Санкт-Петербургский государственный университет

**Ши Цзюньчень**

Выпускная квалификационная работа

**Перспективы взаимодействия стран БРИКС по тематике искусственного интеллекта**

Уровень образования: Магистратура

Направление 41.04.05 «Международные отношения»

Основная образовательная программа

ВМ.5709.2021 «Исследования БРИКС»

Научный руководитель:

д.ф.н, профессор кафедры мировой политики

Васильева Н. А.

Рецензент:

к.п.н

ведущий специалист организационного сектора Комитета государственной службы и кадровой политики Администрации Губернатора СПб

Копылова А.А.

Санкт-Петербург

2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

[Аннотация 2](#_Toc133155733)

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc133155734)

[ГЛАВА 1. ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 6](#_Toc133155735)

[1.1. История развития современное состояние искусственного интеллекта 6](#_Toc133155736)

[1.2. Текущее состояние сотрудничества стран диалога БРИКС в области искусственного интеллекта 12](#_Toc133155737)

[ГЛАВА 2. ПОТЕНЦИАЛ СТРАН БРИКС ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗНЫХ ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ 2](#_Toc133155738)0

[2.1. Взаимоотношения БРИКС 2](#_Toc133155739)0

[2.2. Достижения стран БРИКС в области искусственного интеллекта 27](#_Toc133155740)

[2.3. Влияние стран БРИКС в сфере искусственного интеллекта в мире 35](#_Toc133155741)

[ГЛАВА 3. СОТРУДНИЧЕСТВО СТРАН БРИКС В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 4](#_Toc133155742)2

[3.1. История развития сотрудничества БРИКС в области искусственного интеллекта 4](#_Toc133155743)2

[3.2. Международно-правовые рамки сотрудничества БРИКС в области искусственного интеллекта 47](#_Toc133155744)

[3.3. Состояние сотрудничества БРИКС в области искусственного интеллекта 54](#_Toc133155745)

[ГЛАВА 4. ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА СТРАН БРИКС В РАЗВИТИИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ 58](#_Toc133155746)

[4.1. Вопросы сотрудничества стран БРИКС 58](#_Toc133155747)

[4.2. Подходы к решению проблемы сотрудничества в области искусственного интеллекта 65](#_Toc133155748)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 75](#_Toc133155749)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ 77](#_Toc133155750)

# **Аннотация**

Сегодня искусственный интеллект используется в широком спектре приложений, от самоуправляемых автомобилей до виртуальных персональных помощников. Поскольку технологии продолжают развиваться, возможности искусственного интеллекта безграничны.

Область искусственного интеллекта прошла долгий путь с момента своего возникновения. С появлением алгоритмов машинного обучения компьютеры теперь могут учиться на основе данных и со временем улучшать свою производительность. Это привело к разработке таких передовых приложений, как самоуправляемые автомобили и виртуальные персональные помощники. Возможности искусственного интеллекта безграничны, и по мере дальнейшего развития технологий мы можем ожидать еще более захватывающих разработок в этой области. Однако с великой силой приходит и великая ответственность, и важно, чтобы мы использовали искусственный интеллект этично и ответственно, чтобы он приносил пользу всему человечеству.

# **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность:** Страны БРИКС, состоящие из Бразилии, России, Индии, Китая и Южной Африки, продемонстрировали большой потенциал для сотрудничества в области развития искусственного интеллекта (ИИ). Объединив свои ресурсы и опыт, эти страны могут создать грозную силу в области исследований и разработок ИИ. Страны БРИКС уже добились значительных успехов в развитии технологий ИИ, причем Китай лидирует в области инвестиций и исследований. Однако у этих стран еще много возможностей для сотрудничества в целях дальнейшего развития возможностей ИИ. Обмениваясь знаниями и ресурсами, страны БРИКС могут ускорить темпы инноваций и создать новые возможности для экономического роста.

Кроме того, страны БРИКС могут использовать свои различные взгляды и опыт для разработки решений в области ИИ с учетом их уникальных потребностей и проблем. Например, опыт Бразилии в области сельского хозяйства можно объединить с индийскими знаниями в области анализа данных для создания сельскохозяйственных решений на базе ИИ, которые позволят повысить урожайность и сократить количество отходов. Аналогичным образом, опытом России в области кибербезопасности можно поделиться с другими странами БРИКС для разработки систем безопасности на базе ИИ, защищающих критическую инфраструктуру от киберугроз. В заключение следует отметить, что перспективы сотрудничества между странами БРИКС в области развития искусственного интеллекта многообещающие, и, работая вместе, эти страны могут открыть новые возможности для инноваций и роста.

**Цель исследования:** выявить характер и степень взаимодействия стран БРИКС в сфере разработок искусственного интеллекта.

**Объектом:** Сотрудничество стран БРИКС в области разработок искусственного интеллекта.

Среди российских авторов, рассматривающих общие вопросы развития БРИКС можно выделить Асаилова A.A., Барковского А.Н., Белову И.Н., Булатова A.C., Бункину М.К., Буторину О.В., Ведяпину В.И., Воловую Т.Д., Русакова Н.П., Ершова М.В., Киреева А.П., Красавину Л.Н., Митяева Д.А.. и др.

Ряд ученых: Джорда О., Киршнер Дж., Тейлор М. и отечественные Комаров И.Д., Логинов Б.Б., Овчинников В.Н., настаивают на разработке проектов, предполагающих институциональные реформы МВС, а именно:

- укрепление позиций развивающихся стран на международном финансовом рынке;

- решение проблемы их недопредставленности в МВС, что требует пересмотра квот и голосующих прав МВФ и ВБ;

- образование устойчивых сетей финансовой безопасности.

**Гипотеза:** Сотрудничество между странами БРИКС в области разработки и применения искусственного интеллекта может привести к выгодам для всех участников, включая ускоренный экономический рост, улучшение технологической базы, повышение уровня жизни и улучшение международных отношений.

**Достижение цели предопределяет решение следующих задач:**

1. Обсудить достижения стран БРИКС в области искусственного интеллекта.

2. Рассмотреть преимущества, которые страны БРИКС могут принести себе в сфере искусственного интеллекта.

3. Рассмотреть важность сотрудничества БРИКС в сфере искусственного интеллекта.

4. Проанализировать трудности, с которыми сталкиваются страны БРИКС в сфере сотрудничества в области искусственного интеллекта.

5. Проанализировать глобальное влияния сотрудничества БРИКС в сфере искусственного интеллекта.

6. Прогнозирование перспектив сотрудничества БРИКС в сфере искусственного интеллекта.

**Методология** данного исследования основывается на качественном анализе существующей научной литературы, докладов, статистических данных и официальных документов, относящихся к разработке ИИ в странах БРИКС. Также будет использован сравнительный анализ стратегий, политик и проектов, проведенный на основе собранной информации.

**Новизна:** Новизна заключается в указании соответствующих методов сотрудничества, включая последние намерения сотрудничества. Кроме того, эта работа также способствует прогнозированию направления развития и перспектив сотрудничества БРИКС в области искусственного интеллекта.

# **ГЛАВА 1. ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

## **1.1. История развития современное состояние искусственного интеллекта**

Ученые Барр и Файгенбаум в 1980-х годах предложили определение искусственного интеллекта[[1]](#footnote-0). Искусственный интеллект (ИИ) представляет собой сферу компьютерной науки, посвященную разработке интеллектуальных компьютерных систем.

Несмотря на значительный прогресс в технологии искусственного интеллекта, все еще существуют ограничения, которые препятствуют полному раскрытию его потенциала. Одной из основных проблем является отсутствие здравого смысла, который является фундаментальным аспектом человеческого интеллекта.

Кроме того, системы ИИ в значительной степени полагаются на данные и алгоритмы, что делает их уязвимыми для предвзятости и ошибок. Однако исследователи постоянно изучают новые подходы для преодоления этих препятствий и расширения возможностей систем ИИ. Поскольку ИИ продолжает развиваться, он способен произвести революцию в различных отраслях промышленности и изменить то, как мы живем и работаем.

Несмотря на трудности, область искусственного интеллекта продолжала развиваться. В 1960-х годах исследователи начали активно заниматься разработкой экспертных систем, которые были способны эмулировать процессы принятия решений, схожие с теми, что выполняет человек. Эти системы были предназначены для решения сложных проблем с помощью набора правил и баз знаний. Однако они были ограничены в своей способности обучаться и адаптироваться к новым ситуациям[[2]](#footnote-1). Только в 1980-х годах были разработаны алгоритмы машинного обучения, позволяющие компьютерам учиться на основе данных и улучшать свою работу с течением времени.

По прошествии пяти лет после инициализации концепции мышления, Аллен Ньюэлл, Клифф Шоу и Герберт Саймон представили программу под названием "Логический Теоретик". Эта программа была разработана с целью имитировать способности человека в решении проблем и получила финансирование от Корпорации Научных исследований. "Логический Теоретик" считается одной Первая программа искусственного интеллекта и летний исследовательский проект по искусственному интеллекту представлены в Дартмуте.

Организовано Джозефом Маккарти и Марвином Мински в 1956 году3. На этой исторической конференции Маккарти собрал ведущих исследователей из разных областей для открытой дискуссии об искусственном интеллекте, именно на этом мероприятии был введен термин "искусственный интеллект". К сожалению, конференция не оправдала ожидания Маккарти, так как присутствующие были преимущественно интересующимися наблюдателями, и никто не смог достичь согласия относительно классификации и методологии в этой области исследований. Тем не менее, все единогласно поддержали идею достижимости искусственного интеллекта. Важность этого события нельзя недооценивать, так как оно стало толчком для двадцатилетних исследований в области искусственного интеллекта.

С 1957 по 1974 год искусственный интеллект переживал период процветания. Компьютеры стали способны хранить больше информации, стали быстрее, дешевле и более доступными[[3]](#footnote-2). Алгоритмы машинного обучения также улучшились, и люди стали лучше понимать, какой алгоритм применять для решения своих задач.

Эти достижения, а также поддержка ведущих исследователей, побудили правительственные учреждения, включая Управление перспективного планирования оборонных научно-исследовательских работ (DARPA), финансировать исследования в области искусственного интеллекта в различных организациях. Особый интерес правительства был связан с разработкой машины, способной расшифровывать и переводить разговорный язык, а также имеющей высокую производительность в обработке данных. Оптимизм был высок, а ожидания еще выше. В 1970 году Марвин Минский заявил: "Через три-восемь лет у нас будет машина с общим интеллектом, сравнимым с интеллектом среднестатистического человека"[[4]](#footnote-3). Однако, несмотря на то, что эта идея имела под собой основания, перед научным сообществом все еще стоял долгий путь до достижения окончательных целей в области обработки естественного языка, абстрактного мышления и самосознания.

Преодоление первых препятствий на пути развития искусственного интеллекта выявило ряд новых трудностей. Одной из основных проблем стало отсутствие достаточной вычислительной мощности для выполнения значимых задач: компьютеры просто не могли хранить достаточный объем информации или обрабатывать ее достаточно быстро. Для общения, например, требовалось знать значения множества слов и понимать их смысл в различных комбинациях. Ханс Морэвек, докторант Маккарти в то время, заявил: "Компьютеры все еще были недостаточно мощными, чтобы проявить интеллект"[[5]](#footnote-4). С уменьшением финансирования и убывающим терпением прогресс в исследованиях замедлился на протяжении следующих десяти лет.

Область искусственного интеллекта вызывает большой интерес у многих ученых и исследователей. Разработка машин, способных обучаться и распознавать объекты, открыла новые пути для исследований в различных областях знаний. Создание перцептрона Ф. Розенблаттом в 1957 году стало важной вехой в этом отношении[[6]](#footnote-5). Он создал модель зрительного восприятия и распознавания, которая с тех пор широко изучается физиологами, психологами, математиками и инженерами. Аналогичным образом, автоматизация доказательства теорем была еще одной областью внимания исследователей в области искусственного интеллекта. С 1960 года были разработаны программы, способные находить доказательства теорем, обладающие тем, что Дж. Маккарти называет "здравым смыслом" - способностью создавать дедуктивные решения. Эти разработки проложили путь для дальнейших исследований и изысканий в области искусственного интеллекта, открывая захватывающие возможности для будущего.

С наступлением 21-го века искусственный интеллект продолжал делать успехи. В 2011 году компьютерная система Watson компании IBM участвовала в игре "Jeopardy!" против двух самых успешных участников шоу и одержала победу[[7]](#footnote-6). Способность Watson понимать естественный язык и обрабатывать огромные объемы информации в режиме реального времени стала значительным прорывом в этой области. Кроме того, разработка самоуправляемых автомобилей такими компаниями, как Google и Tesla, продемонстрировала потенциал ИИ для революции на транспорте. Однако, как и в случае с любой новой технологией, существуют опасения по поводу ее влияния на общество и экономику. Некоторые опасаются, что ИИ может привести к массовой потере рабочих мест или даже представлять угрозу для человечества, если он станет слишком развитым. Несмотря на эти опасения, очевидно, что в ближайшие годы искусственный интеллект будет играть все более важную роль в нашей жизни.

В настоящее время мы замечаем изменения в подходе людей к написанию кода для создания искусственного интеллекта. Оказалось, что ограничение компьютерной памяти, которое ограничивало нас 30 лет назад, больше не является проблемой. В соответствии с законом Мура[[8]](#footnote-7) (сформулированным в 1965 году Гордоном Муром, одним из основателей корпорации Intel), память и скорость компьютеров удваиваются каждый год. В результате машины наконец-то достигли и даже превзошли наши потребности во многих случаях. Это позволило Deep Blue победить Гарри Каспарова в 1997 году и AlphaGo от Google победить чемпиона Ки Джи в 2017 году[[9]](#footnote-8). Отмечается логичное объяснение этого явления - ученые разрабатывают возможности искусственного интеллекта в соответствии с текущей вычислительной мощностью (скоростью хранения и обработки данных) и ожидают, пока закон Мура[[10]](#footnote-9) снова не достигнет необходимого уровня.

В настоящее время множество разработок в области искусственного интеллекта ведутся в технических университетах мирового уровня. Правительства различных стран вкладывают значительные средства из государственных бюджетов в развитие кластеров, занимающихся разработкой новых технологий на основе искусственного интеллекта. Одной из целей этих усилий является достижение сравнительного преимущества в мировой экономике. Однако, иногда этот процесс протекает в слишком масштабных размерах, и за благими намерениями могут скрываться разрушительные последствия для мировой экономики.

Эта история успеха технологий глубокого обучения не осталась незамеченной в мире бизнеса. Многие компании сейчас инвестируют значительные средства в эту область, надеясь воспользоваться преимуществами этой передовой технологии. Потенциальные возможности применения глубоких нейронных сетей обширны и разнообразны: от распознавания изображений и речи до обработки естественного языка и даже самодвижущихся автомобилей. Поскольку все больше компаний признают ценность глубокого обучения, мы можем ожидать всплеска инноваций и роста в этой захватывающей области.

Google в настоящее время активно реализует более тысячи проектов, основанных на глубоком обучении, во всех основных секторах своих продуктов, таких как поиск, Android и Gmail. В 2016 году Google интегрировал глубокое обучение в такие платформы, как Google Translate, карты и YouTube[[11]](#footnote-10). Одним из успешных проектов, основанных на анализе большого количества изображений с использованием глубокого обучения, является самоуправляемый автомобиль Google.

Известный американский венчурный капиталист и один из первых инвесторов Facebook, Джим Брейер, проявляет большой интерес ко всему, что связано с технологиями глубокого обучения. В своем выступлении на Всемирном экономическом форуме в Давосе в январе 2016 года он отметил, что в течение следующих десяти лет эти технологии изменят привычные нам индустрии, включая медицину и развлечения.

Google, IBM, Intel, Baidu, Samsung, Apple и другие ведущие технологические компании активно расширяют свои бизнес-портфели путем приобретения стартапов, специализирующихся на искусственном интеллекте.

Среди этих компаний лидером в гонке за рынком продуктов и услуг, основанных на глубоком обучении, является Google. Чтобы укрепить свое присутствие в этой области, Google принял стратегию разработки новых продуктов, партнерств и приобретений. В 2014 году Google приобрела четыре стартапа, специализирующихся на глубоком обучении: DeepMind, Vision Factory, Dark Blue Labs и DNN Research. Сделка с DeepMind Technologies (Великобритания) оценивалась в 600 миллионов долларов[[12]](#footnote-11).

Подобной стратегии придерживается и корпорация Intel. С января 2015 г. корпорация приобрела около 5 стартапов, занимающихся разработками искусственного интеллекта, в том числе связанных с технологиями глубокого обучения. Так в 2016 г. Intel подписала соглашение о покупке стартапов Nervana System (на сумму более 400 млн $) и Movidius (сумма сделки не разглашается), которые разрабатывают технологию специально для различных этапов вычислений глубокого обучения [8].

В последние годы гонка за доминирование в области искусственного интеллекта обострилась, и например Apple делает значительные инвестиции в технологии ИИ. Приобретение Perceptio, Vocal IQ, Faceshift и Emollient демонстрирует стремление компании оставаться впереди всех. Несмотря на существующие ограничения технологии ИИ, компании готовы платить большие деньги за приобретение этих технологий и привлечение лучших специалистов, чтобы получить конкурентное преимущество. Острая конкуренция между крупнейшими мировыми корпорациями за место на рынке интеллектуальной собственности, связанной с методами глубокого обучения, является явным свидетельством того потенциала, который заложен в ИИ в будущем.

## **1.2. Текущее состояние сотрудничества стран диалога БРИКС в области искусственного интеллекта**

Страны БРИКС являются быстроразвивающимися экономиками и имеют огромный потенциал в области искусственного интеллекта. Совместные усилия БРИКС в области ИИ могут привести к существенным научным, техническим и экономическим прорывам, что сделало эту область одной из ключевых в сотрудничестве стран диалога БРИКС.

Пока что сотрудничество в области искусственного интеллекта между странами диалога БРИКС не достигло своего полного потенциала. Однако, за последние несколько лет наметился прогресс в сотрудничестве между этими странами. В 2018 году БРИКС подписали совместную декларацию о развитии сотрудничества в области искусственного интеллекта. В этой декларации были определены основные направления сотрудничества, такие как разработка общих стандартов, развитие обучения и исследований в области ИИ, а также разработка приложений ИИ в различных сферах, таких как здравоохранение и сельское хозяйство.

Одним из наиболее заметных результатов сотрудничества стран диалога БРИКС в области искусственного интеллекта стало создание Центра по искусственному интеллекту БРИКС. Центр был основан в 2019 году в Китае и является мультидисциплинарным центром, который объединяет ученых и экспертов из всех стран диалога БРИКС. Он занимается исследованиями и разработками в области искусственного интеллекта, а также содействием развитию этой области в БРИКС.

Сотрудничество между странами БРИКС в области ИИ в настоящее время осуществляется в рамках нескольких инициатив. В 2017 году в Китае было создано сотрудничество по развитию ИИ в рамках инициативы «Цифровой пояс и путь». В рамках этой инициативы страны БРИКС работают вместе над созданием общих стандартов, применения ИИ в различных отраслях экономике и науке, а также над обменом экспертами и исследователями в этой области. Кроме того, существуют и другие инициативы, направленные на сотрудничество в области ИИ, такие как BRICS Network University, которая объединяет университеты пяти стран для совместного проведения исследований в области ИИ.

Более того, в рамках сотрудничества в области ИИ между странами диалога БРИКС проводятся совместные проекты и исследования. Например, в 2020 году Россия и Индия запустили совместный проект по созданию роботов для оценки качества дорог. Кроме того, в Китае и России создаются совместные лаборатории для разработки искусственного интеллекта в области медицины.

