

УДК 330

¹М.А. Майорова, ²С.В. Шкиотов, ³С.Н. Майорова

¹ Ярославский государственный технический университет, Ярославль,
email: mayorovama@ystu.ru

² Ярославский государственный технический университет, Ярославль,
email: shkiotov@yandex.ru

³ Ярославский государственный педагогический университет имени К.Д. Ушинского,
Ярославль, email: mayorovama@ystu.ru

ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: СЛУЧАЙ ЕАЭС

Ключевые слова: интеграция ЕАЭС; экономический рост; загрязнение окружающей среды; экологическая кривая Кузнецца.

Одним из неявных эффектов межрегиональной интеграции является процесс изменения состояния окружающей среды интегрирующихся стран. Цель исследования – оценить взаимосвязь между темпами роста экономики и состоянием окружающей среды на примере стране ЕАЭС в долгосрочном временном интервале. С помощью корреляционного анализа в работе верифицируется гипотеза о том, что ускорение темпов роста экономик стран ЕАЭС в результате интенсификации интеграционных процессов привело к ухудшению состояния окружающей среды. В результате проведенного анализа установлено, что в случае Армении и Киргизии существует статистически значимая обратная связь между величиной ВВП и ущербом для экологии от выбросов CO₂. Для остальных трех экономик ЕАЭС эта связь статистически незначима. Результаты исследования могут быть использованы для разработки стратегии социально-экономического развития стран ЕАЭС с учетом параметров экономического развития стран.

¹М.А. Mayorova, ²S.V. Shkiotov, ³S.N. Mayorova

¹ Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, email: mayorovama@ystu.ru

² Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, email: shkiotov@yandex.ru

³ K.D. Ushinsky Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl,
email: mayorovama@ystu.ru

IMPACT OF ECONOMIC GROWTH ON THE ENVIRONMENT: THE CASE OF THE EAEU

Keywords: EAEU integration; economic growth; environmental pollution; environmental Kuznets curve.

One of the implicit effects of interregional integration is the process of environmental change in the integrating countries. The purpose of the study is to evaluate the relationship between the growth rate of the economy and the state of the environment on the example of the EAEU country in the long-term time interval. Using correlation analysis, the paper verifies the hypothesis that the acceleration of economic growth rates in the EAEU countries as a result of the intensification of integration processes has led to the deterioration of the environment. As a result of the analysis, it is found that in the case of Armenia and Kyrgyzstan there is a statistically significant inverse relationship between GDP and environmental damage from CO₂ emissions. For the other three EAEU economies this relationship is statistically insignificant. The results of the study can be used to develop a strategy of socio-economic development of the EAEU countries taking into account the parameters of economic development of the countries.

Идея о том, что расплатой за быстрые темпы экономического роста является ухудшение состояния окружающей среды принадлежит Саймону Кузнецу, который еще в 1955 г. сформулировал гипотезу, ставшую позже известной как экологическая кривая Кузнецца (ЕКС) [1].

