

Экономическая безопасность интеллектуальных систем

Economic security of intelligent systems

Научная статья

УДК 338.1

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16505>



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ ТЕХНОПОЛИС В КОНТЕКСТЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕПРЕССИВНЫХ РЕГИОНОВ

Е.В. Шкарупета^{1,2} , Я.А. Долганова², М.О. Пёрышкин²

¹ Воронежский государственный технический университет,
г. Воронеж, Российская Федерация;

² Псковский государственный университет,
г. Псков, Российская Федерация

✉ 9056591561@mail.ru

Аннотация. Актуальность исследования интеллектуальных цифровых технополисов в контексте экономической безопасности депрессивных регионов обусловлена необходимостью интеграции передовых технологий и инновационных методов управления для стимулирования регионального развития. Целью исследования является разработка методологических и практических рекомендаций по созданию и функционированию таких технополисов, с учетом специфических технологических и социо-экономических факторов депрессивных регионов. В исследовании применены методы литературного систематического обзора и веб-скрейпинга, что позволило провести глубокий анализ существующих моделей технополисов и их применимости в депрессивных регионах. В результате исследования проанализированы понятия интеллектуальной экономики в части разграничения подходов к intelligent и intellectual экономике. Сделан вывод, что технополис в депрессивных регионах не просто стимулирует экономическую активность, но и формирует устойчивую основу для долгосрочного развития, что в условиях интеллектуальной и цифровой экономик является ключевым фактором экономической безопасности. Выполнен комплексный анализ существующих моделей технополисов с акцентом на их применимость в депрессивных регионах. Этот аспект является новаторским, так как ранее не рассматривался в контексте специфики модели интеллектуального цифрового технополиса. Идентифицированы ключевые технологические и социо-экономические факторы, влияющие на успешное функционирование интеллектуальных цифровых технополисов. В рамках исследования впервые модифицировано классическое колесо технополиса, что позволяет учитывать факторы интеллектуализации и цифровизации. Сформулированы методологические и практические рекомендации по оптимизации политики в области создания и поддержки функционирования интеллектуальных цифровых технополисов в депрессивных регионах. Рекомендации учитывают уникальные характеристики депрессивных регионов. Результаты исследования могут служить основой для исследований и практического применения в стратегическом планировании и управлении развитием депрессивных регионов. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение влияния макроэкономических факторов на успешность реализации проектов интеллектуальных цифровых технополисов в депрессивных регионах, а также на разработку индикаторов и метрик для оценки эффективности функционирования интеллектуальных цифровых технополисов с точки зрения экономической безопасности.

Ключевые слова: интеллектуальная экономика, цифровая экономика, кластер, технополис, депрессивный регион, экономическая безопасность

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке РФФ, проект 23-28-01226 «Формирование интеллектуального кибер-физического технополиса депрессивного района на основе

системообразующего инновационно-активного кластера для повышения экономической безопасности региона»

Для цитирования: Шкарупета Е.В., Долганова Я.А., Пёрышкин М.О. (2023) Интеллектуальный цифровой технополис в контексте повышения экономической безопасности депрессивных регионов. *П-Economy*, 16 (5), 63–77. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16505>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16505>



INTELLIGENT DIGITAL TECHNOPOLIS IN THE CONTEXT OF IMPROVING ECONOMIC SECURITY OF DEPRESSED REGIONS

E.V. Shkarupeta^{1,2} , Ya.A. Dolganova², M.O. Peryshkin²

¹ Voronezh State Technical University, Voronezh, Russian Federation;

² Pskov State University, Pskov, Russian Federation

✉ 9056591561@mail.ru

Abstract. The relevance of the study of intelligent digital technopolises in the context of economic security of depressed regions is determined by the need to integrate advanced technologies and innovative management methods to stimulate regional development. The aim of the study is to develop methodological and practical recommendations for the creation and functioning of such technopolises, taking into account specific technological and socio-economic factors of depressed regions. The study applied the methods of systematic literature review and web scraping, which allowed us to conduct a deep analysis of existing models of technopolises and their applicability in depressed regions. As a result of the study, the concepts of intellectual economy were analyzed in terms of differentiating approaches to intelligent and intellectual economy. It is concluded that technopolis in depressed regions not only stimulates economic activity, but also forms a stable basis for long-term development, which is a key factor of economic security in the conditions of intellectual and digital economy. A comprehensive analysis of the existing models of technopolises with a focus on their applicability in depressed regions has been carried out. This aspect is innovative, as it has not been previously considered in the context of the specifics of the intellectual digital technopolis model. The key technological and socio-economic factors influencing the successful functioning of intelligent digital technopolises were identified. Within the framework of the research, the classical technopolis wheel was modified for the first time, which allows taking into account the factors of intellectualization and digitalization. Methodological and practical recommendations for optimizing policy in the field of creating and supporting the functioning of intelligent digital technopolises in depressed regions are formulated. The recommendations take into account the unique characteristics of depressed regions. The results of the study can serve as a basis for research and practical application in strategic planning and development management of depressed regions. Further research can be aimed at studying the impact of macroeconomic factors on the success of smart digital technopolis projects in depressed regions, as well as the development of indicators and metrics to assess the effectiveness of smart digital technopolises from the point of view of economic security.

Keywords: Intelligent economy, digital economy, cluster, technopolis, depressed region, economic security

Acknowledgements: The research was supported by the Russian Science Foundation, project 23-28-01226 “Formation of an intelligent cyber-physical technopolis in a depressed area based on a system-forming innovation-active cluster to increase the economic security of the region”

Citation: Shkarupeta E.V., Dolganova Ya.A., Peryshkin M.O. (2023) Intelligent digital technopolis in the context of improving economic security of depressed regions. *П-Economy*, 16 (5), 63–77. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16505>

Введение

Актуальность исследования

Развитие интеллектуальной экономики стоит в центре актуальных дискуссий о будущем регионального развития и экономической безопасности. В условиях глобализации и ускоренного технологического прогресса, регионы сталкиваются с рядом вызовов, включая нестабильность рынков, угрозу кибербезопасности и социальную поляризацию. Интеллектуальная экономика предлагает комплексные решения для этих проблем, интегрируя инновации, передовые технологии и интеллектуальный капитал в единую экосистему. В этом контексте интеллектуальная экономика становится не просто фактором роста, но и ключевым элементом устойчивости и безопасности. Она способствует созданию новых высокопроизводительных рабочих мест, что положительно сказывается на социальной стабильности. Помимо этого, развитие цифровых технологий улучшает эффективность управления и позволяет более точно анализировать риски, что является важным аспектом экономической безопасности.