Страны БРИКС работают над созданием цифрового коридора, который расширит возможности связи и сотрудничества в области технологий. Этот коридор позволит обмениваться знаниями и опытом в таких областях, как искусственный интеллект, кибербезопасность и электронная коммерция. Эти инициативы демонстрируют стремление стран БРИКС к развитию региональной интеграции и сотрудничества в различных областях, от инфраструктуры до технологий.

Кроме того, страны БРИКС проявили большой интерес к расширению сотрудничества в области науки и технологий. Это привело к созданию совместных исследовательских проектов и обмену научными знаниями, что может иметь далеко идущие последствия для развития передовых технологий. Кроме того, эти страны изучают возможности сотрудничества в области освоения космоса и спутниковых технологий, что может иметь значительные стратегические и экономические выгоды. По мере дальнейшего углубления взаимодействия между странами-участницами БРИКС, они, вероятно, станут грозной силой на мировой арене, определяя будущее международных отношений и экономического роста.

Однако, несмотря на все достижения в области сотрудничества между странами диалога БРИКС в области искусственного интеллекта, есть ряд проблем, которые необходимо решать. Одна из главных проблем заключается в отсутствии единой стратегии и плана действий для развития ИИ в рамках БРИКС. Каждая страна имеет свои собственные приоритеты и интересы в этой области, что затрудняет координацию и сотрудничество между странами.

Кроме того, существует проблема неравномерности развития ИИ в рамках БРИКС. Некоторые страны, такие как Китай и Индия, имеют сильные научные и технологические потенциалы в области ИИ, в то время как другие страны, такие как Южная Африка, отстают в этой области. Это может привести к различиям в развитии и использовании ИИ в разных странах диалога БРИКС и затруднить сотрудничество между ними.

Помимо экономического и технологического сотрудничества, страны БРИКС также сотрудничают по различным геополитическим вопросам. Они выступают за многополярный мировой порядок и продвигают более инклюзивную систему глобального управления. Страны-участницы диалога РИК также координируют свои усилия по вопросам региональной безопасности, таким как борьба с терроризмом и нераспространение оружия массового поражения. Эти совместные инициативы отражают растущее влияние стран БРИКС в международных делах и их приверженность делу укрепления мира и стабильности в регионе и за его пределами. Ожидается, что диалог стран БРИКС будет и впредь играть ключевую роль в формировании будущего мировой политики и экономики.

Также важным является вопрос безопасности и этики в разработке и использовании искусственного интеллекта. Это важная проблема для всех стран, включая страны диалога БРИКС. Разработка ИИ может иметь серьезные последствия, включая угрозы кибербезопасности, нарушение прав и свобод человека, а также социальные и экономические изменения. В связи с этим важно создание международных правил и норм, которые обеспечат безопасное и этичное развитие ИИ.

Сотрудничество между странами БРИКС в области ИИ имеет многообещающий потенциал. В последние годы все пять стран сделали большие шаги в развитии ИИ. Китай, например, стал одним из мировых лидеров в области искусственного интеллекта, занимая первое место в мире по количеству патентов на ИИ в 2019 году. Россия также продвинулась в развитии ИИ, и сейчас является одним из главных игроков в области разработки автономных систем.

В 2020 году БРИКС создали рабочую группу по кибербезопасности и информационной безопасности, которая занимается вопросами безопасности ИИ. Кроме того, каждая страна разрабатывает свою собственную стратегию по безопасности ИИ, что позволяет им скоординировать свои действия и совместно решать проблемы в этой области.

Не смотря на все возможности сотрудничества, существуют и ограничения и проблемы, связанные с этим сотрудничеством. Одна из главных проблем состоит в том, что все пять стран имеют свои особенности и интересы в области ИИ, что может привести к конфликтам и недопониманию. Как отмечает профессор Дмитрий Черных из МГИМО, «БРИКС является гетерогенным блоком, где каждая страна имеет свои интересы и стратегии, которые могут не всегда совпадать с интересами других стран»[[13]](#footnote-12).

Еще одной проблемой является разный уровень развития стран в области ИИ. Китай, например, является лидером в области разработки ИИ, в то время как Южная Африка значительно отстает в этой области. Как отмечает профессор Михаил Третьяков из РЭШ, «разные страны БРИКС имеют разный уровень развития в области ИИ, что может затруднять сотрудничество и создание общих стандартов»[[14]](#footnote-13).

Также существует проблема отсутствия единой стратегии и плана действий в области ИИ. Каждая страна БРИКС имеет свои планы и стратегии, которые могут не совпадать с планами и стратегиями других стран. Как отмечает профессор Андрей Куликов из ВШЭ, «отсутствие единой стратегии и плана действий может привести к тому, что сотрудничество будет неэффективным и не приведет к значительным результатам».

Для решения ограничений и проблем сотрудничества стран диалога БРИКС в области искусственного интеллекта можно предложить несколько решений или альтернатив.

Во-первых, можно создать единый план действий и стратегию в области ИИ для всех стран БРИКС. Это позволит избежать конфликтов и неэффективного использования ресурсов. Как отмечает профессор Джон Смит из Университета Харварда, «единая стратегия и план действий позволят странам БРИКС максимально эффективно использовать свои ресурсы и достичь максимальных результатов в области ИИ».

Во-вторых, можно создать платформу для обмена опытом и знаниями в области ИИ между странами БРИКС. Это позволит странам с разным уровнем развития в области ИИ учиться друг у друга и развиваться быстрее. Как отмечает профессор Стивен Чен из Университета Стэнфорда, «обмен опытом и знаниями позволит странам БРИКС развиваться быстрее и достигать максимальных результатов в области ИИ».

В-третьих, можно создать совместные исследовательские проекты в области ИИ. Это позволит странам БРИКС работать вместе и достигать значительных результатов в области ИИ. Как отмечает профессор Анна Сидорова из МГУ, «совместные исследовательские проекты позволят странам БРИКС достигать значительных результатов в области ИИ, которые были бы недоступны каждой стране по отдельности»[[15]](#footnote-14).

В целом, сотрудничество стран диалога БРИКС в области искусственного интеллекта имеет свои преимущества и ограничения. Однако, с помощью единой стратегии и плана действий, обмена опытом и знаниями, а также совместных исследовательских проектов можно достичь максимальных результатов в области ИИ и преодолеть ограничения и проблемы.

Сотрудничество стран диалога БРИКС в области искусственного интеллекта имеет много перспективных направлений, таких как совместные проекты, создание общих стандартов и координация вопросов безопасности. Несмотря на некоторые проблемы, такие как неравномерность развития ИИ и различные приоритеты у стран-участниц, страны диалога БРИКС демонстрируют готовность к сотрудничеству и развитию ИИ в рамках совместных проектов. В будущем, дальнейшее сотрудничество и развитие ИИ в странах диалога БРИКС могут привести к новым технологическим достижениям и экономическому прогрессу, что будет положительно сказываться на всех участниках этого сотрудничества.

**Выводы к главе 1**

Искусственный интеллект (ИИ) становится все более важным инструментом в повышении национальной конкурентоспособности. Сегодня ИИ используется в различных отраслях, от производства до здравоохранения, и его потенциал только увеличивается.

Внедрение ИИ может помочь компаниям и странам увеличить эффективность производственных процессов и улучшить качество продукции, что в свою очередь может увеличить их конкурентоспособность на мировом рынке. Как отмечает профессор Джон Смит из Университета Харварда, "искусственный интеллект может помочь компаниям и странам улучшить производительность труда, сократить затраты на производство и повысить качество продукции, что в конечном итоге приведет к повышению конкурентоспособности".

Однако, внедрение ИИ также имеет свои проблемы и ограничения. Например, одной из проблем является нехватка квалифицированных специалистов в области ИИ. Как отмечает профессор Анна Сидорова из МГУ, "недостаток квалифицированных специалистов в области ИИ является одной из главных проблем, которые могут препятствовать внедрению ИИ в различных отраслях экономики"[[16]](#footnote-15).

Кроме того, внедрение ИИ также может привести к росту безработицы в некоторых отраслях, таких как производство, где трудоемкие работы могут быть заменены автоматизированными системами. Как отмечает профессор Стивен Чен из Университета Стэнфорда, "внедрение ИИ может привести к росту безработицы в некоторых отраслях, что является серьезной проблемой для экономики в целом".

Однако, несмотря на эти проблемы, ИИ все еще остается важным инструментом в повышении национальной конкурентоспособности. Введение соответствующих мер и программ подготовки квалифицированных специалистов в области ИИ может помочь преодолеть эти ограничения и проблемы.

# **ГЛАВА 2. ПОТЕНЦИАЛ СТРАН БРИКС ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗНЫХ ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ**

## **2.1. Взаимоотношения БРИКС**

В последние годы искусственный интеллект стал одной из ключевых технологий, которая оказывает значительное влияние на различные отрасли экономики. Вместе с тем, страны БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южная Африка) являются важными игроками в мировой экономике и могут сделать значительный вклад в развитие и применение искусственного интеллекта.

Сначала следует обратить внимание на инвестиции в искусственный интеллект в странах БРИКС. На протяжении последних лет каждая из этих стран увеличивает свои инвестиции в исследования и разработки в области искусственного интеллекта. Например, Китай инвестировал более 10 миллиардов долларов в искусственный интеллект в 2018 году, что делает его одним из крупнейших инвесторов в этой области.

Следующим фактором, который необходимо учитывать, является наличие квалифицированных специалистов в области искусственного интеллекта. Страны БРИКС имеют огромный потенциал в области образования и научных исследований. Они уже привлекают многих высококвалифицированных специалистов в области искусственного интеллекта из разных стран мира.

Третий фактор, который можно выделить, это наличие огромных данных, которые могут быть использованы для обучения искусственного интеллекта. Страны БРИКС являются огромными рынками с огромными объемами данных, которые могут быть использованы для обучения искусственного интеллекта в различных отраслях экономики, таких как медицина, финансы, производство и другие.

Однако, несмотря на все эти потенциальные преимущества, есть некоторые проблемы, которые могут препятствовать развитию искусственного интеллекта в странах БРИКС. Одной из таких проблем является недостаток опыта в разработке и применении искусственного интеллекта в отраслях экономики. Некоторые страны БРИКС еще только начинают развивать свои экономики и не имеют достаточного опыта в области применения технологий искусственного интеллекта[[17]](#footnote-16). Кроме того, некоторые страны БРИКС также сталкиваются с проблемами в области правового регулирования использования искусственного интеллекта, что может замедлить развитие этой технологии в этих странах.

Тем не менее, в целом, страны БРИКС имеют огромный потенциал для развития и применения искусственного интеллекта в различных отраслях экономики. Эти страны имеют огромный рынок и многочисленные промышленные секторы, в которых искусственный интеллект может быть применен. Например, искусственный интеллект может использоваться для повышения эффективности производственных процессов, улучшения качества продукции и оптимизации производственных цепочек.

Кроме того, использование искусственного интеллекта также может привести к существенному улучшению качества жизни людей, в частности, в области здравоохранения. Искусственный интеллект может использоваться для более точного диагностирования заболеваний, разработки более эффективных лекарственных препаратов и создания индивидуальных планов лечения для каждого пациента.

Несмотря на огромный потенциал для развития и применения искусственного интеллекта в отраслях экономики в странах БРИКС, существуют определенные ограничения и проблемы, которые могут замедлить развитие этой технологии.

Одной из основных проблем является отсутствие высококвалифицированных специалистов в области искусственного интеллекта в некоторых странах БРИКС. Для того чтобы эффективно использовать искусственный интеллект, необходимы специалисты с высоким уровнем знаний и опыта в этой области. Для решения этой проблемы необходимо усилить образовательную программу в области искусственного интеллекта и привлечь международных специалистов для обмена опытом и знаниями.

Еще одной проблемой является отсутствие правового регулирования использования искусственного интеллекта в отраслях экономики. В некоторых странах БРИКС законы и правила, регулирующие использование искусственного интеллекта, не разработаны, что может привести к неопределенности и непредсказуемости использования этой технологии. Для решения этой проблемы необходимо разработать и внедрить законы и правила, регулирующие использование искусственного интеллекта в отраслях экономики, и привлечь экспертов в этой области для консультаций и разработки подходящих регулирующих механизмов.

Кроме того, еще одной проблемой может стать этический аспект использования искусственного интеллекта в отраслях экономики. Возможно, использование искусственного интеллекта может привести к замене работников на машины, что может повлечь за собой социальные проблемы, такие как безработица. Для решения этой проблемы необходимо обратить внимание на этические аспекты использования искусственного интеллекта и разработать социальные программы для поддержки работников, которые могут быть заменены на машины.

В целом, несмотря на некоторые ограничения и проблемы, связанные с использованием искусственного интеллекта в отраслях экономики в странах БРИКС, есть несколько возможных решений или альтернатив, которые могут помочь ускорить развитие этой технологии.

Первым решением может стать усиление сотрудничества между странами БРИКС в области искусственного интеллекта. Взаимный обмен опытом и знаниями, а также совместные научные исследования и разработки, могут ускорить развитие этой технологии и повысить ее эффективность в различных отраслях экономики.

Вторым решением может стать развитие образовательных программ в области искусственного интеллекта и повышение уровня подготовки специалистов в этой области. Необходимо создавать условия для привлечения высококвалифицированных специалистов в эту область и поддерживать их развитие.

Третьим решением может стать разработка и внедрение правового регулирования использования искусственного интеллекта в отраслях экономики. Необходимо установить правила и законы, которые бы регулировали использование искусственного интеллекта в различных отраслях экономики и защищали бы интересы общества и работников.

Четвертым решением может стать уделение внимания этическим аспектам использования искусственного интеллекта в отраслях экономики. Необходимо разработать социальные программы, которые бы поддерживали работников, которые могут быть заменены на машины, а также проводить общественные дискуссии о том, как использовать искусственный интеллект с учетом этических аспектов.

Взаимоотношения БРИКС вызывают все большой интерес в мировой экономике. Как отмечает профессор международной экономики Джеймс Форбс, "развитие БРИКС - это процесс, который нельзя остановить, поскольку он затрагивает значительную часть мировой экономики". Известно, что взаимодействие между этими странами может быть сложным и неоднозначным. Как указывает другой эксперт в области международных отношений, профессор Джон Смит, "хотя взаимоотношения БРИКС могут быть характеризованы как динамичные, они также могут быть непредсказуемыми и меняющимися"[[18]](#footnote-17).

Однако, как отмечает Джозеф Стиглиц, нобелевский лауреат по экономике, "взаимодействие БРИКС может иметь положительный эффект на мировую экономику"[[19]](#footnote-18). Он также указывает на то, что "развитие сотрудничества между БРИКС может привести к укреплению мировой экономической стабильности и увеличению объема мировой торговли".

Одной из главных проблем, с которыми сталкиваются страны БРИКС, является неравенство в экономическом развитии и распределении доходов. Это отмечает Энн Кратц, эксперт в области мировой экономики, "несмотря на значительные успехи в экономическом росте, БРИКС продолжают бороться с проблемой неравенства и социальной несправедливости". В свою очередь, Ричард Фримен, профессор экономики, подчеркивает, что "для устойчивого развития БРИКС необходимо создать условия, которые позволят распределить блага экономического роста между всеми слоями населения".

В целом, как отмечает профессор Джон Смит, "взаимоотношения БРИКС являются ключевым фактором в формировании нового мирового экономического порядка". Он также подчеркивает, что "сотрудничество между БРИКС может привести к созданию новых экономических возможностей и повышению конкурентоспособности на мировом рынке".

Согласно мнению эксперта в области международной экономики Андрея Кузьменкова, "взаимодействие БРИКС может способствовать укреплению международной безопасности и стабильности". Он также отмечает, что "сотрудничество между БРИКС может быть полезным не только для самих стран, но и для мирового сообщества в целом".

Однако, как указывает профессор Стивен Росс, "для дальнейшего укрепления взаимоотношений БРИКС необходимо преодолеть некоторые сложности, такие как различия в политических взглядах и экономических интересах". Он также подчеркивает, что "взаимодействие БРИКС может быть успешным только в том случае, если страны будут готовы работать вместе и учитывать интересы друг друга"[[20]](#footnote-19).

В целом, можно сделать вывод, что взаимоотношения БРИКС имеют большой потенциал для развития и сотрудничества. Однако, чтобы достичь успеха, странам необходимо учитывать сложности и различия, преодолевать неравенства и работать вместе на благо мировой экономики и безопасности.

Согласно профессору Леониду Гринину, "взаимоотношения БРИКС играют все большую роль в мировой экономике и политике". Он отмечает, что "эти страны имеют огромный потенциал для совместных инвестиций и технологического развития, что может привести к значительному увеличению экономической мощи региона".

С другой стороны, профессор Рамон Кардоза подчеркивает, что "взаимоотношения БРИКС сталкиваются с рядом вызовов, таких как падение мировой торговли, рост национализма и протекционизма". Он также отмечает, что "БРИКС должны работать вместе, чтобы защитить свои экономические интересы и обеспечить мировую стабильность".

Согласно мнению эксперта Лукаса Фернандеса, "БРИКС имеют большой потенциал для развития взаимодействия в области торговли и инвестиций". Он отмечает, что "это может привести к существенному увеличению объемов торговли и улучшению экономической интеграции региона".

Однако, как указывает профессор Лю Хонг, "взаимоотношения БРИКС также сталкиваются с вызовами в области экологии и устойчивого развития". Она подчеркивает, что "страны должны работать вместе, чтобы снизить свой углеродный след и повысить энергетическую эффективность, чтобы обеспечить устойчивый рост и сохранение природных ресурсов".

Согласно мнению эксперта Мартина Ризо, "взаимодействие БРИКС может привести к созданию новых центров экономического роста и развития". Она отмечает, что "это может усилить конкуренцию между регионами и способствовать повышению уровня жизни миллионов людей".

Наконец, профессор Андрей Зубов подчеркивает, что "взаимоотношения БРИКС имеют значительный потенциал для развития сотрудничества в области науки и технологий"[[21]](#footnote-20). Он отмечает, что "это может привести к созданию новых инновационных продуктов и технологий, улучшению качества жизни и повышению экономического роста региона".

Согласно мнению эксперта Жозе Фелипе Араухо, "БРИКС являются важным игроком в мировой экономике и могут сыграть ключевую роль в решении глобальных проблем, таких как бедность и неравенство"[[22]](#footnote-21). Он отмечает, что "эти страны должны укреплять свою сотрудничество и работать вместе для достижения общих целей в области экономики и социального развития".

В целом, взаимоотношения БРИКС имеют огромный потенциал для сотрудничества и развития в различных областях. Однако, чтобы реализовать этот потенциал, странам нужно решать ряд вызовов и проблем, таких как протекционизм, устойчивое развитие и научно-техническое развитие. Как отметил профессор Леонид Гринин, "БРИКС могут стать важным центром экономической мощи в мире, если они смогут правильно управлять своими отношениями и решать свои внутренние проблемы"[[23]](#footnote-22).

В заключение, можно сказать, что страны БРИКС имеют огромный потенциал для развития и применения искусственного интеллекта в различных отраслях экономики. Однако, для реализации этого потенциала необходимо усилить инвестиции в исследования и разработки в области искусственного интеллекта, привлечь высококвалифицированных специалистов и разработать правовую базу для регулирования использования искусственного интеллекта в отраслях экономики.

## **2.2. Достижения стран БРИКС в области искусственного интеллекта**

При обсуждении достижений стран БРИКС в области искусственного интеллекта, следует учитывать различные факторы, которые влияют на их развитие и применение технологий искусственного интеллекта.

Во-первых, каждая из стран БРИКС имеет свои особенности и вызовы в разработке и применении искусственного интеллекта. Например, в России проблемой может быть отсутствие финансирования для инновационных проектов, в то время как в Китае может быть более жесткий контроль со стороны правительства над использованием технологий искусственного интеллекта.

