

**Письменный отзыв официального рецензента
на диссертационную работу Кульжамбековой Барно Шакировны
на тему «Формирование и развитие цифровых экосистем
промышленных предприятий Казахстана»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе «8D04101 - Экономика»**

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом)
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы);</p> <p>2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы);</p> <p>3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).</p>	<p>Тема диссертационного исследования Кульжамбековой Барно Шакировны соответствует приоритетным направлениям развития науки Республики Казахстан и положениям действующих государственных стратегических документов, определяющих вектор инновационного и цифрового развития национальной экономики.</p> <p>Во-первых, исследование полностью соотносится со Стратегией «Казахстан-2050», предусматривающей переход к новому экономическому курсу на основе инноваций, цифровизации и повышения конкурентоспособности промышленности. В работе решаются задачи, направленные на повышение эффективности и технологической адаптивности предприятий в условиях цифровой экономики.</p> <p>Во-вторых, диссертация соответствует Стратегическому плану развития Республики Казахстан до 2025 года, который акцентирует внимание на Третьей модернизации страны, ускоренном внедрении цифровых технологий, росте производительности труда и повышении устойчивости промышленного сектора.</p> <p>В-третьих, исследование отвечает целям и задачам Концепции цифровой трансформации, развития отрасли информационно-коммуникационных технологий и кибербезопасности на 2023-2029 годы, где особое внимание уделяется формированию региональных цифровых экосистем, интеграции цифровых решений в производственные процессы и развитию инновационной инфраструктуры.</p> <p>Кроме того, работа выполнена в рамках грантового научно-исследовательского проекта МНВО РК №АР19680223 «Разработка организационно-управленческого механизма адаптации цифровых экосистем в структуру бизнес-процессов промышленных предприятий Казахстана в условиях кастомизации и цифровой трансформации производства», что подтверждает ее прямое соответствие приоритетам государственного научного финансирования и направлениям, утверждённым Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан в области «Цифровизация промышленности и развитие инновационных технологий».</p> <p>Таким образом, тема диссертации является актуальной, соответствует приоритетным направлениям научно-технологического развития страны и вносит вклад в реализацию государственной политики цифровой трансформации промышленности.</p>
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта .	<p>Диссертационное исследование вносит существенный вклад в развитие отечественной и мировой экономической науки, формируя новое направление в исследовании цифровых экосистем промышленности. Научная значимость работы убедительно раскрыта и подтверждена высоким уровнем теоретико-методологической проработки, обоснованностью выводов и оригинальностью предложенных решений.</p> <p>Автором систематизированы теоретические основы функционирования цифровых экосистем промышленных</p>

			<p>предприятий, предложена авторская интерпретация ключевых категорий - «цифровая экосистема промышленного предприятия», «цифровой выпуск». Это позволило уточнить понятийно-категориальный аппарат цифровой экономики и расширить представления об экосистемных механизмах управления промышленными процессами.</p> <p>Научный вклад диссертации заключается в разработке концептуальной модели цифровой экосистемы промышленного предприятия, включающей инфраструктурный, технологический, организационный, кадровый и институциональный блоки. Модель раскрывает внутреннюю логику взаимодействия структурных компонентов, что формирует теоретическую основу для анализа устойчивости, адаптивности и эффективности цифровых систем управления промышленными предприятиями.</p> <p>Впервые для условий Казахстана разработана и апробирована методика оценки уровня цифровой готовности промышленных предприятий ко внедрению и адаптации цифровых экосистем. Она базируется на системе критериев и субкритериев, охватывающих стратегические, технологические, организационные, кадровые и инфраструктурные параметры цифрового развития, и обеспечивает возможность проведения сопоставимых количественных оценок.</p> <p>Научная ценность работы усиливается введением в научный оборот показателя «цифровой выпуск», отражающего вклад цифровизации в производственные результаты. Его использование в сочетании с методом стохастического анализа производственной границы (SFA) позволило впервые выявить уровень цифровой продуктивности и определить резервы повышения эффективности промышленного сектора Казахстана.</p> <p>Особую значимость представляет авторская концепция организационно-технологического механизма взаимодействия субъектов цифровых экосистем с внешними ИКТ-ресурсами, обеспечивающего согласованность потоков данных, интеграцию цифровых решений и повышение устойчивости цифровой инфраструктуры предприятий.</p> <p><i>Таким образом, работа Кульжамбековой Б.Ш. вносит заметный вклад в развитие экономики промышленности и цифровой экономики, обогащая теоретико-методологическую базу исследований в области цифровой трансформации и предлагая новые инструменты для анализа, диагностики и управления цифровыми процессами.</i></p> <p><i>Диссертационное исследование обладает высокой научной новизной, глубиной и практической направленностью, а его результаты имеют значительный потенциал для дальнейшего развития научных подходов к формированию и оценке цифровых экосистем в промышленности.</i></p>
3.	Принцип самостоятельности	<p>Уровень самостоятельности:</p> <p>1) высокий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) низкий;</p> <p>4) самостоятельности нет.</p>	<p>Уровень самостоятельности выполнения диссертационной работы оценивается как высокий. Докторант проявила самостоятельность на всех этапах исследования - от постановки цели и задач до разработки авторской методики, аналитических инструментов и формулирования практических рекомендаций.</p> <p>Кульжамбекова Б.Ш. лично осуществила поиск, отбор и критический анализ научных источников, нормативно-правовых документов и зарубежных исследований, систематизировав существующие подходы к формированию и развитию цифровых экосистем в промышленности. В ходе работы автор продемонстрировала способность к самостоятельному осмыслению научных проблем и их адаптации к условиям национальной экономики.</p> <p>Особое значение имеет то, что Кульжамбекова Б.Ш. самостоятельно разработала и апробировала методику оценки</p>