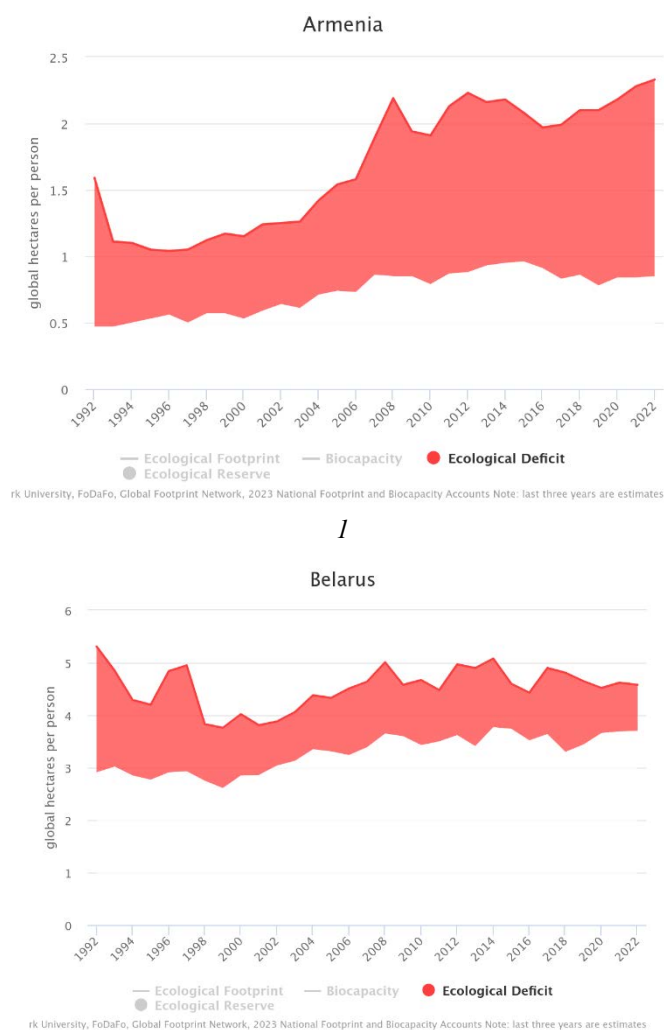
Интеграционные процессы на пространстве ЕАЭС в этом контексте ставят интересную исследовательскую задачу –

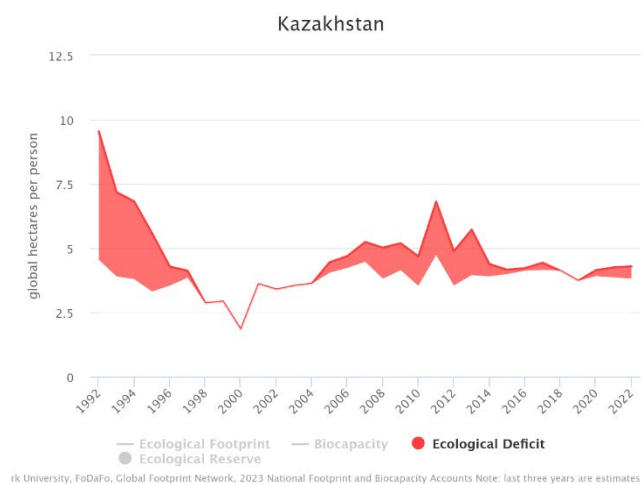
как интенсификация экономических связей, вызванная устранением торговых барьеров между странами и выгодами межрегиональной специализации и кооперации, повлияет на состояние окружающей среды и, в конечном счете, на качество жизни населения этих стран? С одной стороны, можно предположить, что обмен технологиями и знаниями, эффективная аллокация ресурсов, мо-

дернизация производственных цепочек и перераспределение производственных мощностей между странами в пользу более современных производств – все это будет способствовать уменьшению ущерба для окружающей среды в интегрирующихся экономиках. С другой, положительные эффекты интеграции (эффект создания торговли [2], расширения рынков [3], усиления конкуренции [4]) будут способствовать ускорению темпов экономического роста, а следовательно, по кривой Кузнеця, окажут негативное воздействие на экологию.

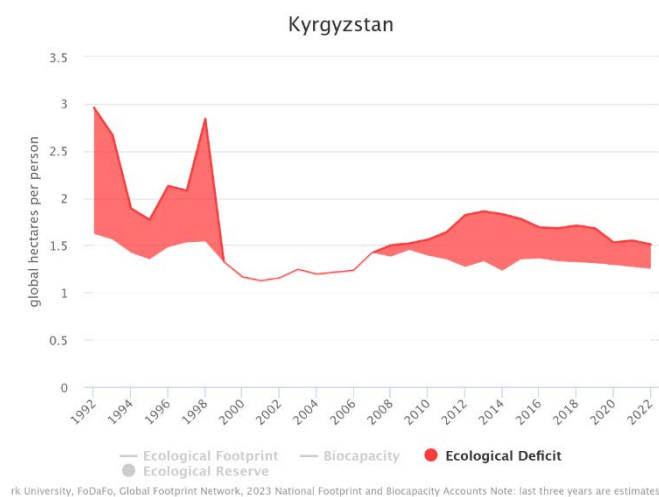
Если обратиться к данным сайта Footprintnetwork.org, то можно увидеть, что среди стран ЕАЭС, только у России нет т.н. экологических дефицитов (см. рис. 1). Индекс экологического следа страны, который рассчитывается