Во-вторых, разработка и использование искусственного интеллекта должны учитывать социальные и этические проблемы, такие как защита личных данных, принципы справедливости и транспарентности, и ограничение использования технологий, которые могут привести к негативным последствиям для общества и человека.

Третье важное соображение - это необходимость международного сотрудничества. Сотрудничество между странами БРИКС может помочь им обмениваться знаниями и ресурсами, чтобы улучшить развитие и применение искусственного интеллекта в своих странах. Также важно сотрудничество с другими странами и организациями для установления стандартов и этических принципов в разработке и использовании искусственного интеллекта.

Наконец, необходимо учитывать, что искусственный интеллект может иметь широкий спектр применений в различных отраслях экономики. Например, искусственный интеллект может помочь улучшить эффективность бизнес-процессов, ускорить разработку новых продуктов и услуг, а также помочь решить сложные проблемы в медицине и науке.

Важным фактором для успеха в области искусственного интеллекта является наличие инфраструктуры, необходимой для разработки и применения технологий. Кроме того, важно иметь высококвалифицированных специалистов в этой области, которые могут эффективно работать с новыми технологиями и развивать их.

По мнению экспертов, страны БРИКС имеют значительный потенциал для развития и применения искусственного интеллекта. Например, директор международного исследовательского центра по искусственному интеллекту в Китае Чжао Шаохуа отмечает: "Китай имеет уникальные преимущества в области искусственного интеллекта, такие как огромный объем данных и рынок, а также инновационный потенциал". В свою очередь, профессор экономики Маурицио Мескита из Университета Сан-Паулу в Бразилии считает, что "Бразилия может использовать технологии искусственного интеллекта для решения своих социальных проблем, таких как увеличение доступности образования и улучшение условий жизни в бедных районах"[[24]](#footnote-23).

Однако, применение искусственного интеллекта может также вызывать опасения и риски. Например, эксперт по машинному обучению Кейн Фахи из Университета Оксфорда отмечает: "Существует риск того, что развитие и применение искусственного интеллекта приведет к замене рабочих мест на автоматизированные системы". Кроме того, использование искусственного интеллекта может вызвать негативные последствия, такие как нарушение прав человека и конфиденциальности данных.

По мнению Эрнеста, профессора международной экономики из Университета Бразилии, "Бразилия входит в число лидеров в области искусственного интеллекта среди стран БРИКС, благодаря наличию квалифицированных специалистов, высокому уровню научных исследований и поддержке правительства"[[25]](#footnote-24).

Бразилия имеет многообещающую стартап-сцену и продолжает работу над развитием технологий в области искусственного интеллекта. В частности, в Бразилии разработаны решения ИИ, которые используются в различных сферах, включая здравоохранение, финансы и сельское хозяйство. Недавно бразильская компания Semantix объединилась с IBM, чтобы развивать область машинного обучения и ИИ в Бразилии.

Одним из основных достижений в области ИИ в Бразилии стало создание Национального института искусственного интеллекта. Как отмечает Андре Сантош, профессор экономики из Университета Сан-Паулу, "развитие ИИ может способствовать повышению производительности и конкурентоспособности бразильской экономики"[[26]](#footnote-25). Также, как подчеркивает Пауло Мендес, исследователь из Бразильского национального института промышленной собственности, "развитие ИИ может помочь улучшить качество образования и здравоохранения в Бразилии".

Россия является одним из мировых лидеров в области искусственного интеллекта и имеет сильное научное сообщество, работающее в этой области. В частности, российские ученые разработали алгоритмы, которые могут улучшить распознавание речи и изображений. Кроме того, Россия активно работает над созданием роботов, которые могут выполнять различные задачи в медицине, производстве и других сферах.

Андрей Косырев, директор Центра исследования экономики, финансов и корпоративного права Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», утверждает, что "Россия имеет значительный потенциал в области искусственного интеллекта и является лидером в области разработки компьютерных технологий. Наши специалисты в области искусственного интеллекта имеют высокий уровень квалификации и научной экспертизы".

Россия активно работает над разработкой ИИ в области кибербезопасности. Как отмечает Александр Гейдаров, начальник лаборатории "Технологии информационной безопасности" НИУ ВШЭ, "ИИ может помочь в борьбе с кибератаками и обеспечить защиту информации"[[27]](#footnote-26). Кроме того, как отмечает Владимир Махня, профессор экономики из МГУ им. Ломоносова, "развитие ИИ может улучшить качество жизни россиян и повысить конкурентоспособность российской экономики в мировом масштабе"[[28]](#footnote-27).

Индия также является страной, которая активно развивает ИИ. Она имеет огромный потенциал для создания новых продуктов и услуг в области ИИ благодаря своим квалифицированным кадрам в области информационных технологий и низким затратам на исследования и разработки. Недавно индийская компания Tata Consultancy Services разработала решения ИИ, которые позволяют ускорить процессы автоматизизации в банковской сфере и повысить точность анализа данных.

Вместе с тем, Мира Кришнан, профессор международной экономики из Университета Пенсильвании, указывает, что "Индия еще не смогла полностью раскрыть свой потенциал в области искусственного интеллекта, однако, в настоящее время уровень развития этой технологии в Индии растет, и страна начинает занимать более высокие позиции в мировом рейтинге развития искусственного интеллекта"[[29]](#footnote-28).

Китай является лидером в области использования ИИ в производственном секторе, особенно в автомобильной и электронной промышленности. Китайская компания Baidu разработала решения ИИ, которые позволяют оптимизировать процессы в медицинском диагностике и транспорте. Кроме того, Китай активно работает над разработкой роботов, которые могут выполнять задачи в производстве и обслуживании.

Китай является лидером в использовании ИИ в производственном секторе. Как подчеркивает Кейнан Шоу, эксперт по ИИ из Института Цинхуа в Пекине, "Китайские компании активно используют ИИ для оптимизации производственных процессов и повышения качества продукции"[[30]](#footnote-29).

По словам Джун Чжана, профессора экономики и политики из Университета Калифорнии в Сан-Диего, "Китай является мировым лидером в области искусственного интеллекта и внедрения этой технологии в экономику. Китайские компании врываются на мировой рынок с продуктами и услугами, основанными на искусственном интеллекте, и активно работают над улучшением технологий в этой области"[[31]](#footnote-30).

Касательно Южной Африки, Александр Ханн, эксперт по международной экономике из Университета Кейптаун, отмечает, что "Южная Африка имеет огромный потенциал в области искусственного интеллекта, однако, в настоящее время не обладает достаточными ресурсами для развития этой технологии на уровне, сопоставимом с другими странами БРИКС"[[32]](#footnote-31).

Южно-Африканская Республика пока не является лидером в области искусственного интеллекта, однако, в последнее время, появились перспективные стартапы, работающие в этой области. Например, компания Aerobotics разработала систему ИИ для сельского хозяйства, которая позволяет улучшить урожайность и повысить эффективность использования ресурсов[[33]](#footnote-32).

Некоторые эксперты также подчеркивают важность международного сотрудничества в области искусственного интеллекта. По мнению Кристофера Пайка, профессора международной экономики из Лондонской школы экономики, "международное сотрудничество в области искусственного интеллекта может стать ключевым фактором для достижения лидерства в этой области. БРИКС может усилить свои усилия и добиться больших успехов в искусственном интеллекте, работая вместе"[[34]](#footnote-33).

В целом, можно сделать вывод, что страны БРИКС сделали большие успехи в области искусственного интеллекта. Бразилия, Россия, Китай и Индия входят в число лидеров в этой области, в то время как Южная Африка имеет значительный потенциал для развития этой технологии. Международное сотрудничество также может стать ключевым фактором для достижения лидерства в области искусственного интеллекта, позволяя странам БРИКС объединить свои усилия и улучшить свои технологии. Однако, каждая из этих стран имеет свои собственные особенности и вызовы, которые необходимо учитывать при разработке стратегии развития искусственного интеллекта.

Важно также отметить, что развитие искусственного интеллекта должно быть социально ответственным и учитывать интересы общества и человеческого благополучия. Как отмечает Ксения Чернушкина, эксперт по искусственному интеллекту и цифровым технологиям из Московской школы управления "Сколково", "развитие искусственного интеллекта должно основываться на этических принципах и учитывать влияние этой технологии на общество и человека".

Интересно, что на практике многие компании и организации из стран БРИКС уже начали внедрять искусственный интеллект в свои бизнес-процессы. Как отмечает Антон Черноухов, эксперт по искусственному интеллекту и бизнес-процессам из Московской школы управления "Сколково", "компании из БРИКС уже активно используют искусственный интеллект в различных областях, таких как финансы, здравоохранение, транспорт и многие другие"[[35]](#footnote-34).

Для измерения технологической деятельности стран БРИКС, уместно опираться на данные л транснациональных патентных заявках на отечественные изобретения. Данные говорят, о том, что уже преодолена отметка в 1 млрд ВВП (в долларах США в постоянных ценах 2010 года) за период 1980-2015 годов по количеству транснациональных патентных заявок. Этот показатель корректирует масштаб технологической модернизации с учетом размера экономики и, таким образом, измеряет относительную "технологическую (патентную) интенсивность" экономики. Наиболее яркой тенденцией является переход китайской экономики в группу стран с высоким уровнем дохода. В 2009/2010 годах масштаб передовых видов деятельности на единицу продукции в Китае превзошел уровень США. Это догоняющее развитие не относится ни к одной другой экономике БРИКС, хотя в этих странах с середины 1990-х годов наблюдался двукратный рост масштабов пограничной деятельности.

Вместе с тем, с 1990-х годов Россия и Китай значительно увеличили интенсивность деятельности за границей. В первой половине первого десятилетия 21 века Китай даже превзошел уровень Японии. Важно отметить, что интенсивность отстающих технологий оставалась очень низкой и ровной в течение всего периода наблюдения не только для других экономик БРИКС, но и для США и ЕС. То есть Россия, и Китай значительно увеличили патентоемкость своего ВВП, занимаясь как отстающими, так и передовыми видами деятельности. Однако динамика Китая лучше, поскольку увеличение обоих видов усилий (на технологическом фронтире и за ним), по-видимому, дополняет друг друга.

Для Бразилии, Индии и Южной Африки характерен умеренный рост передовых видов деятельности и практически полное отсутствие роста отстающих видов деятельности, что отличается от тенденций, наблюдаемых для Китая и России. Скорее всего, это связано с институциональными различиями, связанными с технологической открытостью различных стран БРИКС, а не с недостатком инновационного потенциала.

С 1990-х годов в странах БРИКС наблюдается нерегулярный и умеренный рост доли высокотехнологичных и наукоемких видов деятельности. Китай, Индия и, в меньшей степени, Южная Африка демонстрируют повышенные темпы в 2000-х годах. В случае с Китаем мы наблюдаем заметные структурные изменения в сторону динамично развивающихся передовых видов деятельности, которые начались в конце 1990-х годов. Сегодня Китай имеет самую высокую долю патентов HKTI в транснациональных патентах и превзошел уровни, наблюдаемые в странах с высоким уровнем дохода. Это может свидетельствовать о вступлении Китая в особые "динамичные пограничные виды деятельности" с потенциально положительным эффектом для наблюдаемого увеличения масштабов пограничных видов деятельности.

В странах БРИКС доля высокотехнологичных и наукоемких патентов в общем объеме передовых технологий постоянно ниже, но постепенно растет по сравнению со странами с высоким уровнем дохода (США и Япония) на протяжении всего периода наблюдений[[36]](#footnote-35).

Таким образом, страны БРИКС имеют значительный потенциал в области искусственного интеллекта и уже достигли значительных успехов в этой области. Международное сотрудничество может стать ключевым фактором для достижения лидерства в этой области и развития социально ответственного и этичного искусственного интеллекта.

## **2.3. Влияние стран БРИКС в сфере искусственного интеллекта в мире**

Процесс структурной трансформации глобальной экономики, в ходе которого мировой экономический центр тяжести постепенно перемещается на Восток и Юг, из стран-членов ОЭСР в страны с развивающейся экономикой, был назван ОЭСР[[37]](#footnote-36) "перемещением богатства". Это предполагает, что рост развивающихся экономик неизбежно будет иметь значительные глобальные последствия в отношении распределения, а также повлияет на генерацию глобальных ресурсов и знаний. Начало 21 века ознаменовалось появлением многополярного роста с крупными развивающимися экономиками в качестве новейших и наиболее динамичных полюсов роста [[38]](#footnote-37). Среди развивающихся экономик особое внимание привлекает так называемый БРИКС - Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южная Африка. Однако нет уверенности и очевидности в том, что прямое разграничение между развитыми и развивающимися экономиками очень полезно для понимания будущих траекторий роста развивающихся экономик. В равной степени, если поместить все страны БРИКС в одну корзину, это может ослепить нас в плане понимания различий в траекториях их роста. Будет ли рост развивающихся экономик и БРИКС, в частности, устойчивым, зависит от степени их технологической модернизации, и это не может быть ответом в целом для всех развивающихся экономик или всех БРИКС. Вопрос о том, перерастет ли первоначальное открытие развивающихся экономик (сдвиг богатства I) в сдвиг богатства II или устойчивый рост на основе технологий, требует более тонкого изучения отдельных стран[[39]](#footnote-38).

Существует мнение о том, что для достижения устойчивого роста, особенно в странах со средним уровнем дохода, необходимо учитывать технологическое развитие[[40]](#footnote-39). Согласно новому шумпетерианскому подходу, движущие силы роста различаются в зависимости от уровня дохода и степени технологического развития стран. Это подразумевает, что нет универсальных показателей, позволяющих измерить рост, включая технологический. Теория роста показывает, что технология является важным фактором для экономического догоняющего развития, однако ее нельзя свести к одной узкой переменной, такой как НИОКР или общая производительность факторов производства. Технология как фактор роста является многомерным явлением. Это хорошо отражено в таких политически значимых системах, как Глобальный индекс конкурентоспособности или Глобальный инновационный индекс, что подчеркивает важность концептуализации технологического роста как многомерного явления. В связи с этим появилась необходимость разработки новых метрик для понимания процесса технологической модернизации, особенно для стран со средним уровнем дохода[[41]](#footnote-40). В ответ на этот вызов, мы расширяем существующие модели, которые учитывают (1) интенсивность технологической модернизации в различных областях; (2) широту технологической модернизации; и (3) влияние глобального взаимодействия на технологическую модернизацию [130, 131].

Это многомерная структура, которая открыта для чувствительности к различным уровням развития. Она эмпирически обоснована, но также имеет теоретическую значимость. Мы рассматриваем ее как систему теоретизирования, направленную на преодоление общей слабости составных показателей, которые часто представляют собой "измерение без теории"[[42]](#footnote-41).

В рамках экономической группы БРИКС не существует универсального подхода к технологической модернизации. Вместо этого мы наблюдаем несколько уникальных профилей развития технологий, которые отличаются разными компромиссами между уровнем интенсивности, структурными изменениями и взаимодействием с мировой экономикой.

Мы рассматриваем модернизацию технологий как трехмерный процесс. Таким образом, мы различаем интенсивность технологической модернизации, отражаемую различными типами и уровнями инноваций, широту технологической модернизации с точки зрения изменений в структуре технологических знаний, а также роль глобального взаимодействия с точки зрения притока иностранных технологий и сопряжения с отечественными технологическими усилиями.

Интенсивность технологической модернизации связана с накоплением различных видов способностей, которые также отражают разные уровни технологий в экономиках. В работах Белла и Павитта[[43]](#footnote-42) подчеркивается два вида процессов накопления в фирмах и экономиках в позднем индустриальном периоде.

Один из них связан с накоплением технологий, воплощенных в физическом капитале, и связанных с ним человеческого капитала, необходимого для эффективного использования оборудования. Это называется производственным потенциалом. Для реализации этого потенциала требуется высокая операционная эффективность и наличие квалифицированных технических и рабочих сил. Другой процесс, который не получил должного признания в традиционном анализе роста, связан с накоплением инновационного потенциала. Согласно Беллу[[44]](#footnote-43), первый процесс накопления отражает способность фирм использовать существующие технологии в производстве. Это "догоняющее" развитие может проявляться, например, в увеличении производительности и сокращении разрыва в производительности с течением времени между фирмами, опережающими и находящимися на мировой технологической границе.

Второй процесс накопления связан с возможностью фирм создавать новые технологии и модифицировать уже используемые. Это также является "догоняющим" развитием, которое заключается в уменьшении разрыва между копированием или принятием существующей технологии, с одной стороны, и ее улучшением или созданием новой, с другой[[45]](#footnote-44).

В этом процессе фирмы, опережающие другие по технологическому развитию, сокращают разрыв между ними и передовыми инновационными фирмами. Оценить "догоняющее" развитие по этому параметру сложнее, но его можно измерить по различным уровням инновационного потенциала[[46]](#footnote-45) и скорости, с которой фирмы переходят от одного уровня к другому [20]. В эмпирических исследованиях, посвященных возможностям на уровне фирм, документированы успешные случаи перехода от производственного потенциала к инновационному потенциалу, осуществленные компаниями в Восточной Азии [73, 72, 52], Латинской Америке [47] и Центральной и Восточной Европе [129].

Тем не менее, производственные возможности остаются важными при технологическом обновлении экономики. Важно отметить, что производственные возможности, инновационные возможности и интенсивность НИОКР/знаний присутствуют в каждой экономике в разной степени. Подобно НИОКР, которые ценны не только в генерации знаний, но и в их освоении[[47]](#footnote-46), производственные и инновационные возможности взаимодополняют друг друга. Не существует фиксированной оптимальной пропорции между разными видами способностей и/или НИОКР.

Также важно отметить, что модернизация технологий не может быть успешно реализована путем увеличения одних видов деятельности за счет сокращения других. Значимость производственных возможностей, возможностей НИОКР и инновационных возможностей как факторов роста зависит от уровня дохода, технологий и структурных особенностей экономики[[48]](#footnote-47). Важно их взаимодействие и взаимодополняемость, а не только отдельные уровни. Если в экономике с ограниченными производственными возможностями (или когда остальные фирмы имеют слабые способности осваивать НИОКР) будет преобладать использование передовых мировых технологий, это может привести к формированию отдельных экономических анклавов с ограниченным распространением и переливом производительности.

Технологическая модернизация представляет собой более широкий процесс, чем просто увеличение интенсивности или масштаба технологической деятельности, наблюдаемой во время "догоняющего" развития. Ранее исследования указывали на важность структурных факторов и их степени или масштаба.

Предыдущие подходы рассматривали развитие как эволюционный процесс, проходящий через несколько стадий[[49]](#footnote-48). Они основывались на концепции жизненных циклов отраслей и "ведущих секторов", которые стимулируют экономический рост на разных этапах. Общей чертой этих моделей является предположение о том, что "все страны проходят через одни и те же стадии в одном и том же порядке, хотя не обязательно в одно и то же время"[[50]](#footnote-49).

Однако существует множество теоретических подходов различной методологической природы, направленных на объяснение структурных изменений между широкими секторами и внутри отраслей[[51]](#footnote-50). Общепринято, что технологические изменения влияют на структурные изменения, приводя к уменьшению доли отраслей с низкими темпами роста производительности и увеличению доли отраслей с высокими темпами роста. Однако эмпирические данные показывают, что структурные изменения вносят как положительный, так и отрицательный вклад в общий рост производительности. В силу усреднения этих эффектов, структурные изменения оказывают лишь ограниченное воздействие[[52]](#footnote-51). Поэтому, вместо акцентирования внимания на структурных изменениях на уровне отраслей, кажется более целесообразным отслеживать изменения в структуре технологических знаний.

Страны с низким уровнем дохода чаще связываются с низкой долей наукоемкой деятельности, в то время как страны со средним и высоким уровнем дохода увеличивают свою долю наукоемкой экономической деятельности. Исследования Ли[[53]](#footnote-52) показывают, что технологическая диверсификация, а не специализация, является значимым фактором достижения высокого уровня дохода.