Создание технополиса в депрессивных регионах может стать мощным инструментом для повышения их экономической безопасности, особенно в контексте интеллектуальной экономики. Технополис, как концентрация высокотехнологичных предприятий, научно-исследовательских организаций и образовательных учреждений, создает благоприятную среду для инноваций и развития интеллектуального капитала. Это способствует привлечению инвестиций, созданию новых качественных рабочих мест и, как следствие, увеличению налоговых поступлений.

В условиях интеллектуальной экономики, где знания и технологии являются ключевыми ресурсами, технополис может стать центром притяжения для талантов и идей. Это, в свою очередь, укрепляет интеллектуальный потенциал региона и делает его менее уязвимым к экономическим колебаниям. Цифровая экономика добавляет еще один слой резильентности, предоставляя инфраструктуру для эффективного управления и мониторинга экономических процессов. Внедрение цифровых технологий в управление технополисом позволяет не только оптимизировать текущую деятельность, но и прогнозировать возможные риски, что является критически важным для экономической безопасности.

Таким образом, технополис в депрессивных регионах не просто стимулирует экономическую активность, но и формирует устойчивую основу для долгосрочного развития, что в условиях интеллектуальной и цифровой экономик является ключевым фактором экономической безопасности.

Объектом исследования являются интеллектуальные цифровые технополисы как комплексные социоэкономические формации. Эти формации интегрируют элементы умной и цифровой экономик и рассматриваются через призму их влияния на экономическую безопасность депрессивных регионов.

Предметом исследования выступают управленческие, организационные и экономические отношения, возникающие в процессе решения комплекса теоретических, научно-методических и практических вопросов и проблем формирования и развития интеллектуального цифрового технополиса в контексте повышения экономической безопасности депрессивных регионов.

Базис области исследования определяется эволюцией развития технополисной парадигмы с 1983 по 1990 г. [1–6] – первый этап, с 1990 по 2000 г. [7, 8] – второй этап, с 2000 г. по настоящее время [9–14] – современный, третий этап; актуальной концепцией формирования интеллектуально-киберфизического технонополиса [15, 16].

Литературный обзор

Интеллектуальная экономика

В видении компании Huawei до 2030 года [17] сформировано представление об интеллектуальном мире (Intelligent World) в условиях нового миропорядка, в котором сталкиваются различные глобальные вызовы, такие как структурное снижение производительности труда, климатиче-

ские изменения, цифровизация и сдвиг в ожиданиях потребителей, концепция интеллектуальной экономики представляет собой перспективный путь развития. Эта концепция предполагает использование системного интеллекта, включая естественный, искусственный и социальный интеллект, как основного фактора и результата социально-экономической деятельности [18]. Интеллектуальная экономика, в этом контексте, не просто адаптируется к изменяющимся условиям, но и активно формирует их, идентифицируя проблемные ситуации и переводя их в новые возможности для создания знаний и инноваций. Это особенно актуально в условиях, когда необходим пересмотр оценки бизнеса в связи с цифровизацией. По мнению Б.Г. Клейнера [19], цифровые технологии, будучи интегрированными в интеллектуальную экономику, позволяют не только оптимизировать существующие процессы, но и открывают новые горизонты для инновационного развития.

Следует отметить, что как в русском, так и в английском языке есть разные понятия, имеющие отношение и характеризующие интеллектуальную экономику. В данном контексте могут употребляться прилагательные образованные от существительных ум, интеллект в русском языке и intellect, intelligence и smart – в английском. Этимология данных слов рассмотрена авторами в табл. 1.

Таблица 1. Этимология слов, характеризующих интеллектуальную экономику
Table 1. Etymology of words characterizing intellectual economy

Умная / интеллектуальная экономика	Русский язык	Английский язык
Умная экономика	Ум – это слово славянского происхождения и в древнерусском языке звучало как умь. Оно связано с древнегреческим словом nous и латинским mens, оба из которых означают разум или интеллект. В древних текстах слово ум часто использовалось для описания различных аспектов человеческого разума, включая интеллект, память и способность к логическому мышлению. Со временем значение слова стало более абстрактным и сейчас оно охватывает широкий спектр умственных способностей и качеств	Smart – имеет германские корни, происходя от старонемецкого слова smerzan, что означает "быть болезненным" или "причинять боль". В средневековом английском языке слово smart использовалось для описания острого или резкого движения или ощущения. Позже значение слова стало ассоциироваться с быстротой и проворством, и, наконец, с умом и сообразительностью
Интеллектуальная экономика	Интеллект (Intellect) – это слово заимствовано из латинского языка, где intellectus является прошедшим временем от глагола intelligere, означающего понимать или различать. Intelligere, в свою очередь, образовано от приставки inter- (между) и legere (выбирать, собирать). Слово интеллект и в русском, и в английском языке стало использоваться для описания умственных способностей, аналитического мышления и способности к пониманию сложных идей и концепций	Intelligence – также происходит от латинского intelligere. В средневековье это слово использовалось для описания умственных способностей, но позже его значение расширилось, включая в себя также собирание и анализ информации, особенно в военном и шпионском контексте
		Intelligent – адъективная форма слова intelligence, и его этимология схожа. Оно описывает качество обладания умственными способностями или информацией

Источник: составлено авторами

Концепции intelligent, intellectual и smart экономик представляют собой различные, но взаимосвязанные подходы к пониманию роли интеллектуального капитала и технологий в современной экономике:

1. Intelligent экономика [20–22] акцентирует внимание на роли данных, информации и аналитических способностей в экономической деятельности. Здесь ключевым является способность к быстрому и эффективному анализу больших объемов данных для принятия обоснованных решений. Интеллектуальная экономика в данной коннотации фокусируется на использовании искусственного интеллекта, машинного обучения и других передовых технологий для оптимизации экономических процессов, улучшения принятия решений и повышения эффективности.