этим сайтом, является наиболее целостным и всеобъемлющим показателем, поскольку он измеряет спрос и предложение. Со стороны спроса он измеряет экологические активы, которые требуются населению данной страны для производства (включая растительные продукты питания и волокна, животноводческую и рыбную продукцию, древесину, и другие лесные продукты, пространство для городской инфраструктуры) и для поглощения своих отходов, особенно выбросов углерода. Со стороны предложения этот индекс также состоит из пяти компонентов: (1) пахотные земли, (2) пастбища, (3) лесные угодья, (4) рыболовные угодья и (5) застроенные земли, измеряя биопотенциал конкретного государства или населенного пункта по обеспечению экологических активов.





3



4



5

Рис. 1 (1–5). Экологические дефициты в странах ЕАЭС, 1992-2022 гг. [5]

Таблица 1

Ущерб от выбросов CO₂ для стран ЕАЭС, в % от ВНД (1990-2022 гг.) [10]

Годы	Армения	Белоруссия	Казахстан	Киргизия	Россия
1990	11,06	5,59	..	..	5,08
1991	12,82	6,85	..	10,19	5,3
1992	13,73	6,92	..	7,98	5,97
1993	5,89	6,58	13,16	7,01	6,12
1994	3,06	6,36	13,79	5,82	6,27
1995	3,56	6,31	13,24	4,34	6,38
1996	2,5	6,32	11,73	5,14	6,6
1997	3,18	6,94	10,02	5,53	6,22
1998	3,04	6,44	10,65	6,6	9,83
1999	2,9	8,03	13,34	7,24	14,37
2000	3,35	7,75	13	6,73	11,47
2001	3,2	8,18	10,82	5,26	10,06
2002	2,56	7,17	11,17	6,47	9,31
2003	2,54	6,2	10,51	6,33	8,11
2004	2,23	5,35	8,62	5,82	6,11
2005	2,03	4,37	7,63	5,2	5,03
2006	1,65	3,94	6,34	4,68	4,22
2007	1,38	3,31	5,56	4,44	3,36
2008	1,24	2,71	5,69	4,09	2,75
2009	1,38	3,19	5,73	4,14	3,61
2010	1,28	3,14	5,1	4,04	3,13
2011	1,4	2,86	4,44	4,1	2,55
2012	1,61	2,9	4,22	4,86	2,43
2013	1,51	2,66	3,97	4,39	2,39
2014	1,52	2,62	3,55	4,57	2,73
2015	1,69	3,53	3,84	5,56	4,18
2016	1,69	4,35	5,86	5,4	4,55
2017	1,68	3,98	5,4	4,81	3,89
2018	1,77	3,99	5,4	5,5	4,02
2019	1,82	3,76	5,44	5,06	4,24
2020	1,91	4,06	5,3	5,14	4,75
2021	1,95	3,93	5,04	5,43	4,4
2022	..	..	..	..	..

Более того, последние экономические исследования подчеркивают наличие связи между темпами роста экономики и состоянием окружающей среды.

Так в работе Mitić, Ivanović & Zdravković (2017) установлена корреляция между темпами роста реального ВВП и выбросами CO₂ [6].

Исследование Ameyaw & Yao (2018) на примере стран Африки также подтверждает связь между темпами роста экономики и выбросами CO₂ [7].