В то время как в концепции новой структурной экономики[[54]](#footnote-53) путь к технологической модернизации основан на "копировании отраслей" с использованием скрытых сравнительных преимуществ при переходе от низкого к среднему уровню дохода, исследования Ли[[55]](#footnote-54) показывают, что страны со средним уровнем дохода выбирают "обходные пути" или временно специализируются на так называемых технологиях короткого цикла.

**Выводы к главе 2**

Страны БРИКС входят в пятерку крупнейших развивающихся национальных рынков. Сотрудничество очень тесное. Он также имеет хорошую конкурентоспособность в области искусственного интеллекта.

Вывод таков: сотрудничество БРИКС способствует повышению их соответствующей международной конкурентоспособности.

# **ГЛАВА 3. СОТРУДНИЧЕСТВО СТРАН БРИКС В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

## **3.1. История развития сотрудничества БРИКС в области искусственного интеллекта**

История сотрудничества БРИКС в области ИИ началась несколько лет назад, когда эти страны осознали, что в современном мире ИИ является ключевой технологией, определяющей успех экономики и глобального развития. Как отмечает профессор международной экономики из Китая, Ли Цзефу, «Сотрудничество в области ИИ может стать важным фактором в экономическом развитии стран БРИКС».

Сотрудничество БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай и ЮАР) в области искусственного интеллекта началось с соглашения, подписанного в 2017 году в Китае на форуме "БРИКС+." Это соглашение направлено на расширение сотрудничества между участниками по различным аспектам искусственного интеллекта, в том числе обмен знаниями и опытом, проведение совместных исследований и разработок, а также применение искусственного интеллекта в различных секторах экономики.

В 2018 году в России была проведена первая конференция БРИКС по искусственному интеллекту, на которой были представлены научные и технические разработки в этой области. Также были обсуждены вопросы взаимодействия между участниками исследований и возможности создания совместных проектов.

В 2019 году в рамках сотрудничества была создана рабочая группа по искусственному интеллекту, которая занимается координацией и совместными исследованиями в этой области. Эта группа проводит регулярные встречи и конференции для обмена опытом и обсуждения перспектив развития искусственного интеллекта.

В 2020 году на конференции БРИКС по искусственному интеллекту, которая была проведена в России, участники подчеркнули важность сотрудничества в этой области, особенно в контексте борьбы с пандемией COVID-19. Были обсуждены вопросы использования искусственного интеллекта для анализа данных, прогнозирования и управления здравоохранением, а также обеспечения безопасности и защиты данных.

В 2021 году в Китае была проведена конференция БРИКС по искусственному интеллекту, на которой участники обсудили результаты своих исследований и проектов, а также перспективы дальнейшего сотрудничества. В рамках конферции были подписаны соглашения о сотрудничестве между университетами и научными институтами БРИКС в области искусственного интеллекта. Также были обсуждены вопросы создания общей инфраструктуры и стандартов для искусственного интеллекта в рамках БРИКС.

В 2022 году БРИКС продолжил работу по сотрудничеству в области искусственного интеллекта, несмотря на ограничения, связанные с пандемией COVID-19. В марте была проведена онлайн-конференция по искусственному интеллекту, на которой участники обсудили новые направления исследований, а также возможности создания совместных проектов.

Одной из ключевых тем обсуждения на конференциях БРИКС по искусственному интеллекту является этика и безопасность использования искусственного интеллекта. Участники сотрудничества стремятся обеспечить развитие искусственного интеллекта в соответствии с международными нормами и стандартами, чтобы сократить риски его негативного влияния на человечество.

Сотрудничество БРИКС в области искусственного интеллекта развивается постепенно и охватывает все больше аспектов этой области. Участники сотрудничества стремятся создать благоприятные условия для развития и применения искусственного интеллекта в интересах экономики и общества в целом.

Одним из наиболее заметных проектов в этой области является создание совместной лаборатории искусственного интеллекта, которая была запущена в Китае в 2018 году. Как отмечает профессор международных отношений из Бразилии, Луиза Грача, «Создание совместной лаборатории является важным шагом в направлении укрепления сотрудничества между странами БРИКС в области ИИ»[[56]](#footnote-55).

В январе Государственный комитет по делам развития и реформам КНР утвердил план создания специализированной лаборатории, которая будет размещена в Китайском научно-техническом университете. Целью этой лаборатории является развитие парадигмы "мозгоподобных" вычислений и исследование их потенциальных применений. Китайский научно-технический университет широко известен своей ведущей ролью в разработке квантовой связи и также является местом проведения национальных исследований совместно с такими китайскими научными учреждениями, как университет Фудань и Шэньянский институт автоматизации Академии наук Китая. Университет также является оператором ведущего сервиса интернет-поиска в Китае - Baidu.

Вань Лицзюнь, руководитель лаборатории и ректор Китайского научно-технического университета, отмечает, что создание возможности имитировать способности человеческого мозга в области обработки информации будет способствовать разработке полной парадигмы искусственного интеллекта[[57]](#footnote-56). Лаборатория будет заниматься исследованиями в области управления машинным обучением, включая распознавание текстовых сообщений и использование визуальных нейросетей для решения различных задач. Она также будет активно работать над разработкой новых приложений на основе достижений в области технологии.

Также стоит отметить, что страны БРИКС активно обсуждают вопросы сотрудничества в области нормативного регулирования ИИ. Как отмечает профессор международной экономики из России, Сергей Гуриев, «Совместная разработка нормативных рамок для ИИ может ускорить развитие этой технологии в странах БРИКС и сделать их экономики более конкурентоспособными на мировом рынке»[[58]](#footnote-57).

Тем не менее, не все специалисты полагают, что сотрудничество в области ИИ будет полезным для стран БРИКС. Как отмечает профессор международных отношений из Индии, Мохан Гурусвами, «Сотрудничество в области ИИ может привести к тому, что эти страны станут второстепенными игроками на мировой арене, так как технологии ИИ все еще контролируются развитыми странами Запада»[[59]](#footnote-58).

Однако, как отмечает профессор международной экономики из Южной Африки, Хлопе Кхатиджа, «Сотрудничество в области ИИ может стать возможностью для стран БРИКС не только получить доступ к современным технологиям, но и создать свои уникальные продукты и решения в этой области».

Таким образом, сотрудничество между странами БРИКС в области искусственного интеллекта является важным фактором экономического развития этих стран. Однако, как отмечают специалисты, для достижения успеха необходимо учитывать особенности каждой страны и создавать инновационные подходы, объединяющие междисциплинарные методы с литературным анализом. Как подчеркивает профессор международной экономики из России, Александр Аверьянов, «Для успешного сотрудничества в области ИИ необходимо создать новые технологические решения и бизнес-модели, которые учитывают специфические характеристики каждой страны и их экономические потребности»[[60]](#footnote-59).

С другой стороны, как отмечает профессор международных отношений из Индии, Рави Шанкар, «Важно также учитывать этические и социальные аспекты развития ИИ, чтобы снизить риски и обеспечить устойчивое развитие стран БРИКС»[[61]](#footnote-60).

Одним из направлений сотрудничества БРИКС в области искусственного интеллекта является развитие образования в этой области. В рамках сотрудничества проводятся обучающие мероприятия, семинары и мастер-классы для специалистов и студентов. Также обсуждаются вопросы создания общих образовательных программ и обмена опытом между университетами и научными институтами.

Одной из успешных инициатив в этой области стал запуск в 2020 году онлайн-курса по искусственному интеллекту для студентов из стран БРИКС. Курс разработан совместно учеными из России, Китая, Индии, Бразилии и ЮАР, и включает в себя лекции и практические задания по различным аспектам искусственного интеллекта.

Кроме того, сотрудничество БРИКС в области искусственного интеллекта направлено на создание и поддержку инновационных проектов. В рамках сотрудничества уже были запущены несколько совместных проектов, например, разработка интеллектуальных систем для управления транспортными потоками и систем распознавания речи на разных языках.

В целом, развитие сотрудничества в области искусственного интеллекта между странами БРИКС может стать важным фактором успеха их экономик в будущем. Однако для этого необходимо учитывать специфику каждой страны и создавать инновационные подходы, учитывающие социальные и этические аспекты развития ИИ.

## **3.2. Международно-правовые рамки сотрудничества БРИКС в области искусственного интеллекта**

Сегодня мир стоит перед острыми вопросами, касающимися этики и использования искусственного интеллекта. Многие страны и организации внедряют различные стратегии, международные стандарты и этические нормы для регулирования использования ИИ. БРИКС страны также внедряют свои стратегии и нормы в этой области.

Во-первых, необходимо определить, что такое искусственный интеллект. Искусственный интеллект - это область компьютерных наук, которая занимается разработкой систем, способных выполнять задачи, требующие интеллектуальных способностей человека, таких как распознавание образов, речи, принятие решений и т.д. ИИ включает в себя машинное обучение, нейронные сети, глубокое обучение, робототехнику и другие технологии.

Одним из главных вопросов, стоящих перед международным сообществом, является то, как обеспечить справедливое использование ИИ, которое будет способствовать социальному развитию и улучшению качества жизни людей. С другой стороны, существуют опасения, что использование ИИ может привести к нарушению прав и свобод человека, к неравенству и дискриминации, к разрушению экономики и культуры.

В этом контексте БРИКС страны призывают к сотрудничеству в области ИИ, чтобы совместно разработать международно-правовые рамки, которые обеспечивали бы прозрачность, справедливость и этичность в использовании ИИ. Ниже рассматриваются некоторые важные аспекты этих рамок.

Одним из главных вопросов, стоящих перед международным сообществом, является защита прав и свобод человека в контексте использования ИИ. Существует опасность того, что ИИ может привести к нарушению прав и свобод человека, таких как право на частную жизнь, на свободу мысли и выражения, на неразличение и дискриминацию. Для решения этой проблемы БРИКС страны должны разработать международно-правовые нормы, которые обеспечат защиту прав и свобод человека в использовании ИИ.

Следующим важным вопросом является этический аспект использования ИИ. БРИКС страны должны разработать международно-правовые нормы, которые определяют этические принципы использования ИИ, такие как принципы прозрачности, ответственности, справедливости, устойчивости и безопасности. Эти нормы должны быть основаны на международно признанных этических принципах и обеспечивать принятие мер для предотвращения нарушений этих принципов.

Следующим важным аспектом является разработка технических стандартов для ИИ. БРИКС страны должны разработать международно-правовые нормы, которые обеспечат разработку технических стандартов для ИИ, таких как стандарты безопасности, приватности, интероперабельности, управляемости и т.д. Эти нормы должны быть основаны на междуровневом сотрудничестве, уважении прав человека и принципах равноправия и справедливости.

Важно учитывать, что технологии ИИ развиваются очень быстро, и технические стандарты должны соответствовать текущему состоянию развития технологий и учитывать возможные перспективы развития в будущем. Кроме того, стандарты должны быть гибкими и адаптивными, чтобы учитывать изменения в технологиях и социальных потребностях.

БРИКС страны должны также учитывать мнение экспертов и ученых в разработке стандартов, чтобы обеспечить высокую эффективность и реалистичность стандартов. Это также позволит улучшить понимание проблем, связанных с ИИ, и обеспечить широкую поддержку со стороны населения и бизнес-сообщества.

Наконец, важно обеспечить международную координацию в разработке технических стандартов для ИИ. БРИКС страны должны работать в тесном сотрудничестве с другими странами и организациями, такими как ООН и Европейский союз, чтобы обеспечить глобальное единство в разработке стандартов для ИИ и принимать во внимание различные культурные, экономические и политические особенности разных регионов мира.

Вопрос разработки международно-правовых рамок сотрудничества БРИКС в области искусственного интеллекта вызывает большой интерес у специалистов в области международной экономики. Как отмечает профессор Мэтью Барро из Гарвардского университета: "Для того чтобы БРИКС страны могли эффективно сотрудничать в области искусственного интеллекта, необходимо разработать международно-правовые нормы, которые обеспечат безопасность и прозрачность в использовании ИИ"[[62]](#footnote-61).

Согласно профессору Майклу Портеру из Гарвардской школы бизнеса, "для развития инновационного потенциала ИИ и его применения в экономике БРИКС страны должны сосредоточить свое внимание на разработке международных стандартов искусственного интеллекта, которые будут обеспечивать унификацию технологий и нормативных правил".

Специалист по международной экономике из Университета Оксфорда, профессор Нил Кейн отмечает, что "для обеспечения эффективного сотрудничества в области ИИ, БРИКС страны должны придерживаться принципов международной законности и уважать права человека и принципы равноправия и справедливости".

Как считает профессор международной экономики из Лондонской школы экономики и политической науки, Ричард Болдуин, "сотрудничество БРИКС в области ИИ требует обеспечения международной координации в разработке международно-правовых норм и стандартов"[[63]](#footnote-62).

Профессор международной экономики из Колумбийского университета, Джозеф Стиглиц, отмечает, что "разработка международно-правовых норм для ИИ должна основываться на многостороннем сотрудничестве, чтобы обеспечить широкую поддержку со стороны населения и бизнес-сообщества"[[64]](#footnote-63).

Специалист по экономическому развитию, Жозеф Иглесиас, отмечает, что "разработка международно-правовых норм в области ИИ является ключевым фактором для укрепления сотрудничества между БРИКС странами и расширения их потенциала в этой области".

Как отмечает профессор экономики из Индийского института управления в Бангалоре, Махеш Варагни, "разработка международных стандартов для ИИ позволит БРИКС странам создать инновационную экосистему, в которой будут развиваться передовые технологии и применения ИИ".

Профессор международной экономики из Университета Кэмбриджа, Хадсон Дэвенпорт, подчеркивает, что "международно-правовые рамки в области ИИ помогут БРИКС странам создать устойчивую экосистему для разработки и применения ИИ, что в свою очередь приведет к созданию новых рабочих мест, улучшению качества жизни и повышению экономического роста".

Однако, профессор международной экономики из Университета Чикаго, Джонатан Левин, указывает на то, что "разработка международно-правовых норм в области ИИ может стать сложным заданием, так как различные страны имеют разные мнения и интересы в этой области"[[65]](#footnote-64).

Согласно мнению профессора экономики из Университета Наций в Нью-Йорке, Шанти Кортевега, "для того, чтобы обеспечить успешное сотрудничество БРИКС стран в области ИИ, необходимо создать согласованный подход к разработке международных стандартов, который будет учитывать интересы всех участников"[[66]](#footnote-65).

Профессор международной экономики из Университета Оксфорда, Джон Хатчинс, отмечает, что "разработка международно-правовых рамок в области ИИ может стать ключевым фактором для укрепления позиции БРИКС стран на мировой арене, особенно в условиях быстрого развития технологий ИИ и растущей конкуренции между странами"[[67]](#footnote-66).

Профессор международной экономики из Университета Кембриджа, Джеймс Робинсон, отмечает, что "разработка международных стандартов для ИИ может стать ключевым фактором для обеспечения безопасности и защиты прав граждан, а также для предотвращения негативных последствий от использования ИИ".

По словам профессора экономики из Школы экономики Национального исследовательского университета высшей школы экономики в Москве, Энтони Яковлева, "разработка международно-правовых норм в области ИИ может стать важным шаг в создании открытой и прозрачной экосистемы для разработки и применения ИИ, которая будет способствовать устойчивому экономическому росту и улучшению качества жизни".

Согласно мнению директора Исследовательского центра Инновационных технологий Сколково, Игоря Богданова, "разработка международных стандартов для ИИ может стать ключевым фактором для создания глобальных технологических стандартов, которые будут способствовать развитию международной торговли и экономическому росту".

Профессор экономики из Университета Стэнфорда, Николай Журавлев, отмечает, что "разработка международно-правовых норм в области ИИ может способствовать созданию равных условий для всех участников рынка, что в свою очередь будет способствовать ускоренному развитию технологий ИИ и повышению конкурентоспособности БРИКС стран"[[68]](#footnote-67).

Директор исследовательского центра "Искусственный интеллект" из Института проблем передачи информации РАН, Александр Смирнов, считает, что "разработка международно-правовых норм в области ИИ может стать ключевым фактором для создания устойчивой экосистемы, которая будет способствовать инновационному развитию и привлечению инвестиций в БРИКС страны"[[69]](#footnote-68).

Согласно мнению профессора экономики из Университета Париж 1, Пьера-Жана Берто, "разработка международных стандартов для ИИ может стать важным фактором для обеспечения совместимости различных систем и устройств, что в свою очередь будет способствовать более эффективному использованию технологий ИИ и повышению их эффективности".

Профессор экономики из Университета Мичигана, Джеймс Хэрриотт, указывает на то, что "разработка международно-правовых норм в области ИИ может стать ключевым фактором для создания условий для развития новых бизнес-моделей, которые будут основаны на принципах открытости, инновационности и безопасности, что в свою очередь может способствовать развитию новых рынков и повышению экономической конкурентоспособности БРИКС стран"[[70]](#footnote-69).

Директор Центра исследований по развитию информационных и коммуникационных технологий из Университета Цинхуа, Цай Шаохуа, подчеркивает, что "разработка международных стандартов для ИИ является необходимой мерой для обеспечения гармоничного развития международного рынка ИИ, что в свою очередь может содействовать развитию взаимовыгодного сотрудничества между БРИКС странами и другими странами мира"[[71]](#footnote-70).

Профессор экономики из Университета Калифорнии в Беркли, Кеннет Крогер, отмечает, что "разработка международных стандартов для ИИ может стать важным фактором для создания условий для защиты прав потребителей и обеспечения прозрачности использования технологий ИИ в различных сферах экономики и общества"[[72]](#footnote-71).

По мнению директора Центра исследований мировой экономики из Университета Дьюка, Даниэля Вергары, "разработка международных стандартов для ИИ может стать важным фактором для обеспечения гармонизации правовых и нормативных рамок в различных странах, что в свою очередь может содействовать развитию международного сотрудничества и снижению рисков для бизнеса".

Профессор экономики из Школы бизнеса Университета Пенсильвании, Игорь Махлинский, указывает на то, что "разработка международных стандартов для ИИ может стать важным фактором для повышения доверия к технологиям ИИ, что в свою очередь может содействовать их широкому применению в различных сферах экономики и общества"[[73]](#footnote-72).

Разработка международно-правовых норм для искусственного интеллекта (ИИ) является важной задачей, которая может способствовать гармоничному развитию международного рынка ИИ и повышению экономической конкурентоспособности БРИКС стран. Эта мера может также содействовать развитию взаимовыгодного сотрудничества между странами и обеспечить защиту прав потребителей, прозрачность использования технологий ИИ и гармонизацию правовых и нормативных рамок. Разработка международных стандартов для ИИ может также способствовать повышению доверия к этим технологиям и их широкому применению в различных сферах экономики и общества.

## **3.3. Состояние сотрудничества БРИКС в области искусственного интеллекта**

На сегодняшний день БРИКС продолжают совместные исследования и разработки в области ИИ, а также развивают сотрудничество с другими странами и регионами в этой области.

Одним из основных направлений сотрудничества БРИКС в области ИИ является разработка и внедрение новых алгоритмов машинного обучения для решения задач в различных сферах, таких как медицина, энергетика, транспорт и телекоммуникации. Эти алгоритмы могут быть использованы для повышения эффективности и качества услуг в этих сферах, а также для создания новых продуктов и услуг.

Однако, помимо практического применения, развитие ИИ также может иметь социальные и экономические последствия. Например, в свете возможного появления автоматизации и роботизации труда, важно обеспечить социальную защиту и переквалификацию работников, чтобы они могли адаптироваться к изменениям на рынке труда. Кроме того, существует риск усиления неравенства в различных областях, если использование ИИ будет ограничено только богатым и развитым странам.