2. Intellectual экономика [23–25] сосредоточена на создании, распространении и использовании знаний, идей и интеллектуального капитала. Эта концепция подчеркивает значимость интеллектуальной собственности, исследований и разработок, образования и других форм интеллектуальной активности. Здесь ключевую роль играют образование, исследования и разработки, инновации и интеллектуальная собственность. Экономика этого типа ориентирована на создание высококачественных продуктов и услуг с высокой добавленной стоимостью. Такой коннотации интеллектуальной экономики придерживаются Г.Б. Клейнер [19, 26], С.Ю. Глазьев [27, 28] и другие ученые, по мнению которых интеллектуальная экономика, с одной стороны, может рассматриваться как экономика постзнаний, следующая за стадией экономики знаний, а с другой – есть высшая фаза развития цифровой экономики. Данный подход характеризует ключевые этапы развития интеллектуальной экономики (экономика знаний → экономика постзнаний → цифровая экономика → интеллектуальная экономика), но не отражает в полной мере всю плетору процессов интеллектуализации экономики [29].

3. Smart экономика [30, 31] часто ассоциируется с концепцией умных городов и включает в себя использование информационных и коммуникационных технологий для повышения качества жизни, устойчивого развития и экономической эффективности.

Все эти концепции переплетаются и дополняют друг друга. Например, intelligent экономика может служить технологической базой для intellectual экономики, предоставляя инструменты для исследований и инноваций. В то же время, intelligent экономика может обеспечить аналитическую поддержку для более эффективного функционирования smart экономики и предоставить инструменты и методы для эффективного функционирования intellectual экономики, которая, в свою очередь, создает новые формы интеллектуального капитала и знаний, необходимых для дальнейшего развития intelligent экономики. Совместное использование этих подходов может создать синергетический эффект, способствуя устойчивому и инновационному экономическому развитию. В intelligent экономике ключевую роль играют технологии и аналитика, в то время как в intellectual экономике – человеческий капитал, креативность и инновационная активность.

Экономическая безопасность депрессивных регионов в условиях интеллектуальной экономики

Экономическая безопасность депрессивных регионов в условиях интеллектуальной экономики представляет собой малоизученный, сложный и многогранный вопрос, требующий комплексного подхода. В эпоху интеллектуальной экономики, где цифровые технологии, знания и инновации становятся ключевыми факторами развития, депрессивные регионы сталкиваются с рядом уникальных вызовов и возможностей.

С одной стороны, интеллектуальная экономика предоставляет инструменты для перехода от традиционных форм производства и управления к более эффективным и устойчивым моделям. Это может включать в себя развитие интеллектуального капитала через образование и научные исследования, а также применение новых сквозных технологий для повышения производительности и конкурентоспособности.

С другой стороны, депрессивные регионы часто характеризуются недостатком инвестиций, высоким уровнем безработицы и социальной напряженности [32–34], что создает дополнительные препятствия на пути к интеграции в интеллектуальную экономику. В этом контексте, стратегии экономической безопасности должны быть направлены на создание условий для активизации инновационной деятельности, привлечения инвестиций и развития человеческого капитала.

Таким образом, экономическая безопасность депрессивных регионов в условиях интеллектуальной экономики требует синергии между государственными органами, бизнесом и научно-образовательным сектором. Это предполагает разработку и реализацию комплексных программ, направленных на стимулирование экономической активности, развитие инфраструктуры и повышение качества жизни населения.

Концепция формирования интеллектуального цифрового технополиса

Понятие технополиса является современным неологизмом, образованным из двух древнегреческих корней: *techne* (τέχνη), что означает искусство или ремесло, и *polis* (πόλις), что переводится как город или государство. В классическом контексте *techne* относилось к навыкам или методам, используемым для создания чего-либо или решения проблем, в то время как *polis* описывало организованное сообщество или государственное образование.

В современном контексте технополис описывает город или регион, который активно интегрирует технологии и инновации в свою экономическую и социальную инфраструктуру с целью стимулирования устойчивого развития [35, 36]. Этимологически слово подчеркивает взаимосвязь между технологическим мастерством и организованным обществом, предлагая модель, в которой технологии и образование являются ключевыми факторами социально-экономического прогресса.

На основе анализа современной литературы можно утверждать, что классическая технополисная парадигма, зародившаяся еще в 1980-е гг., не устарела, но претерпевает значительные трансформации в ответ на новые вызовы и возможности. С развитием цифровых технологий, искусственного интеллекта и больших данных, технополисы становятся все более сложными и многофункциональными структурами. Они не только остаются центрами научно-технического прогресса, но и превращаются в экосистемы, способные интегрировать различные виды интеллектуальной активности — от научных исследований до инновационного предпринимательства и образования.

Сегодня акцент смещается в сторону создания устойчивых и адаптивных систем, которые могут эффективно реагировать на социально-экономические, экологические и технологические изменения. В этом контексте, концепции, такие как умный технополис, интеллектуальный технополис или цифровой технополис, становятся все более актуальными. Они предполагают более глубокую интеграцию между наукой, технологиями, управлением и социумом, что обеспечивает более высокую резильентность и адаптивность системы в целом.

По результатам литературного обзора идентифицирована *научная проблема*, связанная с отсутствием комплексного подхода к реализации потенциала интеллектуальных цифровых технополисов в контексте экономической безопасности депрессивных регионов. Существующие исследования часто фокусируются либо на технологических аспектах создания технополисов, либо на экономических выгодах, которые они могут принести на макро- или микроуровне. Однако интеграция этих двух направлений для формирования устойчивых моделей развития, способных повысить экономическую безопасность в депрессивных регионах, остается недостаточно исследованной. Эта проблема актуализируется в условиях перехода к интеллектуальной экономике, где ключевым ресурсом становятся знания и инновации. В этих условиях технополисы могут служить эффективными инструментами для концентрации интеллектуального капитала и технологических решений. Однако без системного подхода, учитывающего специфику депрессивных регионов — такую как отток кадров, недостаток инвестиций, социальные проблемы и т.д. — риск провала в реализации таких амбициозных проектов возрастает.

Цель исследования

Целью данного исследования является разработка методологических и практических рекомендаций по созданию и функционированию интеллектуальных цифровых технополисов, которые бы учитывали как технологические, так и социо-экономические факторы для повышения экономической безопасности депрессивных регионов.