Коллектив авторов Shang, Zhang, Chen, Wang & Dong (2022) пришел к выводу о том, что низкий ВВП отрицательно

влияет на выбросы CO₂, в то время как более высокий ВВП положительно влияет на выбросы CO₂ [8].

Aslam и др. (2021) выявили, что плотность населения, промышленность и торговля увеличивают выбросы CO₂ в Китае, в то время как ВВП на душу населения ухудшает показатели выбросов CO₂ в долгосрочной перспективе. Также была обнаружена двунаправленная причинно-следственная связь между выбросами CO₂ и индустриализацией и однонаправленная связь между плотностью населения и структурой открытости торговли, соответственно [9].

Таблица 2

Ежегодные темпы роста ВВП стран ЕАЭС, в % (1990-2023 гг.) [10]

Годы	Армения	Белоруссия	Казахстан	Киргизия	Россия
1990	..	..	..	5,7	-3
1991	-11,7	-1,2	-11	-7,94	-5
1992	-41,8	-9,6	-5,3	-13,84	-14,5
1993	-8,8	-7,6	-9,2	-15,46	-8,7
1994	5,4	-11,7	-12,6	-20,09	-12,6
1995	6,9	-10,4	-8,2	-5,42	-4,1
1996	5,9	2,8	0,5	7,08	-3,8
1997	3,3	11,4	1,7	9,92	1,4
1998	7,3	8,4	-1,9	2,12	-5,3
1999	3,3	3,4	2,7	3,66	6,4
2000	5,9	5,8	9,8	5,44	10
2001	9,6	4,7	13,5	5,32	5,1
2002	13,2	5	9,8	-0,02	4,7
2003	14	7	9,3	7,03	7,3
2004	10,5	11,4	9,6	7,03	7,2
2005	13,9	9,4	9,7	-0,18	6,4
2006	13,2	10	10,7	3,1	8,2
2007	13,7	8,6	8,9	8,54	8,5
2008	6,9	10,2	3,3	8,4	5,2
2009	-14,1	0,2	1,2	2,89	-7,8
2010	2,2	7,8	7,3	-0,47	4,5
2011	4,7	5,4	7,4	5,96	4,3
2012	7,2	1,7	4,8	-0,09	4
2013	3,3	1	6	10,92	1,8
2014	3,6	1,7	4,2	4,02	0,7
2015	3,2	-3,8	1,2	3,88	-2
2016	0,2	-2,5	1,1	4,34	0,2
2017	7,5	2,5	4,1	4,74	1,8
2018	5,2	3,1	4,1	3,76	2,8
2019	7,6	1,4	4,5	4,6	2,2
2020	-7,2	-0,7	-2,5	-7,15	-2,7
2021	5,8	2,4	4,3	5,51	5,6
2022	12,6	-4,7	3,2	8,97	-2,1
2023	8,7	3,9	5,1	6,15	3,6

Цель исследования

Целью данного исследования является верификация связи между темпами роста экономики и состоянием окружающей среды на примере стране ЕАЭС в долгосрочном временном интервале.

Методы

Гипотеза исследования – ускорение темпов роста экономик стран ЕАЭС в результате интенсификации интеграционных процессов привело к ухудшению состояния окружающей среды.

Для апробации гипотезы были использованы следующие показатели (см. табл. 1 и 2):

- ежегодные темпы роста ВВП в интервале 1990-2023 гг. для стран ЕАЭС, в % (показатель отражающий динамику экономического роста стран);
- ущерб от выбросов CO₂ в интервале 1990-2022 гг. для стран ЕАЭС, в % от ВНД (показатель отражающий ущерб состоянию окружающей среды).

Данные приведены по базе данных Всемирного банка [10].

Границы исследования: страны ЕАЭС, долгосрочный интервал.

Для верификации выдвинутой гипотезы использовался корреляционный анализ (p-value = 5%).