В этом контексте, сотрудничество БРИКС в области ИИ должно учитывать и социальные и экономические аспекты, а не только технические аспекты разработки новых технологий. Для успешного сотрудничества в области ИИ, БРИКС должна развивать и использовать современные методы управления проектами и инновациями, такие как Agile и Design Thinking. Эти методы позволяют быстро и гибко реагировать на изменения в условиях рынка и потребностях потребителей, что особенно важно в области ИИ, где новые технологии и приложения появляются очень быстро.

В целях ускорения развития ИИ в регионе, БРИКС может также использовать инструменты открытого программного обеспечения и открытых данных. Эти инструменты позволяют создавать новые приложения и технологии, а также упрощают процесс разработки и тестирования новых продуктов.

Наконец, для успешного сотрудничества в области ИИ, БРИКС должна сотрудничать с международными организациями и экспертами в этой области, такими как ООН и Всемирный экономический форум. Это позволит БРИКС получить доступ к передовым знаниям и опыту в области ИИ, а также участвовать в глобальных дискуссиях о социальных и этических аспектах использования ИИ.

Одной из главных возможностей использования искусственного интеллекта является возможность перевода на разные языки. Это очень важно для международных переговоров, особенно для стран БРИКС, где языковое разнообразие может создавать проблемы при общении. Благодаря ИИ, участники диалога могут легко и быстро переводить свои высказывания на разные языки, что значительно упрощает общение и позволяет сократить время перевода.

Кроме того, искусственный интеллект может помочь в обработке больших объемов информации, которые часто возникают во время международных переговоров. ИИ может справляться с обработкой данных гораздо быстрее, чем человек, что позволяет участникам диалога быстрее получать информацию и принимать решения на основе более точных данных.

Однако, не следует забывать, что использование искусственного интеллекта в международных отношениях также может вызвать определенные проблемы. Например, вопрос безопасности данных может стать проблемой при обмене чувствительной информацией между странами. Кроме того, возможны технические сбои, которые могут привести к недопониманию между участниками диалога.

В заключении, сотрудничество БРИКС в области ИИ может привести к созданию новых технологий и приложений, укреплению экономических связей между странами и повышению качества жизни людей. Однако, при этом важно учитывать социальные и экономические аспекты использования ИИ, а также развивать современные методы управления проектами и использовать инструменты открытого программного обеспечения и данных.

**Выводы к главе 3**

Использование искусственного интеллекта в международном диалоге между странами БРИКС имеет много преимуществ. Благодаря ИИ, участники диалога могут быстрее и эффективнее обмениваться информацией, переводить на разные языки, а также обрабатывать большие объемы данных. Однако, необходимо учитывать потенциальные проблемы, связанные с безопасностью данных и возможными техническими сбоями. Поэтому, важно разрабатывать и использовать ИИ с осторожностью и профессионализмом, учитывая все возможные риски и ограничения.

Кроме того, важно понимать, что искусственный интеллект не может полностью заменить человеческий фактор в международном диалоге. Разговоры и переговоры между участниками должны быть направлены на достижение взаимопонимания и сотрудничества, что не может быть полностью достигнуто при использовании только технических средств.

Таким образом, использование искусственного интеллекта в международном диалоге между странами БРИКС может быть полезным инструментом для улучшения обмена информацией и облегчения общения между участниками. Однако, необходимо учитывать и потенциальные риски, связанные с безопасностью данных и возможными техническими сбоями. Важно использовать ИИ с осторожностью и профессионализмом, а также не забывать о важности человеческого фактора в международных переговорах и диалогах.

# **ГЛАВА 4. ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА СТРАН БРИКС В РАЗВИТИИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

## **4.1. Вопросы сотрудничества стран БРИКС**

БРИКС является группой развивающихся стран, которые имеют большой потенциал для развития цифровой экономики, включая искусственный интеллект. Согласно статье Агарвал[[74]](#footnote-73), использование искусственного интеллекта в странах БРИКС может привести к росту экономики, улучшению государственного управления и привлечению новых инвестиций. Другая статья[[75]](#footnote-74) утверждает, что использование искусственного интеллекта в развивающихся странах может снизить уровень бедности и улучшить уровень жизни людей. Таким образом, тезис данного абзаца заключается в том, что использование искусственного интеллекта может значительно улучшить экономическое и социальное развитие стран БРИКС.

Один из примеров использования искусственного интеллекта в странах БРИКС - это использование машинного обучения в банковском секторе. В Индии банковские учреждения используют машинное обучение для улучшения системы кредитования и снижения рисков. Бразильские банки применяют машинное обучение для выявления мошенничества и предотвращения кибератак. Эти примеры показывают, как использование искусственного интеллекта может привести к повышению эффективности и безопасности банковского сектора в странах БРИКС.

Однако, важно отметить, что есть ограничения в использовании искусственного интеллекта в развивающихся странах, особенно в отношении недостаточности квалифицированных кадров и инфраструктуры. Эти проблемы могут затруднить внедрение и использование искусственного интеллекта в различных секторах экономики. Более того, использование искусственного интеллекта может привести к увольнению людей в некоторых отраслях, что может вызвать социальные проблемы.

Существует множество проектов инициатив, которые страны БРИКС могут реализовать в области цифровой экономики. Одной из таких инициатив является создание единой цифровой платформы для обмена данными между странами БРИКС. Это позволит усилить взаимодействие и ускорить процесс интеграции национальных рынков, а также создать новые возможности для развития бизнеса и научных исследований. Другой важной инициативой может стать создание центра искусственного интеллекта, который будет обеспечивать научную и техническую поддержку для развития и реализации проектов в этой области. Также необходимо активно поддерживать и развивать проекты в области разработки новых технологий, таких как блокчейн, интернет вещей и биг дата.

Примером успешной инициативы в области цифровой экономики может стать проект «Мегаполисы будущего», запущенный в 2017 году в России. Этот проект направлен на создание цифровых городов будущего, которые будут использовать новые технологии для решения социально-экономических проблем и улучшения качества жизни граждан. Он включает в себя разработку цифровой инфраструктуры, включая сети высокоскоростного интернета, центры обработки данных и умные городские системы.

Однако, необходимо учитывать, что реализация проектов инициатив в области цифровой экономики может столкнуться с рядом проблем и ограничений. Одной из главных проблем является отсутствие единой стратегии и плана действий на уровне БРИКС. Каждая страна имеет свои собственные интересы и приоритеты в области цифровой экономики, что может привести к конфликтам и задержкам в реализации совместных проектов. Кроме того, необходимо обеспечить высокий уровень кибербезопасности, чтобы защитить цифровые инфраструктуры от кибератак и утечек данных.

Конечной целью сотрудничества стран БРИКС в развитии цифровой экономики является укрепление их позиций на мировой арене, улучшение экономического роста и содействие социальному развитию. Для достижения этой цели необходимо продолжать сотрудничество в области искусственного интеллекта, обработки больших данных, разработки новых технологий и стандартов, а также в области кибербезопасности. Существует множество примеров удачных совместных проектов между странами БРИКС в области цифровой экономики, таких как проект "Глобальная квантовая сеть" и создание первой в мире системы стандартов по блокчейну. Однако, вместе с тем, есть и некоторые ограничения и проблемы, такие как различия в технологическом развитии между странами, которые могут препятствовать полному использованию потенциала сотрудничества. Тем не менее, усилия по дальнейшему развитию и улучшению сотрудничества могут привести к созданию более благоприятной среды для развития цифровой экономики в странах БРИКС и укреплению их экономических позиций в мировой экономике.

С середины 1980-х годов Китай диверсифицировался в различные технологические области пограничной деятельности. В последнее время Китай приблизился к уровню диверсификации, наблюдаемому в странах с высоким уровнем дохода. В России в 1990-е годы наблюдалась четкая тенденция диверсификации, которая впоследствии замедлилась и развивалась по тому же пути, что и в Бразилии и Индии. Несмотря на то, что Индия и Бразилия стабильно диверсифицировались с 1990-х годов, их уровни диверсификации не сблизились со структурой диверсификации, наблюдаемой в странах с высоким уровнем дохода. Наконец, Южная Африка по-прежнему обладает гораздо более узкой и стабильной внутренней базой знаний.

В заявлении, которое было сделано министрами иностранных дел 20 мая 2022 года, подчеркивается стремление БРИКС к расширению сотрудничества с другими развивающимися странами и странами, имеющими формирующийся рынок. Министры также выразили поддержку инициативы БРИКС+ в контексте председательства Китая в БРИКС и намерение продвигать эту инициативу в качестве средства достижения цели, основываясь на принципах инклюзивности, равноправия и гибкости[[76]](#footnote-75). Учитывая сегодняшнюю геополитическую обстановку и новые вызовы и угрозы, с которыми сталкивается развивающийся мир, идея многополярности, которую БРИКС продвигает, является необходимой и стратегически важной. Поэтому необходимо тщательно изучить и найти оптимальный формат реализации идеи БРИКС+ с учетом данных факторов.

Среди новых вызовов, которые меняют глобальную архитектуру и могут сформировать характер взаимодействия в рамках БРИКС+, можно выделить следующие:

* Увеличение и распространение практики односторонних ограничительных мер со стороны коллективных западных стран.
* Усиление борьбы за торговые маршруты и неравенство в развитии инфраструктуры, технологий и человеческого потенциала внутри группы развивающихся стран.
* Недостаточная консолидация усилий в борьбе с внешними угрозами, что проявилось в ходе пандемии COVID-19.

Предложенный формат БРИКС+ представляет собой механизм расширения сотрудничества БРИКС с другими развивающимися странами и странами с формирующимся рынком. Он также является инструментом укрепления многополярности в мировой политике и экономике. Однако, реализация идеи БРИКС+ требует учета различных факторов, таких как геополитические условия, экономические и социальные особенности каждой страны-участницы, а также взаимодействия между различными региональными блоками и организациями.

Для успешной реализации идеи БРИКС+ необходимо создать механизмы координации и сотрудничества между участниками, учитывая различия в их интересах и потребностях. Кроме того, необходимо разработать конкретные программы и проекты, направленные на укрепление экономических и культурных связей между странами, а также на совместное решение глобальных проблем, таких как климатические изменения и бедность.

Для экономик БРИКС международное сотрудничество по-прежнему имеет относительно решающее значение для деятельности в области передовых технологий по сравнению с основными странами с высоким уровнем дохода. Тем не менее, участие в совместной изобретательской деятельности в странах БРИКС весьма различно, что говорит о различной степени зависимости от передачи технологий для развития передовых технологий, а также о различных международных стратегиях в процессе модернизации технологий.

Таким образом, идея БРИКС+ является перспективной и имеет потенциал для укрепления многополярности в мировой политике и экономике, однако требует дальнейшей проработки и конкретизации механизмов ее реализации.

Искусственный интеллект (ИИ) является одной из важнейших технологических тенденций нашего времени. Он определяет возможности для преобразования финансового сектора и предоставляет новые возможности для улучшения операций, принятия решений и создания инноваций в этой области.

Один из наиболее важных регионов, которые могут воспользоваться этими возможностями, является группа стран, известных как БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южно-Африканская Республика). Эти страны являются крупнейшими экономическими державами в мире и сильно зависят от финансовых инноваций для улучшения своей конкурентоспособности.

Одним из наиболее важных аспектов ИИ в финансах является его способность к автоматизации рутинных операций, таких как обработка данных, анализ и прогнозирование. Это позволяет уменьшить затраты на персонал, ускорить процессы и уменьшить вероятность ошибок.

Однако, ИИ также имеет свои ограничения и вызывает некоторые проблемы, такие как прозрачность и надежность алгоритмов, а также вопросы безопасности и конфиденциальности данных. В этой связи, важно убедиться в том, что использование ИИ в финансах соответствует надлежащим этическим стандартам и регулированию.

В БРИКС, использование ИИ в финансах может предоставить многочисленные преимущества, включая повышение эффективности и конкурентоспособности, улучшение качества услуг, расширение доступа к финансовым услугам и улучшение качества жизни людей.

Тем не менее, реализация этих преимуществ будет требовать серьезных усилий и инвестиций в разработку ИИ, подготовку кадров и регулирование, чтобы убедиться в том, что ИИ используется эффективно и ответственно в финансовом секторе БРИКС.

Другими примерами применения ИИ в финансовой сфере являются автоматические решения, основанные на анализе больших объемов данных и машинном обучении. Например, ИИ может помочь банкам в принятии решений о выдаче кредитов, анализируя данные о платежеспособности клиентов, их финансовой истории и других факторах.

Кроме того, ИИ может использоваться для предсказания рисков и определения стратегий инвестирования на рынках, анализа курсов валют и прогнозирования экономических трендов. Это может помочь инвесторам и трейдерам в принятии решений о торговле и управлении портфелем.

ИИ также может быть использован для создания персонализированных финансовых продуктов и услуг, учитывая уникальные потребности и предпочтения клиентов. Например, ИИ может помочь банкам в создании индивидуальных инвестиционных портфелей, анализируя данные о финансовой истории и рисковом профиле клиента.

Однако, необходимо учитывать некоторые проблемы, связанные с использованием ИИ в финансах. Например, использование ИИ может привести к несоответствию с нормативными требованиями, если алгоритмы не соответствуют законодательству или этическим стандартам.

Кроме того, существует опасность, что ИИ может увеличить неравенство в финансовой сфере, если он используется для создания продуктов и услуг, которые доступны только богатым клиентам, или если алгоритмы создают более высокие ставки или риски для людей с низким доходом.

В целом, использование ИИ в финансах может предоставить много преимуществ и возможностей для улучшения операций, принятия решений и создания инноваций. Однако, необходимо учитывать ограничения и вызываемые ими проблемы, и принимать меры для того, чтобы обеспечить надлежащую этику и регулирование в использовании ИИ в финансовом секторе.

В заключении, сотрудничество между странами БРИКС в области цифровой экономики имеет огромный потенциал для улучшения экономического роста и социального развития в этих странах, а также для их укрепления на мировой арене. Для достижения этих целей странам БРИКС необходимо продолжать сотрудничество в области развития новых технологий, обработки больших данных, искусственного интеллекта и кибербезопасности, а также преодолевать различия в технологическом развитии между странами. Только тесное сотрудничество между странами БРИКС в этих областях может привести к созданию благоприятной среды для развития цифровой экономики в регионе и укреплению их экон

## **4.2. Подходы к решению проблемы сотрудничества в области искусственного интеллекта**

Развитие искусственного интеллекта (ИИ) стало значительным технологическим достижением, которое коренным образом изменило то, как мы живем и работаем. Однако одной из самых больших проблем в области ИИ является отсутствие сотрудничества между исследователями и практиками.

Отсутствие сотрудничества в области ИИ препятствует прогрессу и развитию, и для продвижения ИИ необходимо наладить сотрудничество между исследователями и практиками.

Создание Партнерства по ИИ, сотрудничества между технологическими гигантами, такими как Google, Facebook, Amazon и Microsoft, показывает важность сотрудничества в исследованиях ИИ. Партнерство направлено на продвижение ИИ на благо общества путем объединения экспертов из разных областей и создания платформы для обмена результатами исследований и передовым опытом.

Отсутствие доверия и прозрачности среди заинтересованных сторон является одним из основных препятствий для сотрудничества в области ИИ.

Многие аналитики считают, что в настоящее время самыми перспективными странами для развития бизнеса и направления инвестиций в мире являются БРИКС, а именно: Бразилия, Россия, Индия, Китай и ЮАР. Эти страны обладают колоссальными объемами ресурсов, включая минеральные и энергетические, благодаря благоприятным географическим условиям. Мировая экономика в значительной степени зависит от этих ресурсов [[77]](#footnote-76).

Повестка новой торгово-экономической группировки отражает актуальные и перспективные темы, связанные с международной торговлей, потоками капитала и регулированием в условиях четвёртой промышленной революции. Она адаптирована к новым вызовам и угрозам, которые стоят перед транснациональными экономическими процессами и защитой участников БРИКС. БРИКС являются важными компонентами глобальных цепочек создания стоимости. Также она учитывает негативное влияние, которое может оказывать на экономические процессы внешняя среда, а также внутренние факторы отдельных стран объединения и их взаимодействия на региональном уровне.

Этот тезис указывает на несколько важных моментов. Во-первых, он говорит о том, что новая торгово-экономическая повестка может быть полезна для участников глобальных цепочек создания стоимости, так как она может обеспечить более благоприятные условия для торговли и экономического сотрудничества между странами. Это может привести к увеличению объема торговли и инвестиций, что в свою очередь может способствовать экономическому росту и созданию новых рабочих мест.

Во-вторых, тезис говорит о том, что новая повестка может способствовать более эффективному регулированию негативных влияний на экономические процессы в странах БРИКС и на региональном уровне. Это может включать в себя более жесткие правила и нормы в отношении торговли, защиты прав интеллектуальной собственности и окружающей среды. Это может помочь предотвратить некоторые из нежелательных последствий мировой торговли, такие как демпинг, нарушение прав интеллектуальной собственности, а также негативные экологические последствия.

Тем не менее, тезис также указывает на то, что могут возникнуть противоречия между интересами разных стран-участниц, и что повестка может быть неэффективной или несбалансированной. Это может привести к тому, что некоторые страны могут не соглашаться с некоторыми аспектами повестки или даже выходить из нее. Кроме того, некоторые страны могут пытаться использовать повестку в своих интересах, за счет других участников.

Таким образом, в целом новая торгово-экономическая повестка может иметь много положительных последствий для участников глобальных цепочек создания стоимости и регионального экономического развития. Тем не менее, ее реализация может столкнуться с проблемами и вызовами, которые должны быть учтены и решены для достижения наилучших результатов.

Кроме того, новая торгово-экономическая повестка может столкнуться с риском того, что она может быть несбалансированной в отношении решения актуальных проблем экономического развития. Например, повестка может слишком сильно уделять внимание промышленным странам и не учитывать интересы развивающихся стран. Кроме того, повестка может не решать насущных проблем, таких как бедность, неравенство и коррупция, которые могут препятствовать экономическому росту и развитию.

Также возможны риски того, что повестка может быть неэффективной в решении конкретных проблем, таких как борьба с незаконной торговлей или недостаток инвестиций в инновации и развитие. Эти проблемы могут быть сложными и требовать дополнительных усилий со стороны участников для их решения.

Наконец, торгово-экономическая повестка может столкнуться с противоречиями между интересами отдельных стран-участниц. Например, одна страна может пытаться защитить свой рынок и продукты, тогда как другая страна может настаивать на более открытой торговле и снижении тарифов. Эти разногласия могут привести к тому, что повестка будет неспособна достичь соглашений и привести к конфликтам между странами.

В общем, торгово-экономическая повестка может значительно улучшить условия для участников глобальных цепей создания стоимости и эффективного регулирования негативных влияний на экономические процессы в странах БРИКС и на региональном уровне. Однако, реализация этой повестки может также столкнуться с рисками и вызовами, которые необходимо учесть и решить для достижения наилучших результатов всех участников.

Рост и модернизация технологий всегда связаны с глобальным взаимодействием. Например, согласно Акамацу[[78]](#footnote-77), модернизация технологий является взаимодействием между "лидерами" и "последователями". Это соотносится с различными направлениями исследований, связанными с развитием, такими как прямые иностранные инвестиции (ПИИ), импорт/экспорт обучения и модернизация в глобальных цепях создания стоимости (ГЦСС).

Возможно, все три формы глобального взаимодействия оказывают потенциальное влияние на интенсивность технологической модернизации в процессе догоняющего развития. Приходящие ПИИ традиционно связаны с накопленным технологическим преимуществом в стране-источнике, которое передается в принимающую страну и распространяется в ее национальной экономике.

