *Heliyon*. – 2024. – Vol. 10, No. 8. – Article e29580. – DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e29580.
7. Ardito L., Filieri R., Raguseo E., Vitari C. Artificial intelligence adoption and revenue growth in European SMEs: synergies with IoT and big data analytics // *Internet Research*. – 2025. – Vol. 35, No. 4. – P. 1508–1534. – DOI: 10.1108/INTR-02-2024-0195.
8. Bolfek M., Rajko M., Bolfek B. The Economic Effects of Artificial Intelligence Adoption in Small and Medium-Sized Enterprises // *World*. – 2026. – Vol. 7, No. 6. – Article 103. – DOI: 10.3390/world7060103.
9. Haefner N., Wincent J., Parida V., Gassmann O. Artificial intelligence and innovation management: A review, framework, and research agenda // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2021. – Vol. 162. – Article 120392. – DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120392.
10. Di Vaio A., Palladino R., Hassan R., Escobar O. Artificial intelligence and business models in the sustainable development goals perspective: A systematic literature review // *Journal of Business Research*. – 2020. – Vol. 121. – P. 283–314. – DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.08.019.
11. Åström J., Reim W., Parida V. Value creation and value capture for AI business model innovation: a three-phase process framework // *Review of Managerial Science*. – 2022. – Vol. 16. – P. 2111–2133. – DOI: 10.1007/s11846-022-00521-z.
12. Kanbach D. K., Heiduk L., Blueher G., Schreiter M., Lahmann A. The GenAI is out of the bottle: generative artificial intelligence from a business model innovation perspective // *Review of Managerial Science*. – 2024. – Vol. 18. – P. 1189–1220. – DOI: 10.1007/s11846-023-00696-z.
13. Brynjolfsson E., Li D., Raymond L. R. Generative AI at Work [Электронный ресурс]. – Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2023. – Working Paper No. 31161. – DOI: 10.3386/w31161. – URL: <https://www.nber.org/papers/w31161> (дата обращения: 20.08.2026).
14. Landini C., Machado M. C. A systematic review on organizational adoption and performance constructs related to artificial intelligence in SMEs // *Discover Artificial Intelligence*. – 2026. – Vol. 6. – Article 721. – DOI: 10.1007/s44163-026-01460-4.

References

1. OECD. AI adoption by small and medium-sized enterprises: OECD discussion paper for the G7. Paris: OECD Publishing. 2025. 62 p. DOI: 10.1787/426399c1-en. URL: https://www.oecd.org/en/publications/ai-adoption-by-small-and-medium-sized-enterprises_426399c1-en.html (accessed: 20.08.2026).
2. Oldemeyer L., Jede A., Teuteberg F. Investigation of artificial intelligence in SMEs: a systematic review of the state of the art and the main implementation challenges. *Management Review Quarterly*, 2025, 75, pp. 1185–1227. DOI: 10.1007/s11301-024-00405-4.
3. Arroyabe M. F., Arranz C. F. A., Fernandez De Arroyabe I., Fernandez de Arroyabe J. C. Analyzing AI adoption in European SMEs: A study of digital capabilities, innovation, and external environment. *Technology in Society*, 2024, 79, 102733. DOI:10.1016/j.techsoc.2024.102733.
4. Badghish S., Soomro Y. A. Artificial Intelligence Adoption by SMEs to Achieve Sustainable Business Performance: Application of Technology–Organization–Environment Framework. *Sustainability*, 2024, 16(5), 1864. DOI: 10.3390/su16051864.
5. OECD/BCG/INSEAD. The Adoption of Artificial Intelligence in Firms: New Evidence for Policymaking. Paris: OECD Publishing. 2025. DOI: 10.1787/f9ef33c3-en. URL: https://www.oecd.org/en/publications/the-adoption-of-artificial-intelligence-in-firms_f9ef33c3-en.html (accessed: 20.08.2026).
6. Abdul Wahab M. D., Radmehr M. The impact of AI assimilation on firm performance in small and medium-sized enterprises: A moderated multi-mediation model. *Heliyon*, 2024, 10(8), e29580. DOI:10.1016/j.heliyon.2024.e29580.



