

# ИНДУСТРИЯ 4.0 КАК ИННОВАЦИОННАЯ СРЕДА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

**О. А. Худайбердиев**

Наманганский инженерно-технологический институт,  
Наманган, Республика Узбекистан

Современное социально-экономическое развитие свойственно переходу на шестой технологический уклад, который в свою очередь предусматривает применение высокоинтеллектуальных, умных инноваций и инструментов цифровой технологии. Их использование в сложный период пандемии позволило не только продолжить эффективную работу, но и обнаружить новые, перспективные возможности для расширения бизнес-партнерства, продвижения товара, улучшения качества обслуживания, повышения конкурентоспособности и производительности, сокращения издержек, формирования инновационных бизнес-моделей. В целом они фундаментально влияют на коренное изменение тактики, стратегии деятельности во всех сферах. Сегодня невозможно представить ни один сектор экономики без цифровых технологий. Их эффективность оценили как потребители, предприниматели, так и государство. Малое предпринимательство также хорошо восприимчиво к инновациям и заинтересовано в применении цифровых технологий, поскольку они не только ускоряют, но и полностью автоматизируют процесс. Однако, несмотря на многочисленные преимущества цифровых технологий, малое предпринимательство сталкивается с различного рода проблемами. Изучение зарубежного и отечественного опыта деятельности малого предпринимательства позволило выявить ряд факторов, препятствующих применению цифровых технологий на практике. На основе исследования автором даны научно-методические, практические предложения и рекомендации, способствующие эффективному использованию цифровых технологий.

*Ключевые слова:* искусственный интеллект, большие данные, Интернет вещей, малый бизнес и частное предпринимательство, новшество, инновационная стратегия.

## INDUSTRY 4.0 AS INNOVATION ENVIRONMENT OF OPPORTUNITIES FOR SMALL BUSINESS

**Otabek A. Khudaiberdiev**

Namangan Institute of Engineering and Technology,  
Namangan, Republic of Uzbekistan

The current social and economic development is typical of the shift to the 6<sup>th</sup> technological structure, which envisages the use of highly- intellectual, smart innovation and tools of digital technology. Their use in the complicated pandemic period allowed us to continue efficient work and at the same time to find new, promising opportunities to extend business-partnership, promote goods, improve quality of service, raise competitiveness and productivity, cut costs and shape innovation business-models. In general they drastically impact fundamental changes in tactics and strategy of work in all spheres. Today it is impossible to picture any sector of economy without digital technologies. Their efficiency was appreciated by customers, businesspeople and state. Small business is also responsive to innovation and interested in digital technologies, as they can speed up and automate the process. However, in spite of numerous benefits of digital technologies, small entrepreneurship faces different problems. Studying foreign and home experience in small business functioning gave an opportunity to reveal factors hindering the use of digital technologies in practice. Based on the research the author put forward academic and methodological and practical proposals and recommendations fostering efficient use of digital technologies.

*Keywords:* artificial intellect, big data, Internet of things, small business and private entrepreneurship, innovation, innovation strategy.

### Введение

**И**ндустрия 4.0 – это новая область исследований в научном сообществе, которая считается революционной. Это связано с тем, что компании могут дифференцировать свою инновационную стратегию для изменения бизнес-моделей [12]. Многочисленные исследования показали положительное влияние этих технологий на инновации как способ подчеркнуть влияние отношений между техническими и организационными аспектами [8]. В контексте теории обработки информации предприятия, которая считает данные самым важным организационным ресурсом, Индустрия 4.0 может повысить эффективность деятельности за счет подключения управления к электронным устройствам. Технологии Индустрии 4.0 могут стать ключевыми факторами в развитии возможностей обработки информации, позволяющих фирмам с наименьшими рисками выполнять все свои функции, тем самым уменьшая неопределенность будущих процессов.

Вместе с тем внедрение цифровых технологий требует новых инвестиций, которые не приводят к краткосрочному повышению эффективности и не могут сами по себе приносить выгоду в ближайшей перспективе [14].

Малый бизнес и частное предпринимательство, вероятно, будут играть важную роль во внедрении новых технологий, определяя основные цели после анализа внешней информации и имеющихся ресурсов, необходимых для достижения поставленных целей. Одним из основных рисков, связанных с внедрением цифровых технологий и переходом на Индустрию 4.0, является отсутствие инновационной стратегии развития [10], которая оказывает большое влияние на инновационную среду предприятий.