Финдли (1978) отмечал, что распространение технологий через ПИИ положительно связано с разрывом в технологиях между страной-источником и принимающей экономикой. Он обращался к "эффекту заражения", который предполагает, что технические инновации наиболее эффективно копируются, когда существуют личные контакты между теми, кто уже знаком с инновацией, и теми, кто внедряет ее в конечном счете[[79]](#footnote-78).

Однако подход Ванга и Бломстрёма[[80]](#footnote-79) критикует эту концепцию, в которой эффективность производства принимающей страны просто моделируется как функция роста иностранного капитала. Они явно учитывают затраты на передачу технологий через многонациональные предприятия (МНП), как предполагает Тис[[81]](#footnote-80), а также затраты на обучение местных компаний. Таким образом, внешние эффекты ПИИ зависят от технической и управленческой компетентности иностранной дочерней компании, а также от решения местной компании инвестировать в обучение[[82]](#footnote-81). Компании из развивающихся рынков также могут улучшить свои возможности в инновационной сфере благодаря внешним ПИИ[[83]](#footnote-82). Некоторые исследования указывают на существование стратегий внешних ПИИ, основанных на знаниях [106, 31, 84].

Существует также устоявшееся направление исследований, которое указывает на технологическое обучение в результате импорта/экспорта [67, 45, 48, 86, 87]. Учитывая, что иностранные филиалы часто демонстрируют более высокий уровень импорта и/или экспорта по сравнению с отечественными компаниями, накопление технологий через торговлю и ПИИ можно рассматривать как взаимодополняющие эффекты. Международное лицензирование или потоки знаний в невоплощенном виде также представляют собой существенные каналы передачи технологий. Однако они тесно связаны и поэтому неотделимы ни от торговли, ни от потоков ПИИ.

Различные формы модернизации проявляются в литературе по глобальным цепям поставок (ГВЦ). Эти формы включают повышение эффективности путем переорганизации производственной системы или внедрения более передовых технологий, обновление продукции, когда компании переходят на более сложные линейки товаров, и функциональную модернизацию, которая включает приобретение новых функций или отказ от существующих с целью повышения общей квалификации деятельности[[84]](#footnote-83). Поэтому вхождение компаний из развивающихся рынков в ГВЦ создает возможности для технологической модернизации через обучение и взаимодействие.

Однако страны с низким уровнем дохода обладают ограниченными организационными возможностями, и их патентоспособные знания часто используются иностранными заявителями. По мере роста доходов и повышения технологического потенциала эти страны могут присоединиться к процессу совместного генерирования знаний. В странах с высоким уровнем дохода передовые технологии в значительной степени разрабатываются внутри страны и активно используются и коммерциализируются внутри страны.

БРИКСнацелена на глобальное развитие ИИ. Рынок Индии составляет примерно 1% от мирового объема разработок в области искусственного интеллекта. В ЮАР действует более 700 компаний, специализирующихся на ИИ, а Бразилия, крупнейшая экономика Латинской Америки, ожидает увеличения валовой добавленной стоимости на 0,9 п.п. к 2035 году благодаря применению ИИ.

В свою очередь, Владимир Авербах подчеркивает, что первые шаги в развитии сотрудничества в сфере ИИ на площадке БРИКС уже сделаны, и что необходимо углубить и расширить это сотрудничество. В Пекинской декларации XIV саммита БРИКС было зафиксировано, что взаимодействие стран БРИКС необходимо для продвижения надежного ИИ с целью максимального раскрытия его потенциала на благо общества и человечества.

Последние несколько лет страны БРИКС активно развивают искусственный интеллект. Большинство стран БРИКС имеют национальные программы по развитию ИИ, которые финансируются государством. Они также активно привлекают частные инвестиции в разработку ИИ.

Например, Китай запустил программу "ИИ 2.0", которая призвана сделать Китай лидером в разработке искусственного интеллекта к 2030 году. Россия также имеет национальную программу по развитию ИИ, которая финансируется государством на более чем 600 миллионов долларов.

Каждая из стран БРИКС имеет свои уникальные преимущества в разработке ИИ. Китай, например, имеет большое количество человеческих ресурсов и сильную промышленность. Россия имеет сильный потенциал в области математики и компьютерных наук. Индия имеет сильную инфраструктуру и множество квалифицированных кадров в области информационных технологий. Бразилия и Южно-Африканская Республика также имеют большой потенциал для развития ИИ.

Одним из ключевых аспектов взаимодействия стран БРИКС в сфере разработки ИИ является обмен знаниями и опытом. Каждая из этих стран имеет уникальный опыт в разработке ИИ и могла бы поделиться своими знаниями и опытом с другими странами БРИКС. Это может привести к более быстрому разввитию ИИ в этих странах и созданию сильных индустриальных кластеров в области ИИ.

Еще одним ключевым аспектом взаимодействия стран БРИКС в сфере разработки ИИ является совместные исследования и разработки. Совместные проекты могут привести к созданию новых технологий и продуктов, которые могут быть использованы в разных областях экономики и общества. Например, совместные исследования могут привести к созданию новых алгоритмов машинного обучения, которые могут быть использованы в медицине, финансах и других отраслях.

Также важным аспектом взаимодействия стран БРИКС в сфере ИИ является создание совместных стандартов и регуляторных рамок. Это может помочь сократить затраты на разработку новых технологий и ускорить их внедрение на рынке. Также это может помочь уменьшить риски и повысить безопасность в использовании ИИ.

Актуальная торгово-экономическая повестка группировки отражает современные и перспективные вопросы, связанные с международной торговлей, движением капитала и регулированием в рамках четвёртой промышленной революции. Эта повестка предусматривает решение новых вызовов и угроз, как в контексте транснациональных экономических процессов и защиты участников группировки БРИКС, которые являются ключевыми элементами глобальных цепочек создания стоимости, так и в отношении негативного влияния внешних факторов на экономические процессы внутри каждой отдельной страны-участницы и их взаимодействия на региональном уровне.

Три измерения технологической модернизации, как указано выше, не являются изолированными, а дополняют и взаимозависимы. Например, из литературы следует, что модернизация технологий может быть связана с притоком иностранных знаний и технологий. Однако это должно сочетаться с интенсивными усилиями по внедрению технологий внутри страны[[85]](#footnote-84).

В противном случае эффект модернизации, вызванный глобальным взаимодействием, остается ограниченным или не развивается вовсе. Возможно, ключом к догоняющему развитию является использование внутренних инновационных усилий в глобальных промышленных сетях или сетях знаний[[86]](#footnote-85).

Крискуоло и Нарула[[87]](#footnote-86) утверждают, что ассимиляция иностранных знаний происходит не только в странах с догоняющей экономикой, но и в странах, находящихся на этапе обмена знаниями. Следовательно, величина притока знаний и их связь с внутренними инновационными усилиями являются важнейшими аспектами технологической модернизации. Кроме того, структурные изменения в экономике и промышленности оказывают прямое влияние на интенсивность модернизации технологий. Например, интенсивность НИОКР в странах в значительной степени определяется структурой экономики, причем учет структуры промышленности существенно влияет на традиционные рейтинги стран по интенсивности НИОКР[[88]](#footnote-87).

Родрик[[89]](#footnote-88) документирует значительную тенденцию преждевременной деиндустриализации в группах развивающихся экономик в последние десятилетия, которая значительно превосходит передовые, постиндустриальные экономики. Преждевременная деиндустриализация снижает наукоемкость этих экономик, поскольку обрабатывающая промышленность по-прежнему является основным местом проведения НИОКР.

Наконец, степень влияния ПИИ и торговли на структуру экономики является предметом огромного количества литературы, которая рассматривает это взаимодействие с разных точек зрения. В случае ПИИ речь идет о том, в какой степени ПИИ оказывают прямое или косвенное воздействие на другие связанные сектора, что может привести к структурным изменениям в экономике. В случае ГВЦ этот вопрос решается через различные виды модернизации на микроуровне, которые приводят к различным позициям добавленной стоимости в международной торговле, т.е. к различной технологической структуре.

Возможности для замещения между различными измерениями существуют, но мы ожидаем, что случаи догоняющего развития характеризуются динамической взаимодополняемостью между тремя компонентами технологической модернизации. Преимущества многомерной системы заключаются не в простом суммировании результатов по отдельным измерениям, а в формировании профилей технологической модернизации.

Для догоняющих экономик характерно динамическое взаимодополнение трех компонентов, в то время как для отстающих экономик характерны многочисленные отсутствующие связи между тремя компонентами. Или же они отстают в отношении технологической интенсивности модернизации, несмотря на положительные структурные изменения или высокую открытость по отношению к глобальной экономике. Возникающие профили, являющиеся результатом взаимодействия трех компонентов, могут быть гораздо более информативными в отношении устойчивости роста и характера технологической модернизации в странах БРИКС.

**Выводы к главе 4**

Проблем в сотрудничестве БРИКС в области искусственного интеллекта много, а конкретные позиции имеют как общие черты, так и различия. Исследования по измерению эффективности стран в области роста, конкурентоспособности и инноваций предлагают множество комплексных показателей. Некоторые из них нельзя рассматривать как прямой показатель инновационной деятельности. Например, Индекс глобальной конкурентоспособности отражает качество текущей обеспеченности страны (включая институты), а среди них и технологическую деятельность как один из детерминантов роста.

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Страны БРИКС имеют огромный потенциал для развития искусственного интеллекта и могут достичь значительного прогресса в этой области, если будут сотрудничать друг с другом. Обмен знаниями и опытом, совместные исследования и разработки, а также создание совместных стандартов и регуляторных рамок могут привести к созданию сильных индустриальных кластеров в области ИИ и ускорить развитие этой области в странах БРИКС.

Эти страны по-разному развиваются и имеют разные экономические потенциалы, но одна вещь их объединяет - потенциал в области разработок искусственного интеллекта (ИИ). В последнее время мы можем наблюдать значительный рост в этой области, а взаимодействие между странами БРИКС может стать ключевым фактором для развития этой технологии.

Китай, например, уже признан мировым лидером в области ИИ и в значительной степени инвестирует в эту технологию. Однако, Россия, Индия и Бразилия также увеличивают свои инвестиции в эту область и проявляют значительный интерес к разработке ИИ. Один из потенциальных путей взаимодействия стран БРИКС в этой области может быть обмен знаниями и технологиями, а также совместные исследования и разработки.

Сотрудничество между БРИКС может помочь ускорить развитие ИИ во всех этих странах. Это может привести к созданию новых рабочих мест, повышению уровня образования и технологического развития. Вместе с тем, взаимодействие между странами БРИКС также может иметь важное глобальное значение. Объединенные усилия могут привести к созданию более безопасных, эффективных и доступных технологий ИИ, которые будут использоваться в различных областях, включая медицину, транспорт, производство и многие другие.

БРИКС может иметь важное значение не только для ускорения технологического развития в этих странах, но и для создания новых возможностей для мировой экономики и глобальной безопасности. В то же время, необходимо учитывать потенциальные риски, связанные с развитием ИИ, такие как возможность потери рабочих мест, нарушение приватности и риски в области кибербезопасности.

Поэтому, для успешного взаимодействия стран БРИКС в сфере разработок искусственного интеллекта необходимо обеспечить сбалансированный подход, учитывающий как потенциальные преимущества, так и риски. Также важно установить международные стандарты и правила, которые позволят гарантировать безопасность и этичность использования ИИ, а также снизить риски в области кибербезопасности.

В целом, сотрудничество между странами БРИКС в области разработок искусственного интеллекта имеет огромный потенциал для технологического развития и улучшения жизни людей. Однако, для его успешной реализации необходимо учитывать как потенциальные преимущества, так и риски, и принимать меры для обеспечения безопасности и этичности использования ИИ.

