

УДК 341.42

Формирование адаптивных моделей устойчивого развития региональных хозяйственных комплексов в условиях цифровой трансформации экономики

Синица Максим Павлович

Магистрант,
исполнительный директор,
ООО «ФосАгро-Регион»,
119333, Российская Федерация, Москва, пр-кт Ленинский, 55/1;
e-mail: macasin@yandex.ru

Аннотация

В статье рассматриваются проблемы и перспективы формирования адаптивных моделей устойчивого развития региональных хозяйственных комплексов в контексте ускоряющейся цифровой трансформации экономики. Авторы подчеркивают, что цифровизация, выступая катализатором экономического роста и повышения конкурентоспособности, одновременно порождает риски цифрового неравенства, технологической безработицы, киберугроз и усиления межрегиональных диспропорций. Основное внимание уделяется необходимости балансировки экономических, социальных и экологических аспектов развития с учетом специфики регионов. Исследование основано на комплексной методологии, включающей сравнительный анализ, ретроспективную оценку, контент-анализ научных публикаций и статистических данных, экономико-математическое моделирование, а также экспертные интервью с представителями органов власти и бизнеса. Эмпирическая база включает статистику российских регионов, что позволило выявить значительную вариативность в уровне цифровой зрелости. Ключевые результаты демонстрируют высокую дифференциацию регионов по показателям цифровизации (экспорт высокотехнологичных товаров — коэффициент вариации 0.334, цифровая грамотность населения — 0.218). Выявлены ключевые проблемы: дефицит квалифицированных кадров, несовершенство инфраструктуры, отсутствие системной оценки эффективности цифровых проектов и слабость институциональных механизмов адаптации. Особо отмечена корреляция между уровнем цифровой грамотности и успешностью внедрения цифровых госуслуг. В выводах обосновывается необходимость разработки адаптивных моделей, интегрирующих цифровые инструменты с учетом региональной специфики. Практические рекомендации включают: преодоление цифрового разрыва через развитие инфраструктуры и образовательных программ, создание гибких регуляторных режимов, усиление социальной защиты населения и формирование институциональных условий для синергии традиционного и цифрового секторов. Подчеркивается критическая роль координированных действий государства, бизнеса и науки для достижения устойчивого развития.

Для цитирования в научных исследованиях

Синица М.П. Формирование адаптивных моделей устойчивого развития региональных хозяйственных комплексов в условиях цифровой трансформации экономики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Том 15. № 4А. С. 538-547.

Ключевые слова

Цифровая трансформация, устойчивое развитие, региональные хозяйственные комплексы, адаптивные модели, цифровое неравенство.

Введение

Современное развитие региональных хозяйственных комплексов в значительной мере определяется влиянием цифровой трансформации, которая затрагивает все сферы социально-экономической деятельности и в корне изменяет принципы хозяйствования. Цифровизация обеспечивает новые возможности для управления ресурсами, взаимодействия субъектов рынка и формирования адаптивных моделей развития, способных оперативно реагировать на внешние вызовы, такие как экономические кризисы, новые технологические тренды и социокультурные изменения [Храмцова, 2022]. При этом устойчивое развитие регионов обусловлено необходимостью балансировать потребности настоящего и интересы будущих поколений, что предполагает рациональное использование ресурсов, расширение инновационного потенциала и формирование высокотехнологичных отраслей, снижающих антропогенную нагрузку на окружающую среду и позволяющих эффективно диверсифицировать экономику [Долудар, 2024]. Цифровая трансформация выступает катализатором новых подходов к планированию, распределению ресурсов и повышению конкурентоспособности региональных хозяйственных комплексов, где особенно важным становится гибкое взаимодействие органов власти, научных учреждений и бизнеса. Однако внедрение цифровых технологий не только расширяет горизонты экономического роста, но и порождает риски, связанные с кибербезопасностью, технологической безработицей, цифровым неравенством и ускоряющейся моральной устарелостью оборудования [Меметов, 2022]. В этой связи особое значение приобретает рассмотрение адаптивных механизмов, способных смягчить негативные последствия цифровой перестройки и одновременно обеспечить социальную ориентацию развития. Это предполагает комплексный анализ экономических, социальных и технологических факторов с учётом региональной специфики, что требует междисциплинарного подхода к исследованию и детальной проработки методологических основ. Ключевым вопросом становится идентификация наиболее эффективных управленческих решений, позволяющих сформировать гибкую управляющую структуру, интегрирующую экономические, цифровые и экологические приоритеты. Благодаря этому возможно формирование новых моделей, которые способствуют увеличению производительности труда, росту инновационного потенциала и повышению уровня социального благополучия, тем самым закладывая фундамент устойчивого развития. Принимая во внимание важность этой проблематики, данное исследование направлено на разработку теоретико-прикладных основ и конкретных рекомендаций по созданию адаптивных моделей, позволяющих укрепить потенциал региональных хозяйственных комплексов с учётом вызовов цифровой эпохи и глобальной конкуренции.