### Анализ литературы

Индустрия 4.0 включает различные технологии, такие как Интернет вещей (IoT), облачные вычисления, аддитивное производство, кибербезопасность с блокчейном,

дополненная реальность с искусственным интеллектом (ИИ), большие данные, системная интеграция, моделирование и автономные роботы. Все эти технологии исследуются в трудах ученых-экономистов.

В 2011 г. на международной ярмарке в Ганновере была анонсирована немецкая государственная программа по реиндустриализации для подготовки к новой промышленной революции «Индустрия 4.0». Эта программа разрабатывалась с 2006 г. по инициативе Х. Кагерманна (президента Немецкой академии технических наук), В. Лукаса (заведующего департаментом ключевых технологий Федерального министерства науки, образования и исследований) и В. Вальстера (директора германского Центра исследования искусственного интеллекта) [7].

Становление Индустрии 4.0 является непосредственным результатом нового этапа развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). В современном международном дискурсе термин «Индустрия 4.0» используется для обозначения:

- 1) немецкой национальной программы реиндустриализации;
- 2) организационно-технологической концепции;
- 3) практических технологических решений и системы в производстве нового поколения.

Компьютерные системы управления жизненным циклом изделия децентрализованно и в режиме реального времени трансформируют данные в материальные действия, и наоборот. Это достигается за счет виртуализации, обработки информации с помощью больших данных (расширенная аналитика, искусственный интеллект). При этом необходима функциональная совместимость всех элементов системы. Киберфизические системы обеспечивают слаженное взаимодействие людей и техники в рамках продуманного производства.

Продуманное производство имеет непосредственное отношение к эволюции ор-

ганизации управленческих процессов за счет развития технологий. В русскоязычной среде закрепились понятия «умное производство» и «умная фабрика» англоязычного термина *Smart Factory*.

SMART – это аббревиатура, которая расшифровывается следующим образом [5]:

- S – Specific (конкретный);
- M – Measurable (измеримый);
- A – Attainable, Achievable (достижимый);
- R – Relevant (релевантный);
- T – Time-bound (ограниченный во времени).

Продуманное производство – это управленческая концепция, возникшая и реализуемая за счет технологий нового поколения.

В 1999 г. К. Эштон представил концепцию Интернета вещей. Основой подобной системы является подключение предметов к Интернету, чтобы ими можно было управлять [6]. М. Пиккаротти, Б. Аквилани и К. Гатти [11] определили Индустрию 4.0 как интеграцию Интернета вещей в цепочку формирования стоимости таким образом, что создается полностью оцифрованное, связанное и децентрализованное производство, обеспечивающее большую гибкость и надежную конкурентоспособность за счет адаптивности системы. Она позволяет образовывать гибкие бизнес-структуры в результате целенаправленно сформулированной и постепенно внедряемой стратегии [11].

Вместе с тем исследование внедрения технологий Индустрии 4.0 в малый бизнес выявило ряд препятствий. Многие стороны данной проблемы изучены недостаточно. Малый бизнес и частное предпринимательство в условиях все большего охвата экономики цифровизацией не могут конкурировать на мировых рынках из-за своих технологических недостатков и отсутствия стабильности в современных рыночных отношениях. Чтобы преуспеть в глобальной конкуренции, производственные ком-

пании должны модернизировать свои технологии для устойчивого ведения бизнеса.

### Индустрия 4.0 и малые предприятия

Основная цель статьи – определить, влияют ли цифровые технологии Индустрии 4.0 на возможности компаний по расширению инноваций. Основной акцент сделан на малом бизнесе и частном предпринимательстве. Индустрия 4.0 сопряжена с высоким риском для фирм, поскольку малые предприятия нуждаются в разработке стратегии использования преимуществ этой технологии и новых бизнес-моделей, чтобы не остаться позади конкурентов на рынке.

Индустрия 4.0 – это новый этап производства, вызванный различными технологиями общего назначения (например, Интернет вещей (IoT), большие данные, искусственный интеллект и облачные вычисления). Некоторые технологии также классифицируются в литературе как 4.0 (моделирование, автономные роботы, киберфизические системы, виртуальная реальность и аддитивное производство) [9] (рисунок).



