

Потенциал экономики знаний в странах БРИКС

Прашант Бшиванна^a

Старший преподаватель, Департамент информатики и инжиниринга (Department of Information Science and Engineering), prashanth.bshivanna@gmail.com

Манодж Кумар^a

Профессор, Департамент информатики и инжиниринга, manojmv24@gmail.com

Арифул Хок^b

Старший преподаватель, A.Noque@murdoch.edu.au

Насер Аль-Муракаб^c

Старший преподаватель, Дубайская школа бизнеса (Dubai Business School), nasser@ud.ac.ae

Иммануэль Азаад Мунесар

Профессор, Департамент академических вопросов в сферах политики здравоохранения и системных исследований (Department of Academic Affairs – Public Health, Policy and Systems Research)^d; советник по научной политике^e, immanuel.moonesar@mbrsg.ac.ae

Удо Кристиан Брандль^f

Профессор и директор, Департамент исследований и инноваций в области управления университетами (Department of University Management Research & Innovation), udo.braendle@imc.ac.at

Анант Рао

Заслуженный профессор^c, внештатный научный сотрудник^d, arao@ud.ac.ae

^a Технологический институт им. Нитте Минакши (Nitte Meenakshi Institute of Technology), Университет Нитте (Nitte Deemed to be University), Индия, NITTE Campus, 6429, Yelahanka, Bengaluru, Govindapura, Karnataka 560064, India

^b Университет Мердока (Murdoch University), Австралия, 90 South St, Murdoch WA 6150, Australia

^c Университет Дубая (University of Dubai), ОАЭ, Academic City Emirates Road — Exit 49, Dubai, United Arab Emirates

^d Школа государственного управления им. Мохаммеда бин Рашида (Mohammed Bin Rashid School of Government), ОАЭ, Level 13 Convention Tower DWTC, Sheikh Zayed Rd, Dubai, United Arab Emirates

^e Международный институт вакцинации (International Vaccine Institute), Южная Корея, 1 Gwanak-ro, Nagsongdae-dong, Gwanak-gu, Seoul, South Korea

^f Университет прикладных наук IMC Krems (IMC Krems University of Applied Sciences), Австрия, A-3500 Krems an der Donau, Austria

Аннотация

В контексте современной мировой экономики на первый план выходят такие ключевые драйверы радикальных перемен, как трансформационные переходы к более сложной модели — экономике знаний в ее расширенных трактовках. Сдвиг подобного масштаба требует новых подходов к формированию потенциала для всех стран, вне зависимости от уровня развития. Возникающий императив предоставляет большое многообразие возможностей для развивающихся государств, что позволяет говорить о новой конфигурации глобального экономического ландшафта и стратегических партнерств. Участники БРИКС (Китай, Индия, Россия, Бразилия, ОАЭ, Индонезия ЮАР, Иран, Египет, Эфиопия) представляют критическую массу игроков, от действий которых зависит общее направление динамики этих процессов. В статье проводится сравнительный анализ инновационного и

трансформационного потенциалов участников данного блока в наукоемких секторах в сравнении между собой и двумя развитыми странами-эталоном — Австрией и Австралией. Предложена методология расчета комплексного индекса готовности к экономике знаний с последующим ранжированием рассматриваемых государств по четырем эшелонам, исходя из его величин. Оценены степени адаптированности и готовности членов альянса к переходам на более сложные уровни, ресурсная база, образовательные системы, показатели патентной и публикационной активности, эффективность управления, качество человеческого капитала и инфраструктуры, способности к глобальной интеграции. Представлены рекомендации по мерам политики для развития секторов интеллектуальной экономики в странах БРИКС и направления будущих исследований.

Ключевые слова: трансформационный потенциал; переходы к устойчивому развитию; динамические возможности; интеллектуальная экономика; БРИКС; перспективные направления развития; инновационная деятельность; цифровая трансформация; человеческий капитал; управленческие модели

Цитирование: Bshivanna P., Kumar M., Hoque A., Al Muraqab N., Moonesar I.A., Braendle U.C., Rao A. (2026) Emerging Capacities for Knowledge Economy in BRICS Countries. *Foresight and STI Governance*, 20(1), 29764. <https://doi.org/10.17323/fstig.2026.29764>

Emerging Capacities for Knowledge Economy in BRICS Countries

Prashanth Bshivanna^a

Assistant Professor, Department of Information Science and Engineering, prashanth.bshivanna@gmail.com

Manoj Kumar^a

Professor, Department of Information Science and Engineering, manojmv24@gmail.com

Ariful Hoque^b

Senior Lecturer, A.Hoque@murdoch.edu.au

Nasser Al Muraqab^c

Associate Professor, Dubai Business School, nasser@ud.ac.ae

Immanuel Azaad Moonesar

Professor, Department of Academic Affairs – Public Health, Policy and Systems Research ^d; and Scientific Policy Advisor^e, immanuel.moonesar@mbrsg.ac.ae

Udo Christian Braendle^f

Professor and CEO for University Management Research & Innovation, udo.braendle@imc.ac.at

Ananth Rao

Emeritus Professor^e, and Non-resident Fellow^d, arao@ud.ac.ae

^a Nitte Meenakshi Institute of Technology, Nitte Deemed to be University, NITTE Campus, 6429, Yelahanka, Bengaluru, Govindapura, Karnataka 560064, India

^b Murdoch University, 90 South St, Murdoch WA 6150, Australia

^c University of Dubai, Academic City Emirates Road — Exit 49, Dubai, United Arab Emirates

^d Mohammed Bin Rashid School of Government, Level 13 Convention Tower DWTC, Sheikh Zayed Rd, Dubai, United Arab Emirates

^e International Vaccine Institute, 1 Gwanak-ro, Nagseongdae-dong, Gwanak-gu, Seoul, South Korea

^f IMC Krems University of Applied Sciences, A-3500 Krems an der Donau, Austria

Abstract

In the context of the modern global economy, key drivers of radical change are coming to the fore – transformational transitions to a more complex model – the knowledge economy in its broadest sense. A shift of this magnitude requires new approaches to capacity building for all countries, regardless of their level of development. The emerging imperative provides a wide range of opportunities for developing countries, suggesting a new configuration of the global economic landscape and strategic alliances. The BRICS countries (China, India, Russia, Brazil, UAE, Indonesia, South Africa, Iran, Egypt, Ethiopia) represent a critical mass of players whose actions will determine the direction in which these processes will develop.

This article provides a comparative analysis of the innovative and transformational potential of the

participants in this block in knowledge-intensive sectors in comparison with one another and with two developed benchmark countries – Austria and Australia. A methodology for calculating a comprehensive index of readiness for the knowledge economy is proposed. The countries under review are ranked on four levels based on the values of this indicator. Their degree of adaptation and readiness for transformational transitions to more complex levels, resource base, educational systems, indicators of patent publication activity, management efficiency, quality of human capital, infrastructure, and global integration capabilities are assessed. Recommendations are presented on policy measures for the development of intellectual economy sectors in the BRICS countries, as well as directions for future research.

Keywords: transformative capacity; sustainability transitions; dynamic capabilities; smart economy; BRICS; promising directions of development; innovation; digital transformation; human capital; governance models

Citation: Bshivanna P., Kumar M., Hoque A., Al Muraqab N., Moonesar I.A., Braendle U.C., Rao A. (2026) Emerging Capacities for Knowledge Economy in BRICS Countries. *Foresight and STI Governance*, 20(1), 29764. <https://doi.org/10.17323/fstg.2026.29764>

Переход к модели развития, основанной на знаниях, инновациях и всепроникающем влиянии цифровых технологий, является доминантной парадигмой современной мировой экономики¹. Высокотехнологичные секторы промышленности и квалифицированная рабочая сила формируют динамичный потенциал для генерации и коммерциализации новых знаний (OECD, 2024; World Bank, 2023; WEF, 2025; и др.). Глобальный дискурс сегодня выходит за рамки ранее доминировавших нарративов, таких как ESG («экология – социальная сфера – управление») и DEI («разнообразие – равенство – инклюзивность») (Арслан и др., 2025; Ioannou, 2025; Zheng, 2025; и др.). В фокусе оказываются разработка новых моделей управления, адаптированных к высокотехнологичной повестке, формирование в ключевых секторах ресурсной базы для перехода к следующему технологическому циклу и т. п. (Loorbach, Wittmayer, 2024; Fazio et al., 2025; López-Fernández, Oliver, 2025; Broekel, Klarl, 2025).

В контексте наблюдаемого глобального сдвига страны БРИКС² представляют собой критическую массу развивающихся экономик, траектория которых в существенной мере определит будущий глобальный экономический и технологический ландшафт. Понимание текущего состояния их трансформационного потенциала (ТП) в секторах интеллектуальной экономики и стратегий его наращивания стало стратегическим императивом (Hu, 2021; Hluszko et al., 2024). Альянс БРИКС, характеризующийся разнообразием экономических структур и стадий развития стран-участниц, предоставляет богатый контекст для изучения подобных тем, стабильно привлекающих интерес в условиях перехода к высокотехнологичной модели. Это особенно важно, учитывая, что в совокупности упомянутые государства формируют, по разным оценкам, от 34 до 39% мирового ВВП³, а их суммарная доля в общемировом населении приближается к 50%.⁴ К тому же на занимаемых ими территориях сосредоточено свыше 70% мировых запасов редкоземельных металлов, от освоения которых критически зависят перспективы высокотехнологичных секторов, составляющих базу экономики знаний.⁵

В статье исследуется потенциал стран БРИКС в наукоемких секторах как основа для извлечения преимуществ из трансформационного перехода. Выявляются и оцениваются его ключевые компоненты, включая патентную и публикационную активность, адаптивность управленческих стратегий, развитие систем образования, глубину и характер цифровой трансформации (ЦТ), характеристики человеческого капитала и участие в международных кооперационных альянсах. На базе

качественного и количественного анализа формируются рейтинги членов БРИКС-10, распределяемых по эшелонам результативности в соответствии с их сложившимся и формирующимся ТП в высокотехнологичных секторах. Оценка проводится посредством детального сравнения с «эталоном» — Австрией и Австралией.

