

отношений. – №4 (107). – 2023. – С. 59 – 67.

3. White paper on sustainable travel unveiled in Shanghai / ChinaDaily. com. cn Official Website. – URL: <https://www.chinadaily.com.cn/a/202303/16/WS6412c08fa31057c47ebb4dd6.html>. (дата обращения: 10. 02. 2025).

4. Cybersecurity Risk Management, Strategy, Governance, and Incident Disclosure / U. S. Securities and Exchange Commission. --. – URL: <https://www.sec.gov/files/rules/final/2023/33-11216.pdf>. (дата обращения: 30. 01. 2025).

5. The Enhancement and Standardization of Climate-Related Disclosures for Investors/ U. S. Securities and Exchange Commission. – URL: <https://www.sec.gov/rules/2022/03/enhancement-and-standardization-climate-related-disclosures-investors>. (дата обращения: 30. 01. 2025).

УДК: 339. 13

## МИРОВОЙ РЫНОК АЛМАЗОВ: МОДЕЛЬ КОНКУРЕНЦИИ ЛИДЕРОВ ЭКСПОРТА

*докт. экон. наук, профессор Н. И. Диденко, доктор экон. наук, профессор Д. Ф. Скрипнюк,  
канд. экон. наук, доцент К. Н. Киккас,*

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург*

**Резюме.** В статье изложена эконометрическая модель конкуренции лидеров экспорта на мировом рынке алмазов. Эконометрическая модель представляет собой систему пяти одновременных взаимозависимых уравнений. Каждое уравнение – это модель авторегрессии и распределённого лага (ADL-модель), отождествляющая экспорт одного из конкурентов. Изложена методика нахождения параметров эконометрической модели конкуренции лидеров экспорта на мировом рынке алмазов. На примере данных экспорта 2004-2022 годов стран United Arab Emirates, European Union, Botswana, Russian Federation, Angola показан анализ модели конкуренции лидеров экспорта и нахождение численных значений параметров модели. Представлен прогноз коррекции точности экспорта модели конкуренции лидеров экспорта на мировом рынке алмазов с 2023 год за счёт добавления отклонений, вычисленных с использованием ARCH-модели.

**Ключевые слова:** мировой рынок алмазов, ADL-модель, ARCH –модель, модель конкуренции, прогноз экспорта алмазов.

**Введение.** Алмазы известны в мире благодаря своей высочайшей твердости, что важно для промышленного использования, и как сырьё для мира роскоши. Природные алмазы создаются глубоко в мантии Земли. Рынок промышленных алмазов, включающий синтетические алмазы важен для различных отраслей экономики, так как алмазы необходимы для увеличения производительности и прецизионности. Глобальный рынок алмазов движется в направлении этических и экологических инициатив. Примером таких инициатив является Схема сертификации Кимберлийского процесса, целью которой является уменьшение или прекращение торговли конфликтными алмазами, прозрачности в торговле алмазами, информировании потребителей о происхождении алмазов. В общем плане прогнозируется, что рынок алмазов будет развиваться, благодаря развивающимся экономикам, которым необходимы промышленные алмазы, а аппетит к предметам роскоши в развивающихся странах не меньше, чем в богатых странах.

**Основная часть.** Основными игроками на алмазном рынке являются страны-производители алмазов, центры огранки и обработки и мировые торговые хабы. Рынок алмазов по регионам экспорта представлен: Северная Америка (США, Канада, Мексика); Европа (Германия, Великобритания, Франция, Италия, Испания, Россия); Азиатско-Тихоокеанский регион (Китай, Япония, Индия, Южная Корея, Австралия); Южная Америка (Бразилия, Аргентина, Колумбия); Ближний Восток и Африка (ОАЭ, Саудовская Аравия, ЮАР).