Задачи исследования включают:

- анализ существующих моделей технополисов и их применимости в контексте депрессивных регионов;
- идентификация ключевых технологических и социо-экономических факторов, влияющих на успешное функционирование интеллектуальных цифровых технополисов;
- формулировка рекомендаций по оптимизации политики в области создания и поддержки функционирования интеллектуальных цифровых технополисов в депрессивных регионах.

Методы и материалы

В данном исследовании применение разнообразных методов позволяет обеспечить максимальную объективность и научную точность. Литературный систематический обзор служит для анализа существующих теоретических подходов, моделей и эмпирических данных, связанных с концепцией интеллектуальных цифровых технополисов и их роли в повышении экономической безопасности депрессивных регионов. Этот метод позволяет выявить пробелы в текущем состоянии исследований, а также определить наиболее перспективные направления для дальнейшего изучения. Веб-скрейпинг, в свою очередь, применяется для сбора первичных данных из различных источников в интернете, таких как статистические базы данных, научные публикации, отчеты исследовательских организаций и государственных учреждений. Этот метод позволяет быстро и эффективно агрегировать большие объемы информации для последующего анализа. Совокупность этих методов обеспечивает комплексный подход к исследованию, позволяя не только оценить текущее состояние проблемы, но и предложить обоснованные рекомендации по ее решению.

Результаты и обсуждение

Концепция формирования интеллектуального цифрового технополиса представляет собой интегративную модель развития, в которой совмещаются принципы интеллектуальной экономики с передовыми цифровыми технологиями. В этой модели, технополис не просто является пространством высокотехнологичного производства и научных исследований, но и интеллектуальным хабом, способным генерировать новые знания, инновации и социально-экономические практики. Основой для функционирования такого технополиса является системный интеллект, который интегрирует естественный, искусственный и социальный интеллекты. Системный интеллект позволяет технополису идентифицировать и решать сложные задачи, адаптироваться к изменяющимся условиям и создавать новые возможности для устойчивого развития. Цифровые технологии в этом контексте выступают не только как инструменты оптимизации существующих процессов, но и как катализаторы для создания новых форм социально-экономической организации. Это может включать в себя развитие интернета вещей для умного управления инфраструктурой, применение искусственного интеллекта для анализа больших данных и поддержки принятия решений, а также создание виртуальных и дополненных реальностей для образования и научных исследований. Важным аспектом является также экономическая резильентность и устойчивость, которые обеспечиваются через диверсификацию экономической структуры, развитие местного предпринимательства [37] и привлечение инвестиций в инновационные проекты. Это создает благоприятные условия для экономического роста, создания высококвалифицированных рабочих мест и повышения качества жизни населения.

Развитие технополисов является предметом обширных исследований и практической реализации, причем в различных социально-экономических и технологических условиях возникают различные модели. Вот некоторые из распространенных моделей:

1. Университетско-центричная модель: эта модель базируется на ведущем университете или исследовательском институте. Идея заключается в использовании результатов академических исследований и их преобразовании в коммерческие предприятия.

2. Корпоративная модель: в этом случае ведущую роль в создании технополиса играет крупная корпорация или консорциум компаний. Корпорация обеспечивает не только финансирование, но и первоначальные технологические и кадровые ресурсы, необходимые для развития других небольших предприятий.

3. Модель, инициированная правительством: в этой модели правительство берет на себя ведущую роль в планировании, финансировании и развитии технополиса. Ярким примером является сингапурский One-North, представляющий собой планируемое правительством сообщество, ориентированное на исследования и разработки в области технологий, медиа и наук о жизни.

4. Модель государственно-частного партнерства: это гибридная модель, в которой государство и частный сектор совместно разрабатывают и эксплуатируют технополис. В качестве примера можно привести Кембриджский научный парк в Великобритании.

5. Модель особой экономической зоны: эта модель предполагает предоставление налоговых льгот, упрощение таможенных и экспортно-импортных процедур, а также другие финансовые стимулы для привлечения компаний. В качестве примера можно привести китайский Шэньчжэнь.

6. Модель виртуального технополиса: в отличие от традиционных моделей, в которых основное внимание уделяется физической инфраструктуре, виртуальная модель опирается на цифровые платформы для связи исследователей, предпринимателей и инвесторов, преодолевая географические ограничения.

7. Устойчивый или "зеленый" технополис: эта модель делает акцент на экологической устойчивости, внедряя "зеленые" технологии и устойчивые практики уже на этапе планирования.

8. Кластерная модель [38, 40, 41]: эта модель предполагает совместное размещение компаний из одной или смежных отраслей с целью получения выгоды от использования общих ресурсов, связей с поставщиками и квалифицированной рабочей силы.

Модель интеллектуального цифрового технополиса представляет собой синтез различных элементов вышеупомянутых моделей, дополненный акцентом на интеллектуализацию и цифровизацию, и может рассматриваться как эволюционный этап в развитии концепции технополиса, который интегрирует в себя передовые технологии и методы управления для решения сложных социо-экономических задач. Интеллектуальный цифровой технополис стремится к максимизации социально-экономического воздействия, используя системный интеллект как ключевой фактор. Это включает в себя не только технологические инновации, но и социальные, организационные и управленческие инновации, которые способствуют устойчивому развитию и экономической безопасности. Эта модель может быть особенно применима для депрессивных регионов, поскольку она предлагает гибкий и адаптивный подход, способный учитывать особенности и ограничения таких регионов. Интеллектуализация и цифровизация могут стать катализаторами для привлечения инвестиций, создания высококвалифицированных рабочих мест и стимулирования экономической активности.

Классическая концептуальная схема колеса технополиса, включающая такие элементы, как центры исследований и разработок, образовательные учреждения, промышленные кластеры и вспомогательную инфраструктуру, в контексте интеллектуального цифрового технополиса претерпит значительные изменения (рис. 1).

Табл. 2 иллюстрирует, как каждая проекция колеса технополиса может быть трансформирована в контексте интеллектуального цифрового технополиса, с учетом внедрения современных технологий и методологий.