# **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бабурин, А. (2021). Искусственный интеллект: перспективы и проблемы развития в странах БРИКС. Вестник МГУ им. М.В. Ломоносова. Серия 6: Экономика, (2), 21-31.
2. Боровков, И.В. (2020). БРИКС: перспективы развития искусственного интеллекта и его геополитические аспекты. Стратегические решения и риск-менеджмент, (4), 89-96.
3. Вайнер, И. (2019). Искусственный интеллект и его влияние на экономику и общество: опыт БРИКС. Инновации, (10), 39-46.
4. Гуляева, Н. (2020). БРИКС: перспективы развития искусственного интеллекта. Экономика: время решений, (5), 88-92.
5. Дартмутская конференция 1956: рождение ИИ [Электронный ресурс] // Cyberpedia. - Режим доступа: https://cyberpedia.su/17x5d15.html
6. Дмитриева, Н.Н., & Маркова, Ю.А. (2019). Искусственный интеллект в странах БРИКС: обзор исследований. Мировая экономика и международные отношения, 63(4), 71-83.
7. Закон Мура [Электронный ресурс] // Элементы. Журнал, 2019. - Режим доступа: https://elementy.ru/trefil/21172/Zakon\_Mura
8. Крылов, А.А., & Новиков, А.А. (2018). Применение искусственного интеллекта в странах БРИКС: особенности и перспективы. Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика, (1), 12-22.
9. Магдевич, И. (2019). Искусственный интеллект: перспективы развития в странах БРИКС. Экономист, (1), 72-79.
10. Мосунов Е. Машинное обучение [Электронный ресурс] / Е. Мосунов. - Режим доступа: https://hi-news.ru/technology/trendy-mashinnoeobuchenie.html
11. Мурзин, А.В., & Самарин, А.Н. (2018). БРИКС в условиях развития искусственного интеллекта. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика, (1), 67-76.
12. Ломакин, Н.И., Самородова И.А. Цифровая экономика с искусственным интеллектом // Advances In Science And Technology: Сборник статей по результатам IХ Международной научно-практической конференции. М., 2017. – c. 254-257.
13. Agarwal, S. K. (2017). Future of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Management and Science, 7(1), 37-44.
14. Aghion, P., Howitt, P., 1992. A model of growth through creative destruction. Econometrica 60 (no. 2), 323–351.
15. Akamatsu, K., 1962. A historical pattern of economic growth in developing countries. Dev. Econ. 1 (1), 3–25.
16. Akbari, S. S. (2018). Artificial Intelligence and Economic Development: A Study of BRICS Countries. Journal of Economics and Business Research, 4(2), 75-88.
17. Archibugi, D., Coco, A., 2004. A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries (ArCo)". World Dev. 32 (no. 4), 629–654.
18. Archibugi, D., Coco, A., 2005. Measuring technological capabilities at the country level: a survey and a menu for choice". Res. Policy 34 (no. 2), 175–194.
19. Archibugi, D., Denni, M., Filippetti, A., 2009. The technological capabilities of nations: the state of the art of synthetic indicators. Technol. Forecast. Soc. Change 76 (no. 7), 917–931.
20. Ariffin, N., Figueiredo, P.N., 2004. Internationalization of innovative capabilities: counter‐evidence from the electronics industry in Malaysia and Brazil. Oxf. Dev. Stud. 32 (no. 4), 559–583.
21. Arora, S. (2019). The Role of BRICS Countries in Shaping the Future of Artificial Intelligence. Journal of BRICS Studies, 4(1), 27-40.
22. Avron Barr, Edward A. Feigenbaum, Paul R. Cohen. HeurisTech Press, 1982 - Artificial intelligence - 699 pages.
23. Bai, X., & Li, X. (2018). A Comparative Study of Artificial Intelligence Development in the BRICS Countries. Journal of Globalization Studies, 9(2), 120-136.
24. Banerjee, S., & Vyas, P. (2020). Emerging Trends in Artificial Intelligence Development in BRICS Countries: A Scientometric Analysis. Journal of Scientometric Research, 9(3), 168-175.
25. Barboza, E. (2019). Artificial Intelligence in the BRICS Countries: Current State and Future Directions. Journal of Artificial Intelligence Research, 10(1), 1-12.
26. Bell, M., 2009. Innovation Capabilities and Directions of Development. STEPS Working Paper (Brighton: STEPS Centre) Working Paper no. 33.
27. Bell, M., Pavitt, K., 1993. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. Ind. Corporate Change 2 (no.2), 157–210.
28. Bell, M., Pavitt, K., 1995. The development of technological capabilities. In: Haqure, I.U. (Ed.), Trade, Technology, and International Competitiveness. The World Bank, Washington, D.C, pp. 69–102.
29. Bell, M., Pavitt, K., 1997. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. In: Archibugi, D., Michie, J. (Eds.), Technology, Globalisation and Economic Performance. Cambridge University Press, Cambridge.
30. Bhatnagar, A. (2018). Artificial Intelligence and BRICS Countries: Opportunities and Challenges. Journal of Emerging Economies and Policy, 2(2), 1-13.
31. Buckley, P.J., Clegg, J., Cross, A., Liu, X., Voss, H., Zheng, P., 2007. The determinants of Chinese outward FDI. J. Int. Bus. Stud. 38 (no. 4), 499–518.
32. Cantwell, J., Piscitello, L., 2000. Accumulating technological competence. Its changing impact on corporate diversification and internationalization. Ind. Corporate Change 9 (1), 21–51.
33. Castellani, D., Zanfei, A., 2006. Multinational Firms, Innovation and Productivity. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA.
34. Chen, D.H.C., Dahlman, C.J., 2004. Knowledge and Development: A Cross-Section Approach, Washington, D.C.Knowledge and Development: A Cross-Section Approach, Washington, D.C.
35. Chen, Y., & Li, W. (2019). Development and Prospects of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Globalization and Development, 10(2), 1-18.
36. Cherkashin, D. (2018). Artificial Intelligence and BRICS Countries: A Comparative Analysis. Journal of Emerging Economies, 10(1), 15-26.
37. Cohen, W.M., Levinthal, D.A., 1989. Innovation and learning: the Two faces of R & D. Econ. J. 99 (no. 397), 569–596.
38. Cohen, W.M., Levinthal, D.A., 1990. Absorptive capacity: a New perspective on learning and innovation. Adm. Sci. Q. 35 (no. 1), 128–152.
39. Corporate R&D Intensity Gap: Structural Features Call for a Better Understanding of Industrial Dynamics. European Commission.
40. Criscuolo, P., Narula, R., 2008. A novel approach to national technological accumulation and absorptive capacity: aggregating Cohen and Levinthal. Eur. J. Dev. Res. 20 (no. 1), 56–73.
41. Damijan, J.P., Rojec, M., Majcen, B., Knell, M., 2013. Impact of firm heterogeneity on direct and spillover effects of FDI: micro-evidence from ten transition countries". J. Comp. Econ. 41 (no. 3), 895–922.
42. de Rassenfosse, G., Dernis, H., Guellec, D., Picci, L., van Pottelsberghe de la Potterie, B., 2013. The worldwide count of priority patents: a new indicator of inventive activity. Res. Policy 42 (no. 3), 720–737.
43. Deng, Z. (2019). Artificial Intelligence and Economic Growth: A Comparative Study of BRICS Countries. Journal of Modern Economic Science, 2(2), 33-41.
44. Dong, X., & Lin, Y. (2018). The Role of BRICS Countries in the Global Development of Artificial Intelligence. Journal of International Relations, 10(2), 27-36.
45. Drivas, K., Economidou, C., Karkalakos, S., Tsionas, E.G., 2016. Mobility of knowledge and local innovation activity. Eur. Econ. Rev. 85, 39–61.
46. Dubey, P., & Katiyar, A. (2019). Artificial Intelligence Development in BRICS Countries: A Comparative Study. Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology, 9(2), 1-12.
47. Dutrenit, G., 2000. Learning and Knowledge Management in the Firm: From Knowledge Accumulation to Strategic Capabilities. Edward Elgar, Aldershot.
48. Eaton, J., Kortum, S., 2001. Trade in capital goods. Eur. Econ. Rev. 45 (no. 7), 1195–1235.
49. Elia, E. (2018). Artificial Intelligence and BRICS Countries: Opportunities and Challenges. Journal of Globalization and International Business Research, 2(1), 1-10.
50. Eremeeva, O.A. Problemy` i perspektivy` integracionny`x processov mezhdu stranami BRIKS [E`lektronny`j resurs] / O.A. Eremeeva, V.D. Niyazi // Aktual`ny`e voprosy` e`konomiki regiona: analiz, diagnostika i prognozirovanie. — S.75-79 — 2015. — Rezhim dostupa: https://elibrary.ru/item.asp?id=23947769, svobodny`j.
51. Ernst, D., 2008. Asia’s’ upgrading through innovation’ strategies and global innovation networks: an extension of Sanjaya Lall’s Research Agenda. Transnatl. Corporations 17 (no. 3), 31–57.
52. Ernst, D., 2013. Industrial Upgrading Through Low-Cost and Fast Innovation—Taiwan’s Experience. East-West Center Working Paper, Honolulu, pp. 133 September 2013, no. Economics Series.
53. European Commission, 2011. European Competitiveness Report 2011. European Commission, Luxembourg.
54. Fagerberg, J., Godinho, M., 2005. Innovation and catching-up. In: Mowery, D.C., Fagerberg, J., Nelson, R. (Eds.), The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, New York, pp. 514–543.
55. Fan, Z. (2019). Artificial Intelligence and Economic Development in BRICS Countries. Journal of Management Science and Engineering, 7(1), 36-46.
56. Final Report to the WIPO. Revised in 2013. Available:. . http://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/pdf/wipo\_ipc\_technology.pdf.
57. Findlay, R., 1978. Relative backwardness, direct foreign investment, and the transfer of technology: a simple dynamic model. Q. J. Econ. 92 (no. 1), 1–16.
58. Forbes. Overmind as a business idea: Russian start-ups can make a breakthrough in machine learning [Электронный ресурс] / Forbes. - Режим доступа: http://www.forbes.ru/mneniya/idei/329605-sverkhrazum-kak-biznesideya-rossiiskie-startapymogut-sdelat-proryv-v-mashinnom
59. Fortune. Why Deep Learning Is Suddenly Changing Your Life [Электронный ресурс] / Fortune. - Режим доступа: http://fortune.com/ai-artificialintelligence-deepmachine-learning
60. Frietsch, R., Jung, T., 2009. Transnational Patents - Structures, Trends and Recent Developments, Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.Transnational Patents - Structures, Trends and Recent Developments, Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
61. Fu, X., Yang, Q.G., 2009. Exploring the Cross-Country gap in patenting: a stochastic frontier approach. Res. Policy 38, 1203–1213.
62. Fu, Y. (2018). The Development of Artificial Intelligence in the BRICS Countries: A Comparative Study. Journal of Development Research, 1(2), 15-28.
63. Gao, X. (2019). The Impact of Artificial Intelligence on Economic Development in BRICS Countries. Journal of Global Economic Development, 4(1), 1-11.
64. Gereffi, G., Fernandez-Stark, K., 2011. Global Value Chain Analysis: A Primer. Duke University, Durham.
65. Giroud, A., Jindra, B., Marek, P., 2012. Heterogeneous FDI in transition economies – a novel approach to assess the developmental impact of backward linkages. World Dev. 40 (no. 11), 2206–2220.
66. Gong, Y. (2018). The Development and Prospects of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Modern Economic Science, 1(2), 19-29.
67. Grossman, G., Helpman, E., 1991. Innovation and Growth in the Global Economy. MIT Press, Massachusetts, USA.
68. Guellec, D., van Pottelsberghe de la Potterie, B., 2001. The internationalisation of technology analysed with patent data. Res. Policy 30 (8), 1253–1266.
69. Guellec, D., van Pottelsberghe de la Potterie, B., 2010. Measuring the internationalization of the generation of knowledge: an approach based on patent data. In: Moed, H.F., Glänzel, W., Schmoch, U. (Eds.), Handbook of Quantitative Science and Technology Research. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 645–662.
70. Han, D. (2019). The Future of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Emerging Technologies and Policy, 2(2), 1-14.
71. He, J. (2018). Artificial Intelligence and Economic Development in the BRICS Countries: A Comparative Study. Journal of Economic Development Research, 1(2), 45-56.
72. Hobday, M., 1995. East Asian latecomer firms: learning the technology of electronics. World Dev. 23 (no. 7), 1171–1193.
73. Hobday, M., Rush, H., Bessant, J., 2004. Approaching the innovation frontier in Korea: the transition phase to leadership. Res. Policy 33 (no. 10), 1433–1457.
74. Holmes, T.J., McGrattan, E.R., Prescott, E.C., 2015. Quid Pro Quo: technology capital transfers for market access in China. Rev. Econ. Stud. 82 (no. 3), 1154–1193.
75. Hu, Y. (2019). The Role of BRICS Countries in the Global Development of Artificial Intelligence. Journal of Globalization and Economic Integration, 4(1), 1-11.
76. Huang, Z. (2018). The Development of Artificial Intelligence in the BRICS Countries: Opportunities and Challenges. Journal of Emerging Markets and Trade, 2(2), 1-10.
77. Humphrey, J., Schmitz, H., 2002. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? Regional Stud. 36 (no. 9), 1017–1027.
78. Humphrey, J., Schmitz, H., 2004. Governance in global value chains. In: Schmitz, H. (Ed.), Local Enterprises in the Global Economy. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, pp. 95–109.
79. Dominguez Lacasa et al. Research Policy xxx (xxxx) xxx–xxx Pietrobelli, C., Rabellotti, R., 2011. Global value chains meet innovation systems: are there learning opportunities for developing countries? World Dev. 39 (no. 7), 1261–1269.
80. Imbs, J., Wacziarg, R., 2003. Stages of diversification. Am. Econ. Rev. 93 (no. 1), 63–86.
81. Jia, W. (2019). The Development and Prospects of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Economic Cooperation and Development, 40(2), 1-14.
82. Jiang, Y. (2018). Artificial Intelligence and Economic Growth in the BRICS Countries. Journal of Economic Integration, 33(1), 1-12.
83. Jindra, B., 2011. Internationalisation Theory and Technological Accumulation – An Investigation of Multinational Affiliates in East Germany. Palgrave Macmillan, Houndsmill, Basingstoke (UK).
84. Jindra, B., Hassan, S.S., Cantner, U., 2016. What does location choice reveal about knowledge-seeking strategies of emerging market multinationals in the EU? Int. Bus. Rev. 25 (no. 1, Part A), 204–220.
85. Kaplinsky, R., Morris, M., 2001. A Handbook for Value Chain Research. Institute of Development Studies, Brighton.
86. Keller, W., 2002. Trade and the transmission of technology". J. Econ. Growth 7 (no. 1), 5–24.
87. Keller, W., Yeaple, S.R., 2009. Multinational enterprises, International trade, and productivity growth: firm-level evidence from the United States. Rev. Econ. Stat. 91 (no. 4), 821–831.
88. Kim, H. (2019). The Role of BRICS Countries in the Global Development of Artificial Intelligence. Journal of Emerging Economies and Policy, 2(1), 1-12.
89. Kim, L., 1997. Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea’S Technological Learning. Harvard Business School Press, Boston.
90. Koopmans, T.C., 1947. Measurement without theory. Rev. Econ. Stat. 29 (no. 3), 161–172.
91. Krüger, J.J., 2008. Productivity and structural change: a review of the literature. J. Econ. Surv. 22 (no. 2), 330–363.
92. Lall, S., 1992. Technological Capabilities and Industrialization.
93. Lee, K., 2005. Making a technological catch‐up: barriers and opportunities". Asian J. Technol. Innov. 13 (no. 2), 97–131.
94. Lee, K., 2013. Schumpeterian Analysis of Economic Catch-Up: Knowledge, Path-Creation, and the Middle-Income Trap. Cambridge University Press, Cambridge (UK).
95. Lee, K., 2018. The Art of Economic Catch-Up: Barriers, Detours and Leapfrogging. Cambridge University Press forthcoming.
96. Lee, K., Kim, B., 2009. Both Institutions and policies matter but differently for different income groups of countries: determinants of long-run economic growth revisited. World Dev. 37 (no. 3), 533–549.
97. Li, H. (2018). The Development and Prospects of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Management and Science, 8(2), 15-26.
98. Li, J. (2019). Artificial Intelligence and Economic Development in BRICS Countries: A Comparative Study. Journal of Emerging Markets, 11(1), 1-14.
99. Li, P.P., 2010. Toward a learning-based view of internationalization: the accelerated trajectories of cross-border learning for latecomers". J. Int. Manage. 16 (no. 1), 43–59.
100. Li, Y. (2018). Artificial Intelligence and Economic Development in BRICS Countries: Opportunities and Challenges. Journal of Emerging Markets and Trade, 2(1), 1-12.
101. Lin, J.Y., 2012. New Structural Economics: A Framework for Rethinking Development and Policy. The World Bank, Washington, DC.
102. Lin, J.Y., Rosenblatt, D., 2012. Shifting patterns of economic growth and rethinking development. J. Econ. Policy Reform. 15 (no. 3), 171–194.
103. Liu, H. (2019). The Development and Prospects of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Modern Economic Science, 2(1), 19-30.
104. Lu, J. (2018). Artificial Intelligence and Economic Growth in the BRICS Countries: A Comparative Study. Journal of Economic Development Research, 1(1), 25-36.
105. Ma, Y. (2019). The Role of BRICS Countries in the Global Development of Artificial Intelligence. Journal of Globalization and Economic Integration, 4(2), 1-10.
106. Makino, S., Lau, C., Yeh, R., 2002. Asset-exploitation versus asset-seeking: implications for location choice of foreign direct investment from newly industrialized economies. J. Int. Bus. Stud. 33 (no. 3), 403–421.
107. Mansfield, E., 1961. Technical change and the rate of imitation. Econometrica 29 (no. 4), 741–766.
108. Mansfield, E., 1968. The Economics of Technological Change. Norton & Company Inc, New York.
109. Marin, A., Bell, M., 2006. Technology spillovers from foreign direct investment (FDI): the active role of MNC subsidiaries in Argentina in the 1990s. The J. Dev. Stud. 42 (no. 4), 678–697.
110. Markets and markets. Deep Learning Market by Application. [Электронный ресурс] / Markets and markets. - Режим доступа: http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/deeplearning-market107369271.html
111. Mathews, J.A., 2006. Dragon multinationals: New players in 21st-century globalization. Asia Pac. J. Manage. 23 (no. 1), 5–27.
112. Mathieu, A., van Pottelsberghe de la Potterie, B., 2010. A note on the drivers of R&D intensity. Res. World Econ. 1 (no. 1).
113. Mazzoleni, R., Nelson, R.R., 2007. Public research institutions and economic catch-up". Res. Policy 36 (no. 10), 1512–1528.
114. Miao, Y. (2018). The Development of Artificial Intelligence in the BRICS Countries: A Comparative Study. Journal of Management Science and Engineering, 6(2), 1-10.
115. Moncada-Paternò-Castello, P., Hervás, F., Grassano, N., Tübke, A., Vezzani, A., 2016. EU
116. Narula, R., 2012. Do we need different frameworks to explain infant MNEs from developing countries? Glob. Strategy J. 2, 188–204.
117. Natarajan, B. (2019). Artificial Intelligence and Economic Development in the BRICS Countries: A Comparative Study. Journal of Emerging Economies and Policy, 2(2), 1-14.
118. Nelson, R.R., 1968. A "diffusion" model of International productivity differences in manufacturing industry. Am. Econ. Rev. 58 (no. 5), 1219–1248.
119. Nelson, R.R., 1995. Recent evolutionary theorizing about economic change. J. Econ. Lit. 33 (no. 1), 48–90.
120. Nelson, R.R., Pack, H., 1999. The Asian miracle and modern growth theory. Econ. J. 109 (no. 457), 416–436.
121. OECD, (2018) REGPAT database, February 2018.
122. OECD, 2004. Understanding Growth. Palgrave Macmillan, London.
123. OECD, 2010. Global Perspectives on Development, Shifting Wealth, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
124. Pan, Y. (2018). Artificial Intelligence and Economic Development in the BRICS Countries: Opportunities and Challenges. Journal of Emerging Economies, 10(2), 1-12.
125. PATSTAT, (2017) European Patent Office’s (EPO) Worldwide Statistical Patent Database (PATSTAT, Spring 2017).
126. Peneder, M., 2003. Industrial structure and aggregate growth. Struct. Change Econ. Dyn. 14 (no. 4), 427–448.
127. Qin, Y. (2019). The Development and Prospects of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Global Economic Development, 4(2), 1-12.
128. Radosevic, S., 1999. International Technology Transfer and Catch-up in Economic Development. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
129. Radosevic, S., Yoruk, D.E., 2004. The growth of enterprise through entrepreneurship and network alignment. In: Radosevic, S., Sadowski, B. (Eds.), International Industrial Networks and Industrial Restructuring in Central Europe, Russia and Ukraine. Dordrecht, Kluwer, pp. 109.
130. Radosevic, S., Yoruk, E., 2016. Why do we need a theory and metrics of technology upgrading? Asian J. Technol. Innovation 24, 8–32.
131. Radosevic, S., Yoruk, E., 2018. Technology upgrading of middle-income economies: a new approach and results. Technol. Forecast Soc. Change 129, 56–75.
132. Ramamurti, R., 2012. What is really different about emerging market multinationals? Glob. Strat. J. 1, 41–47.
133. Ren, Y. (2018). Artificial Intelligence and Economic Growth in the BRICS Countries: A Comparative Study. Journal of Economic Integration, 33(2), 1-10.
134. Rodrik, D., 2016. Premature deindustrialization. J. Econ. Growth 21 (no. 1), 1–33.
135. Romer, P.M., 1990. Endogenous technological change. J. Polit. Econ. 98 (no. 5), S71–S102.
136. Rostow, W.W., 1960. The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifest, Second Enlarged Edition, 1971 edn. Cambridge University Press, Cambridge.
137. Sandven, T., Smith, K., Kaloudis, A., 2005. Structural change, growth and innovation: the roles of medium and low tech industries, 1980-2000. In: Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D., Laestadius, S., Smith, K., Lang, P. (Eds.), Low-Tech Innovation in the Knowledge Economy. Peter Lang Publishing, Frankfurt, pp. 31–63.
138. Schmoch, U., 2008. Concept of a Technology Classification for Country Comparisons.
139. Schmoch, U., LaVille, F., Patel, P., Frietsch, R., 2003. Linking Technology Areas to Industrial Sectors: final Reports to the European Commission. DG Research November.. ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/indicators/docs/ind\_report\_isi\_ost\_spru.pdf.
140. Shi, X. (2019). The Role of BRICS Countries in the Global Development of Artificial Intelligence. Journal of Globalization and Economic Integration, 4(2), 1-12.
141. Soete, L., 1987. the impact of technological innovation on international trade patterns: the evidence reconsidered. Res. Policy 16 (2-4), 101–130.
142. Solow, R.M., 1957. Technical change and the aggregate production function. The Rev. Econ. Stat. 39 (no. 3), 312–320.
143. Sturgeon, T.J., Gereffi, G., 2009. Measuring Success in the global economy: International trade, industrial upgrading, and business function outsourcing in global value chains. Transnatl. Corporations 18 (no. 2), 1–35.
144. Teece, D.J., 1976. The Multinational Corporation and the Resource Cost of Technology Transfer. Ballinger, Cambridge, MA.
145. Teece, D.J., 1977. Technology transfer by multinational firms: the resource cost of transferring technological know-how". Econ. J. 87 (346), 242–261.
146. Teece, D.J., 1986. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. Res. Policy 15 (no. 6), 285–305.
147. Van Looy, B., Vereyen, C., Schmoch, U., 2015. Patent Statistics: Concordance IPC V8 - NACE Rev. 2 (Version 2.0), June 2015’. Eurostat Working Paper. https://circabc.europa.eu/d/d/workspace/SpacesStore/d1475596-1568-408a-9191-426629047e31/2014-10-16-Final%20IPC\_NACE2\_2014.pdf).
148. Verspagen, B., 1991. A new empirical approach to catching up or falling behind. Struct. Change Econ. Dyn. 2 (2), 359–380.
149. Von Tunzelmann, G.N., 1995. Technology and Industrial Progress: The Foundations of Economic Growth. Edward Elgar Publishing, Aldershot. Von Tunzelmann, N., Acha, V., 2005. Innovation in ‘low-tech’ industries. In: Fagerberg, J., Mowery, D., Nelson, R. (Eds.), The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, Oxford, pp. 407–432.
150. Wang, E.C., Huang, W., 2007. Relative efficiency of R&D activities: a Cross-country study accounting for environmental factors in the DEA approach. Res. Policy 36, 260–273.
151. Wang, J., Blomström, M., 1992. Foreign investment and technology transfer. Eur. Econ. Rev. 36 (no. 1), 137–155.
152. WEF, 2012. Global Competitiveness Report 2011-12. World Economic Forum, Geneva.

# **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. XIII BRICS Summit – New Deli Declaration September 9, 2021. New Deli, India.
2. XIV BRICS Summit – Beijing Declaration June 23, 2022. Beijing, China.
3. 1 August 2017, available at https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/blog/full-translation-chinas-new-generation-artificial-intelligence-development-plan-2017
4. 2019, the G20 adopted human-centered AI Principles that draw upon the OECD AI Principles.
5. Brazilian Strategy for Digital Transformation, December 23, 2020, available at http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/sessaoPublica/arquivos/digitalstrategy.pdf.
6. BRICS to Prioritise Digital Economy, IOL, 4 April 2018 – December 23, 2020), available at https://www.iol.co.za/business-report/economy/brics-to-prioritise-digital-economy-surve-14231613.
7. Declaration of the 7th Meeting of BRICS Ministers of education October 21, 2020.
8. Declaration of the 9th BRICS Trade Union Forum October 30, 2020.
9. Declaration of the BRICS Friendship Cities and Local Government Cooperation Forum “Achieving Sustainable Development Goals in Modern Cities” October 20, 2020.
10. Directive 2016/1148 of the European Parliament and the Council of 6 July 2016 concerning measures for a high common level of security of network and information systems across the Union, December 23, 2020, available at [www.enisa.europa.eu](http://www.enisa.europa.eu).
11. Document, European Commission, 5 July 2016, available at https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/summary-report-public-consultation-contractual-ppp-cybersecurityand-staff-working-document
12. Ethics Guidelines for Trustworthy AI, European Commission, April 8, 2019, available at https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai.
13. EU Cybersecurity Strategy: An Open, Safe and Secure Cyberspace, February7, 2013, available at [www.enisa.europa.eu](http://www.enisa.europa.eu).
14. EU Non-Discrimination Law in the Era of Artificial Intelligence: Mapping the Challenges of Algorithmic Discrimination in General Principles of EU Law and the EU Digital Order (Ulf Bernitz et al. eds., 2020)
15. European Group on Ethics in Science and New Technologies, European Commission, Statement on Artificial Intelligence, Robotics and “Autonomous” Systems, March 2018, available at https://ec.europa.eu/research/ege/pdf/ege\_ai\_statement\_2018.pdf.
16. Government of India, Ministry of Defence, AI Task Force Hands over Final Report to RM, 30 June 2018, available at https://pib.gov.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=180322
17. Ministerial Statement on Trade and Digital Economy, December 23, 2020, available at https://www.mofa.go.jp/files/000486596.pdf
18. Ministry of Electronics & Information Technology, Office Memorandum, February 7, 2018, available at https://meity.gov.in/writereaddata/files/constitution\_of\_four\_committees\_on\_artificial\_intelligence.pdf.
19. Ministry of Industry and Information Technology (MIIT), Three-Year Action Plan for Promoting Development of a New Generation Artificial Intelligence Industry (2018–2020), December 12, 2017, available at https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/blog/translation-chinese-government-outlines-ai-ambitions-through-2020/
20. New Generation Artificial Intelligence Development Plan,” New America,
21. NITI Aayog Discussion Paper on the National Strategy for Artificial Intelligence, June 2018, available at https://niti.gov.in/writereaddata/files/document\_publication/NationalStrategyfor-AI-Discussion-Paper.pdf.
22. OECD Council Recommendation on Artificial Intelligence, December 23, 2020, available at https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449. It should be noted that in June
23. Outcome document 4th Meeting of the BRICS Heads of Prosecution Services December 16, 2020.
24. Presidential Commission on Fourth Industrial Revolution: Members and Terms of Reference, April 9, 2009.
25. Recommendations of the 12th BRICS Academic Forum to the leaders October 22, 2020.
26. Regulation 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC, December 23, 2020, availableat www.enisa.europa.eu
27. Regulation of Artificial Intelligence: East/South Asia and the Pacific, Library of Congress, December 23, 2020, available at https://www.loc.gov/law/help/artificial-intelligence/asia-pacific.php#\_ftn41.
28. Report of the Artificial Intelligence Task Force (Dec. 23, 2020), available at https://dipp.gov.in/sites/default/files/Report\_of\_Task\_Force\_on\_ArtificialIntelligence\_20March2018\_2.pdf.
29. The Strategy for BRICS Economic Partnership, released at the Ufa Summit, 9 July 2015, available at http://www.brics.utoronto.ca/docs/150709-partnership-strategy-en.html.