7. Ardito L., Filieri R., Raguseo E., Vitari C. Artificial intelligence adoption and revenue growth in European SMEs: synergies with IoT and big data analytics. *Internet Research*, 2025, 35(4), pp. 1508–1534. DOI: 10.1108/INTR-02-2024-0195.
8. Bolfek M., Rajko M., Bolfek B. The Economic Effects of Artificial Intelligence Adoption in Small and Medium-Sized Enterprises. *World*, 2026, 7(6), 103. DOI: 10.3390/world7060103.
9. Haefner N., Wincent J., Parida V., Gassmann O. Artificial intelligence and innovation management: A review, framework, and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 2021, 162, 120392. DOI:10.1016/j.techfore.2020.120392.
10. Di Vaio A., Palladino R., Hassan R., Escobar O. Artificial intelligence and business models in the sustainable development goals perspective: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 2020, 121, pp. 283–314. DOI:10.1016/j.jbusres.2020.08.019.
11. Åström J., Reim W., Parida V. Value creation and value capture for AI business model innovation: a three-phase process framework. *Review of Managerial Science*, 2022, 16, pp. 2111–2133. DOI: 10.1007/s11846-022-00521-z.
12. Kanbach D. K., Heiduk L., Blueher G., Schreiter M., Lahmann A. The GenAI is out of the bottle: generative artificial intelligence from a business model innovation perspective. *Review of Managerial Science*, 2024, 18, pp. 1189–1220. DOI: 10.1007/s11846-023-00696-z.
13. Brynjolfsson E., Li D., Raymond L. R. Generative AI at Work. Cambridge, MA: *National Bureau of Economic Research*, 2023, 31161. DOI: 10.3386/w31161. URL: <https://www.nber.org/papers/w31161> (accessed: 20.08.2026).
14. Landini C., Machado M. C. A systematic review on organizational adoption and performance constructs related to artificial intelligence in SMEs. *Discover Artificial Intelligence*, 2026, 6, 721. DOI: 10.1007/s44163-026-01460-4.

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ КӘСІПкерлік тиімділікті арттыру факторы ретінде

Ж.Ж. Темирова¹, О.Р. Баишпанов², О.А. Стаценко³, А.Е. Наурызбекова^{4*}

¹Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент, Қазақстан

²Орталық Азия инновациялық университеті, Шымкент, Қазақстан

³Мирас университеті, Шымкент, Қазақстан

⁴Ж.А.Ташенев атындағы университет, Шымкент, Қазақстан

Түйін. Зерттеу жасанды интеллектті енгізу деңгейі мен шағын және орта бизнестің тиімділігі арасындағы байланысты бағалады. AI adoption Index әзірленді және сыналды, ол бизнес-процестерге AI интеграциясының кеңдігін, қарқындылығын және дәрежесін ескереді. ШОБ өкілдерінің сауалнамасы негізінде сипаттамалық, корреляциялық және регрессиялық талдаулар жүргізілді. Кәсіпорындардың сипаттамаларын ескере отырып, AI енгізу деңгейі мен кәсіпкерлік тиімділік арасында өзара байланыс орнатылды. Ғылыми жаңалық – бұл жасанды интеллектті пайдалану фактісін ғана емес, оны кәсіпкерлік қызметке енгізу тереңдігін бағалауға мүмкіндік беретін интегралды көрсеткішті әзірлеу.