Конкуренция на мировом рынке алмазов усиливается из-за растущих требований к этичности и устойчивости добычи. Анализ алмазного рынка как предмет анализа находит своё отражение в ряде публикаций. Так в работе [1] анализируется структура мирового рынка алмазов, рассматриваются текущие лидирующие страны в производстве, динамика их производства и ключевые факторы развития отрасли. В [2] рассмотрены современные тенденции развития мирового алмазно-бриллиантового комплекса, уделяя особое внимание растущему присутствию на алмазном рынке лабораторно выращенных алмазов. В работе [3] рассматривается будущее алмазной индустрии за счет цепочки создания стоимости в условиях ограниченной доступности данных. В статье [4] анализируется, как изменения в бывшем СССР и африканских странах, а также появление новых источников, таких как Австралия и Канада, привели к реструктуризации рынка необработанных алмазов. Статья [5] исследует функционирование отдельных рынков посредством поведенческих моделей, дающих представление о факторах, влияющих на предложение и спрос, структуру рынка, стратегическое поведение и государственное регулирование рынка мировых алмазов.

Методика исследования. Общий вид функциональной зависимости системы взаимозависимых уравнений конкуренции лидеров экспорта на мировом рынке алмазов выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} Y_t^1 &= f(Y_{t-j}^1; Y_t^2; Y_t^3; Y_t^4; Y_t^5; X_t^1; X_t^2; X_t^3; Z_t^1) \\ Y_t^2 &= f(Y_{t-j}^2; Y_t^1; Y_t^3; Y_t^4; Y_t^5; X_t^1; X_t^2; X_t^3; Z_t^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_t^3 &= f(Y_{t-j}^3; Y_t^1; Y_t^2; Y_t^4; Y_t^5; X_t^1; X_t^2; X_t^3; Z_t^3) \\
Y_t^4 &= f(Y_{t-j}^4; Y_t^1; Y_t^2; Y_t^3; Y_t^5; X_t^1; X_t^2; X_t^3; Z_t^4) \\
Y_t^5 &= f(Y_{t-j}^5; Y_t^1; Y_t^2; Y_t^3; Y_t^4; X_t^1; X_t^2; X_t^3; Z_t^5),
\end{aligned}$$

где  $Y_t^i$  – эндогенные переменные в рамках задачи экспорта на мировом рынке алмазов оценивают суммарный денежный объём экспорта алмазов страны –лидера за t-й год.  $Y_t^1$  – экспорт алмазов по стоимости United Arab Emirates;  $Y_t^2$  – экспорт алмазов по стоимости European Union;  $Y_t^3$  – экспорт алмазов по стоимости Botswana;  $Y_t^4$  – экспорт алмазов по стоимости Russian Federation;  $Y_t^5$  – экспорт алмазов по стоимости Angola. Переменные в правой части уравнений включают: эндогенные переменные с лагами  $Y_{t-j}^i$ , отражающими историческую динамику; эндогенные переменные  $Y_t^i$ , отражающими взаимовлияние эндогенных переменных и экзогенные переменные  $X_t^i$  и  $Z_t^i$ , отражающими влияние на эндогенные переменные внутренних и внешних факторов.  $Y_{t-1}^i$  ( $i = \overline{1,5}$ ) – экспорт алмазов по стоимости в t-1 году: United Arab Emirates, European Union, Botswana, Russian Federation, Angola.  $X_t^i$  ( $i = \overline{1,3}$ ) – ВВП страны в t-ом году: United States of America, Japan, European Union.  $Z_t^i$  ( $i = \overline{1,5}$ ) – стоимость за карат USD в t-ом году: United Arab Emirates, European Union, Botswana, Russian Federation, Angola.

Результаты. Статистическая информация по эндогенным и экзогенным переменным взята с сайта Кимберлийского процесса и Мирового банка: [https://kimberleyprocessstatistics.org/public\\_statistics](https://kimberleyprocessstatistics.org/public_statistics); <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2022&locations=US-JP-EU&start=2004&view=chart&year=2018>. Временные ряды переменных на стационарность проверяются, используя Dickey — Fuller test. По результатам получили, что все ряды, кроме  $X_t^1$ , стационарны. Ряд  $X_t^1$  приведён к стационарному. Проведена проверка переменных каждого уравнения на мультиколлинеарность и получена итоговая структурная форма и приведенная форма системы уравнений. Все уравнения структурной формы сверхидентифицируемы. Определение коэффициентов уравнений модели проведено методом наименьших квадратов. Система уравнений имеет вид:

$$\begin{aligned}
y_t^1 &= -2659.06 + 0.17y_{t-1}^1 + 0.32y_{t-3}^1 + 0.01y_{t-4}^1 + 1.93y_{t-1}^3 + 1.94\Delta X_t^1 + 51.52Z_t^1. \\
y_t^2 &= 4963.92 + 0.62y_{t-1}^2. \\
y_t^3 &= 702.72 + 25.60Z_t^3. \\
y_t^4 &= -573.94 + 0.06y_{t-1}^4 - 0.03y_{t-1}^1 + 0.27y_{t-3}^1 - 0.16y_{t-4}^1 + 0.51\Delta X_t^1 + 6.14Z_t^1 + 24.80Z_t^4. \\
y_t^5 &= 36.83 + 8.32Z_t^5.
\end{aligned}$$

Сопоставление расчетных по уравнению и фактических значений для эндогенных переменных представим на рисунке 1 на примере  $Y_t^1$ .

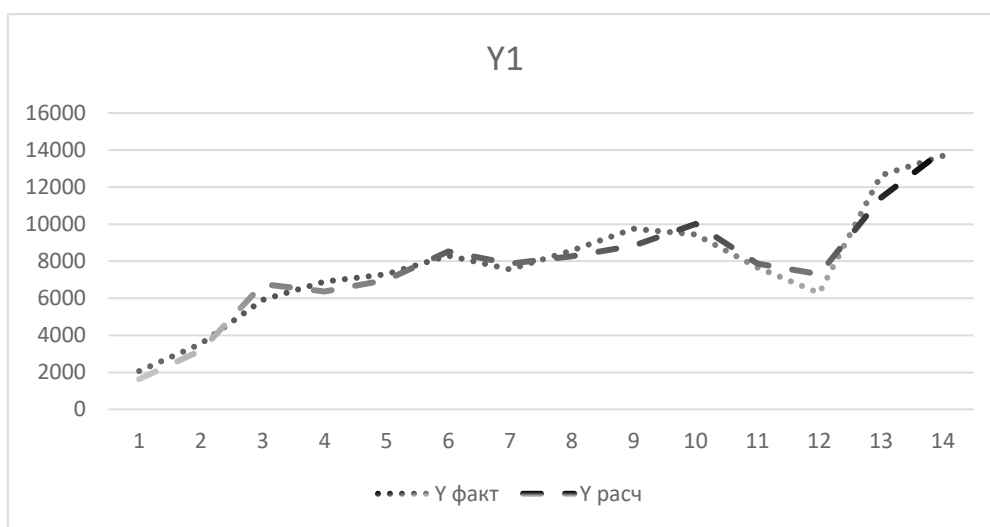


Рисунок 1 – Сопоставление расчетных и фактических значений  $Y_t^1$ , млн. долларов.  
Источник: составлено авторами.

Точность модели определяется значением разности  $\sum_{t=1}^T (Y_{tрасч}^k - Y_{tфакт}^k)^2$  за период 2005–2022, на котором определены коэффициенты уравнений. После этого используется модель ARCH при прогнозировании.

**Заключение.** В ходе данной работы построена модель конкуренции на мировом рынке алмазов и спрогнозированы показатели экспорта стран-лидеров до 2027 года. По итогам работы абсолютным лидером по экспорту алмазов остается United Arab Emirates.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Koren, A. V. ; Uksumenko, A. A. ; Pustovarov A. A. Forecasting of Progress Trends in the World Diamond Market. // International Journal of Management. – 2020. – Т. 11. – №. 06.
2. Maltseva, O. A. ; Khromova, N. G. Current global trends in the diamond market and their impact on the development of diamond complexes of Russia and India // RUDN Journal of Economics. – 2019. – Т. 27. – №. 3. – pp. 466-478.
3. Shor, R. A. Review of the Political and Economic Forces Shaping Today's Diamond Industry. //Gems & Gemology. – 2005. – Т. 41. – №. 3.
4. Spar, D. L. Markets: Continuity and change in the international diamond market // Journal of Economic Perspectives. – 2006. – Т. 20. – №. 3. – pp. 195-208.
5. Mokhova, T. Global Diamond Market: Trends and Prospects // Journal of Business Research. - 2020. - Vol. 113. pp. 112-121.