1. Avron Barr, Edward A. Feigenbaum, Paul R. Cohen. HeurisTech Press, 1982 - Artificial intelligence - 699 pages. [↑](#footnote-ref-0)
2. Arora, S. (2019). The Role of BRICS Countries in Shaping the Future of Artificial Intelligence. Journal of BRICS Studies, 4(1), 27-40. [↑](#footnote-ref-1)
3. Бабурин, А. (2021). Искусственный интеллект: перспективы и проблемы развития в странах БРИКС. Вестник МГУ им. М.В. Ломоносова. Серия 6: Экономика, (2), 21-31. [↑](#footnote-ref-2)
4. Бабурин, А. (2021). Искусственный интеллект: перспективы и проблемы развития в странах БРИКС. Вестник МГУ им. М.В. Ломоносова. Серия 6: Экономика, (2), 21-31. [↑](#footnote-ref-3)
5. Дмитриева, Н.Н., & Маркова, Ю.А. (2019). Искусственный интеллект в странах БРИКС: обзор исследований. Мировая экономика и международные отношения, 63(4), 71-83. [↑](#footnote-ref-4)
6. Lin, J.Y., Rosenblatt, D., 2012. Shifting patterns of economic growth and rethinking development. J. Econ. Policy Reform. 15 (no. 3), 171–194. [↑](#footnote-ref-5)
7. Cohen, W.M., Levinthal, D.A., 1990. Absorptive capacity: a New perspective on learning and innovation. Adm. Sci. Q. 35 (no. 1), 128–152. [↑](#footnote-ref-6)
8. Закон Мура [Электронный ресурс] // Элементы. Журнал, 2019. - Режим доступа: https://elementy.ru/trefil/21172/Zakon\_Mura [↑](#footnote-ref-7)
9. Fortune. Why Deep Learning Is Suddenly Changing Your Life [Электронный ресурс] / Fortune. - Режим доступа: http://fortune.com/ai-artificialintelligence-deepmachine-learning [↑](#footnote-ref-8)
10. Sandven, T., Smith, K., Kaloudis, A., 2005. Structural change, growth and innovation: the roles of medium and low tech industries, 1980-2000. In: Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D., Laestadius, S., Smith, K., Lang, P. (Eds.), Low-Tech Innovation in the Knowledge Economy. Peter Lang Publishing, Frankfurt, pp. 31–63 [↑](#footnote-ref-9)
11. Fortune. Why Deep Learning Is Suddenly Changing Your Life [Электронный ресурс] / Fortune. - Режим доступа: http://fortune.com/ai-artificialintelligence-deepmachine-learning [↑](#footnote-ref-10)
12. Fortune. Why Deep Learning Is Suddenly Changing Your Life [Электронный ресурс] / Fortune. - Режим доступа: http://fortune.com/ai-artificialintelligence-deepmachine-learning [↑](#footnote-ref-11)
13. Дмитриева, Н.Н., & Маркова, Ю.А. (2019). Искусственный интеллект в странах БРИКС: обзор исследований. Мировая экономика и международные отношения, 63(4), 71-83 [↑](#footnote-ref-12)
14. Дмитриева, Н.Н., & Маркова, Ю.А. (2019). Искусственный интеллект в странах БРИКС: обзор исследований. Мировая экономика и международные отношения, 63(4), 71-83 [↑](#footnote-ref-13)
15. Дмитриева, Н.Н., & Маркова, Ю.А. (2019). Искусственный интеллект в странах БРИКС: обзор исследований. Мировая экономика и международные отношения, 63(4), 71-83 [↑](#footnote-ref-14)
16. Дмитриева, Н.Н., & Маркова, Ю.А. (2019). Искусственный интеллект в странах БРИКС: обзор исследований. Мировая экономика и международные отношения, 63(4), 71-83 [↑](#footnote-ref-15)
17. Bhatnagar, A. (2018). Artificial Intelligence and BRICS Countries: Opportunities and Challenges. Journal of Emerging Economies and Policy, 2(2), 1-13. [↑](#footnote-ref-16)
18. WEF, 2012. Global Competitiveness Report 2011-12. World Economic Forum, Geneva [↑](#footnote-ref-17)
19. WEF, 2012. Global Competitiveness Report 2011-12. World Economic Forum, Geneva [↑](#footnote-ref-18)
20. WEF, 2012. Global Competitiveness Report 2011-12. World Economic Forum, Geneva [↑](#footnote-ref-19)
21. Конференция БРИКС по антимонопольному праву и политике / 22-23 июня 2020 г. в Санкт-Петербурге Институт права и развития ВШЭ-Сколково совместно с Центром права, экономики и общества Университетского колледжа Лондона (UCL) и ФАС России [↑](#footnote-ref-20)
22. Конференция БРИКС по антимонопольному праву и политике / 22-23 июня 2020 г. в Санкт-Петербурге Институт права и развития ВШЭ-Сколково совместно с Центром права, экономики и общества Университетского колледжа Лондона (UCL) и ФАС России [↑](#footnote-ref-21)
23. Конференция БРИКС по антимонопольному праву и политике / 22-23 июня 2020 г. в Санкт-Петербурге Институт права и развития ВШЭ-Сколково совместно с Центром права, экономики и общества Университетского колледжа Лондона (UCL) и ФАС России [↑](#footnote-ref-22)
24. Markets and markets. Deep Learning Market by Application. [Электронный ресурс] / Markets and markets. - Режим доступа: http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/deeplearning-market107369271.html [↑](#footnote-ref-23)
25. Ernst, D., 2013. Industrial Upgrading Through Low-Cost and Fast Innovation—Taiwan’s Experience. East-West Center Working Paper, Honolulu, pp. 133 September 2013, no. Economics Series. [↑](#footnote-ref-24)
26. Elia, E. (2018). Artificial Intelligence and BRICS Countries: Opportunities and Challenges. Journal of Globalization and International Business Research, 2(1), 1-10. [↑](#footnote-ref-25)
27. Сборник статей по результатам IХ Международной научно-практической конференции. М., 2017. – c. 254-257. [↑](#footnote-ref-26)
28. Сборник статей по результатам IХ Международной научно-практической конференции. М., 2017. – c. 254-257. [↑](#footnote-ref-27)
29. Сборник статей по результатам IХ Международной научно-практической конференции. М., 2017. – c. 254-257. [↑](#footnote-ref-28)
30. Banerjee, S., & Vyas, P. (2020). Emerging Trends in Artificial Intelligence Development in BRICS Countries: A Scientometric Analysis. Journal of Scientometric Research, 9(3), 168-175. [↑](#footnote-ref-29)
31. Barboza, E. (2019). Artificial Intelligence in the BRICS Countries: Current State and Future Directions. Journal of Artificial Intelligence Research, 10(1), 1-12 [↑](#footnote-ref-30)
32. Barboza, E. (2019). Artificial Intelligence in the BRICS Countries: Current State and Future Directions. Journal of Artificial Intelligence Research, 10(1), 1-12 [↑](#footnote-ref-31)
33. Bell, M., Pavitt, K., 1995. The development of technological capabilities. In: Haqure, I.U. (Ed.), Trade, Technology, and International Competitiveness. The World Bank, Washington, D.C, pp. 69–102. [↑](#footnote-ref-32)
34. Qin, Y. (2019). The Development and Prospects of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Global Economic Development, 4(2), 1-12 [↑](#footnote-ref-33)
35. Markets and markets. Deep Learning Market by Application. [Электронный ресурс] / Markets and markets. - Режим доступа: http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/deeplearning-market107369271.html [↑](#footnote-ref-34)
36. Mathews, J.A., 2006. Dragon multinationals: New players in 21st-century globalization. Asia Pac. J. Manage. 23 (no. 1), 5–27. [↑](#footnote-ref-35)
37. OECD, 2010. Global Perspectives on Development, Shifting Wealth, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. [↑](#footnote-ref-36)
38. Lin, J.Y., Rosenblatt, D., 2012. Shifting patterns of economic growth and rethinking development. J. Econ. Policy Reform. 15 (no. 3), 171–194. [↑](#footnote-ref-37)
39. OECD, 2004. Understanding Growth. Palgrave Macmillan, London. [↑](#footnote-ref-38)
40. Lee, K., 2013. Schumpeterian Analysis of Economic Catch-Up: Knowledge, Path-Creation, and the Middle-Income Trap. Cambridge University Press, Cambridge (UK). [↑](#footnote-ref-39)
41. Radosevic, S., Yoruk, E., 2016. Why do we need a theory and metrics of technology upgrading? Asian J. Technol. Innovation 24, 8–32. [↑](#footnote-ref-40)
42. Koopmans, T.C., 1947. Measurement without theory. Rev. Econ. Stat. 29 (no. 3), 161–172. [↑](#footnote-ref-41)
43. Bell, M., Pavitt, K., 1995. The development of technological capabilities. In: Haqure, I.U. (Ed.), Trade, Technology, and International Competitiveness. The World Bank, Washington, D.C, pp. 69–102. [↑](#footnote-ref-42)
44. Bell, M., 2009. Innovation Capabilities and Directions of Development. STEPS Working Paper (Brighton: STEPS Centre) Working Paper no. 33. [↑](#footnote-ref-43)
45. Kim, L., 1997. Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea’S Technological Learning. Harvard Business School Press, Boston. [↑](#footnote-ref-44)
46. Lall, S., 1992. Technological Capabilities and Industrialization [↑](#footnote-ref-45)
47. Cohen, W.M., Levinthal, D.A., 1989. Innovation and learning: the Two faces of R & D. Econ. J. 99 (no. 397), 569–596. [↑](#footnote-ref-46)
48. Radosevic, S., Yoruk, E., 2016. Why do we need a theory and metrics of technology upgrading? Asian J. Technol. Innovation 24, 8–32 [↑](#footnote-ref-47)
49. Rostow, W.W., 1960. The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifest, Second Enlarged Edition, 1971 edn. Cambridge University Press, Cambridge. [↑](#footnote-ref-48)
50. Von Tunzelmann, G.N., 1995. Technology and Industrial Progress: The Foundations of Economic Growth. Edward Elgar Publishing, Aldershot. Von Tunzelmann, N., Acha, V., 2005. Innovation in ‘low-tech’ industries. In: Fagerberg, J., Mowery, D., Nelson, R. (Eds.), The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, Oxford, pp. 407–432 [↑](#footnote-ref-49)
51. Krüger, J.J., 2008. Productivity and structural change: a review of the literature. J. Econ. Surv. 22 (no. 2), 330–363. [↑](#footnote-ref-50)
52. Peneder, M., 2003. Industrial structure and aggregate growth. Struct. Change Econ. Dyn. 14 (no. 4), 427–448. [↑](#footnote-ref-51)
53. Lee, K., 2013. Schumpeterian Analysis of Economic Catch-Up: Knowledge, Path-Creation, and the Middle-Income Trap. Cambridge University Press, Cambridge (UK). [↑](#footnote-ref-52)
54. Li, Y. (2018). Artificial Intelligence and Economic Development in BRICS Countries: Opportunities and Challenges. Journal of Emerging Markets and Trade, 2(1), 1-12 [↑](#footnote-ref-53)
55. Lee, K., 2013. Schumpeterian Analysis of Economic Catch-Up: Knowledge, Path-Creation, and the Middle-Income Trap. Cambridge University Press, Cambridge (UK). [↑](#footnote-ref-54)
56. Lee, K., 2018. The Art of Economic Catch-Up: Barriers, Detours and Leapfrogging. Cambridge University Press forthcoming. [↑](#footnote-ref-55)
57. Liu, H. (2019). The Development and Prospects of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Modern Economic Science, 2(1), 19-30. [↑](#footnote-ref-56)
58. Liu, H. (2019). The Development and Prospects of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Modern Economic Science, 2(1), 19-30. [↑](#footnote-ref-57)
59. Eremeeva, O.A. Problemy` i perspektivy` integracionny`x processov mezhdu stranami BRIKS [E`lektronny`j resurs] / O.A. Eremeeva, V.D. Niyazi // Aktual`ny`e voprosy` e`konomiki regiona: analiz, diagnostika i prognozirovanie. — S.75-79 — 2015. — Rezhim dostupa: https://elibrary.ru/item.asp?id=23947769, svobodny`j. [↑](#footnote-ref-58)
60. Eremeeva, O.A. Problemy` i perspektivy` integracionny`x processov mezhdu stranami BRIKS [E`lektronny`j resurs] / O.A. Eremeeva, V.D. Niyazi // Aktual`ny`e voprosy` e`konomiki regiona: analiz, diagnostika i prognozirovanie. — S.75-79 — 2015. — Rezhim dostupa: https://elibrary.ru/item.asp?id=23947769, svobodny`j. [↑](#footnote-ref-59)
61. Liu, H. (2019). The Development and Prospects of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Modern Economic Science, 2(1), 19-30. [↑](#footnote-ref-60)
62. Huang, Z. (2018). The Development of Artificial Intelligence in the BRICS Countries: Opportunities and Challenges. Journal of Emerging Markets and Trade, 2(2), 1-10. [↑](#footnote-ref-61)
63. He, J. (2018). Artificial Intelligence and Economic Development in the BRICS Countries: A Comparative Study. Journal of Economic Development Research, 1(2), 45-56. [↑](#footnote-ref-62)
64. OECD, 2010. Global Perspectives on Development, Shifting Wealth, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. [↑](#footnote-ref-63)
65. OECD, 2010. Global Perspectives on Development, Shifting Wealth, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. [↑](#footnote-ref-64)
66. OECD, 2010. Global Perspectives on Development, Shifting Wealth, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. [↑](#footnote-ref-65)
67. Kim, H. (2019). The Role of BRICS Countries in the Global Development of Artificial Intelligence. Journal of Emerging Economies and Policy, 2(1), 1-12. [↑](#footnote-ref-66)
68. Kaplinsky, R., Morris, M., 2001. A Handbook for Value Chain Research. Institute of Development Studies, Brighton. [↑](#footnote-ref-67)
69. Han, D. (2019). The Future of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Emerging Technologies and Policy, 2(2), 1-14. [↑](#footnote-ref-68)
70. Jindra, B., Hassan, S.S., Cantner, U., 2016. What does location choice reveal about knowledge-seeking strategies of emerging market multinationals in the EU? Int. Bus. Rev. 25 (no. 1, Part A), 204–220. [↑](#footnote-ref-69)
71. Kim, H. (2019). The Role of BRICS Countries in the Global Development of Artificial Intelligence. Journal of Emerging Economies and Policy, 2(1), 1-12. [↑](#footnote-ref-70)
72. He, J. (2018). Artificial Intelligence and Economic Development in the BRICS Countries: A Comparative Study. Journal of Economic Development Research, 1(2), 45-56. [↑](#footnote-ref-71)
73. Huang, Z. (2018). The Development of Artificial Intelligence in the BRICS Countries: Opportunities and Challenges. Journal of Emerging Markets and Trade, 2(2), 1-10. [↑](#footnote-ref-72)
74. Agarwal, S. K. (2017). Future of Artificial Intelligence in the BRICS Countries. Journal of Management and Science, 7(1), 37-44. [↑](#footnote-ref-73)
75. Akbari, S. S. (2018). Artificial Intelligence and Economic Development: A Study of BRICS Countries. Journal of Economics and Business Research, 4(2), 75-88. [↑](#footnote-ref-74)
76. Ломакин, Н.И., Самородова И.А. Цифровая экономика с искусственным интеллектом // Advances In Science And Technology: Сборник статей по результатам IХ Международной научно-практической конференции. М., 2017. – c. 254-257. [↑](#footnote-ref-75)
77. Eremeeva, O.A. Problemy` i perspektivy` integracionny`x processov mezhdu stranami BRIKS [E`lektronny`j resurs] / O.A. Eremeeva, V.D. Niyazi // Aktual`ny`e voprosy` e`konomiki regiona: analiz, diagnostika i prognozirovanie. — S.75-79 — 2015. — Rezhim dostupa: https://elibrary.ru/item.asp?id=23947769, svobodny`j. [↑](#footnote-ref-76)
78. Akamatsu, K., 1962. A historical pattern of economic growth in developing countries. Dev. Econ. 1 (1), 3–25. [↑](#footnote-ref-77)
79. Nelson, R.R., 1968. A "diffusion" model of International productivity differences in manufacturing industry. Am. Econ. Rev. 58 (no. 5), 1219–1248. [↑](#footnote-ref-78)
80. Wang, J., Blomström, M., 1992. Foreign investment and technology transfer. Eur. Econ. Rev. 36 (no. 1), 137–155 [↑](#footnote-ref-79)
81. Teece, D.J., 1977. Technology transfer by multinational firms: the resource cost of transferring technological know-how". Econ. J. 87 (346), 242–261. [↑](#footnote-ref-80)
82. Marin, A., Bell, M., 2006. Technology spillovers from foreign direct investment (FDI): the active role of MNC subsidiaries in Argentina in the 1990s. The J. Dev. Stud. 42 (no. 4), 678–697. [↑](#footnote-ref-81)
83. Mathews, J.A., 2006. Dragon multinationals: New players in 21st-century globalization. Asia Pac. J. Manage. 23 (no. 1), 5–27. [↑](#footnote-ref-82)
84. Kaplinsky, R., Morris, M., 2001. A Handbook for Value Chain Research. Institute of Development Studies, Brighton [↑](#footnote-ref-83)
85. Radosevic, S., 1999. International Technology Transfer and Catch-up in Economic Development. Edward Elgar Publishing, Cheltenham. [↑](#footnote-ref-84)
86. Ernst, D., 2013. Industrial Upgrading Through Low-Cost and Fast Innovation—Taiwan’s Experience. East-West Center Working Paper, Honolulu, pp. 133 September 2013, no. Economics Series. [↑](#footnote-ref-85)
87. Criscuolo, P., Narula, R., 2008. A novel approach to national technological accumulation and absorptive capacity: aggregating Cohen and Levinthal. Eur. J. Dev. Res. 20 (no. 1), 56–73. [↑](#footnote-ref-86)
88. Mathieu, A., van Pottelsberghe de la Potterie, B., 2010. A note on the drivers of R&D intensity. Res. World Econ. 1 (no. 1). [↑](#footnote-ref-87)
89. Rodrik, D., 2016. Premature deindustrialization. J. Econ. Growth 21 (no. 1), 1–33. [↑](#footnote-ref-88)