В начале статьи мы рассмотрим саму концепцию ТП, ее трактовку в новейшей литературе и ключевые компоненты, определяющие успешность переходов к экономике знаний. Затем обратимся к концептуальным основам рассматриваемой модели экономики и ключевым индикаторам формирующегося ТП. Далее проводится сравнительный анализ участников БРИКС по этим индикаторам. Путем обобщения результатов составляются качественные и количественные рейтинги, оценивается структура странового потенциала. С использованием качественного и количественного методов осуществлен синтез общедоступных данных, научной литературы и отчетов международных организаций, в совокупности обеспечивающих достаточное многообразие показателей разной природы. В заключении представлены рекомендации по мерам политики для развития секторов интеллектуальной экономики в государствах БРИКС, а также направления будущих исследований.

Обзор литературы и концептуальная основа

Трансформационный потенциал

Переход к устойчивому развитию (УР) требует глубоких преобразований, отказа от препятствующих этому способов производства и потребления (Isaksson, Hagbert, 2020), преодоления тяжелой инерции, постоянно генерирующей неустойчивость в разных формах. Концепция ТП фокусируется на институциональных и процессуальных аспектах, способных привести к преобразованиям в направлении УР. Трансформация выходит за рамки простого линейного движения к желаемому будущему за счет осуществления постепенных изменений или «обратного проектирования» (reverse-engineering) (т. е. сценарного или ретроспективного анализа). Речь идет о переформатировании культурных устоев, непрерывном процессе социального обучения, при котором цели УР рассматриваются как «постоянно меняющиеся» (moving target) и никогда не достигаемые в полной мере (Castán-Broto et al., 2019).

Коллективная способность участников к осуществлению изменений связана с возможностями направлять ресурсы на конкретные процессы развития либо

¹ Термин «экономика знаний» получил распространение в академическом и политическом дискурсе для описания этапа экономической эволюции, на котором знания, инновации и цифровые технологии становятся центральными факторами роста, конкурентоспособности и общественного благополучия (Nelson, 1993; Yoshikuni et al., 2025; Liu, Lin, 2025). Он выходит за рамки простого внедрения передовых технологий, подразумевает стратегическое управление сложными, адаптивными социальными системами, технологическими эффектами и траекториями их развития.

² Основная группа стран БРИКС — Бразилия, Россия, Индия, Китай и ЮАР — с 2024 г. была расширена за счет Египта, Эфиопии, Ирана, Индонезии и ОАЭ.

³ <https://www.statista.com/statistics/1412425/gdp-ppp-share-world-gdp-g7-brics/?srsltid=AfmBOorYasUr7P55XbTXzdElldweEKXyBOZTNHxMEOBYuSlb0Z8InLWs>, дата обращения 16.01.2026.

⁴ <https://www.cfr.org/backgrounders/what-brics-group-and-why-it-expanding>, дата обращения 30.01.2026.

⁵ <https://brics.br/en/about-the-brics/brics-data>, дата обращения 30.01.2026.

менять правила, регулирующие использование подобных активов. ТП позволяет синтезировать ресурсные «портфели» на разных уровнях. Становится возможным обеспечивать удовлетворение местных потребностей за счет включения в международные кооперационные и инфраструктурные сети (Westley et al., 2013).

В последние годы исследователи реагируют на актуальность темы ТП расширяющимся потоком публикаций. Акцент ставится на превентивность в ответ на неизбежные глубокие перемены (Avelino, Wittmayer, 2016; Hagbert, Malmqvist, 2019). Часть авторов фокусируются на самом процессе преобразований, рассматривая различные траектории (Hölscher, Frantzeskaki, 2020; Borgström, 2019); другие уделяют первоочередное внимание эффектам целенаправленных политических вмешательств (Homsy, Warner, 2015; Kim, Yoon, 2018). В обоих случаях ТП рассматривается как движущая сила масштабных преобразований. С организационной точки зрения, под ТП понимается способность достигать поставленных сложных целей инновационными методами, стратегически интегрируя различные элементы для обеспечения трансформационных результатов (Förster et al., 2021; Hagbert, Malmqvist, 2019).

ТП тесно связан с другими видами потенциала — инновационным и политическим (Borras et al., 2024). Последний определяется как способность правительств мобилизовать ресурсы для достижения устойчивости и адаптивности (Wu et al., 2018), распространять целостное видение на все уровни политики, что требует навыков стратегирования, управления процессами, экспертизы (Kim, Yoon, 2018), рефлексивности, инклюзивности, адаптивности и творческих подходов (Förster et al., 2021). Применительно к инновационной политике ТП рассматривается не в категориях постепенного улучшения устоявшейся системы, а как драйвер ее преобразования в новое качество (Weber, Rohraher, 2012). Фундаментом для поддержания упомянутых механизмов служат способность виртуозно координировать сложные многоуровневые процессы, открытость к альтернативным идеям и практикам, которые бросают вызов доминантным парадигмам, создающим неустойчивость. Это, в свою очередь, подразумевает культурную трансформацию (Isaksson, Hagbert, 2020).

Ряд авторов, исследующих ТП, фокусируются на разнообразии участников переходных процессов, их готовности к конструктивному взаимодействию на высоких уровнях сложности и неопределенности. ТП также изучается в контексте работы с будущим (Moore, Milkoreit, 2020). Разработка сценариев способствует наращиванию коллективного потенциала акторов к осуществлению устойчивых преобразований (Pedde et al.,

2019). Более широкий взгляд на изменчивую и циклическую природу ТП показывает, что его последовательное наращивание возможно при условии правильного сочетания трех ключевых составляющих — распределения ролей, ресурсов и компетенций (Borras et al., 2024). Обладание необходимыми ресурсами (финансовыми, человеческими, информационными, политическим мандатом и т. д.) и отлаженность процедур окажутся бесполезными, если четко не определены задачи глубоких преобразований и роли для их реализации, тогда как четкое артикулирование функций исполнителей, даже при ограниченных ресурсах и возможностях, способно обеспечить преобразования путем их правильной мобилизации и оперативной перестройки процедур. Таким образом, ресурсы и способности выступают лишь базовыми предпосылками к ТП, но для его воплощения требуется стратегическое распределение ролей. Кроме того, следует учитывать фактор времени и инерционные сопротивления, которые неизбежно сопровождают трансформационные процессы.

«Ядро» БРИКС: перспективы и ограничения

Несмотря на различия между участниками «ядра» БРИКС (Китай, Индия, Россия, Бразилия, ЮАР) по многим измерениям, они разделяют общие стремления к технологическому прогрессу, экономическим преобразованиям и раскрытию своего потенциала в самых разных проявлениях (OECD, 2021). Вопросам их развития посвящены многочисленные публикации последних лет. Многие журналы, как академические, так и отраслевые, издают специальные выпуски, посвященные деятельности стран БРИКС в разных аспектах. Например, журнал *Computer Law & Security Review* в 2024 г. опубликовал выпуск по теме ЦТ⁶, *Sustainability* в 2025 г. — по вопросам УР транспорта и туризма.⁷ Можно также отметить специальный номер журнала Всемирной ассоциации исследований образования (World Education Research Association) по теме многообразия образовательного контекста в рассматриваемых государствах.⁸ Ассоциированные с БРИКС институты формируют собственные рейтинги по разным измерениям^{9,10,11}. Организаторы одного из ключевых мировых университетских рейтингов QS ведут отдельный подраздел для ранжирования учебных заведений стран, входящих в объединение¹². В ряде ведущих государств существуют специальные аналитические структуры, фокусирующиеся на оценке потенциала и динамике участников БРИКС. В их числе — профильная лаборатория при Массачусетском технологическом институте (Massachusetts Institute of Technology (MIT), США)¹³ и Библиотека Палаты общин (Commons Library) Парламента Великобритании¹⁴.

⁶ <https://www.sciencedirect.com/special-issue/10VRL9GGMQG>, дата обращения 30.01.2026.

⁷ https://www.mdpi.com/journal/sustainability/special_issues/G772R7K43D, дата обращения 30.01.2026.

⁸ <https://weraonline.org/call-for-papers-special-issue-educational-mosaic-understanding-brics-states/>, дата обращения 30.01.2026.

⁹ <https://brics-ratings.org/rating>, дата обращения 30.01.2026.

¹⁰ <https://brics.world/tpost/9xapygabg1-the-pilot-ranking-of-brics-universities>, дата обращения 30.01.2026.

¹¹ https://mosiur.org/ranking_brics_2024/, дата обращения 30.01.2026.

¹² <https://www.topuniversities.com/university-rankings/brics-rankings/>, дата обращения 30.01.2026

¹³ <https://bricslab.mit.edu>, дата обращения 14.01.2026.

¹⁴ <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-10136/>, дата обращения 30.01.2026.

Комплексная сравнительная оценка инновационного потенциала участников «ядра» БРИКС была принята в работе (Zhao et al., 2025). Согласно этому исследованию, Китай, применяя стратегии ускоренного инновационного прогресса, добился лидерства в соответствующих рейтингах по большинству позиций. Россия, Индия и Бразилия при активной государственной поддержке также работают над реализацией собственного инновационного задела, который, впрочем, носит нишевой характер. Усилия направляются на расширение партнерских сетей в рамках многосторонних и двусторонних соглашений международной научно-технологической кооперации. ЮАР, несмотря на «замыкающие» позиции среди рассмотренных стран, сумела выстроить наиболее продвинутое инновационное экосистему в Африке и обрела статус регионального лидера в определенных технологических областях.

Другие члены альянса также работают над наращиванием потенциала, однако с разной скоростью и степенью готовности к сложной модели развития. В их случае ключевыми барьерами выступают: дефицит инфраструктуры (хотя в некоторых из них ситуация быстро улучшается), недостаточное качество и доступность образования, низкая эффективность институтов и управленческих систем и другие факторы (AlRaeesi, Rahman, 2018). Таким образом, пути перехода к экономике знаний для разных государств неоднородны, а формирование потенциала характеризуется постоянными изменениями и возможностями для скачков в развитии.

Концептуальная структура

Концептуальную базу нашего анализа составляют теории эндогенного роста (Romer, 2011), четырех-/пятизвенной спирали (Carayannis, Campbell, 2012; Muñoz-Hermoso et al., 2025; Abdullah-Kaiser, 2024), «умного» управления (smart governance) (Almulhim, Yigitcanlar, 2025; Gatzweiler, 2014) и институциональной комплементарности (Helveston et al., 2019). Исходя из целей исследования и с опорой на доступную литературу, развивающийся потенциал стран БРИКС в секторах интеллектуальной экономики оценивается по следующим ключевым показателям:

- статистика патентов и научных публикаций;
- трансформация систем образования;
- наращивание человеческого капитала;
- динамика ЦТ;
- формирование международных стратегических альянсов;
- качество институциональной среды и делового климата.