В интеллектуальном цифровом технополисе компоненты колеса будут глубоко интегрированы с помощью цифровых интерфейсов и интеллектуальных систем. Например, центры исследований и разработок будут представлять собой не просто физические лаборатории, а виртуализированные среды, в которых в режиме реального времени будут проводиться моделирование

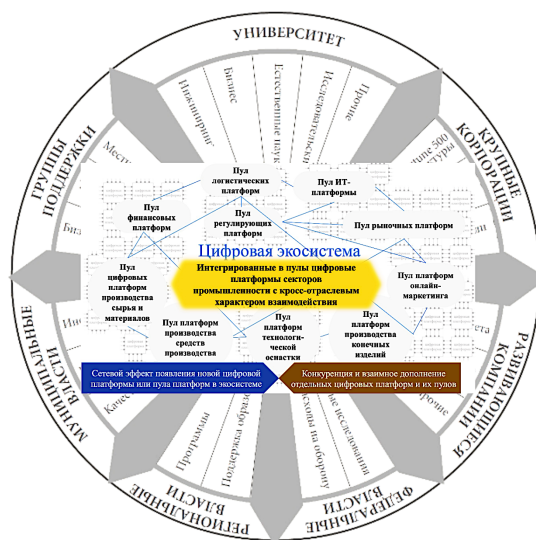


Рис. 1. Концептуальная схема интеллектуального цифрового технополиса

Fig. 1. Conceptual scheme of an intelligent digital technopolis

Источник: дополнено с использованием материалов [9, 39]

и анализ данных. Эти центры будут связаны с промышленными кластерами с помощью IoT-устройств и интеллектуальных производственных систем, что обеспечит плавный переход от исследований к производству.

Таблица 2. Изменения в проекциях колеса технополиса в рамках модели интеллектуального цифрового технополиса
Table 2. Changes in technopolis wheel projections within the framework of the intelligent digital technopolis model

Классическая модель колеса технополиса	Колесо интеллектуального цифрового технополиса
Университеты	Университеты с интегрированными цифровыми платформами для совместной научно-исследовательской работы
Корпорации	Корпорации с расширенными возможностями для аналитики больших данных и автоматизированного принятия решений
Малые и средние предприятия	МСП с доступом к облачным вычислениям и ИИ для оптимизации бизнес-процессов
Власть	Автоматизированные государственные структуры с использованием блокчейн и ИИ для управления и регулирования
Исследовательские центры	Виртуализированные исследовательские центры с возможностью удаленного доступа и совместной работы
Производственные кластеры	Производственные кластеры с полной интеграцией Интернета вещей и умного производства
Финансовые институты	Финансовые институты с использованием умных контрактов и автоматизированных инвестиционных платформ
Транспорт и инфраструктура	Интеллектуальные транспортные системы и адаптивные энергетические сети
Социальные услуги	Социальные услуги с персонализацией через аналитику данных и машинное обучение
Образовательные учреждения	Образовательные платформы с адаптивным и интерактивным контентом, поддерживаемым ИИ

Источник: составлено авторами

Образовательные учреждения будут интегрированы в эту экосистему с помощью цифровых платформ, способствующих не только электронному обучению, но и совместным исследованиям и разработкам. Учебные программы будут динамически приводиться в соответствие с меняющимися потребностями промышленных кластеров и центров НИОКР, чему будут способствовать аналитические инструменты, основанные на искусственном интеллекте и позволяющие прогнозировать потребности в навыках и знаниях.

Инфраструктурный компонент также будет развиваться и включать в себя интеллектуальные коммунальные услуги и сервисы, от интеллектуальных транспортных систем до энергетических сетей, которые в режиме реального времени адаптируются к потребностям технополиса.

Механизмы управления и регулирования будут в значительной степени автоматизированы с использованием блокчейна для обеспечения прозрачности транзакций и искусственного интеллекта для поддержки принятия решений в режиме реального времени.

Финансовые системы будут глубоко интегрированы в эту интеллектуальную структуру, а смарт-контракты будут способствовать прозрачному и эффективному распределению инвестиций и ресурсов.

Таким образом, классическое колесо технополиса превратится в более динамичную, адаптивную и интегрированную систему в контексте интеллектуального цифрового технополиса, где каждый компонент не только связан, но и интеллектуально реагирует на потребности остальных.

Для успешного функционирования интеллектуальных цифровых технополисов ключевую роль играют как технологические, так и социо-экономические факторы:

– С технологической стороны, наличие развитой инфраструктуры для обработки больших данных, применение искусственного интеллекта и машинного обучения, а также интеграция сетей Интернета вещей создают основу для инновационного развития. Эти технологии позволяют эффективно анализировать сложные данные, прогнозировать тренды и автоматизировать рутинные процессы.

– Социо-экономические факторы также имеют значительное влияние. К ним относится качество человеческого капитала, включая уровень образования и квалификации рабочей силы, которые напрямую влияют на инновационный потенциал технополиса. Кроме того, политическая стабильность и прозрачность законодательства создают благоприятный климат для привлечения инвестиций. Экономические стимулы в виде налоговых льгот и субсидий могут дополнительно мотивировать компании к развитию и внедрению новых технологий.

Для оптимизации политики в области создания и поддержки функционирования интеллектуальных цифровых технополисов в депрессивных регионах важно учитывать уникальные характеристики такого типа регионов (отсутствие квалифицированных кадров, недостаточная инфраструктура и ограниченные финансовые ресурсы).

В первую очередь, следует фокусироваться на разработке гибких финансовых механизмов, которые бы обеспечивали доступ к стартовому капиталу и инвестициям для местных стартапов и исследовательских проектов. Это может включать в себя создание специализированных фондов, гарантийные схемы и налоговые льготы для привлечения внешних инвесторов.

Следует также активизировать межсекторальное взаимодействие между университетами, исследовательскими центрами и промышленностью для стимулирования инноваций и трансфера технологий. В этом контексте, важно создать условия для привлечения и удержания квалифицированных кадров через системы переподготовки, стажировок и менторства.

Не менее важным является вопрос создания и модернизации инфраструктуры, включая цифровую. Это не только повысит привлекательность региона для бизнеса, но и обеспечит его жителей доступом к современным образовательным и медицинским услугам, что в свою очередь повысит уровень экономической безопасности.

В заключение, для успешного функционирования интеллектуальных цифровых технополисов в депрессивных регионах необходима адаптивная и многоуровневая стратегия, которая бы

учитывала местные особенности и потребности, и в то же время соответствовала бы глобальным трендам развития интеллектуальной и цифровой экономики.