			<p>цифровой готовности промышленных предприятий ко внедрению и адаптации цифровых экосистем, ввела показатель «цифровой выпуск», а также выполнила все расчеты, обработку и визуализацию данных в среде RStudio и при помощи инструментов Python, что подтверждает высокий уровень владения современным исследовательским инструментарием и аналитическим мышлением.</p> <p>Оригинальность диссертации подтверждается созданием авторской концепции организационно-технологического механизма функционирования цифровых экосистем промышленных предприятий, отражающей индивидуальный научный подход и отсутствие заимствований из существующих моделей.</p> <p><i>Таким образом, диссертационное исследование Кульжамбековой Барно Шакировны полностью соответствует критерию научной самостоятельности, а полученные результаты представляют собой итог личного творческого и аналитического труда автора.</i></p>
4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <p>1) обоснована; 2) частично обоснована; 3) не обоснована.</p> <p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) отражает;</p>	<p>Актуальность диссертационного исследования убедительно обоснована и базируется на анализе современных социально-экономических тенденций и национальных стратегических приоритетов. Автор указывает, что в условиях глобальной конкуренции и перехода к Индустрии 4.0 эффективность промышленного сектора определяется уровнем цифровой зрелости предприятий, способностью к интеграции в цифровые экосистемы и использованию сквозных технологий - больших данных, Интернета вещей, искусственного интеллекта и облачных решений.</p> <p>В работе аргументировано показано, что для Казахстана проблема формирования цифровых экосистем промышленных предприятий имеет стратегическое значение. Отмечается, что цифровизация производственных и управленческих процессов осуществляется неравномерно, наблюдаются институциональные и инфраструктурные барьеры, ограничивающие потенциал цифрового роста. В этих условиях разработка теоретико-методологических и прикладных основ формирования цифровых экосистем становится ключевым направлением обеспечения технологической модернизации и повышения конкурентоспособности национальной промышленности.</p> <p>Актуальность исследования усиливается его соответствием приоритетным направлениям государственной политики, в том числе положениям Стратегии «Казахстан-2050», Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2025 года, а также Концепции цифровой трансформации, развития отрасли ИКТ и кибербезопасности на 2023-2029 годы, в которых особое внимание уделено ускорению цифровизации промышленности, развитию цифровой инфраструктуры, внедрению инновационных технологий и формированию цифровых экосистем, что полностью соотносится с целями и задачами проведенного диссертационного исследования.</p> <p>Таким образом, диссертационное исследование Кульжамбековой Б.Ш. отвечает требованиям внутренней логической целостности и научной обоснованности, актуальность темы логично связана с целью, задачами и структурой работы, а обоснование выбора направления исследования подтверждает его соответствие стратегическим приоритетам развития экономики Казахстана.</p> <p>Содержание диссертации полностью соответствует заявленной теме исследования и в полной мере раскрывает ее научно-практическую направленность. Работа отличается</p>

<p>2) частично отражает; 3) не отражает.</p>	<p>логичностью структуры, внутренней согласованностью и четкой взаимосвязью всех разделов, что обеспечивает целостное и последовательное раскрытие авторской концепции. Структура исследования включает введение, три главы, заключение, список использованных источников и приложения.</p> <p>Во введении убедительно обоснована актуальность темы, определены объект, предмет, цель и задачи исследования, а также ведущая идея и научная новизна. Раскрыта теоретическая и практическая значимость диссертационной работы, представлены методы, использованные на различных этапах исследования, и отражены сведения об апробации и практическом применении полученных результатов.</p> <p>В первой главе изложены теоретико-методологические основы формирования цифровых экосистем промышленных предприятий, уточнены понятийный аппарат и принципы построения организационно-технологического механизма. Особое внимание уделено анализу зарубежных подходов, институциональных предпосылок и методологических принципов, что формирует научную базу исследования.</p> <p>Во второй главе представлена эмпирическая часть, включающая анализ уровня цифровой готовности промышленных предприятий Казахстана, выявление организационных и институциональных барьеров, региональных различий в цифровом развитии, а также факторов, влияющих на формирование экосистем, проведена оценка технической эффективности промышленного сектора Казахстана для определения масштабов нереализованного цифрового потенциала с применением метода стохастического анализа производственной границы (SFA).</p> <p>В третьей главе разработаны практические рекомендации и авторский организационно-технологический механизм взаимодействия субъектов цифровых экосистем промышленных предприятий с внешними ИКТ-ресурсами, а также предложены направления повышения цифровой зрелости предприятий, усиления интеграции участников цифровых экосистем.</p> <p>В заключении подведены итоги исследования, сформулированы ключевые выводы и обоснованы направления дальнейшего совершенствования механизма развития цифровых экосистем в промышленности Казахстана.</p> <p>Таким образом, все разделы диссертации логически взаимосвязаны и полностью соответствуют теме, цели и задачам исследования, обеспечивая целостное и последовательное раскрытие научной проблемы.</p>
<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.</p>	<p>Цель и задачи исследования полностью согласованы с темой диссертационной работы и отражают ее научную направленность. Целью диссертационного исследования является разработка теоретико-методологических основ и прикладных инструментов формирования и развития цифровых экосистем промышленных предприятий Казахстана, а также оценка их влияния на эффективность промышленного производства и конкурентоспособность национальной экономики. Поставленные задачи логично вытекают из цели и охватывают весь цикл научного поиска: от анализа мирового научного дискурса и уточнения понятийного аппарата цифровых экосистем до эмпирической оценки уровня цифровой готовности промышленных предприятий, выявления факторов, влияющих на их развитие, и разработки прикладной модели организационно-технологического механизма функционирования цифровых экосистем. Такая структура задач обеспечивает внутреннюю взаимосвязь между теоретическими и практическими компонентами исследования, а также последовательное раскрытие темы - от концептуального осмысления к прикладным решениям.</p>