Рис. Технологии Индустрии 4.0

Основными целями Индустрии 4.0 являются содействие автоматизации и гибкости производственной цепочки; обеспечение оптимизации производственного процесса за счет интеграции IoT в умные фабрики; стимулирование взаимодействия между людьми и машинами, а также появление новых типов услуг и бизнес-моделей [2]. К цифровым возможностям технологий Индустрии 4.0 можно отнести новые легкие и сложные производственные процессы (например, с помощью аддитивного

производства), автоматизацию сборочных работ и внутренних логистических потоков (за счет коллаборативной робототехники, автономных управляемых транспортных средств), дистанционное управление машинами и производственными потоками по цепочке поставок, а также оптимизированное моделирование производительности продукта и процесса в циклах проектирования. Хотя большинство технологий Индустрии 4.0 изначально разрабатывались для крупных предприятий, потенциальные возможности интеграции технологий Индустрии 4.0 в производственные процессы фирмы актуальны и для малых предприятий. В этом контексте технологические достижения представляют собой потенциальный рычаг, с помощью которого фирмы могут поддерживать и повышать свою конкурентоспособность как на местных, так и на международных рынках.

Фактически с помощью технологий Индустрии 4.0 компании могут улучшить свои стратегии экономической эффективности и дифференциации продукции, использовать новые рыночные возможности и увеличивать финансовую отдачу. Интеграция технологий Индустрии 4.0 в производственные процессы позволяет малому бизнесу внедрять новые услуги, ориентированные на невостребованные ниши потребителей, а также эффективно контролировать производственные процессы, проводить политику снижения затрат [13].

### **Проблемы внедрения технологий Индустрии 4.0**

Многие проблемы, с которыми приходится сталкиваться малому бизнесу, связаны со структурными ограничениями, а именно нехваткой ресурсов и знаний технологий 4.0, а также интеграцией таких технологий в производственные процессы [3]. Однако они являются необходимым условием для поддержания цепочки поставок и управления операциями. Такое отставание связано с низким уровнем внутреннего контроля, которым обычно обладают малые предприятия при управлении

информационными системами. Тот факт, что у малого бизнеса может отсутствовать часть технологических и управленческих предпосылок, необходимых для изучения и инвестирования в ИКТ, означает, что внедрение новой парадигмы Индустрии 4.0 может проходить у них медленно и постепенно.

В ходе исследования были определены пять аспектов организационных препятствий, которые могут помешать успешному внедрению технологий Индустрии 4.0.

Первый относится к экономическим и финансовым факторам. Структурные, финансовые ограничения активов малых предприятий могут помешать им инвестировать в новые и рискованные технологии, особенно когда экономические выгоды от их внедрения не ясны.

Второй аспект относится к ограниченными знаниями. Ограниченные технические навыки и знания, особенно у сотрудников малого бизнеса, могут помешать компаниям в реализации сложных и преобразующих проектов, таких как проекты, связанные с технологиями 4.0.

Третий аспект – правовые и технические факторы, которые могут препятствовать внедрению новых технологий в производственные процессы. Например, проблемы с безопасностью данных могут препятствовать распространению технологий, основанных на подключении машин, но даже слабая ИТ-инфраструктура или трудная совместимость между системами могут помешать внедрению технологий Индустрии 4.0.

Четвертый аспект относится к культурным проблемам. Фактически малые предприятия полагаются на высшее руководство, которое менее квалифицировано и более консервативно, чем в крупных компаниях, что может уменьшить поддержку и готовность к смене менеджеров, тем самым ограничивая внедрение таких технологий [4].

Наконец, пятый аспект – внедрение новых технологий, сочетающих аппаратные и программные элементы, которые харак-

теризуют Индустрию 4.0. Поскольку малые предприятия, как правило, отстают в методах управления, проблемы реконфигурации бизнес-моделей для адаптации к новым технологиям или отсутствия методического подхода к процессу внедрения могут ограничить использование технологий Индустрии 4.0.

Малые предприятия могут полагаться как на внутренние, так и на внешние ресурсы для сбора данных, которые могут быть применены для получения конкурентного преимущества. Учитывая огра-

ниченность внутренних ресурсов, внешние источники данных представляют собой важнейший элемент для стимулирования внедрения технологий 4.0 и для достижения превосходного конкурентного преимущества [1]. В этом контексте внедрение технологий 4.0 может быть обусловлено степенью открытости малых предприятий к внешним знаниям.

В литературе установлена прямая связь между внедрением технологий и открытостью для внешних источников знаний (таблица).