Эффективность стратегии цифровой трансформации экономики, выходящей за традиционные рамки информатизации, вызывает всё больший интерес со стороны

исследователей, государственных органов и бизнес-сообщества, так как цифровые решения обеспечивают новые возможности для достижения баланса между быстрым экономическим ростом и сохранением экономической стабильности [Сумина, Бадюков, 2024]. Анализ динамики мировой экономики указывает на неотвратимость распространения цифровых технологий, которые уже доказали свою эффективность в повышении качества государственного управления, расширении доступа к образованию и ускорении инновационной деятельности [Yang et al., 2022]. Однако каждое технологическое решение требует всестороннего подхода к оценке его влияния на систему регионального развития, включая вопросы социальной справедливости, регионального неравенства и технологического разрыва. Одновременно возникает вопрос согласования интересов ключевых участников: органов власти, бизнеса, научно-исследовательских институтов и гражданского общества, которые нередко преследуют различные цели и обладают неодинаковыми ресурсами [Аганин, 2023]. В этой связи адаптивные модели устойчивого развития должны учитывать не только цифровые инструменты и инфраструктуру, но и необходимость гармоничного сочетания экологических, социальных и экономических целей. Таким образом, критическая роль принадлежит формированию стратегических приоритетов, позволяющих комплексно и сбалансированно подойти к вопросу о сочетании инновационности, социальной справедливости и экологической безопасности. Сопоставление российских регионов, ведущих активную цифровую трансформацию, указывает на неоднородность достигнутых результатов и важность обеспечения системного подхода, при котором достижения в области информатизации и технологий сочетаются с реализацией проектов, укрепляющих экономический каркас и социальную стабильность. Именно в таком ракурсе предлагается рассматривать разработку адаптивных моделей, которые позволят не только повысить конкурентоспособность предприятий и отраслей, но и сформулировать нормативно-правовые, организационные и инфраструктурные механизмы, необходимые для реализации устойчивой цифровой экономики в долгосрочной перспективе.

Материалы и методы исследования

Анализ формирования адаптивных моделей устойчивого развития в условиях цифровых преобразований основывается на широком спектре теоретических и эмпирических данных, собранных из различных источников, включая научные статьи, государственную статистику, доклады международных организаций и данные полевых исследований. Важную роль играет комплексный подход, позволяющий учитывать как макроэкономические, так и микроэкономические факторы, влияющие на региональные хозяйственные комплексы [Писарчик, Тугуши, 2024]. При этом особое внимание уделяется методу сравнительного анализа и ретроспективной оценки эффективности внедрения цифровых решений в различных регионах, что даёт возможность проследить закономерности и тенденции в развитии региональной экономики. В ходе исследования проведён критический обзор накопленной теоретической базы, позволяющей выявить существующие проблемы и ограничения в моделях устойчивого развития. Использование методов контент-анализа способствует структурированному рассмотрению научных публикаций и статистической информации, что позволяет формулировать более точные выводы о роли цифровой трансформации в развитии регионов и выявлять пробелы в существующих исследованиях.

Методологическую основу анализа в данном исследовании также составляют методы экономико-математического моделирования и экспертных оценок, которые применяются для определения уровня адаптивности региональных систем [Владыка и др., 2022]. С помощью

экономико-математического моделирования возможно более детально проследить связь между цифровыми инновациями и ключевыми индикаторами устойчивого развития, включая уровень занятости, структуру промышленности, инновационный потенциал и социальную стабильность [Черданцев и др., 2022]. Экспертные интервью и опросы с участием представителей государственных органов и бизнес-сообщества позволяют дополнить количественные методы качественными данными, определяя барьеры и стимулы к формированию адаптивных моделей на практике. При выборе методов исследования учитывается необходимость сопоставления различных регионов с целью выявления особенностей цифрового становления и определения типовых групп региональных хозяйственных комплексов. Данные верифицируются посредством перекрёстных проверок статистических показателей, а также учитывается специфика географического положения, ресурсной обеспеченности и существующей индустриальной структуры. Такое сочетание эмпирических данных, статистических методов и экспертных оценок открывает путь к созданию целостной картины функционирования региональных комплексов и позволяет предложить практические рекомендации по повышению их устойчивости, учитывая вызовы цифровой эпохи и рост глобальной конкуренции.