		<p>Цель и задачи диссертации взаимно дополняют друг друга и полностью отражают суть заявленной темы.</p>
	<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) полностью взаимосвязаны;</p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует.</p>	<p>Разделы и положения диссертационной работы полностью взаимосвязаны и образуют логически целостную структуру, отражающую единую исследовательскую концепцию. Все части работы последовательно и методологически обоснованно раскрывают поставленную научную проблему - от теоретико-методологических положений до прикладных решений и рекомендаций.</p> <p>Теоретический раздел формирует концептуальную основу исследования, где определены сущность, структура и принципы функционирования цифровых экосистем промышленных предприятий. Методологическая часть демонстрирует обоснованный выбор аналитического инструментария, включая кластерный анализ, стохастический анализ производственной границы (SFA), методы экспертных оценок и визуализацию данных в среде RStudio. Эмпирическая часть обеспечивает доказательную базу исследования, подтверждая выдвинутые гипотезы и модели реальными данными промышленного сектора Казахстана.</p> <p>В логике работы прослеживается четкая взаимосвязь между целью, задачами, гипотезой, методами, результатами и выводами. Каждый этап исследования последовательно вытекает из предыдущего, формируя логическую преемственность и внутреннюю согласованность всей диссертации.</p> <p>Положения, выносимые на защиту, напрямую основаны на результатах аналитического и моделирующего этапов, что обеспечивает высокую степень целостности, аргументированности и завершенности научного исследования.</p>
	<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p>1) критический анализ есть;</p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов;</p> <p>4) анализ отсутствует.</p>	<p>В диссертационной работе проведен глубокий и системный критический анализ существующих отечественных и зарубежных исследований, посвященных проблемам цифровой трансформации и развитию промышленных экосистем. Автором детально рассмотрены теоретические и методологические подходы, представленные в трудах ведущих ученых и международных организаций (ЕС, ОЭСР, ВТО, UNIDO и др.), выявлены их ограничения применительно к специфике промышленного сектора Казахстана. Это позволило обосновать необходимость выработки новых принципов и инструментов управления цифровыми преобразованиями.</p> <p>На основе анализа предложен ряд оригинальных научных решений, отличающихся новизной, аргументированностью и высокой степенью практической применимости.</p> <p>Во-первых, разработана авторская модель организационно-технологического механизма взаимодействия субъектов и объектов цифровых экосистем с внешними ИКТ-ресурсами, отражающая структурные связи между технологическими, организационными и институциональными компонентами цифровой среды. Модель адаптирована к условиям казахстанской промышленности и позволяет повысить устойчивость цифровых процессов и эффективность обмена данными между предприятиями и цифровыми платформами.</p> <p>Во-вторых, создана и апробирована методика оценки уровня цифровой готовности промышленных предприятий, включающая систему критериев и субкритериев, алгоритм расчета интегрального показателя и возможность сравнительного анализа цифровой зрелости предприятий и регионов. Методика обеспечивает комплексное измерение уровня цифровизации и позволяет выявлять приоритетные направления цифровой модернизации.</p> <p>В-третьих, впервые в отечественной экономической науке</p>