В качестве ориентиров для прогресса секторов интеллектуальной экономики взяты две развитые страны — Австрия и Австралия, выбор которых обусловлен хорошим знакомством авторов с их контекстуальной спецификой. В основе модели лежит определение эко-

номики знаний как зависимой конструкции, на которую влияет набор критических факторов. Последние сгруппированы в две обширные области: готовность к передовым технологиям и качество государственного управления.

Первая группа факторов воплощает ключевые технологические, образовательные и торговые возможности, определяющие готовность к интеллектуальной экономике¹⁵. Вторая относится к институциональным и политическим рамкам для принятия стратегических решений, касающихся внедрения технологий, регулирования и межотраслевой координации. Они влияют на способность государств внедрять передовые технологии, адаптироваться к новым стандартам устойчивости, инклюзивности и инновационности.

Эти области в совокупности определяют траекторию, масштабируемость и устойчивость интеллектуальных экономических инициатив, реализуемых членами БРИКС и двумя государствами-бенчмарками. Интегрируя технологические и управленческие аспекты, наша модель отражает многомерный характер развития высокотехнологичной экономики во всех изучаемых странах. Она демонстрирует, каким образом взаимозависимость между человеческим капиталом, инфраструктурой, глобальными связями и возможностями управления может ускорять либо сдерживать трансформационный переход. Рассматриваемые государства позиционируются как коллективный и характеризующийся внутренним многообразием испытательный полигон для социально-экономических преобразований. Полученные выводы могут оказаться полезными для политиков, инвесторов и ученых, стремящихся понять паттерны формирования экономики знаний в развивающихся странах или повлиять на ее динамику.

Методология

Наше исследование представляет собой сравнительный анализ национального инновационного потенциала, использующий смешанный набор инструментов. Его дизайн основан на синтезе академической литературы и вторичных данных, с акцентом на выявление тенденций, возможностей и стратегических ориентаций в каждой стране. Методология исходит из оценки государств по ключевым показателям задела для экономики знаний. Результаты по отдельным индикаторам обобщаются для всех членов объединения, что позволяет сопоставить их подходы и достижения. Исходя из этого, составляются рейтинги, охватывающие как членов БРИКС, так и два «эталоны», с категоризацией по эшелонам, опирающиеся как на жесткое количественное индексирование, так и на комплексную оценку качественных данных. В совокупности они отражают динамику формирующегося потенциала, а не статичную картину текущего положения дел.

Вначале мы выделяем ключевые качественные данные, которые закладывают фундамент для количествен-

¹⁵ В их числе: доступ к цифровой инфраструктуре; охват высшим образованием; инвестиции в ИиР и высшее образование; глобальная студенческая мобильность; развитие кооперационных сетей; международная торговля в высокотехнологичных секторах; макроэкономические факторы (Wu, Fang, 2024; Shields, 2019; Galindo-Martin et al., 2025; Boonman et al., 2023; Karbalaei et al., 2025).

Табл. 1. Корреляционная матрица

	Число патентных заявок	Затраты на ИиР	Число научных публикаций	Численность студентов	Цифровая инфраструктура	Эффективность управления
Число патентных заявок	1.00	0.24	0.57	-0.02	-0.08	0.41
Затраты на ИиР		1.00	0.29	0.30	0.24	0.45
Число научных публикаций			1.00	-0.09	-0.19	0.26
Численность студентов				1.00	0.73	0.35
Цифровая инфраструктура					1.00	0.29
Эффективность управления						1.00

Источник: составлено авторами.

ной оценки. Рассматриваются позиции 10 государств БРИКС по таким индикаторам, как патенты, научные публикации, инвестиции в исследования и разработки (ИиР) и системы образования. Выявляются фундаментальные факторы, определяющие их готовность к трансформационному переходу.

Представляемая далее оценка, исходя из данных на основе качественных наблюдений, отражает более точную картину. Используется анализ главных компонент (Principal Component Analysis, PCA) с последующей классификацией стран по четырем кластерам производительности (L1–L4). Их комбинирование позволяет провести комплексную оценку динамики продвижения к новому типу экономики, учитывая как детерминированные аспекты развития, так и вероятностные неопределенности, присущие столь сложным системам.

Данные

Переменные для анализа выбирались сообразно их релевантности ключевым аспектам экономики знаний, таким как инновации, ЦТ, системы образования, управление и инфраструктура. Они представляют собой комплексный массив выходных и входных показателей, отражающих многомерную природу новой модели экономики в соответствии с выбранной нами теоретической базой.

Табл. 1 раскрывает ряд ключевых аспектов взаимосвязи между переменными, влияющими на готовность рассматриваемых экономик к трансформационному переходу. Умеренная положительная корреляция (0.57) между патентами и научными публикациями свидетельствует о том, что страны с более высоким уровнем ИиР, как правило, генерируют больше патентных заявок. Следовательно, между созданием знаний и инновациями существует тесная связь. В свою очередь, слабая корреляция расходов на ИиР с патентованием (0.24) и научными публикациями (0.29) показывает, что влияние инвестиций на инновационную активность не носит прямого характера и может варьировать в зависимости от коммерциализационной активности и состояния исследовательской инфраструктуры.

Сильная положительная корреляция (0.73) между образовательным охватом и цифровой инфраструктурой указывает на то, что развитые системы образования с большей вероятностью сформируют продвинутую цифровую инфраструктуру. Другой пример — умеренная величина корреляции (0.45) показывает, что эффективное

управление играет заметную поддерживающую роль для инвестиций в ИиР и инновации. В свою очередь, слабая отрицательная корреляция (-0.19) говорит о том, что цифровая инфраструктура сама по себе необязательно способствует росту научной результативности. Данное наблюдение подчеркивает значимость формирования среды, обеспечивающей многостороннюю поддержку исследовательской активности.

Представленные корреляции иллюстрируют взаимосвязи образования, управления, ИиР и цифровой инфраструктуры в формировании новой модели экономики, отражают важность комплексного подхода к содействию инновациям и технологическому прогрессу.

Качественный анализ

В этом разделе проводится сравнительная оценка 10 стран БРИКС по ключевым показателям потенциала интеллектуальной экономики (табл. 2).

Трансформация систем образования и развитие человеческого капитала

Делая ставку на формирование человеческого капитала, страны «ядра» реформируют системы образования. Предпринимаются усилия по расширению доступа к высшему образованию, повышению качества обучения дисциплинам STEM (естественные науки, технологии, инженерия и математика), развитию цифровой грамотности, критического мышления и навыков решения сложных проблем. Китай и Индия ежегодно выпускают большое количество специалистов в области STEM, адаптируют учебные программы к потребностям развивающихся высокотехнологичных отраслей.

В образовательной системе Китая достигнут оптимальный баланс между базовым, средним специальным и высшим образованием, способствующий прогрессу в инновациях. В планах до 2035 г. — превращение страны в мировой образовательный хаб. Образование связывается с «великим возрождением китайской нации», рассматривается как двигатель национальной модернизации и этического обновления (Энтони, 2025).

Бразилия, Россия и ЮАР имеют развитые системы высшего образования, но сталкиваются с трудностями в обеспечении равенства возможностей доступа, качества и актуальности навыков для экономики знаний. Например, в ЮАР акцент делается на эпистемический плюрализм и инклюзивность: вузы рассматриваются

Табл. 2. Краткая характеристика интеллектуальной экономики в исследуемых странах

Страна	Затраты на ИиР (% ВВП)	Общее число патентных заявок (за 2022 г.)	Число научных публикаций (совокупное за 2023 г.)	Валовой коэффициент охвата населения третичным образованием (%)	Численность пользователей интернета (% населения, 2023 г.)	Эффективность государственных органов (процентильный ранг, 2022 г.)
<i>Два развитых государства – бенчмарки</i>						
Австрия	3.2 (2022)	2047	34 272	94.5 (2022)	95.3	89.62
Австралия	1.86 (2022)	32 409	121 008	128.3* (2022)	97.1	93.87
<i>Пять участников «ядра» БРИКС</i>						
Бразилия	1.16 (2021)	24 759	107 399	56.7 (2022)	84.3	43.8
Россия	1.0 (2022)	26 924	143 248	81.8 (2021)	88.2	51.9
Индия	0.64 (2021)	77 068	275 368	29.4 (2022)	48.7	53.8
Китай	2.4 (2021)	1 600 000	1 023 153	61.1	77.5	77.4
ЮАР	0.6 (2020)	13 990	36 051	24.9 (2021)	74.7	58.7
<i>Пять новых членов БРИКС (присоединились в 2024 г.)</i>						
Египет	0.72 (2019)	2224 (2021)	36 192	39.0	71.9	24.0
Эфиопия	0.2 (2019)	82 (2023)	8362	10.5 (2018)	29.3	24.5
Иран	0.83 (2017)	10 791 (2021)	82 989	66.8 (2022)	77.9	16.3
Индонезия	0.28 (2020)	8800 (2021)	61334	45.14	69.2	69.81
ОАЭ	1.49 (2021)	2423 (2021)	19052	47.9 (2021)	100.0	85.1
* Значение может превышать 100% из-за таких факторов, как досрочное поступление, повторное обучение на том же курсе или наличие студентов, чей возраст не соответствует «стандартизированным» рамкам периода жизни для получения университетского образования.						
Источники: World Bank (2023), UNESCO (2021), WIPO (2024), Scimago Journal & Country Rank (https://www.scimagojr.com/ , дата обращения 17.12.2025).						

как инструмент возрождения исторической справедливости. Реализовано мягкое управление: координация без принуждения через архитектуру, но с четкими, нормативно закрепленными требованиями к инклюзивности и восстановлению исторической справедливости. На первое место выходит адаптивность в условиях ограничений, способствующая локализованным инновациям, но одновременно воспроизводящая неравенство возможностей (Устюжанцева, 2025).

Новые члены БРИКС вкладывают значительные средства в образовательную инфраструктуру и реформу учебных программ. Так, Египет и Эфиопия сосредоточены на расширении доступа к образованию и совершенствовании базовых компетенций.