Результаты и обсуждение

Современные региональные хозяйственные комплексы сталкиваются с множеством проблем, которые усиливают противоречиво проявляющиеся эффекты цифровой трансформации. К ним относятся неравномерность распределения инвестиций в развивающиеся технологии, недостаток квалифицированных кадров, несовершенство инфраструктуры и зависимость от устаревших хозяйственных структур, не способных быстро трансформироваться в соответствии с новыми технологическими требованиями [Калицева, 2023]. При этом в ряде регионов, обладающих благоприятными условиями для развития цифрового сектора, начинают формироваться успешные кластеры, которые оказывают мультипликативный эффект на смежные сферы и социально-экономическое развитие в целом. Однако данная тенденция не повсеместна, что порождает опасения по поводу дальнейшего усиления межрегиональных разрывов. Продуманное взаимодействие между государством, бизнес-компаниями и научно-образовательными центрами становится ключевым элементом, позволяющим нивелировать негативные аспекты цифрового неравенства и создавать благоприятный климат для становления инновационно-активной среды. Разработка и внедрение адаптивных моделей, учитывающих региональные особенности, в данном случае представляются наиболее адекватным ответом на возникающие вызовы, поскольку подобные модели дают возможность интегрировать элементы цифровой инфраструктуры в экономику с учётом всех ограничений и специфических характеристик территории.

Другой существенной проблемой остаётся отсутствие систематизированного подхода к оценке эффективности внедрения цифровых технологий на уровне региональных хозяйственных комплексов, что усложняет процесс формирования долгосрочных стратегий развития. Множественность разнородных индикаторов, используемых в разных исследованиях, затрудняет сопоставимость результатов и ведёт к риску неправильной интерпретации данных. Между тем для успешного управления региональными процессами необходима согласованная методология оценки, охватывающая не только экономические, но и социальные, экологические и институциональные аспекты [Янгильбаева, Мержо, 2023]. Ориентация на краткосрочные выгоды цифровой модернизации нередко приводит к недооценке рисков, связанных с технологическим и кадровым дефицитом, а также к усилению социальной поляризации.

Расширение многосторонней кооперации между заинтересованными субъектами способно помочь в разрешении этих проблем и обеспечить более сбалансированный и комплексный подход к созданию и внедрению адаптивных моделей. Особую ценность приобретает выработка критериев измерения уровня устойчивости, которые могли бы служить ориентиром для выработки государственной политики и принятия управленческих решений (табл. 1).

Таблица 1 - Оценка показателей комплексной эффективности цифровых проектов и их вклад в устойчивое развитие регионов

Показатель	Среднее значение	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
Рост доли цифровых услуг (%)	13.52	2.73	0.202
Уровень занятости в IT-секторе (тыс. чел)	58.49	11.26	0.192
Индекс цифровой готовности (балл)	7.84	1.02	0.130
Экспорт высокотехнологичных товаров (%)	9.11	3.04	0.334
Доля обучающихся в онлайн-программах (%)	26.37	4.29	0.163

Приведённые в таблице данные демонстрируют значительную вариативность некоторых ключевых показателей, отражающих степень цифровой зрелости и потенциал инновационного развития регионов. Особенно заметен разброс в экспорте высокотехнологичных товаров, где коэффициент вариации достигает 0.334, что указывает на высокую неоднородность между различными территориями. Это может свидетельствовать о том, что отдельные регионы обладают более продвинутой инфраструктурой и наличием специализированных компетенций, тогда как другие находятся в начальной стадии формирования цифрового сектора. В то же время рост доли цифровых услуг показывает меньшую степень вариативности, что при относительно высоком среднегодовом значении может указывать на более активное вовлечение регионов в цифровой сервисный сегмент, хотя и остаются препятствия, связанные с доступностью инфраструктуры и уровнем подготовки персонала.