### Применение технологий Индустрии 4.0

Технологии Индустрии 4.0	Определение	Источник
IoT (Интернет вещей)	Интернет вещей – это новая концепция, в которой Интернет эволюционирует от объединения компьютеров и людей к объединению (умных) объектов/вещей	Довгаль В. А., Довгаль Д. В. Управление ресурсами в Интернете вещей // Дистанционные образовательные технологии : материалы II Всероссийской научно-практической конференции. г. Ялта, 2017 г. – Симферополь : АРИАЛ, 2017. – С. 168–173
Cloud computing (облачные вычисления)	Облачные вычисления – это технология, которая обеспечивает доступ к компьютерным ресурсам через Интернет	URL: <a href="https://cloud.yandex.ru/blog/posts/2022/04/cloud-computing">https://cloud.yandex.ru/blog/posts/2022/04/cloud-computing</a>
Flexible manufacturing (гибкое производство)	Гибкая производственная система (ГПС) – совокупность или отдельная единица технологического оборудования и системы обеспечения его функционирования в автоматическом режиме, обладающая свойством автоматизированной переналадки на производство изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик	URL: <a href="https://infopedia.su/12x38b3.html">https://infopedia.su/12x38b3.html</a>
Additive manufacturing (аддитивные технологии)	Аддитивные технологии – метод создания трехмерных объектов, деталей или вещей путем послойного добавления материала: пластика, металла, бетона и, возможно, в будущем – человеческой ткани	URL: <a href="https://trends.rbc.ru/trends/futurology/6284222d9a79472c8b9a67bc">https://trends.rbc.ru/trends/futurology/6284222d9a79472c8b9a67bc</a>
Big data analytics (аналитика больших данных)	Big data, или большие данные, – это структурированные или неструктурированные массивы данных большого объема. Их обрабатывают при помощи специальных автоматизированных инструментов, чтобы использовать для статистики, анализа, прогнозов и принятия решений	URL: <a href="https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6c020b9a7947a740fea65c">https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6c020b9a7947a740fea65c</a>
Augmented Reality (AR – дополненная реальность)	Дополненная реальность – это среда, в реальном времени дополняющая физический мир, каким мы его видим, цифровыми данными с помощью каких-либо устройств (планшетов, смартфонов и др.) и программной части	URL: <a href="https://habr.com/ru/post/419437/">https://habr.com/ru/post/419437/</a>
Cyber-Physical Systems (CPS – киберфизические системы)	Киберфизическая система – это комплексная система из вычислительных и физических элементов, которая постоянно получает данные из окружающей среды и использует их для дальнейшей оптимизации процессов управления	URL: <a href="https://habr.com/ru/company/toshibarus/blog/438262/">https://habr.com/ru/company/toshibarus/blog/438262/</a>
Autonomous Robots (автономные роботы)	Робототехника и автономные системы: автономность – это способность системы принимать собственные решения на основе того, как она воспринимает окружающую среду; робот – это машина, в частности та, которую люди могут запрограммировать с помощью компьютера для автоматического выполнения множества сложных действий. Другими словами, робот – это автономная машина, которая спроектирована и создана для воспроизведения движений, подобных человеческим	URL: <a href="https://ru.lambdageeks.com/robotics-and-autonomous-systems/">https://ru.lambdageeks.com/robotics-and-autonomous-systems/</a>

Сотрудничество с поставщиками, клиентами, системными интеграторами, а также разработка инновационных проектов с университетами и исследовательскими центрами помогут внедрить технологии Индустрии 4.0 в малое и частное предпринимательство. Однако взаимодействие с внешними субъектами не подразумевает непосредственно эффективного процесса внедрения технологий, который может повлиять на операционную эффективность фирмы. Внешнее сотрудничество на самом деле является прямым следствием того, как малый бизнес использует возможности в бизнес среде, а следовательно, может повлиять на то, в какой степени внедрение технологий приводит к преобразованию внутренних возможностей. В этом ключе недавние исследования показали, что потенциальное преимущество открытости для сотрудничества с внешними партнерами может заключаться в полном понимании преимуществ и возможностей, связанных с технологиями Индустрии 4.0.