Результаты исследования

Результаты исследования представлены на рисунке 2 и в итоговой таблице 3.

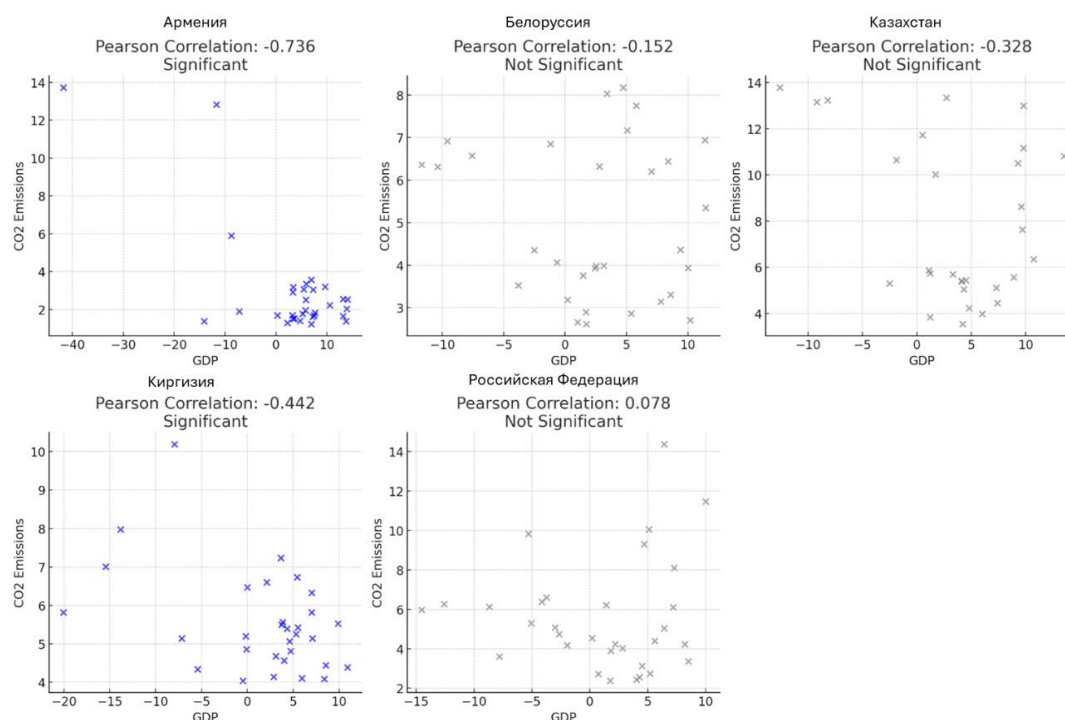


Рис. 2. Диаграмма рассеивания между темпами роста экономик и выбросами CO2 для стран ЕАЭС

Источник: построено авторами

Таблица 3

Результаты корреляционного анализа

Страна	Корреляция Пирсона	p-value	Значимость на уровне (5%)
Армения	-0.736	2.37e-6	да
Белоруссия	-0.152	0.416	нет
Казахстан	-0.328	0.082	нет
Киргизия	-0.442	0.013	да
Россия	0.078	0.671	нет

Источник: рассчитано авторами.

Анализ приведенных данных показал:

В случае Армении и Киргизии существует статистически значимая обратная связь между величиной ВВП и ущербом для экологии от выбросов CO2.

Для остальных трех экономик ЕАЭС эта связь статистически незначима.

Выводы

Полученные результаты исследования позволяют говорить о том, что вы-

двинутая в работе гипотеза верна в отношении двух из пяти экономик ЕАЭС. Это, с одной стороны, поддерживает выводы исследований [6] и [7], а с другой – указывает на необходимость более глубокого исследования взаимосвязей между динамикой экономического роста и состоянием окружающей среды по экологической кривой Кузнецца в отношении стран ЕАЭС.