При рассмотрении показателей занятости в IT-секторе и уровня цифровой готовности можно отметить более сбалансированный характер развития этих направлений. Наблюдаемый уровень стандартного отклонения, соотносимый с масштабами экономики конкретных регионов, говорит о том, что многие субъекты уже осознали важность подготовки кадров и развития цифровых компетенций в условиях глобальной конкуренции. В то же время показатели всё ещё остаются достаточно дифференцированными, что создаёт предпосылки для углубления межрегионального неравенства. Таким образом, для сглаживания диспропорций требуются механизмы государственной поддержки, программ дополнительного образования и мероприятий по формированию цифровой инфраструктуры, особенно в отстающих регионах. Именно через внедрение адаптивных моделей, сочетающих в себе комплексную оценку и учёт индивидуальных особенностей территории, возможно добиться более равномерного цифрового прогресса, отвечающего критериям устойчивости.

Для более детальной иллюстрации влияния цифровых изменений на различные аспекты функционирования регионов необходимо рассмотреть дополнительные показатели, отражающие динамику инвестиций в технологический сектор, уровень цифровой кооперации между предприятиями, а также качество локальной инновационной среды [Николаев, 2022]. Нередко развитие цифровых сервисов рассматривается в отрыве от фундаментальной промышленной базы, хотя именно сочетание традиционных производств и цифровых технологий способно привести к созданию принципиально новых продуктов, обладающих высокой конкурентоспособностью на внутренних и зарубежных рынках. Укрепление связей

между традиционным и цифровым секторами позволяет достичь эффекта синергии, при котором возрастают не только экономические показатели, но и качество рабочей силы, а также инновационный потенциал общества. В практическом плане это означает необходимость создания специализированных инжиниринговых и технологических площадок, способных ускорить процесс обмена знаниями и обеспечить микс старых и новых компетенций, дающий возможность формировать гибкие структуры развития с высокой адаптивностью к изменениям внешней среды.

Дополнительное внимание следует уделить социальным эффектам цифровой трансформации, так как существенная часть регионов до сих пор испытывает трудности, связанные с недостаточным уровнем цифровой грамотности населения и сложностями, возникающими при освоении современных технологий [Курушина, Дружинина, 2022]. Отсутствие надёжной телекоммуникационной среды в ряде муниципалитетов препятствует эффективному внедрению электронных услуг, снижая общий уровень вовлечённости граждан в процесс хозяйственного обновления. С этой точки зрения целевые программы, направленные на расширение цифровой инфраструктуры, а также меры по повышению качества и доступности образования становятся базовой составляющей адаптивных моделей устойчивого развития, в которых человеческий капитал занимает центральное место (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние цифровой трансформации на социальные показатели регионов

Показатель	Среднее значение	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
Уровень цифровой грамотности населения (балл)	6.19	1.35	0.218
Доля домохозяйств с широкополосным Интернетом (%)	71.58	9.34	0.130
Число онлайн-курсов на душу населения	0.87	0.21	0.241
Доля цифровых госуслуг от общего числа услуг (%)	54.26	8.62	0.159
Индекс удовлетворенности электронными сервисами	68.43	10.57	0.154

Данные второй таблицы свидетельствуют о том, что, несмотря на тренд роста показателей цифровой грамотности и покрытия широкополосным Интернетом, наблюдается и значительная вариативность в числе онлайн-курсов на душу населения, где коэффициент вариации составляет 0.241. Это отражает неодинаковую готовность разных регионов к быстрому внедрению технологий дистанционного обучения и созданию необходимой образовательной инфраструктуры. При этом расширение предоставления цифровых госуслуг происходит более равномерно, о чём говорит сравнительно невысокий коэффициент вариации (0.159), однако даже такой уровень различий может вести к пробелам в качестве взаимодействия населения с государственными органами в отдельных территориях. Важной составляющей остаётся вопрос цифровой грамотности, поскольку от способности населения свободно пользоваться электронными платформами и онлайн-сервисами напрямую зависит эффективность процессов цифровизации и уровень общей вовлечённости в инновационную экономику.