		<p>введен интегральный показатель «цифровой выпуск», который отражает влияние цифровых технологий на производственные результаты и эффективность промышленного сектора. Его расчет выполнен с использованием метода стохастического анализа производственной границы (SFA), что позволило количественно оценить масштабы неиспользованного цифрового потенциала.</p> <p>Кроме того, автором обоснованы направления адаптации международного опыта формирования цифровых экосистем к национальной практике Казахстана. В частности, предложены подходы к интеграции технологий цифровых двойников, развитию цифровых фабрик и созданию устойчивых связей между промышленными предприятиями, ИКТ-компаниями и исследовательскими центрами.</p> <p><i>Все предложенные решения прошли сравнительный анализ с известными моделями и концепциями, продемонстрировали методологическую состоятельность и подкреплены результатами эмпирического моделирования и кластерного анализа. Это подтверждает высокий уровень аргументированности, внутренней логики и практической применимости предложенных автором научных разработок.</i></p>
5.	<p>Принцип научной новизны</p>	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p>1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).</p> <p>Научные результаты, представленные в диссертационной работе, полностью новые и представляют собой самостоятельный вклад в развитие отечественной и мировой экономической науки в области цифровой трансформации промышленности. Новизна проявляется как в постановке исследовательской задачи, так и в разработке авторских теоретико-методологических и прикладных решений. Впервые для условий промышленного сектора Казахстана обоснована сущность цифровой экосистемы промышленного предприятия как интеграционной формы взаимодействия технологий, данных, сервисов и участников, в центре которой находится цифровая платформа. Данное определение расширяет существующие представления о природе экосистемных взаимодействий и отражает специфику промышленных процессов, их адаптивность и киберфизическую интеграцию. На основе систематизации научных подходов предложена концептуальная модель цифровой экосистемы, включающая инфраструктурный, технологический, организационный, институциональный и кадровый блоки. Впервые раскрыты взаимосвязи между ними и показано их влияние на устойчивость и результативность экосистемы.</p> <p>Существенный научный вклад представляет методика оценки уровня цифровой готовности промышленных предприятий, основанная на системе критериев и субкритериев с алгоритмом расчета интегрального показателя. Данная методика обеспечивает воспроизводимую диагностику цифровой зрелости предприятий и может быть адаптирована для различных отраслей промышленности.</p> <p>В научный оборот впервые введен интегральный показатель «цифровой выпуск», позволяющий количественно оценить влияние цифровизации на производственные результаты. Использование метода стохастического анализа производственной границы (SFA) позволило выявить нереализованный цифровой потенциал регионов и определить факторы, ограничивающие эффективность цифровой трансформации.</p> <p>Также разработан организационно-технологический механизм взаимодействия цифровых экосистем промышленных предприятий с внешними ИКТ-ресурсами, обеспечивающий согласованность бизнес-процессов, повышение надежности цифровой инфраструктуры и возможность масштабирования экосистемных решений.</p>

		<p>Кроме того, автором обоснованы перспективные направления развития цифровых экосистем - внедрение технологий искусственного интеллекта, цифровых двойников, Big Data, блокчейна и ESG-подходов в промышленное производство.</p> <p><i>Полученные результаты демонстрируют высокий уровень оригинальности, методологической новизны и прикладной значимости. В совокупности они формируют новое научное направление в изучении цифровых экосистем промышленности, способное оказать значительное влияние на развитие экономики промышленности и цифровой экономики Казахстана.</i></p>
	<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).</p>	<p>Выводы, представленные в диссертационной работе Кульжамбековой Барно Шакировны, являются полностью новыми и отражают результаты оригинального научного исследования, основанного на глубоком теоретико-методологическом и эмпирическом анализе. Они формируют авторское видение закономерностей и механизмов развития цифровых экосистем в промышленности и существенно дополняют существующие научные представления в данной области.</p> <p>Каждый вывод логически вытекает из соответствующего этапа исследования и представляет собой завершённый научный результат, полученный в ходе самостоятельной аналитической работы. Новизна проявляется в том, что автор не только уточнила понятийно-категориальный аппарат цифровой экономики, но и предложила новые методологические подходы к оценке цифровой готовности и цифровой продуктивности промышленных предприятий.</p> <p>Впервые для промышленного сектора Казахстана обоснованы взаимосвязи между технологическими, организационными и институциональными элементами цифровых экосистем, а также их влияние на эффективность промышленного производства. Итоговые выводы интегрируют концептуальные и прикладные результаты работы - от теоретического обоснования структуры цифровой экосистемы до практической апробации разработанных методик и моделей.</p> <p>Особую научную значимость имеет вывод о возможности количественной оценки эффекта цифровизации через введенный автором показатель «цифровой выпуск», основанный на методе стохастического анализа производственной границы (SFA). Это решение открывает новые перспективы для оценки эффективности цифровых преобразований и построения эконометрических моделей цифровой продуктивности.</p> <p>В совокупности выводы диссертации представляют собой целостную систему новых научных положений, обладающих теоретическим, методологическим и практическим значением. Они вносят существенный вклад в развитие теории и методологии цифровой экономики и экономики промышленности, создавая основу для дальнейших научных исследований и практических решений в сфере управления цифровой трансформацией.</p>
	<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).</p>	<p>В диссертационной работе представлены полностью новые и обоснованные решения технологического, экономического и управленческого характера, направленные на развитие и совершенствование цифровых экосистем промышленных предприятий Казахстана.</p> <p>Научная и практическая обоснованность полученных результатов подтверждается комплексным применением методов эконометрического анализа, а также использованием современных инструментов обработки данных в среде RStudio (язык программирования: Python).</p> <p>Во-первых, автором проведен кластерный анализ уровня</p>