Практическая значимость проведенного исследования заключается в ряде рекомендаций на уровне политик для стран ЕАЭС:

- необходимо стимулировать использование возобновляемых источников энергии (солнечная, ветровая, гидро-энергия) и повышать энергоэффективность оборудования, через имплементацию жестких норм на выбросы вредных веществ для продукции, создаваемой на территории ЕАЭС;
- введение штрафов от оборота для предприятий-чемпионов по выбросу CO₂ на пространстве ЕАЭС;
- вводить налоговые льготы и субсидии для компаний, создающих продукцию нулевым углеродным следом;
- формирование модели «низкоуглеродной торговли» на пространстве интеграционного объединения: тарифное стимулирование экспорта и импорта товаров с низким углеродным следом; повышение тарифов на импорт продукции, произведенной с нарушением экологических норм;
- создание «зеленых» экономических зон на пространстве ЕАЭС

для компаний, берущих на себя обязательства по производству продукции с нулевым углеродным следом;

- создание межгосударственной системы эко-кредитования, в рамках которой страны будут субсидировать ставки по кредитам для компаний, реализующих ESG повестку.

В своем следующем исследовании мы рассмотрим эту проблему с новой точки зрения – верифицируем взаимосвязь между состоянием окружающей среды и качеством жизни населения.

Ограничения исследования:

- выбросы данных, искажающие общую картину под влиянием внешних шоков для экономик стран ЕАЭС;
- некорректно выбранные показатели (ущерб от выбросов CO₂ в % от ВВП), характеризующие состояние окружающей среды стран ЕАЭС;
- возможно, применение корреляционного анализа для решения поставленной исследовательской задачи было не оптимальным (происходит апробация и поиск адекватной исследовательским задачам методики исследования).

Надеемся, что полученные в ходе исследования результаты и поставленные исследовательские задачи активизируют волну прикладных исследований межрегиональной интеграции на пространстве ЕАЭС.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-01774, <https://rscf.ru/project/23-28-01774/>

Библиографический список

1. Kuznets S. Economic growth and income inequality // Am. Econ. Rev. 1955. Vol. 45 (1). P. 1-28.
2. Bijovsky G. Assessing the impact of China's FTS's on trade creation and trade diversion. 2023. DOI: 10.58837/chula.the.2020.270.
3. Chilos B., Federico G. The effects of market integration during the first globalization: a multi-market approach // European Review of Economic History. 2021. DOI: 10.1093/EREH/HEAA009.
4. Luo Z. Market integration effect on technological innovation empirical analysis: A novel concept // Bulletin of Economic Research. 2024. DOI: 10.1111/boer.12472.
5. Global Footprint Network. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.footprintnetwork.org/> (дата обращения: 01.11.2024).
6. Mitić P., Ivanović O.M., Zdravković A. A cointegration analysis of real gdp and CO₂ emissions in transitional countries // Sustainability (Switzerland). 2017. Vol. 9 (4). DOI: 10.3390/su9040568.
7. Ameyaw B., Yao L. Analyzing the impact of GDP on CO₂ emissions and forecasting Africa's total CO₂ emissions with non-assumption driven bidirectional long short-term memory // Sustainability (Switzerland). Vol. 10 (9). DOI: 10.3390/su10093110.

8. Shang Y., Zhang M., Chen M., Wang X., Dong Y. A Nexus of CO₂, Tourism Industry, GDP Growth, and Fossil Fuels // *Frontiers in Environmental Science*. 2022. Vol. 10. DOI: 10.3389/fenvs.2022.912252.

9. Aslam B., Hu J., Shahab S., Ahmad A., Saleem M., Shah S.S.A., Hassan M. The nexus of industrialization, GDP per capita and CO₂ emission in China // *Environmental Technology and Innovation*. 2021. Vol. 23. DOI: 10.1016/j.eti.2021.101674.

10. World Development Indicators. [Электронный ресурс]. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (дата обращения: 01.11.2024).