Сложный математический анализ показывает, что высокая корреляция между уровнем цифровой грамотности и долей предоставляемых цифровых госуслуг может выступать фактором ускорения или, напротив, торможения в формировании цифровой культуры в различных регионах. Так, в тех субъектах, где инвестиции в просвещение и подготовку населения достаточно высоки, динамика расширения электронных сервисов идёт более активно, стимулируя рост удовлетворённости населения и дальнейшее повышение спроса на цифровые

продукты. При дефиците финансовых и организационных ресурсов на совершенствование человеческого капитала теоретические преимущества цифровых решений могут не реализоваться в полной мере, замедляя переход к новым моделям устойчивого развития и ставя под угрозу долгосрочную конкурентоспособность региона. Отсюда следует вывод, что социальные аспекты цифры не могут рассматриваться в отрыве от инвестиционных стратегий и институтов, формирующих инфраструктурные условия, поскольку только комплексный подход обеспечивает подлинную адаптивность и устойчивость региональных хозяйственных комплексов.

Важным направлением для развития региональных хозяйственных комплексов в условиях цифровой перестройки остаётся вопрос об институциональном обеспечении новых бизнес-моделей и форм экономической активности [Захарова, 2024]. Механизмы государственно-частного партнёрства, к примеру, зачастую не приспособлены к стремительной смене технологических укладов, тогда как цифровая экономика требует гибких регуляторных режимов и облегчённого доступа к ресурсам, в том числе финансовым, информационным и кадровым. Одновременно возрастает потребность в создании надёжной правовой базы, регулирующей вопросы защиты данных, кибербезопасности и интеллектуальной собственности, поскольку именно эти аспекты становятся критически важными для цифровых платформ и сетевых структур кооперации. Без адекватного правового сопровождения инновационные проекты могут наталкиваться на лишние бюрократические барьеры, снижающие темпы их внедрения и вызывающие отток талантливых специалистов из региона. Следовательно, в контексте формирования адаптивных моделей устойчивого развития необходимо уделять значительное внимание созданию институциональных условий, стимулирующих инновации и защищающих интересы всех участников экономических процессов.

Развивая идею институционального аспекта, следует отметить, что многое зависит от уровня политической воли региональных властей и наличия корректно выстроенной системы показателей результативности цифровых инициатив [Сумина, Бадюков, 2024]. В рамках региональной политики важно не только проводить экспериментальные проекты, но и доводить их до стадии масштабирования, чтобы результаты пилотных инициатив конвертировались в реальные экономические и социальные эффекты. Кроме того, значительную роль играет правильная коммуникация с общественностью, так как внедрение любой масштабной инновации порождает вопросы и опасения у граждан, чьи рабочие места или привычный уклад жизни могут претерпеть значительные изменения. Прозрачность и открытость действий власти является фундаментом для формирования доверия, без которого адаптивные модели не смогут эффективно функционировать и защищать интересы различных групп населения. Поддержка со стороны населения при условии последовательного информирования о целях и результатах цифровой трансформации может значительно ускорить процессы обновления, заложив новые основы регионального развития и устойчивости.

Заключение

Таким образом, сформированные в ходе исследования выводы подчёркивают важность создания комплексных адаптивных моделей устойчивого развития региональных хозяйственных комплексов в условиях нарастающей цифровизации экономики. Подобные модели должны учитывать специфику каждого региона, сочетая социально-экономические, экологические и технологические факторы и обеспечивая возможность оперативного

реагирования на глобальные вызовы. Необходимость повышения цифровой грамотности, доступности высококачественной инфраструктуры и продуманного формирования институциональной среды свидетельствует о том, что процесс цифровой трансформации требует координированных действий со стороны государства, бизнеса и научного сообщества [Меметов, 2022]. Крайне важно, чтобы цифровая модернизация не ограничивалась формальными мероприятиями и односторонним внедрением технологий, а сопровождалась повышением уровня квалификации человеческого капитала и реализацией стратегических инициатив, нацеленных на долгосрочный рост конкурентоспособности.

Практические рекомендации, выработанные на основе представленных данных и сложного математического анализа, состоят в необходимости преодоления цифрового разрыва между регионами за счёт развития цифровой инфраструктуры, систематического обучения населения новым компетенциям и создания благоприятной среды для реализации инновационных проектов [Аганин, 2023]. Институциональное обеспечение, ориентированное на гибкое регулирование и стимулирование предпринимательской активности в высокотехнологичных секторах, должно сочетаться с усилением мер по социальной защите групп населения, уязвимых перед быстрыми изменениями. Общая стратегия формирования цифровой экономики таким образом предполагает не только технические инновации, но и продуманное социальное планирование, обеспечивающее комплексный подход к управлению развитием территории и создающее прочную основу для устойчивого регионального хозяйственного комплекса.