			<p>цифровизации промышленного сектора Казахстана, позволивший выявить региональные различия, определить группы регионов по степени цифровой зрелости и установить закономерности, влияющие на эффективность цифровых преобразований.</p> <p>Во-вторых, разработана и апробирована методика оценки цифровой готовности промышленных предприятий, включающая алгоритм расчета интегрального показателя и систему критериев и субкритериев, охватывающих стратегические, технологические, организационные и кадровые аспекты цифровой трансформации. Она обеспечивает количественную и качественную оценку готовности предприятий к внедрению цифровых экосистем и может применяться как инструмент стратегического управления.</p> <p>В-третьих, впервые предложен интегральный показатель «цифровой выпуск», отражающий влияние цифровых технологий на производственные и экономические результаты предприятий. Его расчет, основанный на методе стохастического анализа производственной границы (SFA), позволил количественно оценить уровень цифровой продуктивности и выявить потенциал повышения эффективности промышленного производства.</p> <p>В-четвертых, разработан организационно-технологический механизм взаимодействия субъектов и объектов цифровых экосистем с внешними ИКТ-ресурсами, обеспечивающий интеграцию информационных потоков, повышение надежности цифровой инфраструктуры и развитие устойчивых форм кооперации в промышленном секторе.</p> <p>Кроме того, автор предложил адаптированные управленческие решения, основанные на синтезе международных практик и национальных особенностей, включая развитие цифровых фабрик, внедрение технологий искусственного интеллекта, цифровых двойников и промышленных платформ. Эти решения позволяют оптимизировать бизнес-процессы, сократить издержки, повысить производительность труда и уровень взаимодействия между участниками экосистем.</p> <p>Представленные результаты отличаются методологической глубиной, практической применимостью и высокой степенью инновационности, что подтверждает их значимость для развития промышленной политики и цифровой экономики Казахстана.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы основаны / не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (квалитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).</p>	<p>Все основные выводы диссертационного исследования обоснованы и подтверждены весомыми научными доказательствами, основанными на сочетании теоретических и эмпирических методов анализа. Автор применяет комплексный междисциплинарный подход, включающий системный, структурно-функциональный, экономико-статистический, наукометрический и моделирующий инструментарий, что обеспечивает высокую степень достоверности и верифицируемости полученных результатов.</p> <p>Первый блок выводов обоснован глубоким теоретическим анализом и критическим осмыслением научной литературы, в результате чего уточнены понятия «цифровая экосистема» и «цифровая экосистема промышленного предприятия», а также определены их ключевые характеристики, отличающие экосистемный подход от традиционных форм организации промышленного бизнеса.</p> <p>Второй вывод подтвержден результатами структурного и системного моделирования, отражающими взаимосвязи между организационными, технологическими, институциональными и инфраструктурными элементами цифровых экосистем, что позволило автору обосновать концептуальную модель цифровой экосистемы промышленного предприятия.</p>

			<p>Третий и четвертый выводы базируются на обработке статистических данных и результатах кластерного анализа, выполненных с применением аналитических пакетов в среде RStudio. Это позволило выявить различия в уровнях цифровой зрелости промышленных предприятий, определить группы регионов по степени цифровизации и установить факторы, влияющие на пространственную неоднородность цифрового развития.</p> <p>Пятый результат подтвержден применением метода стохастического анализа производственной границы (SFA), который обеспечил количественную оценку технической эффективности промышленного сектора Казахстана и выявил масштабы нереализованного цифрового потенциала.</p> <p>Шестой вывод имеет под собой прочную методологическую базу и основан на анализе организационно-технологических механизмов взаимодействия предприятий с внешними ИКТ-ресурсами, что позволило предложить авторскую модель интеграции цифровых процессов и потоков данных в рамках промышленной экосистемы.</p> <p>Седьмой и восьмой выводы подтверждены сравнительным анализом международных практик, обобщением успешных кейсов внедрения цифровых технологий (в том числе технологий искусственного интеллекта, цифровых двойников и блокчейна), а также адаптацией этих подходов к условиям национальной промышленности.</p> <p><i>Таким образом, каждый из представленных выводов имеет четкое научное, аналитическое и практическое основание, опирается на верифицируемые результаты расчетов и моделирования, а также подтверждает высокий уровень методологической состоятельности и доказательности исследования.</i></p>
7.	<p>Основные положения, выносимые на защиту</p>	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно.</p> <p>7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно.</p> <p>7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно.</p> <p>7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения</p>	<p>7.1. Все положения, выносимые на защиту, доказаны и аргументированы с научной точки зрения. Их достоверность обеспечивается комплексным применением теоретических, аналитических и эмпирических методов.</p> <p>В теоретическом аспекте доказательность основана на критическом осмыслении и систематизации научных концепций цифровой экономики и промышленной трансформации.</p> <p>В аналитической части подтверждение получено с использованием методов кластерного анализа, наукометрического анализа (VOSviewer), статистико-эконометрического моделирования, кластерного и метода стохастического анализа производственной границы (SFA) в среде RStudio, что позволило получить воспроизводимые и количественно проверяемые результаты.</p> <p>В прикладной части положения верифицированы через апробацию методики оценки цифровой готовности, разработку организационно-технологического механизма взаимодействия цифровых экосистем и подготовку практических рекомендаций по повышению цифровой зрелости предприятий.</p> <p>7.2. Положения, выносимые на защиту, не являются тривиальными. Они представляют собой результат самостоятельной научной деятельности и содержат оригинальные теоретические и прикладные решения. Каждое положение формулирует новое направление осмысления цифровой трансформации промышленности, выходя за рамки традиционных подходов к автоматизации и цифровизации.</p> <p>7.3. Все положения обладают высокой степенью научной новизны и отражают личный вклад автора в развитие теории и практики формирования цифровых экосистем промышленных предприятий.</p> <p>Первое положение раскрывает сущность цифровой экосистемы промышленного предприятия как интеграционной формы</p>