Патенты и инновационные экосистемы

Китай занимает лидирующие позиции в мире по количеству патентных заявок, особенно в таких областях, как искусственный интеллект (ИИ) и возобновляемая энергетика. Национальная инновационная экосистема становится все более жизнестойкой благодаря значительным инвестициям в ИиР, динамичному частному технологическому сектору и всеобъемлющей государственной поддержке. В Индии наблюдается рост патентной активности, особенно в сфере программного обеспечения, фармацевтики и услуг на основе информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Для комплексного стимулирования внутренней инно-

вационной активности реализуется программа «Цифровая Индия»¹⁶. Несмотря на это сохраняются трудности с преобразованием результатов ИиР в коммерциализуемые патенты и укреплением сотрудничества между университетами и частным сектором. Бразилия обладает значительным инновационным потенциалом в сельскохозяйственных технологиях и аэрокосмической промышленности.

Обладая солидным наследием в фундаментальных науках и инженерии, Россия развивает инновации в атомной отрасли, аэрокосмической индустрии и отдельных видах программного обеспечения. Однако сохраняются сложности с конвертацией накопленного наследия в масштабную коммерциализацию патентов и динамичную экосистему инноваций, возглавляемую частным сектором, особенно с учетом геополитической ситуации. ЮАР занимает лидирующие позиции в Африке по количеству патентных заявок в некоторых областях и обладает относительно развитой исследовательской инфраструктурой. Наибольшей результативностью страна отличается в биотехнологиях, горнодобывающих технологиях и некоторых областях ИКТ.

В ОАЭ значительные инвестиции вкладываются в диверсификацию экономики, с ориентацией на наукоемкие сферы, прежде всего ИИ, умные города и возобновляемые источники энергии. Египет и Эфиопия, находясь на более ранних этапах, делают основной упор на ИКТ-сектор.

¹⁶ <https://www.digitalindia.gov.in/>, дата обращения 07.10.2025.

Табл. 3. Сводная таблица исходных данных (X1–X8) и значений индекса SERI, рассчитанных с помощью PCA

Страна	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	SERI (Y)
ОАЭ	0.81	0.98	0.71	0.91	0.88	0.88	0.99	0.72	0.88
Австралия	0.94	0.77	0.77	0.96	0.76	1	0.96	0.77	0.87
Австрия	0.91	0.83	0.84	0.75	0.9	0.74	0.87	0.89	0.85
Китай	0.88	0.75	0.66	0.96	0.78	0.74	0.78	0.95	0.79
Россия	0.73	0.8	0.76	0.73	0.53	0.85	0.88	0.79	0.76
Бразилия	0.72	0.66	0.77	0.68	0.77	0.92	0.86	0.95	0.75
Индонезия	0.7	0.86	0.77	0.88	0.82	0.73	0.9	0.94	0.72
Индия	0.62	0.7	0.72	0.68	0.85	0.65	0.7	0.8	0.71
Иран	0.8	0.69	0.83	0.72	0.6	0.66	0.69	0.64	0.68
ЮАР	0.78	0.41	0.49	0.64	0.89	0.88	0.78	0.42	0.68
Египет	0.66	0.43	0.58	0.46	0.31	0.9	0.81	0.15	0.55
Эфиопия	0.39	0.46	0.47	0.65	0.88	0.26	0.13	0.21	0.45

Индексы: SERI — готовность к экономике знаний (Smart Economy Readiness Index) (итоговый показатель — Y); X₁ — эффективность управления; X₂ — освоение передовых технологий; X₃ — инвестиции в высшее образование, ИиР и человеческий капитал; X₄ — цифровой доступ; X₅ — охват высшим образованием и статистика успеваемости; X₆ — индикаторы сотрудничества, включая глобальную студенческую мобильность (входящую и исходящую); X₇ — глобальная торговля высокотехнологичной продукцией; X₈ — макроэкономический индекс. Подробнее о подкомпонентах PCA исходных данных X₁ — X₈ и результатах Y см. Приложение 1.

Источник: составлено авторами.

Научные публикации и ландшафт ИиР

Китай стал мировым лидером по объему научных публикаций, уделяя все больше внимания качеству и результативности ИиР в таких стратегических областях, как ИИ, материаловедение и инженерия. Расходы на эту деятельность масштабны и продолжают расти. Индия также обладает большим научным потенциалом и производит значительное количество публикаций, особенно в области компьютерных наук, математики и медицины. Бразилия и Россия, следуя собственным научным традициям, вносят заметный вклад в ранее упоминаемые и другие области. ЮАР отличается наивысшей исследовательской результативностью в масштабах Африки. Новые члены альянса интенсивно инвестируют в науку и привлекают международных специалистов для повышения ее эффективности, особенно в областях, соответствующих национальным планам экономической диверсификации. Заметную публикационную активность демонстрируют Иран и Индонезия.

Цифровая трансформация

Китай занимает ведущие позиции в мире по масштабам ЦТ, включая развитие цифровой инфраструктуры, электронной коммерции, мобильных платежей, приложений ИИ и др. Индия также характеризуется быстрым прогрессом в цифровой экономике, ключевыми драйверами которого являются сектор ИКТ, огромная база интернет-пользователей и государственные инициативы, наподобие «Цифровой Индии». Ускоренными темпами внедряются мобильные технологии и цифровые услуги. Приоритет отдается созданию всеобъемлющей цифровой инфраструктуры. Бразилия, Россия и ЮАР также демонстрируют прогресс в рассматриваемом направлении, что обусловлено растущим внедрением цифровых технологий в различных секторах. Аналогичную активность проявляет ОАЭ, инвестируя зна-

чительные средства в «умное» правительство, ИИ и цифровую инфраструктуру. Программы ЦТ занимают центральное место в национальных стратегиях (например, программа «UAE Centennial 2071») ¹⁷.

Стратегические альянсы и международное сотрудничество

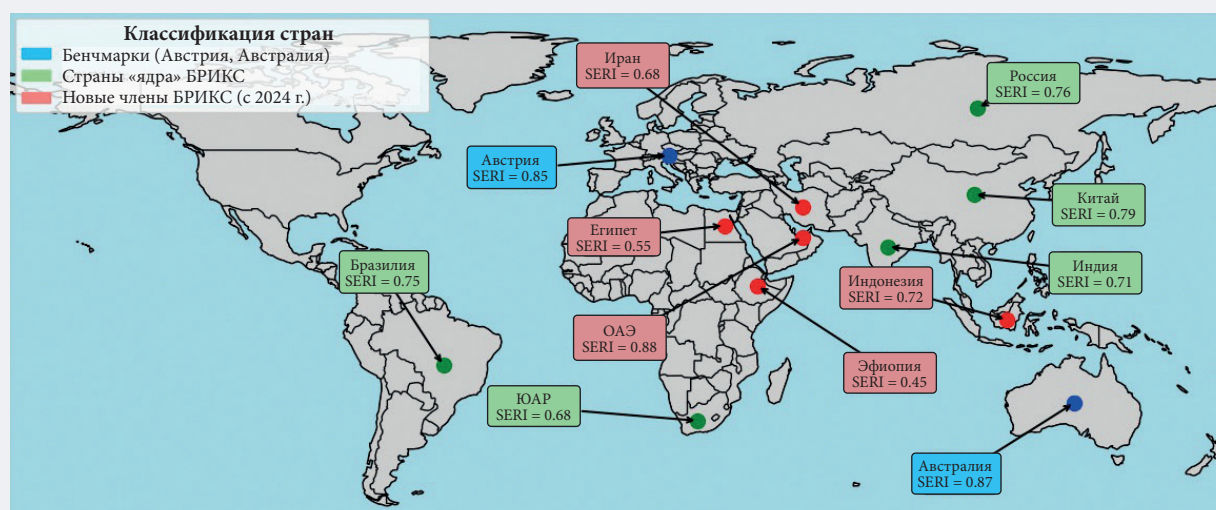
Сотрудничество в области науки, технологий и инноваций заявлено одним из приоритетов БРИКС. Реализуются совместные исследовательские проекты, академический обмен, применяются различные механизмы координации научно-технологической и инновационной политики. Китай сформировал многочисленные стратегические партнерства, прежде всего в рамках инициативы «Один пояс, один путь», в которой заметная роль принадлежит цифровой измерению. Другие члены БРИКС также вовлечены в различные двусторонние и многосторонние соглашения в области науки и технологий, но масштабы и направленность этих объединений различаются.

Количественный анализ

Интеграция качественных и количественных инструментов позволяет получить всестороннее представление о потенциале и траектории развития каждой страны, гарантируя детализацию результатов с подкреплением достоверными данными. Мы начинаем «количественный» блок с повторного рассмотрения выводов из предыдущего раздела, где обсуждалась качественная классификация государств по их готовности к интеллектуальной экономике. Затем мы количественно проверяем полученные классификации, используя методы на основе данных — PCA и кластеризацию K-means. С их помощью рассчитываются страновые величины Индекса готовности к интеллектуальной экономике (Smart Economy Readiness Index, SERI). Последний пред-

¹⁷ <https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/innovation-and-future-shaping/uae-centennial-2071>, дата обращения 19.11.2025.

Рис. 1. Диаграмма Индекса SERI



Источник: составлено авторами.

ставляет собой составной показатель, рассчитываемый с использованием многомерных входных данных, включая индикаторы технологического прогресса, качества управления, человеческого капитала, встроенности в глобальные сети и макроэкономической базы. В отличие от традиционных индексов технологической зрелости, SERI отражает принцип интеграции технологических аспектов в систему управления с ориентацией на переходный период. В нашем исследовании он выступает в качестве выходного показателя (Y).

Значения SERI рассчитываются не как простые средние, а являются составными баллами индикаторов, вычисляемыми посредством PCA (см. Приложение 1). Перед проведением PCA все переменные были целевым образом согласованы и нормализованы до шкалы [0,1]. Полученные цифры по SERI отражают взвешенные оценки главных компонент, где вклад индикаторов определяется эндогенно структурой дисперсии и факторными нагрузками. Следовательно, государства с асимметричными характеристиками по различным параметрам (например, Индонезия, Эфиопия) могут демонстрировать значения SERI, отличающиеся от исходных средних величин.