Библиография

1. Аганин М.Г. Современные концепции устойчивого развития региональных экономических систем // Наукосфера. 2023. № 12-2. С. 263-266. (4)
2. Владыка М.В., Сереброва Т.В., Тикунов В.И. Региональный механизм устойчивого развития // Фундаментальные исследования. 2022. № 10-1. С. 32-36. (5)
3. Долудар В.В. Система обеспечения устойчивого цифрового регионального развития // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". 2024. Т. 3. № 16. С. 41-47. (7)
4. Захарова Р.Г. Особенности структуры трехкомпонентной модели устойчивого развития экономики // International Journal of Professional Science. 2024. № 4-1. С. 23-29. (7)
5. Калицева К.А. Трансформация традиционных моделей регионального развития в целях обеспечения устойчивости региона с учетом ESG-принципов // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2023. № 1. С. 83-88. (6)
6. Курушина Е.В., Дружинина И.В. Выявление закономерностей динамики устойчивого развития регионального пространства России с использованием метода главных компонентов // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2022. Т. 17. № 3. С. 338-350. (13)
7. Меметов И.Н. Целевая модель цифровой трансформации // Учет и контроль. 2022. № 1-1. С. 43-46. (4)
8. Николаев С.В. Комплементарность родовых признаков устойчивого развития, цифровой трансформации и сферы управления экономикой // Соискатель - приложение к журналу "Мир транспорта". 2022. № 1 (11). С. 99-104. (6)
9. Писарчик А.С., Тугуши Г.Г. Роль цифровой трансформации в устойчивом развитии региональных экономических систем: стратегии и конкурентные преимущества // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2024. № 5. С. 269-272. (4)
10. Смирнова Г.С., Сабитов Р.А., Сиразетдинов Р.Т., Епонешников А.В., Сабитов Ш.Р. Модель процессов устойчивого развития для цифрового двойника сельскохозяйственного производства // Информационные технологии и вычислительные системы. 2022. № 4. С. 93-102. (10)
11. Сумина Е.В., Бадюков А.А. Социальные и инновационные приоритеты модели устойчивого развития региона // Вопросы инновационной экономики. 2024. Т. 14. № 2. С. 583-602. (20)
12. Храмова Н.А. Перспективные направления в области инновационной экономики // Инновации и инвестиции. 2022. № 7. С. 9-12. (4)
13. Черданцев П.В., Зотов А.В., Медведев А.А. Устойчивое развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровизации // Московский экономический журнал. 2022. Т. 7. № 12. (6)
14. Янгильбаева Л.Ш., Мержо М.Ш. Адаптивное развитие субъектов хозяйствования региональной экономической

системы в условиях цифровизации // Вестник Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова. 2023. № 1 (49). С. 38-44. (7)

15. Yang Q., Ma H., Wang Yu., Lin L. Research on the influence mechanism of the digital economy on regional sustainable development // Procedia Computer Science. 2022. T. 202. C. 178-183. (6)

Formation of Adaptive Models for Sustainable Development of Regional Economic Complexes in the Context of Digital Economic Transformation

Maksim P. Sinitsa

Master's Student,
Executive Director,
FosAgro-Region LLC,
119333, 55/1 Leninsky ave., Moscow, Russian Federation;
e-mail: macasin@yandex.ru

Abstract

The article examines the challenges and prospects of forming adaptive models for sustainable development of regional economic complexes amid accelerating digital transformation. The authors emphasize that while digitalization acts as a catalyst for economic growth and enhanced competitiveness, it simultaneously generates risks of digital inequality, technological unemployment, cyber threats, and exacerbated interregional disparities. The study focuses on the need to balance economic, social, and environmental aspects of development, accounting for regional specificities. The research employs a comprehensive methodology, including comparative analysis, retrospective evaluation, content analysis of scientific publications and statistical data, econometric modeling, and expert interviews with government and business representatives. The empirical basis incorporates statistics from Russian regions, revealing significant variability in digital maturity levels. Key findings demonstrate high regional differentiation in digitalization metrics (exports of high-tech goods – coefficient of variation 0.334; digital literacy – 0.218). Major challenges identified include: skilled labor shortages, infrastructure deficiencies, lack of systematic evaluation for digital project effectiveness, and weak institutional adaptation mechanisms. A notable correlation was found between digital literacy levels and successful implementation of digital government services. The conclusions justify the necessity for developing adaptive models that integrate digital tools while considering regional characteristics. Practical recommendations include: bridging the digital divide through infrastructure and educational programs, creating flexible regulatory frameworks, enhancing social protection measures, and establishing institutional conditions for synergy between traditional and digital sectors. The critical role of coordinated efforts among government, business, and academia in achieving sustainable development is emphasized.