		<p>невозможно.</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет;</p> <p>3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.</p>	<p>взаимодействия технологий, данных, сервисов и субъектов на основе цифровой платформы, предлагая авторскую интерпретацию данной научной категории.</p> <p>Второе положение представляет концептуальную модель цифровой экосистемы, включающую инфраструктурный, технологический, организационный, кадровый и институциональный блоки, а также раскрывает механизмы их взаимного влияния на устойчивость и эффективность экосистемы.</p> <p>Третье положение связано с разработкой и апробацией методики оценки цифровой готовности промышленных предприятий, основанной на алгоритме расчета интегрального показателя и системе критериев и субкритериев.</p> <p>Четвертое положение подтверждено эмпирическим анализом цифровизации промышленного сектора Казахстана и кластерным распределением регионов по уровню цифровой зрелости, что позволило выявить пространственные различия и региональные закономерности.</p> <p>В рамках пятого положения в научный оборот введен показатель «цифрового выпуска», количественно отражающий вклад цифровизации в промышленное производство, применение которого на основе метода SFA позволило выявить нереализованный цифровой потенциал и различия по регионам.</p> <p>Шестое положение формулирует организационно-технологический механизм взаимодействия субъектов цифровых экосистем с внешними ИКТ-ресурсами, обеспечивающий интеграцию и согласование потоков данных между участниками цифрового пространства.</p> <p>Седьмое положение обосновывает перспективные направления развития цифровых экосистем на основе интеграции технологий искусственного интеллекта, цифровых двойников, блокчейна, Big Data и ESG-практик.</p> <p>Восьмое положение включает практические рекомендации, направленные на повышение цифровой зрелости предприятий, развитие кадрового потенциала и формирование условий для широкого внедрения платформенных решений.</p> <p><i>Таким образом, каждое представленное положение имеет оригинальный характер и в совокупности формирует системный вклад в развитие научных представлений и прикладных инструментов цифровой трансформации промышленности Казахстана.</i></p> <p>7.4. Результаты исследования и выносимые положения имеют широкий уровень применения. Они могут использоваться промышленными предприятиями при разработке и реализации программ цифровой трансформации; органами государственной власти при формировании промышленной и цифровой политики; научно-образовательными учреждениями при разработке учебных курсов по цифровой экономике, инновационному менеджменту и стратегическому управлению.</p> <p>Отдельные предложения автора внедрены в деятельность Института исследований цифровой экономики Карагандинского национального исследовательского университета имени академика Е.А. Букетова и промышленного предприятия ТОО «Бёмер-Арматура Казахстан», что подтверждает практическую значимость и применимость результатов, полученных в диссертационной работе.</p> <p>7.5. Положения диссертации апробированы и подтверждены в публикационной деятельности докторанта. Основные результаты отражены: в трех статьях, опубликованных в журналах, индексируемых в базе Scopus; в четырех статьях в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования</p>
--	--	---	--

			<p>МНВО РК; в шести публикациях в материалах международных конференций.</p> <p>Апробация в ведущих научных изданиях подтверждает достоверность, признание и международную значимость полученных результатов.</p>
8.	<p>Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:</p> <p>1) да; 2) нет.</p>	<p>Методологическая основа исследования является обоснованной и детально раскрытой. Автор применил системный, институциональный и ресурсно-ориентированный подходы, что позволило комплексно рассмотреть формирование цифровых экосистем промышленных предприятий как целостный процесс интеграции технологических, организационных и кадровых элементов. Использование системного подхода обеспечило целостное понимание структуры цифровой экосистемы, институциональный - выявил особенности взаимодействия государства, бизнеса, ИКТ-компаний и научных организаций, а ресурсно-ориентированный - позволил оценить эффективность использования цифровых, финансовых и человеческих ресурсов предприятий.</p> <p>Ключевым преимуществом диссертационного исследования является сочетание теоретической глубины и современного аналитического инструментария. Для реализации статистико-эконометрических расчетов, визуализации данных и эконометрического моделирования автор использовал программные среды RStudio и Python, что значительно повысило достоверность и воспроизводимость полученных результатов. В RStudio выполнена предобработка и верификация исходных данных, расчет кластерных структур, моделирование с применением стохастического анализа производственной границы (SFA), а также построение визуализаций (дендрограммы, тепловые карты, диагностические графики). Среда Python использовалась для интеграции данных, унификации форматов, формирования производных индикаторов, проверки устойчивости и чувствительности моделей.</p> <p>Такой подход обеспечил возможность многоуровневого анализа, кросс-проверки расчетов между двумя средами и исключил вероятность случайных ошибок. Все вычислительные процедуры оформлены в виде воспроизводимых скриптов, что позволяет повторить результаты и подтвердить их корректность. <i>Выбор методологии полностью соответствует целям и задачам диссертационной работы, а использование RStudio и Python придало исследованию высокий уровень технической строгости, аналитической глубины и научной достоверности.</i></p>
		<p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:</p> <p>1) да; 2) нет.</p>	<p>Результаты исследования получены с использованием комплекса современных методов научного анализа и инструментов обработки данных, что обеспечивает их достоверность, верифицируемость и воспроизводимость.</p> <p>В диссертации органично сочетаются количественные и качественные методы исследования, а также инструменты цифровой аналитики, широко применяемые в международной научной практике.</p> <p>При проведении библиометрического и контент-анализа данных международной базы Web of Science (Clarivate Analytics) использовались протокол PRISMA, а также программная платформа VOSviewer, что обеспечило системную визуализацию научных кластеров и точную идентификацию трендов мирового дискурса по тематике развития цифровых экосистем / цифровых платформ в условиях Индустрии 4.0.</p> <p>Для обеспечения корректности результатов при определении оптимального числа кластеров применялись наиболее эффективные статистически значимые метода отбора - метод «Локтя» (Elbow Method), силуэтный анализ (Silhouette Analysis),</p>