Результаты расчетов PCA по всем восьми входным параметрам представлены в табл. 3. На их базе сравниваются характеристики каждой страны по результативности экономики (индекс SERI) (рис. 1). Содержание табл. 3 и рис. 1 обсуждается в следующих подразделах. Полученные цифры отражают различные аспекты готовности к новой экономической модели, выявленные в ходе качественного анализа, и служат уточняющим инструментом количественной классификации государств по соответствующим уровням (L1–L4).

Сравнительная оценка инновационного потенциала на основе PCA

Результаты PCA, суммированные в табл. 3, представляют собой нормализованные оценки восьми благоприятствующих факторов (X_1 – X_8), влияющих на ком-

позитный индекс SERI, который иллюстрирует общую готовность к развитию экономики знаний по индикаторам результативности науки, технологий, инноваций и образования. Диапазон оценок составляет от 0 (минимальный относительный потенциал) до 1 (наивысший). Предварительно были выделены пять категорий стран.

Страны-ориентиры — Австралия и Австрия. Значение индекса SERI для них составляет 0.87 и 0.85 соответственно. Эти показатели подкреплены одинаково высокими баллами по таким индикаторам, как управление (X_1), готовность к передовым технологиям (X_2) и цифровой доступ (X_3), что свидетельствует о продвинутой институциональной, инфраструктурной и кадровой базе. Австрия получила наивысший балл по управлению (0.91), в то время как Австралия лидирует по цифровой инфраструктуре (0.96) и международной студенческой мобильности (1.00), демонстрируя активное трансграничное академическое взаимодействие.

Китай, Россия и Бразилия — высокий потенциал. Характеризуются показателями SERI 0.79, 0.76 и 0.75 соответственно. Китай лидирует по цифровой инфраструктуре ($X_4 = 0.96$) и макроэкономической стабильности ($X_8 = 0.95$), что свидетельствует о преимущественном вкладе солидной технологической базы и эффектов масштабирования в продвижение к экономике знаний.

Россия характеризуется сбалансированными оценками по всем индикаторам, несмотря на отсутствие лидерства хотя бы в одном из них. Бразилия выделяется по мобильности студентов ($X_6 = 0.92$) и макроэкономической устойчивости ($X_8 = 0.95$), что иллюстрирует открытость к обмену знаниями и прочную базу для роста.

Индия, Индонезия, ЮАР, Иран — средний потенциал. Индия (SERI = 0.71) демонстрирует относительно стабильные результаты, особенно в области образования ($X_5 = 0.80$) и макроэкономических основ ($X_8 = 0.85$), но ее сдерживают невысокий уровень государственного управления ($X_1 = 0.62$) и глобальной мобильности ($X_6 = 0.65$). Индонезия (SERI = 0.72) выделяется в области цифровой инфраструктуры ($X_4 = 0.88$) и заметно про-

грессирует в освоении соответствующих технологий ($X_2 = 0.86$). ЮАР (SERI = 0.68) выделяется высокой результативностью образования ($X_3 = 0.89$) и глобальной мобильности ($X_6 = 0.88$), чего нельзя сказать о государственном управлении и макроэкономике. У Ирана (SERI = 0.68) в целом скромные достижения: на фоне сильных сторон в области инвестиций в высшее образование ($X_3 = 0.83$) и управление ($X_1 = 0.80$) глобальные связи (X_6, X_7) заметно проседают.

Египет, Эфиопия — низкий потенциал. Египет (SERI = 0.55) и Эфиопия (SERI = 0.45) отличаются низкой готовностью к трансформации. Оба государства сталкиваются со значительными недостатками в сфере управления, инфраструктуры, характеризуются невысокими экономическими достижениями, что ограничивает перспективы масштабируемости (по крайней мере — в краткосрочном горизонте).

Возникающий хаб — Объединенные Арабские Эмираты. С индексом SERI = 0.88 ОАЭ превосходит даже страны-аналоги, демонстрирует высокие результаты практически во всех областях, особенно в освоении передовых технологий ($X_2 = 0.98$), высшем образовании ($X_3 = 0.88$) и торговле ($X_7 = 0.99$). Можно говорить об ОАЭ как о региональном инновационном центре, инте-

грированном в глобальную высокотехнологичную экономику, чему способствуют проактивное управление ($X_1 = 0.81$) и цифровая инфраструктура ($X_4 = 0.91$).

Уточняющий кластерный анализ K-means, основанный на результатах PCA, позволил классифицировать рассматриваемые 12 государств на четыре кластера по степени эффективности:

- *Кластер 1 (Игроки с высоким потенциалом) — Бразилия, Индия, Иран, Индонезия, Россия.* Характеризуются умеренной готовностью по большинству индексов, обладают хорошим заделом для роста при условии реализации целенаправленных реформ.
- *Кластер 2 (Игроки с нарастающим потенциалом) — Египет, ЮАР.* Отстают по многим направлениям, нуждаются в структурных реформах систем управления, инфраструктуры и механизмов интернационализации.
- *Кластер 3 (Лидеры/эталон) — Австралия, Австрия, Китай, ОАЭ.* Отличаются высокими показателями по большинству измерений, претендуют на роль стратегических центров инноваций и лидеров экономики знаний.
- *Кластер 4 (Аутсайдеры) — Эфиопия.* На фоне высокого образовательного потенциала (X_3) ситуация

Табл. 4. Обоснование пороговых значений SERI, использованных для группировки стран по четырем эшелонам

Уровень	Значение SERI	Описание
L1	Низкое (<0.50)	Страны данной группы находятся на ранних этапах развития экономики знаний, характеризуются низким уровнем инфраструктуры, человеческого капитала и управления в целом. Для подъема на следующий «этаж» необходимы значительные инвестиции в образование, инфраструктуру и системы государственного управления.
L2	Ниже или равно среднему (0.50–0.60)	Условно готовы к переходу на новую модель экономики на фоне имеющихся ограничений в виде слаборазвитых инновационных экосистем, недостаточных объемов инвестиций в ИиР, пробелов в цифровой инфраструктуре. Выход на L3 потребует пересборки инновационной системы и повышения качества управления.
L3	Выше или равно среднему (0.60–0.70)	Обладают значительным потенциалом экономики знаний, развивают инновационные экосистемы и осуществляют ЦТ. Предпосылки для продвижения в следующий эшелон появятся при условии осуществления институциональных реформ и стратегических инвестиций в ИиР и образование.
L4	Высокое (>0.70)	Лидеры готовности к более сложной модели развития. Обладают продвинутой цифровой инфраструктурой, эффективными инновационными экосистемами и высококвалифицированной рабочей силой. Фокус на активизации инновационной деятельности и интеллектуальных систем управления позволит сохранить восходящую динамику и адаптивность к новым технологиям.

Источник: составлено авторами.

Табл. 5. Марковская матрица вероятностей переходов на основе значений SERI по странам

	ОАЭ	Австралия	Австрия	Китай	Россия	Бразилия	Индонезия	Индия	Иран	ЮАР	Египет	Эфиопия
L1	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.05	0.05	0.1	0.8
L2	0.05	0.05	0.05	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.75	0.15
L3	0.15	0.15	0.15	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.75	0.75	0.15	0.05
L4	0.8	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05	0.05	0.05	0.0

Источник: составлено авторами.

Табл. 6. Байесовская матрица вероятностей переходов на основе значений SERI по странам

	ОАЭ	Австралия	Австрия	Китай	Россия	Бразилия	Индонезия	Индия	Иран	ЮАР	Египет	Эфиопия
L1	0.0	0.0	0.0	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.05	0.05	0.15	0.75
L2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.15	0.15	0.6	0.2
L3	0.2	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.75	0.75	0.2	0.05
L4	0.7	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05	0.05	0.05	0.0

Источник: составлено авторами.

Табл. 7. Интегральные марковские и байесовские матрицы переходов SERI (Y)

а) Численные значения

Уровень	Марковская матрица				Байесовская матрица			
	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4
L1	0.80	0.15	0.05	0.00	0.75	0.20	0.05	0.00
L2	0.10	0.70	0.15	0.05	0.15	0.60	0.20	0.05
L3	0.05	0.15	0.75	0.05	0.05	0.15	0.75	0.05
L4	0.00	0.05	0.15	0.80	0.00	0.10	0.20	0.70

б) Интерпретация марковской матрицы

Уровень	Вероятности (%)	
	сохранения позиций	перехода на другие уровни
L1	80	L2 — 15, L3 — 5
L2	70	L3 — 15, L1 — 10, L4 — 5
L3	75	L2 — 15, L4 и L1 — по 5
L4	80	L3 — 15, L2 — 5

в) Интерпретация байесовской матрицы

Уровень	Вероятности (%)	
	сохранения позиций	перехода на другие уровни
L1	75	L2 — 20, L3 — 5
L2	60	L3 — 20, L4 — 5, L1 — 15
L3	75	L2 — 15, L4 и L1 — по 5
L4	70	L3 — 20, L2 — 10

Примечание: Марковская матрица показывает вероятность перехода из одного ранга SERI (L1, L2, L3, L4) на другой, в то время как байесовская матрица учитывает априорную неопределенность, поэтому перемещения между уровнями корректируются для ее отражения. Строки представляют текущую позицию, а столбцы — вероятность миграции на следующий уровень.

Источник: составлено авторами.

с точки зрения макроэкономической стабильности, развития инфраструктуры и торговли выглядит удовлетворительной.

Для обеспечения надежности наших аналитических результатов проводилась итеративная проверка на робастность и чувствительность. Мы оценили стабильность индекса SERI, варьируя веса составляющих его переменных. Результаты оставались стабильными, позиции государств в рейтингах менялись незначительно, что подтверждает надежность расчетов. Анализ чувствительности при выборе индикаторов показал, что исключение основополагающих переменных (например, цифровая инфраструктура или расходы на ИиР) незначительно повлияло на общие рейтинги. Можно констатировать отсутствие чрезмерной зависимости выбранного инструмента от отдельных индикаторов. Мы также оценили альтернативные методы снижения размерности, включая факторный анализ и анализ независимых компонент (Independent Component Analysis, ICA). Полученные рейтинги демонстрировали высокую согласованность. Тем самым подтверждается на-

дежность PCA. Дальнейшие тесты чувствительности проводились путем отсекания новых членов БРИКС (например, ОАЭ, Египта, Эфиопии). Их результаты не выявили существенного влияния на рейтинги стран «ядра», что подтверждает стабильность наших выводов.