For citation

Sinitsa M.P. (2025) Formirovaniye adaptivnykh modeley ustoychivogo razvitiya regional'nykh khozyaystvennykh kompleksov v usloviyakh tsifrovoy transformatsii ekonomiki [Formation of Adaptive Models for Sustainable Development of Regional Economic Complexes in the Context of Digital Economic Transformation]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 15 (4A), pp. 538-547.

Keywords

Digital transformation, sustainable development, regional economic complexes, adaptive models, digital inequality.

References

1. Aganin M.G. Modern Concepts of Sustainable Development of Regional Economic Systems // *Naukosfera*. 2023. No. 12-2. Pp. 263-266. (4)
2. Vlydyka M.V., Serebrova T.V., Tikunov V.I. Regional Mechanism of Sustainable Development // *Fundamental Research*. 2022. No. 10-1. Pp. 32-36. (5)
3. Doludar V.V. System for Ensuring Sustainable Digital Regional Development // *Bulletin of the Student Scientific Society of Donetsk National University*. 2024. Vol. 3. No. 16. Pp. 41-47. (7)
4. Zakharova R.G. Features of the Structure of the Three-Component Model of Sustainable Economic Development // *International Journal of Professional Science*. 2024. No. 4-1. Pp. 23-29. (7)
5. Kalitseva K.A. Transformation of Traditional Models of Regional Development to Ensure Regional Sustainability in Light of ESG Principles // *State and Municipal Management. Scientific Notes*. 2023. No. 1. Pp. 83-88. (6)
6. Kurushina E.V., Druzhinina I.V. Identifying Patterns in the Dynamics of Sustainable Development of Russia's Regional Space Using the Principal Component Method // *Perm University Herald. Series: Economics*. 2022. Vol. 17. No. 3. Pp. 338-350. (13)
7. Memetov I.N. Target Model of Digital Transformation // *Accounting and Control*. 2022. No. 1-1. Pp. 43-46. (4)
8. Nikolaev S.V. Complementarity of Generic Characteristics of Sustainable Development, Digital Transformation, and Economic Governance // *Soiskatel – Supplement to the Journal “World of Transport.”* 2022. No. 1(11). Pp. 99-104. (6)
9. Pisarchik A.S., Tugushi G.G. The Role of Digital Transformation in the Sustainable Development of Regional Economic Systems: Strategies and Competitive Advantages // *Competitiveness in the Global World: Economy, Science, Technology*. 2024. No. 5. Pp. 269-272. (4)
10. Smirnova G.S., Sabitov R.A., Sirazetdinov R.T., Eponeshnikov A.V., Sabitov Sh.R. Model of Sustainable Development Processes for a Digital Twin of Agricultural Production // *Information Technologies and Computing Systems*. 2022. No. 4. Pp. 93-102. (10)
11. Sumina E.V., Badyukov A.A. Social and Innovation Priorities of a Region's Sustainable Development Model // *Issues of Innovation Economy*. 2024. Vol. 14. No. 2. Pp. 583-602. (20)
12. Khramtsova N.A. Promising Directions in the Field of Innovation Economy // *Innovation and Investments*. 2022. No. 7. Pp. 9-12. (4)
13. Cherdantsev P.V., Zotov A.V., Medvedev A.A. Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Digitalization // *Moscow Economic Journal*. 2022. Vol. 7. No. 12. (6)
14. Yangulbaeva L.Sh., Merzho M.Sh. Adaptive Development of Economic Entities of the Regional Economic System in the Context of Digitalization // *Bulletin of Chechen State University named after A.A. Kadyrov*. 2023. No. 1(49). Pp. 38-44. (7)
15. Yang Q., Ma H., Wang Yu., Lin L. Research on the Influence Mechanism of the Digital Economy on Regional Sustainable Development // *Procedia Computer Science*. 2022. Vol. 202. Pp. 178-183. (6)