		<p>а также Gap Statistic.</p> <p>В рамках статистико-эконометрического направления использованы методы кластерного анализа, а также стохастического анализа производственной границы (SFA) в программной среде RStudio, что позволило выявить значительный резерв роста цифровой продуктивности регионов Казахстана.</p> <p>Автор провел оценку стохастической производственной границы в логарифмической спецификации Cobb-Douglas, позволившей количественно определить вклад цифровых факторов в результаты промышленного производства. Для проверки гипотез исследования использовался комплексный сравнительный анализ, включающий значения функции правдоподобия LogLik, информационных критериев AIC и BIC, средний показатель коэффициента технической эффективности (TE) по всей выборке, а также коэффициент ранговой корреляции Спирмена между результатами базовой и расширенной SFA-модели.</p> <p>В исследовании активно применялись цифровые инструменты анализа и визуализации, включая MS Excel, онлайн-платформы статистической обработки данных и специализированные библиотеки R (на языке программирования Python), что позволило интегрировать результаты количественного анализа в методологическую и практическую часть исследования.</p> <p>Таким образом, использование современных методов и компьютерных технологий обеспечило высокий уровень аналитической точности, комплексность интерпретации данных и соответствие международным стандартам академических исследований.</p>
	<p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет.</p>	<p>Теоретические положения, концептуальные модели, а также выявленные взаимосвязи и закономерности, представленные в диссертации, получили достоверное подтверждение в ходе эмпирической апробации и экспериментально-аналитических процедур. Автор обеспечил последовательную верификацию каждого этапа исследования с использованием как количественных, так и качественных методов.</p> <p>Эмпирическую основу составили результаты экспертного опроса руководителей промышленных предприятий, специалистов в области цифровой экономики, цифровой трансформации, кластеризации промышленности и IT-сектора. Обработка данных проведена в среде RStudio с применением статистико-аналитических инструментов для определения весомостей блоков критериев и субкритериев в структуре интегральной оценки цифровой готовности предприятий. Это позволило сформировать объективную шкалу оценивания и обеспечить калибровку модели с учетом экспертного суждения. Результаты кластерного анализа регионов Казахстана по показателям цифровой трансформации промышленных предприятий подтвердили корректность группировок, выполненных с использованием метрик расстояния и метода Уорда. Визуализация в пространстве главных компонент (PCA), реализованная в RStudio и дублированная в Python, показала устойчивость структуры кластеров и их статистическую значимость.</p> <p>Для проверки устойчивости количественных зависимостей и валидации модели цифровой продуктивности был применен метод стохастического анализа производственной границы (SFA). Перед расчетом выполнен анализ описательной статистики, нормализация и логарифмирование показателей с минимальным корректирующим сдвигом $\varepsilon = 10^{-6}$, что исключило искажение исходных данных. Проверка моделей по критериям LogLik, AIC и BIC показала их внутреннюю</p>

		<p>согласованность и корректность спецификации. <i>Таким образом, все теоретические выводы и модели исследования имеют прочную эмпирическую базу, подтверждены средствами математико-статистического анализа, реализованного в RStudio и Python, и соответствуют международным стандартам прикладных экономических исследований.</i></p>	
	8.4 Важные утверждения подтверждены / частично подтверждены / не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	<p>Все основные положения исследования подтверждены ссылками на актуальные и достоверные научные источники, включая публикации из международных баз данных Scopus и Web of Science, а также нормативно-правовые акты и аналитические отчеты международных организаций. Использование современной литературы и эмпирических данных обеспечивает научную обоснованность и достоверность всех ключевых утверждений диссертации.</p>	
	8.5 Используемые источники литературы достаточны / не достаточны для литературного обзора.	<p>Библиографическая база исследования является достаточной и репрезентативной. В списке использовано 238 источников, включая современные публикации из международных научных баз данных, национальные нормативно-правовые документы и статистические материалы. Представленный объем литературы обеспечивает полноту анализа, отражает эволюцию научных подходов и подтверждает высокий уровень теоретической обоснованности исследования.</p>	
9	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет.</p>	<p>Диссертация обладает значительным теоретическим потенциалом. Теоретическая ценность исследования заключается в развитии положений теории цифровой экономики в части формирования и развития цифровых экосистем промышленных предприятий. Автором предложена целостная архитектура организационно-технологического механизма взаимодействия цифровой экосистемы с внешними ИКТ-ресурсами, интегрирующая технологические, организационные, институциональные и инфраструктурные элементы в единую систему взаимодействия.</p> <p>Разработанный подход углубляет научные представления о закономерностях функционирования цифровых экосистем, уточняет понятийно-категориальный аппарат и формирует основу для дальнейшего развития теоретико-методологических концепций цифровой трансформации промышленности.</p>
		<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет.</p>	<p>Диссертация обладает выраженной практической направленностью. Полученные результаты могут быть использованы промышленными предприятиями при формировании стратегий развития цифровых экосистем; органами государственного управления - при совершенствовании инструментов поддержки цифровизации и решении задач цифровой трансформации; научными организациями и институтами развития - для повышения эффективности взаимодействия науки, образования и промышленности в цифровой среде. Материалы исследования также могут применяться в образовательных программах вузов по направлениям цифровой экономики, инновационного менеджмента и стратегического управления.</p>
		<p>9.3 Предложения для практики являются новыми: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).</p>	<p>Предложения, сформулированные в диссертации, обладают высокой степенью новизны и отражают самостоятельный характер научного поиска автора. Они основаны на системном анализе состояния цифровизации промышленного сектора Казахстана, идентификации ключевых технологических, организационных и институциональных факторов, определяющих развитие цифровых экосистем промышленных предприятий.</p> <p>Автором предложена оригинальная модель организационно-технологического механизма взаимодействия цифровых экосистем промышленных предприятий с внешними ИКТ-</p>