Түйінді сөздер: жасанды интеллект, шағын және орта бизнес, кәсіпкерлік, AI Adoption Index, кәсіпкерлік тиімділік, цифрландыру, цифрлық жетілу.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A FACTOR OF INCREASING ENTREPRENEURIAL EFFICIENCY

Zh. Zh. Temirova¹, O.R. Bashpanov², O.A. Statsenko³, A.E. Nauryzbekova^{4*}

¹South Kazakhstan Pedagogical University named after U. Zhanibekov, Shymkent, Kazakhstan

²Central Asian Innovation University, Shymkent, Kazakhstan

³Miras University, Shymkent, Kazakhstan

⁴University named after Zh.A.Tashenev, Shymkent, Kazakhstan



Summary. The study assessed the relationship between the level of implementation of artificial intelligence and the effectiveness of small and medium-sized businesses. The AI Adoption Index has been developed and tested, taking into account the breadth, intensity and degree of integration of AI into business processes. Descriptive, correlation, and regression analyses were conducted based on the survey data of SME representatives. The relationship between the level of AI implementation and entrepreneurial efficiency has been established, taking into account the characteristics of enterprises. The scientific novelty consists in the development of an integral indicator that makes it possible to assess not only the fact of using AI, but also the depth of its implementation in business activities.

Keywords: artificial intelligence, small and medium-sized businesses, entrepreneurship, AI Adoption Index, entrepreneurial efficiency, digitalization, digital maturity.

Информация об авторах:

Темирова Жаннат Жамбуловна – кандидат экономических наук, Южно-Казахстанский педагогический университет имени У.Жанибекова, Шымкент, Казахстан, e-mail: temirova-1972@internet.ru, ORCID ID: 0000-0002-0837-0319.

Баишпанов Омирбай Рыскулович – старший преподаватель, Центрально-Азиатский инновационный университет, e-mail: omirbai-58@mail.ru, ORCID ID: 0009-0001-1412-6830.

Стаценко Ольга Алексеевна – кандидат экономических наук, доцент, Университет Мирас, Шымкент, Казахстан, e-mail: stihovol@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-8577-0036.

Наурызбекова Альмара Еркиновна* – кандидат экономических наук, Университет им. Ж.А.Ташенева, Шымкент, Казахстан, e-mail: almaran@list.ru, ORCID ID: 0009-0004-3533-0963.

Авторлар туралы ақпарат:

Темирова Жаннат Жамбуловна – экономика ғылымдарының кандидаты, Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент, Қазақстан, e-mail: temirova-1972@internet.ru, ORCID ID: 0000-0002-0837-0319

Баишпанов Омирбай Рыскулович – аға оқытушысы, Орталық Азия Инновациялық университеті, e-mail: omirbai-58@mail.ru, ORCID ID: 0009-0001-1412-6830.

Стаценко Ольга Алексеевна – экономика ғылымдарының кандидаты, доцент, Мирас университеті, Шымкент, Қазақстан, e-mail: stihovol@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-8577-0036.

Наурызбекова Альмара Еркиновна* – экономика ғылымдарының кандидаты, Ж.А.Ташенев атындағы университет, Шымкент, Қазақстан, e-mail: almaran@list.ru, ORCID ID: 0009-0004-3533-0963.

Information about the authors:

Temirova Zhannat Zhambulovna – Candidate of Economic Sciences, South Kazakhstan Pedagogical University named after U. Zhanibekov, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: temirova-1972@internet.ru, ORCID ID: 0000-0002-0837-0319.

Bashpanov Omirbay – Senior Lecturer, Central Asian innovation university, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: omirbai-58@mail.ru, ORCID ID: 0009-0001-1412-6830.

Statsenko Olga Alekseevna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Miras University, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: stihovol@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-8577-0036.

Nauryzbekova Almara* – Candidate of Economic Sciences, University named after Zh.A.Tashenev, Shymkent, Kazakhstan, e-mail almaran@list.ru, ORCID ID: 0009-0004-3533-0963.

Получено: 11.07.2026

Принято к рассмотрению: 21.08.2026

Доступно онлайн: 30.09.2026