Количественное ранжирование на основе результатов PCA

С опорой на профили вышеупомянутых кластеров, исходя из пороговых значений выходных данных (SERI), представленных в табл. 4, мы группируем рассматриваемые 12 стран по четырем эшелонам. Это позволяет определить вероятности их перехода из одного эшелона в другой.

Марковские матрицы, отраженные в табл. 5, иллюстрируют возможность миграции между L1, L2, L3 и L4 согласно значениям индекса SERI в табл. 3, исходя из допущения о стационарности общего контекста в краткосрочной перспективе. В свою очередь, *байесовская матрица перехода* (табл. 6) корректирует вероятности, отталкиваясь от априорных знаний или оценки неопределенности переходов. Таким образом, марковская и байесовская матрицы дополняют друг друга, расширяя возможности для прогнозирования. Как следует из расчетов по обеим матрицам, для стран каждого уровня вероятность сохранить свои текущие позиции составляет 75–80%. Шансы перемещения на другие «этажи» (выше- или нижележащие) варьируют от 5 до 15%. Для государств L1 вероятность моментального восхождения на L4 равняется нулю, как, впрочем, и при обратном сценарии.

Исходя из оценок вероятностей перехода (табл. 7), в табл. 8 представлены стратегии, способствующие восходящей мобильности стран по эшелонам.

Обсуждение

Наш анализ расширенного блока БРИКС выявил многоуровневый ландшафт потенциала экономики знаний, отражающий присущее рассматриваемой группе государств разнообразие. Это позволяет нам распределить ее участников по четырем эшелонам в зависимости от текущей динамики и будущих перспектив.

L4 — лидеры. Китай стабильно демонстрирует лидерство по большинству показателей — от объема патентов и инвестиций в ИиР до ЦТ и реализации национальных технологических стратегий. С точки зрения способности мобилизовать ресурсы и реализовывать долгосрочные технологические цели страна не имеет себе равных среди других членов блока.

L3 — предпосылки для роста. В этом кластере располагаются игроки со значительным и быстро наращиваемым потенциалом. Индия характеризуется ускоренной цифровизацией экономики, существенным заделом для развития человеческого капитала и ИКТ-сектора (реализация которого зависит от улучшения коммерциализации ИиР). ОАЭ и Индонезия сосредоточили усилия на развертывании перспективных технологических

¹⁸ <https://brics.br/en/news/artificial-intelligence-and-climate-brics-declaration-proposes-policies-to-protect-workers>, дата обращения 22.10.2025.

Табл. 8. Стратегии перехода на следующий уровень

Переход между уровнями	Стратегические шаги
С L1 (низкого) на L2 (развивающийся)	<ul style="list-style-type: none"> • Стимулирование базовых аспектов путем целевого инвестирования в инфраструктуру (например, расширение доступа к цифровым технологиям, повышение качества образования). • Расширение международного сотрудничества (включая обмен опытом с другими участниками БРИКС) для преодоления институциональных ограничений. • Внедрение «гибкого регулирования» для стимулирования инновационной деятельности при одновременном устранении блокирующей бюрократии.
С L2 на L3 (средний / высокий)	<ul style="list-style-type: none"> • Развитие экосистем ИиР, налаживание связей университетов с промышленностью, поддержка стартапов с помощью инкубационных программ. • Повышение качества человеческого капитала через реформирование образования, дальнейшее совершенствование STEM-программ, стимулирование непрерывного обучения. • Освоение более сложных инструментов управления, способствующих эффективному внедрению технологий (включая адаптивные, ориентированные на граждан модели управления).
С L3 на L4 (высокий / эталон)	<ul style="list-style-type: none"> • Укрепление лидерства в сфере инновационной деятельности за счет внедрения передовых технологий (ИИ, интернет вещей, блокчейн). • Институционализация интеллектуальных адаптивных систем управления на основе принципов отчетности по результатам, прозрачности, вовлечения заинтересованных сторон. • Перевод экосистем на устойчивые модели, одновременный учет экологических и цифровых аспектов трансформации («двойной переход»).
Комплексные интервенции на всех уровнях	<ul style="list-style-type: none"> • Укрепление межсекторального сотрудничества в соответствии с принципами «инновационной спирали». • Повышение адаптивности посредством институциональной взаимодополняемости реформ в сфере управления, образования и создания инноваций.

Источник: составлено авторами.

секторов (ИИ, возобновляемые источники энергии и интеллектуальная инфраструктура)¹⁸.

L2 — возможности для восходящей динамики. Бразилия обладает существенными заделами в отдельных секторах (например, аэрокосмической отрасли) и емким внутренним рынком. Степень их раскрытия будет определяться прогрессом в преодолении структурных проблем и увеличении инвестиций в инновации. Россия также сохраняет мощный научно-технический потенциал и человеческий капитал в определенных областях. В ЮАР сложилась наиболее передовая инновационная система в Африке, обладающая сильными сторонами в ряде направлений. Многие будут зависеть от того, удастся ли конвертировать эти преимущества в экономические выгоды и сгладить социально-экономическое неравенство, деструктивно влияющее на формирование человеческого капитала. Иран сформировал инновационные наработки в ряде высокотехнологических областей, во многом под давлением внешних факторов. Однако для их дальнейшего наращивания все же необходима интеграция в мировую экономику.

L1 — «начало пути». Египет и Эфиопия находятся на ранних этапах создания инфраструктуры и технологических экосистем, несмотря на солидную демографическую базу. Здесь также прослеживается усиление курса на ЦТ и внедрение технологий. Для дальнейшего наращивания потенциала требуются постоянные инвестиции и закладывание качественных основ для развития.

Представленная картина иллюстрирует неоднородность текущих позиций и наметившихся траекторий внутри объединения. Концепция формирующегося потенциала здесь имеет решающее значение. Резиденты второго и третьего эшелона могут обладать уникальными сравнительными преимуществами для прорывов в определенных областях. Экономики с молодым населением (например, Индия или некоторые регионы Африки в рамках БРИКС) способны к ускоренному

цифровому переходу при условии надлежащей реорганизации системы образования и благоприятной среды для развития. Государства, богатые специфическими ресурсами (например, в области зеленых технологий), могут использовать их для создания или укрепления специализированных высокотехнологичных секторов.

Таким образом, эволюционирующий потенциал альянса БРИКС представляет собой структуру с высокой неоднородностью и разной скоростью реализации по странам. С этой точки зрения выделяются: безусловные лидеры; близкие к ним динамичные и амбициозные субъекты; игроки с накопленными нишевыми преимуществами; и группа тех, кто только в начале пути. Реализация имеющихся заделов зависит от многих факторов, включая долгосрочное видение собственного пути, эффективность управления, стратегическую гибкость, готовность к трансформациям, богатство ресурсной базы и т.п.

Исходя из сложившегося ландшафта позиций участников БРИКС, целесообразно предпринять шаги по ряду направлений, включая стимулирование национальных и региональных инновационных экосистем, инвестиции в человеческий капитал и системы образования, инклюзивность ЦТ, совершенствование государственного управления (табл. 9).

Заключение

В данной работе представлен сравнительный анализ потенциала экономики знаний стран БРИКС и двух развитых экономик, выступающих в качестве бенчмарков. Переход к новой модели, базирующейся на трансформационных переходах, обновляющихся системах образования, инновациях, высокой адаптивности к усложняющимся технологиям, уже сегодня воспринимается как безальтернативный сценарий. Сравнение ключевых показателей (патентная активность, научные публикации, трансформация системы образования,

Табл. 9. Рекомендации для политики на основе результатов сравнительного анализа

Направление	Шаги
Стимулирование развития национальных и региональных инновационных экосистем	<ul style="list-style-type: none"> Увеличение государственных и частных инвестиций в ИиР, связанные со стратегическими высокотехнологичными секторами. Укрепление связей университетов и научно-исследовательских институтов с промышленностью для более эффективной коммерциализации результатов ИиР и патентования. Поддержка стартапов, малых и средних предприятий (предоставление доступа к финансированию и инкубационным программам, снижение бюрократических барьеров). Формирование национальных инновационных фондов и регулятивных «песочниц» для создания инноваций. Усиление охраны интеллектуальной собственности как инструмент стимулирования инновационной деятельности и привлечения инвестиций.
Инвестиции в человеческий капитал и системы образования	<ul style="list-style-type: none"> Реформирование систем образования всех уровней с акцентом на развитии STEM-дисциплин, цифровой грамотности, критического мышления, креативности и адаптивности. Расширение доступности высшего образования и профессионального обучения, обеспечение равных возможностей для всех. Внедрение новой установки — «образование длиной в жизнь».
Инклюзивная ЦТ	<ul style="list-style-type: none"> Разработка и реализация национальных стратегий комплексной ЦТ, радикально преобразующих самые разные отрасли. Инвестиции в цифровую инфраструктуру, преодоление внутреннего цифрового разрыва. Стимулирование цифровизации общественных благ и услуг электронного правительства. Организация платформ взаимодействия с общественностью, обеспечивающих сетевое управление.
Совершенствование управления	<ul style="list-style-type: none"> Создание гибких, адаптивных стратегий и структур управления, стимулирующих инновационную деятельность, с учетом этических аспектов и социальных последствий. Повышение качества государственного управления и создание благоприятного климата для инвестиций и инноваций. Совершенствование предоставления государственных услуг и разработки политики посредством внедрения передовых цифровых технологий в системы управления. Согласование стандартов экономики знаний с общими целями национального развития и межотраслевой координации.

Источник: составлено авторами с использованием материалов работ (Božić, 2025; OECD, 2021; Saba, Ngepah, 2024; WIPO, 2024).

прогресс ЦТ, компетенции человеческого капитала, стратегические партнерства и общая среда управления) выявляет многообразие заделов, значительных возможностей и сохраняющихся проблем в партнерском альянсе БРИКС.

Наше исследование показывает, что переход к экономике знаний зависит от синхронизации наращивания человеческого капитала, внедрения передовых технологий, цифровой инфраструктуры и реформ государственного управления. Разработка национальных стратегий развития требует высокой адаптивности и гибкости для резидентов всех четырех кластеров. Для перехода на более высокий уровень ключевое значение имеет стратегическая последовательность мер политики:

- базовые инвестиции в образование и инфраструктуру (L1–2);
- создание инновационных экосистем и адаптивных систем управления (L2–3);
- институциональное закрепление принципов интеллектуального управления и УР (L3–4).