Заключение

1. Проведен комплексный анализ существующих моделей технополисов, выявлены их ограничения и возможности применения в депрессивных регионах. Этот аспект является новаторским, поскольку ранее не рассматривался в контексте специфики модели интеллектуального цифрового технополиса.

2. Идентифицированы ключевые технологические и социо-экономические факторы, влияющие на успешное функционирование интеллектуальных цифровых технополисов. Впервые модифицировано классическое колесо технополиса с позиции интеллектуализации и цифровизации технополей.

3. Сформулированы методологические и практические рекомендации по оптимизации политики в области создания и поддержки функционирования интеллектуальных цифровых технополисов в депрессивных регионах. Рекомендации учитывают уникальные характеристики депрессивных регионов и представляют собой новый вклад в научную литературу по данной теме.

Исследование успешно достигло поставленной цели и решило задачи, предложив комплексный подход к созданию и функционированию интеллектуальных цифровых технополисов в депрессивных регионах. Полученные результаты могут служить основой для дальнейших исследований и практического применения в стратегическом планировании и управлении развитием депрессивных регионов.

Направления дальнейших исследований

Для дальнейшего углубления исследований в данной области предлагается рассмотреть следующие направления. Изучение влияния макроэкономических факторов на успешность реализации проектов интеллектуальных цифровых технополисов в депрессивных регионах позволит создать более устойчивую и адаптивную модель технополиса. Перспективной также является разработка индикаторов и метрик для оценки эффективности функционирования интеллектуальных цифровых технополисов с точки зрения экономической безопасности. Эти направления могут обогатить текущее понимание динамики и механизмов функционирования интеллектуальных цифровых технополисов и предложить новые инструменты для повышения экономической безопасности депрессивных регионов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Sangyō Kōzō Shingikai (1981). *The Vision of MITI Policies in 1980s: Trade and Industrial Policy for the 1980s: Recommendation of the Industrial Structure Council*. Industrial Bank of Japan.
2. Ariga Y. (1983). Law for Accelerating Development Based upon High-Technology Industrial Complexes (Technopolis Law), *Tihoujiti*, 428, 18–29.
3. Gibb J.M. (ed.) (1985). *Science Parks and Innovation Centres: Their Economic and Social Impact: Proceedings of the Conference Held in Berlin 13-15 February 1985*. Elsevier Science Limited, 10051.
4. Tatsuno S. (1986). *The technopolis strategy: Japan, high technology, and the control of the twenty-first century*. Prentice Hall Press, New York.
5. Glasmeier A.K. (1988). The Japanese Technopolis programme: high-tech development strategy or industrial policy in disguise? *International Journal of Urban and Regional Research*, 12 (2), 268–284.
6. Smilor R.W., Kozmetsky G., Gibson D.V. (1988). *Creating the technopolis: linking technology, commercialization, and economic development*. Ballinger Publishing Company.
7. Park S.C., Park M.K., Kang M.G. (2003). Super-resolution image reconstruction: a technical overview. *IEEE signal processing magazine*, 20 (3), 21–36.

8. Park S.C. (2004). The Japanese technopolis strategy. In: *Innovation Networks and Learning Regions?*, 133–155. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203643556-8>
9. Джон Б., Дэвид Г. (2013). Исследовательские университеты в структуре региональной инновационной системы: опыт Остина, штат Техас. *Форсайт*, 7 (2), 042–057.
10. Dabinett G. (2014). A new strategic approach to science cities: towards the achievement of sustainable and balanced spatial development. In: *Technopolis: Best Practices for Science and Technology Cities*, 3–21.
11. Oh D.S., Phillips F. (2014). *Technopolis: Best Practices for Science and Technology Cities*. Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5508-9>
12. Castells M. (2014). *Technopoles of the world: The making of 21st century industrial complexes*. Routledge.
13. Sutriadi R. (2016). A Communicative City as a Preliminary Step towards a Technopolis Agenda. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 227, 623–629.
14. Курбатова С.М., Айснер Л.Ю. (2021). Эколого-социальные аспекты современных технополисов. *Экологические чтения-2021. XII Национальная научно-практическая конференция с международным участием. Омск, 04–05 июня 2021 года*, 395–399.
15. Shkarupeta E., Babkin A., Rodionova V., Shchegoleva T., Smolyaninova I. (2023). Scientific Concept of Intelligent Cyber-Physical Technopolis. *E3S Web of Conferences. EBWFF 2023 – International Scientific Conference Ecological and Biological Well-Being of Flora and Fauna (Part 1)*, 08009.
16. Шкарупета Е.В., Родионова В.Н., Щёголева Т.В. (2023). Систематизация теоретических концепций формирования интеллектуального кибер-физического технополиса, инновационно-активного кластера и обеспечения экономической безопасности депрессивного района. В книге: *Интеллектуальная платформенная экономика: тенденции развития* (под редакцией А.В. Бабкина), Санкт-Петербург, 319–337.
17. Huawei (2023). *Intelligent World 2030. Building a Fully Connected, Intelligent World*. [online] Available at: <https://www.huawei.com/en/giv> [Accessed: 10 March 2023].
18. Apostol D., Bălăceanu C., Constantinescu E.M. (2015). Smart Economy Concept—Facts and Perspectives. *International conference “European perspective of labor market-innovation, expertness, performance”*.
19. Клейнер Г.Б. (2020). Интеллектуальная экономика нового века: экономика постзнаний. *Экономическое возрождение России*, 1 (63), 35–42.
20. Singh G. (2021). A Move Towards Intelligent Economy: Indian Evidence. *Management and Labour Studies*, 46 (2), 192–203.
21. Liu Z. (2022). Intelligent Economy and Institutional Elements. In: *The Power of Ideas: A History of Technological Thoughts on Digital Economics*. Springer Nature Singapore, 37–53.
22. Cheng E., Gao S. (2022). Intelligence Economy as a Form of Noonomy and Its Economic and Social Impact. In: *Anthology of Noonomy: Fourth Technological Revolution and Its Economic, Social and Humanitarian Consequences*. Brill, 94–106.
23. Leonard T.C. (1997). *The reason of rules in the intellectual economy: the economics of science and the science of economics*. The George Washington University.
24. Crawford D. (2002). The Intellectual Economy of an Anthropology of Change. *Anthropology in Action*, 9 (1).
25. Peters R. (2005). Technology licensing: A win-win solution in the intellectual economy. *Journal of Intellectual Property Rights*, 10 (5), 421–425.
26. Клейнер Г.Б. (2020). Интеллектуальная экономика цифрового века. *Экономика и математические методы*, 56 (1), 18–33.
27. Глазьев С.Ю., Наумов Е.А., Понукалин А.А. (2017). Интеллектуальная экономика в теории и практике управления. В книге: *Акмеологические векторы профессионализации личности в обществе вызовов и угроз*, 98–108.
28. Глазьев С.Ю. и др. (2009). *Интеллектуальная экономика-технологические вызовы XXI века*. Эксклюзив, Алматы.
29. Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. (2023). Интеллектуальная экономика экосистем: понятие, эволюция, формирование. *Интеллектуальная инженерная экономика и индустрия 5.0 (ИНПРОМ)*, 22–26.
30. Dagilienė L. et al. (2020). Exploring smart economic development and competitiveness in Central and Eastern European countries. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 30 (5), 485–505.