### **Выводы и предложения**

Предполагалось, что ранние последователи инноваций будут мотивированы возможностями получения экономических и социальных преимуществ и находиться в выгодном конкурентном положении, поскольку не все организации внедрили эти технологии. Компании принимают решение о внедрении инноваций, поскольку их отсутствие воспринимается как угроза их конкурентоспособности. Общая идея, связанная с институциональными позициями, связана с тем фактом, что решение о внедрении, принятое первыми последователями, поддерживается постепенным процессом исследования, основанным на струк-

турированных процессах для оценки поставщиков, определения технических спецификаций, затрат, выгод и рисков. Вместе с тем, согласно институциональным исследованиям, последователи не склонны столь же глубоко или широко изучать свою конкурентную и технологическую среду, поскольку их намерение внедрить скорее является результатом давления со стороны клиентов, инвесторов и регулирующих органов или даже законов, которые могут сделать внедрение определенной технологии обязательным.

Внедрение технологии может быть более конкретным и персонализированным в соответствии с требованиями компании, в то время как компании, применяющие технологию для защиты от предполагаемой угрозы, могут стремиться инвестировать в более стандартные технологии. Это может произойти на стадии усовершенствованных технологий, когда инвестиции менее затратны и включают готовые пакеты.

Из-за сложности фирм, управляющих набором различных технологий, которые можно использовать по всей цепочке поставок, малому бизнесу и частному предпринимательству все чаще приходится иметь дело с несколькими областями (например, аппаратное обеспечение IoT, программное обеспечение, программируемый логический контроллер, автоматизация и обработка данных). При этом они могут усовершенствовать процесс принятия технологий путем проведения пилотных проектов в специализированных инновационных местах, подобных таким, как бизнес-инкубаторы, а затем внедрить технологии в свои операционные процессы.

### **Список литературы**

1. *Иванов А. А., Рожкова Л.* Искусственный интеллект как основа инновационных преобразований в технике, экономике, бизнесе // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2018. – № 3 (111). – С. 112–115.
2. *Ивановский Б. Г.* Экономические эффекты от внедрения технологий искусственного интеллекта // Социальные новации и социальные науки. – 2021. – № 2. – С. 8–25.

3. *Tarasov I. V.* Индустрия 4.0: понятие, концепции, тенденции развития // Стратегии бизнеса. – 2018. – № 6 (50). – С. 43–49.
4. *Щетинина Н. Ю.* Индустрия 4.0: практические аспекты реализации в российских условиях // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2017. – № 1 (21). – С. 75–84.
5. Шесть составляющих Industry 4.0. – URL: <http://www.plm.pw/2016/09/The-6-Factors-of-Industry-4.0.html>
6. *Ashton K.* That 'Internet of Things' Thing: In the Real World, Things Matter More than Ideas. – URL: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>
7. *Kagermann H., Lukas W.-D., Wahlster W.* Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. Industriellen Revolution // VDI Nachrichten. – 2011. – N 3. – P. 2–3.
8. *Khanzode A. et al.* Modeling the Industry 4.0 Adoption for Sustainable Production in Micro, Small & Medium Enterprises // Journal of Cleaner Production. – 2020. – Vol. 279 (6127). – DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.123489
9. *Kumar R., Singh R. K., Dwivedi Y. K.* Application of Industry 4.0 Technologies in SMEs for Ethical and Sustainable Operations: Analysis of Challenges // Journal of Cleaner Production. – 2020. – Vol. 275. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124063
10. *Obschonka M., Audretsch D. B.* Artificial Intelligence and Big Data in Entrepreneurship: a New Era has Begun // Small Business Economics. – 2020. – Vol. 55 (3). – DOI: 10.1007/s11187-019-00202-4
11. *Piccarozzi M., Aquilani B., Gatti C.* Industry 4.0 in Management Studies: A systematic literature review // Sustainability. – 2018. – Vol. 10 (10). – DOI: 10.3390/su10103821
12. *Ricci R., Battaglia D., Neirotti P.* External Knowledge Search, Opportunity Recognition and Industry 4.0 Adoption in SMEs // International Journal of Production Economics. – 2021. – Vol. 240 (4). – DOI: 10.1016/j.ijpe.2021.108234
13. *Vaio A. D., Palladino R. et al.* Artificial Intelligence and Business Models in the Sustainable Development Goals Perspective: A Systematic Literature Review // Journal of Business Research. – 2020. – DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.08.019
14. *Zixu Liu, Sampaio P. et al.* The Architectural Design and Implementation of a Digital Platform for Industry 4.0 SME Collaboration // Computers in Industry. – 2022. – Vol. 138 (2). – DOI: 10.1016/j.compind.2022.103623