УДК 339. 97

### ИИ-ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ СОКРАЩЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НЕРАВЕНСТВА В СТРАНАХ БРИКС

*канд. экон. наук, доцент О. Т. Ергунова, канд. экон. наук, доцент Е. Г. Киселева, канд. экон. наук, А. Г. Сомов,  
ВШПМ СПбПУ, г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** В статье анализируются современные подходы к применению технологий искусственного интеллекта (ИИ) в странах БРИКС+ в контексте преодоления технологического неравенства. Особое внимание уделено национальным стратегиям цифрового развития, уровню зрелости ИИ-экосистем и потенциалу альянса БРИКС как платформы для формирования альтернативной странам Запада цифровой повестки. Элемент научной новизны - классификация стран БРИКС с учетом уникальных путей развития на базе ИИ-технологий.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, БРИКС, цифровой суверенитет, технологическое развитие, международное сотрудничество.

**Введение.** Цифровая трансформация стала ключевым драйвером мирового экономического и технологического развития. Ведущую роль в этом процессе играет искусственный интеллект (ИИ), который сегодня не только меняет традиционные отрасли, но и обостряет существующее технологическое неравенство между странами. В условиях глобальной поляризации и фрагментации технологических цепочек на первый план выходит задача создания равных условий доступа к ИИ-технологиям, особенно для государств, формирующихся вне доминирующих западных альянсов. Одной из наиболее перспективных площадок для разработки альтернативной цифровой повестки выступает объединение БРИКС+, объединяющее страны с различным уровнем цифровой зрелости, но схожими целями в сфере технологического суверенитета и инклюзивного развития.

**Основная часть.** Страны БРИКС+ уже сегодня активно интегрируют ИИ в различные сектора экономики — от здравоохранения и образования до промышленности и сельского хозяйства. Однако уровень зрелости национальных ИИ-экосистем, доступность вычислительных мощностей, наличие языковых моделей и нормативного регулирования варьируется. При этом каждая страна демонстрирует уникальный путь: Китай делает ставку на массовое внедрение и государственный контроль, Индия — на стартапы и языковое разнообразие, Бразилия — на агроэкологические решения, Южная Африка — на борьбу с цифровым неравенством, а Россия — на интеграцию ИИ в суверенные цифровые платформы.

Современные исследования подчеркивают растущую значимость искусственного интеллекта как фактора преодоления технологического неравенства в странах БРИКС. В условиях фрагментации глобальных технологических цепочек, страны, не входящие в западные альянсы, стремятся к укреплению цифрового суверенитета и равного доступа к ИИ-технологиям [2,8,10]. На этом фоне БРИКС+ становится стратегической площадкой для формирования альтернативной цифровой повестки. В научной и аналитической литературе акцентируется внимание на потенциале ИИ для ускоренного развития, а также на рисках, связанных с усилением социально-экономических дисбалансов при отсутствии координированных действий. В исследованиях подчеркивается, что цифровое неравенство между странами БРИКС+ обусловлено не только доступом к инфраструктуре и вычислительным ресурсам, но и качеством образовательных систем, уровнем цифровой грамотности населения, наличием локализованных языковых моделей и координированной государственной политики [10,11].

На официальной платформе национального портала в сфере ИИ ai.gov.ru указывается, что государства-члены рассматривают развитие ИИ не только как источник экономического роста, но и как средство обеспечения технологического суверенитета [3]. В этом контексте большое внимание уделяется вопросам совместного использования открытых данных, создания мультинациональных языковых моделей, формирования этических стандартов и повышению доступности цифровых решений в секторах здравоохранения, образования и городской инфраструктуры. В исследовании российских ученых