31. Andronie M. et al. (2021). Sustainable cyber-physical production systems in big data-driven smart urban economy: a systematic literature review. *Sustainability*, 13(2), 751.
32. Курбанова У.А.-И., Магомедова С.З., Шахбанова С.А., Гебеков М.Г. (2022) Депрессивные регионы, способы и методы регулирования экономической безопасности. *Журнал прикладных исследований*, 2 (6), 118–125.
33. Хартылова Д.Б., Цатхланова Т.Т., Намысов С.В. (2023). Депрессивный регион: типологические особенности и подходы к регулированию. *Экономическая политика и финансовые ресурсы*, 2 (1), 66–78.
34. Адухова А.Х., Дибирова М.М., Магомедов М.Ш. (2022) Депрессивные регионы: типология и основные признаки. *EurasiaScience*, 237–238.
35. Sutriadi R., Aziz F.N., Ramadhan A. (2022). Communicative City Features in Technopole Development: A Case Study in Bandung, Indonesia. *Journal of Regional and City Planning*, 33 (1), 84–110.
36. Sutriadi R. (2018) Defining smart city, smart region, smart village, and technopolis as an innovative concept in Indonesia's urban and regional development themes to reach sustainability. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 202, 012047.
37. Бабалян Э.Б., Хатукай С.А., Панеш К.М. (2022). Кластерный подход в развитии малого предпринимательства депрессивного региона. *Московский экономический журнал*, 6, 465–480.
38. Бабкин А.В., Ташенова Л.В., Елисеев Е.В. (2020). Цифровой потенциал системообразующего инновационно-активного промышленного кластера: понятие, сущность, оценка. *Экономика и управление*, 26 (12), 1324–1334.
39. Smilor R.W., Gibson D.V., Kozmetsky G. (1989). Creating the technopolis: High-technology development in Austin, Texas. *Journal of Business Venturing*, 4 (1), 49–67.
40. Бабкин А.В., Новиков А.О. (2016) Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие. *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 1 (235), 9–29.
41. Kleynner G., Babkin A. (2015) Forming a telecommunication cluster based on a virtual enterprise. *Lecture Notes in Computer Science*, 9247, 567–572.

REFERENCES

1. Sangyō Kōzō Shingikai (1981). *The Vision of MITI Policies in 1980s: Trade and Industrial Policy for the 1980s: Recommendation of the Industrial Structure Council*. Industrial Bank of Japan.
2. Ariga Y. (1983). Law for Accelerating Development Based upon High-Technology Industrial Complexes (Technopolis Law), *Tihoujiti*, 428, 18–29.
3. Gibb J. M. (ed.) (1985). *Science Parks and Innovation Centres: Their Economic and Social Impact: Proceedings of the Conference Held in Berlin 13-15 February 1985*. Elsevier Science Limited, 10051.
4. Tatsuno S. (1986). *The technopolis strategy: Japan, high technology, and the control of the twenty-first century*. Prentice Hall Press, New York.
5. Glasmeier A.K. (1988). The Japanese Technopolis programme: high-tech development strategy or industrial policy in disguise? *International Journal of Urban and Regional Research*, 12 (2), 268–284.
6. Smilor R.W., Kozmetsky G., Gibson D.V. (1988). *Creating the technopolis: linking technology, commercialization, and economic development*. Ballinger Publishing Company.
7. Park S.C., Park M.K., Kang M.G. (2003). Super-resolution image reconstruction: a technical overview. *IEEE signal processing magazine*, 20 (3), 21–36.
8. Park S.C. (2004). The Japanese technopolis strategy. In: *Innovation Networks and Learning Regions?*, 133–155. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203643556-8>
9. Dzhon B., Devid G. (2013). Issledovatel'skie universitety v strukture regional'noi innovatsionnoi sistemy: opyt Ostina, shtat Tekhas. *Forsait*, 7 (2), 042–057.
10. Dabinett G. (2014). A new strategic approach to science cities: towards the achievement of sustainable and balanced spatial development. In: *Technopolis: Best Practices for Science and Technology Cities*, 3–21.
11. Oh D.S., Phillips F. (2014). *Technopolis: Best Practices for Science and Technology Cities*. Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5508-9>