## References

1. *Ivanov A. A., Rozhkova L.* Iskusstvennyy intellekt kak osnova innovatsionnykh preobrazovaniy v tekhnike, ekonomike, biznese [Artificial Intellect as a Basis of Innovation Restructuring in Technology, Economy, Business]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Izvestiya of the Saint Petersburg State University of Economics], 2018, No. 3 (111), pp. 112–115. (In Russ.).
2. *Ivanovskiy B. G.* Ekonomicheskie efekty ot vnedreniya tekhnologiy iskusstvennogo intellekta [Economic Effects of Introducing Technologies of Artificial Intellect]. *Sotsialnye novatsii i sotsialnye nauki* [Social Innovation and Social Sciences], 2021, No. 2, pp. 8–25. (In Russ.).
3. *Tarasov I. V.* Industriya 4.0: ponyatie, kontseptsii, tendentsii razvitiya [Industry 4.0: Notions, Concepts, Trends of Development]. *Strategii biznesa* [Business Strategies], 2018, No. 6 (50), pp. 43–49. (In Russ.).
4. *Shchetinina N. Yu.* Industriya 4.0: prakticheskie aspekty realizatsii v rossiyskikh usloviyakh [Industry 4.0: Practical Aspects of Implementation in Russian Circumstances]. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* [Models, Systems, Networks in Economics, Technology, Nature and Society], 2017, No. 1 (21), pp. 75–84. (In Russ.).

5. Shest sostavlyayushchikh Industry 4.0 [Six Components of Industry 4.0]. (In Russ.). Available at: <http://www.plm.pw/2016/09/The-6-Factors-of-Industry-4.0.html>
6. Ashton K. That 'Internet of Things' Thing: In the Real World, Things Matter More than Ideas. Available at: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>
7. Kagermann H., Lukas W.-D., Wahlster W. Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. Industriellen Revolution. *VDI Nachrichten*, 2011, No. 3, pp. 2-3.
8. Khanzode A. et al. Modeling the Industry 4.0 Adoption for Sustainable Production in Micro, Small & Medium Enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 2020, Vol. 279 (6127). DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.123489
9. Kumar R., Singh R. K., Dwivedi Y. K. Application of Industry 4.0 Technologies in SMEs for Ethical and Sustainable Operations: Analysis of Challenges. *Journal of Cleaner Production*, 2020, Vol. 275. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124063
10. Obschonka M., Audretsch D. B. Artificial Intelligence and Big Data in Entrepreneurship: a New Era has Begun. *Small Business Economics*, 2020, Vol. 55 (3). DOI: 10.1007/s11187-019-00202-4
11. Piccarozzi M., Aquilani B., Gatti C. Industry 4.0 in Management Studies: A systematic literature review. *Sustainability*, 2018, Vol. 10 (10). DOI: 10.3390/su10103821
12. Ricci R., Battaglia D., Neirotti P. External Knowledge Search, Opportunity Recognition and Industry 4.0 Adoption in SMEs. *International Journal of Production Economics*, 2021, Vol. 240 (4). DOI: 10.1016/j.ijpe.2021.108234
13. Vaio A. D., Palladino R. et al. Artificial Intelligence and Business Models in the Sustainable Development Goals Perspective: A Systematic Literature Review. *Journal of Business Research*, 2020. DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.08.019
14. Zixu Liu, Sampaio P. et al. The Architectural Design and Implementation of a Digital Platform for Industry 4.0 SME Collaboration. *Computers in Industry*, 2022, Vol. 138 (2). DOI: 10.1016/j.compind.2022.103623

#### **Сведения об авторе**

##### **Отбек Абсаломович Худайбердиев**

кандидат экономических наук,  
докторант кафедры экономики  
Наманганского инженерно-технологического  
института.

Адрес: Наманганский инженерно-  
технологический институт,  
Республика Узбекистан, Наманган,  
ул. Касансай, д. 7.

E-mail: khudayberdievotabek@yahoo.com

#### **Information about the author**

##### **Otabek A. Khudaiberdiev**

PhD, Doctoral Student  
of the Department for Economics  
of the Namangan Institute  
of Engineering and Technology.

Address: Namangan Institute  
of Engineering and Technology,  
7 Kasansai Str., Namangan,  
Republic of Uzbekistan.

E-mail: khudayberdievotabek@yahoo.com