Объединение усилий для обмена передовым опытом будет той значимой движущей силой, которая представит для всех стран БРИКС наиболее выигрышные преимущества.

Выводы качественного и количественного анализа сходятся в следующем. К фундаментальным факторам развития экономики знаний отнесены: трансформация систем образования, стимулирование инновационных разработок и формирование новых систем управления. Качественная оценка выявила лидерство Китая и ОАЭ по большинству показателей и позволила распределить

изучаемые государства по нескольким кластерам — лидеры; быстрорастущие игроки; нишевые акторы; «начинающие». Оба наблюдения подтверждаются количественными расчетами PCA/SERI.

Установлено, что даже страны с эффективными системами образования нуждаются в улучшении систем управления и инфраструктуры. Государства, характеризующиеся значимыми масштабами внешней торговли и мобильности студентов, продемонстрировали высокую результативность согласно обоим форматам анализа, что подтверждает важность международной открытости.

Предлагаемые направления будущих исследований обобщены в табл. 10.

Табл. 10. Направления дальнейших исследований

Направление	Описание
Темпоральный анализ	Эмпирическая валидация марковских переходов на основе лонгитюдных данных
Деагрегированные исследования	Анализ перехода государств БРИКС к высокотехнологичной экономике на секторальном уровне
Политические эксперименты	Квази-экспериментальная оценка интеллектуального регулирования или реформ систем образования
Фокус на инклюзивность	Изучение влияния перехода на новую модель экономики на маргинальные группы населения в различных кластерах стран
Расширенный бенчмаркинг	Изучение динамики цифровой экономики в других развивающихся странах (например, во Вьетнаме или Кении) для оценки универсальности предложенных структур

Источник: составлено авторами.

Представленное исследование имеет следующие теоретические и практические последствия, создающие потенциал для информирования политиков, руководителей бизнеса и научного сообщества. В теоретическом плане подтверждается интеграция теории роста, моделей «спирали инноваций» и интеллектуального управления в единую структуру. Продемонстрирована ответственность институциональной комплементарности и динамики перехода (через марковские и байесовские модели) как объяснительных инструментов.

С точки зрения практики наше исследование предлагает поэтапную, подкрепленную фактами модель

мер политики. Кластерные стратегии способствуют более эффективному распределению ресурсов и целенаправленным реформам. Понимание динамической структуры перехода позволяет предвидеть вероятные траектории и «окна» для политических вмешательств. Четкое представление каждого участника альянса о сравнительных сильных и слабых сторонах может служить ориентиром для стратегических инвестиций и трансформационных переходов. В свою очередь международные наблюдатели имеют возможность определить перспективные направления партнерского взаимодействия.

Библиография

- Арслан А., Йенер С., Актуран А. (2025) ESG-рейтинги: подводные камни и скрытые угрозы для бизнеса. *Форсайт*, 19(3), 78–85. <https://doi.org/10.17323/fstg.2025.26712>
- Устюжанцева О. (2025) Цифровой университет: инфраструктурная логика и институциональное будущее стран глобального Юга. *Форсайт*, 19(4), 81–99. <https://doi.org/10.17323/fstg.2025.29082>
- Энтони М. (2025) Переосмысление глобального образования в интересах устойчивого развития: уроки реляционного поворота в Восточной Азии. *Форсайт*, 19(4), 52–67. <https://doi.org/10.17323/fstg.2025.29081>
- Abdullah-Kaiser Z.R.M. (2024) Smart governance for smart cities and nations. *Journal of Economy and Technology*, 2(11), 216–234. <https://doi.org/10.1016/j.ject.2024.07.003>
- Almulhim A.I., Yigitcanlar T. (2025) Understanding Smart Governance of Sustainable Cities: A Review and Multidimensional Framework. *Smart Cities*, 8(4), 113. <https://doi.org/10.3390/smartcities8040113>
- AlRaeesi S.A.Y., Rahman M.H. (2018) *Smart Government Services, Transformation Process in the UAE: Role of Telecommunications Regulatory Authority and Its Policy Lessons* (Policy Brief No. 51, December 2018), Dubai: Mohammed Bin Rashid School of Government.
- Avelino F., Wittmayer J.M. (2016) Shifting Power Relations in Sustainability Transitions: A Multi-actor Perspective. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 18(5), 628–649. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2015.1112259>
- Boonman H., Verstraten P., van der Weijde A.H. (2023) Macroeconomic and environmental impacts of circular economy innovation policy. *Sustainable Production and Consumption*, 35, 216–228. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.10.025>
- Borgström S. (2019) Balancing diversity and connectivity in multi-level governance settings for urban transformative capacity. *Ambio*, 48, 463–477. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-01142-1>
- Borrás S., Haakonsson S., Hendriksen C., Gerli F., Poulsen T.R., Pallesen T., Croxatto S.L., Kugelberg S., Larsen H. (2024) The transformative capacity of public sector organisations in sustainability transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 53, 100904. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2024.100904>
- Božić V. (2025) *Smart economy as a key factor in the transformation of urban environments* (ResearchGate Working Paper 387893694). https://www.researchgate.net/publication/387893694_Smart_Economy_as_a_Key_Factor_in_the_Transformation_of_Urban_Environments (дата обращения 08.11.2025).
- Broekel T., Klarl T. (2025) The long-term evolution of technological complexity and its relationship with economic growth. *Technovation*, 144, 103233. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103233>
- Carayannis E., Campbell D.F.J. (2012) Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other? *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 1(1), 41–69. <https://doi.org/10.4018/jesed.2010010105>
- Castán-Broto V., Trencher G., Iwaszuk E., Westman L. (2019) Transformative capacity and local action for urban sustainability. *Ambio*, 48, 449–462. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1086-z>
- Chang Q., Mengtao W., Zhang L. (2024) Endogenous growth and human capital accumulation in a data economy. *Structural Change and Economic Dynamics*, 69(6), 298–312. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2023.12.015>
- Fazio G., Maioli S., Rujimora N. (2025) The twin innovation transitions of European regions. *Regional Studies*, 59(1), 2309176. <https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2309176>
- Förster J.J., Downsborough L., Biber-Freudenberger L., Kelboro-Mensuro G., Börner J. (2021) Exploring criteria for transformative policy capacity in the context of South Africa's biodiversity economy. *Policy Sciences*, 54, 209–237. <https://doi.org/10.1007/s11077-020-09385-0>
- Galindo-Martin M.A., Mendez-Picazo M.T., Perez-Pujol R.S. (2025) Open innovation and sustainable development: A micro and macroeconomic analysis using a mixed method research with PLS-SEM-NCA and Delphi. *International Journal of Information Management*, 82, 102874. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2025.102874>
- Gatzweiler F.W. (2014) Value, institutional complementarity and variety in coupled socio-ecological systems. *Ecosystem Services*, 10(12), 137–143. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.08.004>
- Hagbert P., Malmqvist T. (2019) Actors in transition: Shifting roles in Swedish sustainable housing development. *Journal of Housing and the Built Environment*, 34, 697–714. <https://doi.org/10.1007/s10901-019-09695-7>
- Helveston J.P., Wang Y., Karplus V.J., Fuchs E.R.H. (2019) Institutional complementarities: The origins of experimentation in China's plug-in electric vehicle industry. *Research Policy*, 48(1), 206–222. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.006>
- Hluszko C., Ramos-Huarachi D.A., Castillo-Ulloa M.I., Salvador R., Puglieri F.N. (2024) How do the BRICS approach sustainable concerns? A systematic literature review. *Environmental Development*, 52, 101075. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2024.101075>
- Hölscher K., Frantzeskaki N. (2020) *Transformative Climate Governance. A Capacities Perspective to Systematize, Evaluate and Guide Climate Action*, London: Palgrave Macmillan.