12. Castells M. (2014). *Technopoles of the world: The making of 21st century industrial complexes*. Routledge.
13. Sutriadi R. (2016). A Communicative City as a Preliminary Step towards a Technopolis Agenda. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 227, 623–629.
14. Kurbatova S.M., Aisner L.Yu. (2021). Ekologo-sotsial'nye aspekty sovremennykh tekhnopolisov. *Ekologicheskie chteniya-2021.KhII Natsional'naya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem. Omsk, 04–05 iyunya 2021 goda*, 395–399.
15. Shkarupeta E., Babkin A., Rodionova V., Shchegoleva T., Smolyaninova I. (2023). Scientific Concept of Intelligent Cyber-Physical Technopolis. *E3S Web of Conferences. EBWFF 2023 – International Scientific Conference Ecological and Biological Well-Being of Flora and Fauna (Part 1)*, 08009.
16. Shkarupeta E.V., Rodionova V.N., Shchegoleva T.V. (2023). Sistematizatsiya teoreticheskikh kontseptsii formirovaniya intellektual'nogo kiber-fizicheskogo tekhnopolisa, innovatsionno-aktivnogo klastera i obespecheniya ekonomicheskoi bezopasnosti depressivnogo raiona. V knige: *Intellektual'naya platformennaya ekonomika: tendentsii razvitiya* (pod redaktsiei A. V. Babkina), Sankt-Peterburg, 319–337.
17. Huawei (2023). *Intelligent World 2030. Building a Fully Connected, Intelligent World*. [online] Available at: <https://www.huawei.com/en/giv> [Accessed: 10 March 2023].
18. Apostol D., Bălăceanu C., Constantinescu E. M. (2015). Smart Economy Concept—Facts and Perspectives. *International conference “European perspective of labor market-innovation, expertness, performance”*.
19. Kleiner G.B. (2020). Intellektual'naya ekonomika novogo veka: ekonomika postznanii. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii*, 1 (63), 35–42.
20. Singh G. (2021). A Move Towards Intelligent Economy: Indian Evidence. *Management and Labour Studies*, 46 (2), 192–203.
21. Liu Z. (2022). Intelligent Economy and Institutional Elements. In: *The Power of Ideas: A History of Technological Thoughts on Digital Economics*. Springer Nature Singapore, 37–53.
22. Cheng E., Gao S. (2022). Intelligence Economy as a Form of Noonomy and Its Economic and Social Impact. In: *Anthology of Noonomy: Fourth Technological Revolution and Its Economic, Social and Humanitarian Consequences*. Brill, 94–106.
23. Leonard T.C. (1997). *The reason of rules in the intellectual economy: the economics of science and the science of economics*. The George Washington University.
24. Crawford D. (2002). The Intellectual Economy of an Anthropology of Change. *Anthropology in Action*, 9 (1).
25. Peters R. (2005). Technology licensing: A win-win solution in the intellectual economy. *Journal of Intellectual Property Rights*, 10 (5), 421–425.
26. Kleiner, G. B. (2020). Intellektual'naya ekonomika tsifrovogo veka. *Ekonomika i matematicheskie metody*, 56 (1), 18–33.
27. Glaz'ev S.Yu., Naumov E.A., Ponukalin A.A. (2017). Intellektual'naya ekonomika v teorii i praktike upravleniya. V knige: *Akmeologicheskie vektory professionalizatsii lichnosti v obshchestve vyzovov i ugroz*, 98–108.
28. Glaz'ev S.Yu. i dr. (2009). *Intellektual'naya ekonomika-tekhnologicheskie vyzovy XXI veka*. Eksklyuziv, Almaty.
29. Babkin A.V., Shkarupeta E.V. (2023). Intellektual'naya ekonomika ekosistem: ponyatie, evolyutsiya, formirovanie. *Intellektual'naya inzhenernaya ekonomika i industriya 5.0 (INPROM)*, 22–26.
30. Dagilienė L. et al. (2020). Exploring smart economic development and competitiveness in Central and Eastern European countries. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 30 (5), 485–505.
31. Andronie M. et al. (2021). Sustainable cyber-physical production systems in big data-driven smart urban economy: a systematic literature review. *Sustainability*, 13 (2), 751.
32. Kurbanova U.A.-I., Magomedova S.Z., Shakhbanova S.A., Gebekov M.G. (2022) Depressivnye regiony, sposoby i metody regulirovaniya ekonomicheskoi bezopasnosti. *Zhurnal prikladnykh issledovaniy*, 2 (6), 118–125.
33. Khartylova D.B., Tsatkhanova T.T., Namysov S.V. (2023). Depressivnyi region: tipologicheskie osobennosti i podkhody k regulirovaniyu. *Ekonomicheskaya politika i finansovye resursy*, 2 (1), 66–78.
34. Adukhova A.Kh., Dibirova M.M., Magomedov M.Sh. (2022) Depressivnye regiony: tipologiya i osnovnye priznaki. *EurasiaScience*, 237–238.

35. Sutriadi R., Aziz F.N., Ramadhan A. (2022). Communicative City Features in Technopole Development: A Case Study in Bandung, Indonesia. *Journal of Regional and City Planning*, 33 (1), 84–110.
36. Sutriadi R. (2018) Defining smart city, smart region, smart village, and technopolis as an innovative concept in Indonesia's urban and regional development themes to reach sustainability. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 202, 012047.
37. Babalyan E.B., Khatukai S.A., Panesh K.M. (2022). Klasternyi podkhod v razvitii malogo predprinimatel'stva depressivnogo regiona. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal*, 6, 465–480.
38. Babkin, A.V., Tashenova, L.V., Eliseev, E.V. (2020). Tsifrovoye potentsial sistemoobrazuyushchego innovatsionno-aktivnogo promyshlennogo klastera: ponyatie, sushchnost', otsenka. *Ekonomika i upravlenie*, 26 (12), 1324–1334.
39. Smilor R.W., Gibson D.V., Kozmetsky G. (1989). Creating the technopolis: High-technology development in Austin, Texas. *Journal of Business Venturing*, 4 (1), 49–67.
40. Babkin A.V., Novikov A.O. (2016) Klaster kak sub"ekt ekonomiki: sushchnost', sovremennoe sostoyanie, razvitie. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki*. 1 (235), 9–29.
41. Kleyner G., Babkin A. (2015) Forming a telecommunication cluster based on a virtual enterprise. *Lecture Notes in Computer Science*, 9247, 567–572.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

ШКАРУПЕТА Елена Витальевна

E-mail: 9056591561@mail.ru

Elena V. SHKARUPETA

E-mail: 9056591561@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3644-4239>

ДОЛГАНОВА Яна Алексеевна

E-mail: dolganova.y.a@mail.ru

Yana A. DOLGANOVA

E-mail: dolganova.y.a@mail.ru

ПЁРЫШКИН Михаил Олегович

E-mail: maik.peryshkin@gmail.com

Mikhail O. PERYSHKIN

E-mail: maik.peryshkin@gmail.com

Поступила: 19.09.2023; Одобрена: 23.10.2023; Принята: 23.10.2023.

Submitted: 19.09.2023; Approved: 23.10.2023; Accepted: 23.10.2023.