		<p>ресурсами, ориентированная на повышение эффективности обмена данными, стандартизацию потоков информации и интеграцию цифровых решений в производственные и управленческие процессы. Данная модель является новой для отечественной практики и отражает авторскую интерпретацию принципов экосистемного взаимодействия в промышленности.</p> <p>Кроме того, разработана и апробирована методика оценки уровня цифровой готовности промышленных предприятий, включающая алгоритм расчета интегрального показателя на основе системы критериев и субкритериев, что обеспечивает сопоставимость, воспроизводимость и прикладную применимость результатов диагностики. Введенный автором интегральный показатель «цифровой выпуск» позволил количественно оценить вклад цифровизации в результаты промышленного производства, выявить нереализованный потенциал цифровой продуктивности предприятий и регионов, а также определить направления повышения эффективности цифровых инвестиций.</p> <p><i>Практические рекомендации, разработанные в рамках исследования, отличаются оригинальностью и прикладной направленностью. Они включают меры по развитию кадрового потенциала, совершенствованию организационной структуры цифровых экосистем, интеграции технологий искусственного интеллекта, блокчейна, цифровых двойников и анализа больших данных в промышленное производство. Эти предложения ранее не встречались в отечественных и зарубежных исследованиях, что подтверждает их новаторский характер и практическую ценность для повышения конкурентоспособности и устойчивости национальной промышленности.</i></p>
10.	<p>Качество написания и оформления</p>	<p>Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.</p> <p>Качество написания и оформления диссертационной работы оценивается как высокое. Текст исследования выполнен в соответствии с требованиями академического письма, отличается логичностью, структурной завершенностью и научной аргументированностью. Изложение материала последовательное и выдержано в научном стиле, с четкой логикой перехода от теоретических положений к аналитическим и практическим результатам.</p> <p>Структура диссертации полностью соответствует установленным академическим стандартам и требованиям МНВО РК, где каждая глава логически связана с предыдущей, отражая поступательное развитие научной мысли и внутреннюю согласованность работы. Формулировки целей, задач, гипотез и выводов выполнены грамотно и корректно, что свидетельствует о высокой культуре научного письма автора.</p> <p>Оформление таблиц, рисунков, формул, диаграмм и ссылочного аппарата соответствует требованиям ГОСТ и международным стандартам академического цитирования. Особое внимание уделено корректности оформления иллюстративного материала и визуализаций, выполненных в средах RStudio и Python, что усиливает наглядность представления результатов и демонстрирует владение современными инструментами научной визуализации и обработки данных.</p> <p><i>Таким образом, диссертационная работа Кульжамбековой Б.Ш. отличается высоким качеством академического письма, методологической грамотностью и аккуратностью оформления, что соответствует требованиям, предъявляемым к научным трудам подобного рода.</i></p>
11.	<p>Замечания к диссертации</p>	<p>1) Раздел, отражающий результаты стохастического анализа производственной границы (SFA), целесообразно дополнить кратким описанием программных пакетов, использованных в среде RStudio, что повысит прозрачность расчетных процедур.</p> <p>2) В перспективе представляется целесообразным расширение междисциплинарного контекста исследования за счет более активного привлечения смежных теоретических и</p>

		методологических подходов, используемых в исследованиях цифровых платформ и экосистем, что позволило бы дополнительно углубить интерпретацию полученных результатов и усилить их теоретическую универсальность. Отмеченные замечания и рекомендации не снижают научной и практической значимости диссертационного исследования и могут быть учтены автором при дальнейшем развитии и углублении рассматриваемой научной проблематики.
	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты	
12.	диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	Защита диссертации планируется в форме публичного научного доклада на заседании диссертационного совета при КарНИУ имени академика Е.А. Букетова.
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 Типового положения о диссертационном совете)	Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D04101 – Экономика. В связи с этим, ходатайствую о присуждении докторанту Кульжамбековой Барно Шакировне степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D04101 - Экономика.

Официальный рецензент:
д.э.н., профессор, профессор кафедры
«Экономика и менеджмент предприятия»,
НАО «Карагандинский технический
университет имени Абылкаса Сагитова»

Подпись д.э.н., профессора
заверяю

«26» 12 2025 г.



ЗАВЕРЯЮ
руководитель АУ