- Homsy G.C., Warner M.E. (2015) Cities and Sustainability: Polycentric Action and Multilevel Governance. *Urban Affairs Review*, 51(1), 46–73. <https://doi.org/10.1177/1078087414530545>
- Hu G.G. (2021) Is knowledge spillover from human capital investment a catalyst for technological innovation? The curious case of fourth industrial revolution in BRICS economies. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120327. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120327>
- Ioannou I. (2025) What The ESG Backlash Reveals — and What Comes Next. *Forbes*, March 25, <https://www.forbes.com/sites/lbsbusinessstrategyreview/2025/03/25/what-the-esg-backlash-reveals-and-what-comes-next/>, дата обращения 24.01.2026.
- Isaksson K., Hagbert P. (2020) Institutional capacity to integrate ‘radical’ perspectives on sustainability in small municipalities: Experiences from Sweden. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 36, 83–93. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2020.05.002>
- Karbalaei M.A., Saifoddin A., Zahedi A., Abdoos M. (2025) Macroeconomic impact of energy transition: A comparative study of developed and developing countries. *Energy Strategy Reviews*, 62, 101910. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2025.101910>
- Kim D.R., Yoon J.H. (2018) Decentralization, Government Capacity, and Environmental Policy Performance: A Cross-National Analysis. *International Journal of Public Administration*, 41(13), 1061–1071. <https://doi.org/10.1080/01900692.2017.1318917>
- Kim D.R., Yoon J.H. (2018) Decentralization, Government Capacity, and Environmental Policy Performance: A Cross-National Analysis. *International Journal of Public Administration*, 41(13), 1061–1071. <https://doi.org/10.1080/01900692.2017.1318917>
- Liu Y., Lin Y. C. (2025) Converting Knowledge into Productivity: The role of intellectual property empowerment and digital economy in enhancing regional new quality productivity forces – Evidence from China. *International Review of Economics & Finance*, 102, 104316. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.104316>
- Loorbach D.A., Wittmayer J. (2024) Transforming universities. Mobilizing research and education for sustainability transitions at Erasmus University Rotterdam, The Netherlands. *Sustainability Science*, 19, 19–33. <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01335-y>
- López-Fernández D., Oliver M. (2025) Methodology, strategies, and factors for business innovation in large companies. *International Journal of Innovation Studies*, 9(2), 91–115. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2025.02.002>
- Moore M.L., Milkoreit M. (2020) Imagination and transformations to sustainable and just futures. *Elementa*, 8(1), 081. <https://doi.org/10.1525/elementa.2020.081>
- Muñoz-Hermoso S., Domínguez-Mayo F.J., Cerrillo-i-Martínez A., Benavides D. (2025) A Conceptual Framework for Smart Governance Systems Implementation. *International Journal of Electronic Government Research*, 21(1), 376170. <https://doi.org/10.4018/IJEGR.376170>
- Nagy A., Gáspár J. (2025) Responsible organizational transformation: Social and systemic challenges, and the role of foresight. *Sustainable Futures*, 10, 101325. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.101325>
- Nelson R.R. (ed.) (1993) *National innovation systems: A comparative analysis*, Oxford: Oxford University Press.
- OECD (2021) *Digital transformation in the public sector*, Paris: OECD.
- OECD (2024) *Innovation in the Knowledge Economy. Implications for Education and Learning*, Paris: OECD.
- Romer D. (2011) Endogenous Growth. In: *Advanced Macroeconomics* (4th ed.), New York: McGraw-Hill, pp. 101–149.
- Saba C.S., Ngepah N. (2024) The impact of artificial intelligence (AI) on employment and economic growth in BRICS: Does the moderating role of governance matter? *Research in Globalization*, 8, 100213. <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2024.100213>
- Shields R. (2019) The sustainability of international higher education: Student mobility and global climate change. *Journal of Cleaner Production*, 217, 594–602. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.291>
- UNESCO (2021). *UNESCO science report: The race against time for smarter development*, Paris: UNESCO Publishing.
- Vázquez-Flores E., López-Rodríguez L., Navas M., Brambilla M. (2026) Alliances for social change: Linking majority-group cultural adoption to collective action intentions. *International Journal of Intercultural Relations*, 111, 102367. <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2026.102367>
- Weber K.M., Rohracher H. (2012) Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive ‘failures’ framework. *Research Policy*, 41, 1037–1047. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.015>
- WEF (2025) *New Economy Skills: Unlocking the Human Advantage*, Geneva: World Economic Forum.
- Westley F.R., Tjornbo O., Schultz L., Olsson P., Folke C., Crona B., Bodin Ö. (2013) A theory of transformative agency in linked social-ecological systems. *Ecology and Society*, 18(3), 27. <https://doi.org/10.5751/ES-05072-180327>
- WIPO (2024) *World intellectual property indicators 2024*, Geneva: World Intellectual Property Organization.
- World Bank (2023) *Digital Progress and Trends Report 2023*, Washington, D.C.: World Bank.
- Wu L., Fang J. (2024) How Higher Education Affects Corporate Human Capital Investment: Based on Upper Echelons Theory. *Finance Research Letters*, 69(A), 106019. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106019>
- Wu X., Ramesh M., Howlett M. (2018) Policy Capacity: Conceptual Framework and Essential Components. In: *Policy Capacity and Governance: Assessing Governmental Competences and Capabilities in Theory and Practice* (eds. X. Wu, M. Howlett, M. Ramesh), Cham: Springer, pp. 1–25, https://doi.org/10.1007/978-3-319-54675-9_1
- Yoshikuni A.C., Dwivedi R., Tito E.P., Teixeira de Melo D., Emrich L.B., Dias-Miranda M.A., de Oliveira F.S. (2025) How does knowledge strategy planning enhance ambidexterity through business model innovation? The perspective for digital technologies in developing economies. *Journal of Knowledge Management*, 30(1), 338–366. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2025-0120>
- Zhao X., Sokolov A., Cassiolato J.E. (eds.) (2025) *The Innovation Competitiveness of BRICS Countries*, Cham: Springer.
- Zheng L. (2025) What comes after DEI. How a new framework built around fairness, access, inclusion, and representation can succeed where DEI has failed. *Harvard Business Review* (January issue). <https://hbr.org/2025/01/what-comes-after-dei>, дата обращения 24.01.2026.

Приложение 1. Набор переменных для расчета индекса SERI

Факторы управления (X_1)	
Борьба с коррупцией	$X_{1,1}$
Эффективность государственных органов	$X_{1,2}$
Политическая стабильность	$X_{1,3}$
Качество регулирования	$X_{1,4}$
Верховенство закона	$X_{1,5}$
Прозрачность и подотчетность	$X_{1,6}$
Индекс готовности к передовым технологиям (X_2)	
Общий индекс	$X_{2,1}$
Развитие ИКТ	$X_{2,2}$
Компетенции	$X_{2,3}$
Исследования и разработки (ИиР)	$X_{2,4}$
Промышленная активность	$X_{2,5}$
Доступ к финансированию	$X_{2,6}$
Сводный индекс PSI	$X_{2,7}$
Статьи в научных и технических журналах	$X_{2,8}$
Число опубликованных документов	$X_{2,9}$
Число цитируемых документов	$X_{2,10}$
Цитирование	$X_{2,11}$
Самоцитирование	$X_{2,12}$
Число цитирований на документ	$X_{2,13}$
Индекс Хирша	$X_{2,14}$
Заявки на промышленные образцы, поданные нерезидентами (число)	$X_{2,15}$
Заявки на промышленные образцы, поданные резидентами (число)	$X_{2,16}$
Патентные заявки, поданные нерезидентами (число)	$X_{2,17}$
Патентные заявки, поданные резидентами (число)	$X_{2,18}$
Заявки на товарные знаки, поданные нерезидентами (число)	$X_{2,19}$
Заявки на товарные знаки, поданные резидентами (число)	$X_{2,20}$
Инвестиции в высшее образование, ИиР и персонал (X_3)	
Текущие расходы на высшее образование (% от общих расходов) (государственные высшие учебные заведения)	$X_{3,1}$
Государственные расходы на образование, совокупные (% ВВП)	$X_{3,2}$
Удельные государственные расходы на высшее образование (% ВВП на душу населения)	$X_{3,3}$
Расходы на высшее образование (% совокупных государственных расходов на образование)	$X_{3,4}$
Затраты на ИиР (% ВВП)	$X_{3,5}$
Число исследователей в сфере ИиР (на млн чел.)	$X_{3,6}$
Соотношение студентов и преподавателей (высшее образование)	$X_{3,7}$
Число технических специалистов в сфере ИиР (на млн чел.)	$X_{3,8}$
Преподавательский состав, высшее образование (% женщин)	$X_{3,9}$
Цифровой доступ (X_4)	
Число абонентов стационарного широкополосного доступа в интернет (на 100 чел.)	$X_{4,1}$
Число абонентов стационарной телефонной связи (на 100 чел.)	$X_{4,2}$
Число абонентов мобильной телефонной связи (на 100 чел.)	$X_{4,3}$
Число защищенных интернет-серверов	$X_{4,4}$
Численность пользователей интернета (% населения)	$X_{4,5}$
Участие и охват высшим образованием (население в возрасте 25+) (X_5)	
Число студентов вузов (% от общего числа)	$X_{5,1}$
Число студентов вузов (всего), индекс гендерного равенства (GPI)	$X_{5,2}$
Число студентов вузов, женщины (% от общего числа)	$X_{5,3}$
Число студентов вузов, мужчины (% от общего числа)	$X_{5,4}$
Уровень образования как минимум бакалавр или эквивалент, население в возрасте 25+, всего (%) (накопительно)	$X_{5,5}$
Уровень образования как минимум магистр или эквивалент, население в возрасте 25+, всего (%) (накопительно)	$X_{5,6}$
Уровень образования докторская степень или эквивалент, население в возрасте 25+, всего (%) (накопительно)	$X_{5,7}$
Уровень образования докторская степень или эквивалент, население в возрасте 25+ женщины (%) (накопительно)	$X_{5,8}$
Уровень образования докторская степень или эквивалент, население в возрасте 25+, мужчины (%) (накопительно)	$X_{5,9}$
Уровень образования как минимум магистр или эквивалент, население в возрасте 25+, женщины (%) (накопительно)	$X_{5,10}$
Уровень образования как минимум магистр или эквивалент, население в возрасте 25+, мужчины (%) (накопительно)	$X_{5,11}$
Уровень образования как минимум бакалавр или эквивалент, население в возрасте 25+, мужчины (%) (накопительно)	$X_{5,12}$
Уровень образования как минимум бакалавр или эквивалент, население в возрасте 25+, женщины (%) (накопительно)	$X_{5,13}$
Глобальная студенческая мобильность (входящая и исходящая) и сотрудничество (X_6)	
Общее число въезжающих иностранных студентов вузов, обучающихся за рубежом, любого пола	$X_{6,1}$
Общее число выезжающих иностранных студентов вузов, обучающихся за рубежом, во все страны, любого пола	$X_{6,2}$
Коэффициент входящей мобильности, любого пола (%)	$X_{6,3}$
Коэффициент входящей мобильности, женщины (%)	$X_{6,4}$
Коэффициент входящей мобильности, мужчины (%)	$X_{6,5}$
Чистый поток иностранных студентов (входящий – исходящий), любого пола (число)	$X_{6,6}$
Коэффициент чистого потока иностранных студентов (входящий – исходящий), любого пола (%)	$X_{6,7}$
Коэффициент исходящей мобильности, все регионы, любого пола (%)	$X_{6,8}$
Глобальная торговля высокотехнологичной продукцией и ИКТ (X_7)	
Экспорт высокотехнологичной продукции (% от экспорта промышленной продукции)	$X_{7,1}$
Экспорт высокотехнологичной продукции (в текущих ценах, долл.)	$X_{7,2}$
Экспорт товаров ИКТ (% от общего экспорта товаров)	$X_{7,3}$
Импорт товаров ИКТ (% от общего импорта товаров)	$X_{7,4}$
Экспорт услуг ИКТ (% от экспорта услуг, платежный баланс)	$X_{7,5}$
Экспорт услуг ИКТ (платежный баланс, в текущих ценах, долл.)	$X_{7,6}$
Макроэкономические факторы (X_8)	
ВВП (в постоянных ценах 2015 г., долл.)	$X_{8,1}$
Рост ВВП (% в год)	$X_{8,2}$
ВВП на душу населения (в постоянных ценах 2015 г., долл.)	$X_{8,3}$
Рост ВВП на душу населения (% в год)	$X_{8,4}$

Примечание: Набор данных с первоначальными расчетами всех представленных переменных для каждой исследуемой страны может быть предоставлен по запросу. Источник: составлено авторами на основе: World Bank (2023), UNESCO (2021), WIPO (2024), Scimago Journal & Country Rank (<https://www.scimagojr.com/>), дата обращения 17.12.2025).