

Влияние финансового развития России на состояние окружающей среды в других странах ЕАЭС

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

Маркин Максим Игоревич 

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет», г. Ярославль, Российская Федерация

E-mail: markinmi@ystu.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.

индекс финансового развития; ЕАЭС; экологический след; спилловер-эффекты интеграции; качество окружающей среды; выбросы CO₂; экономический рост

АННОТАЦИЯ.

Устранение барьеров для перемещения товаров, услуг и факторов производства в рамках интеграционного объединения приводит к возникновению спилловер-эффектов, оказывающих существенное влияние на благосостояние населения в интегрирующихся странах. В работе анализируется один из таких спилловер-эффектов интеграции, связанный с развитием финансовых рынков и инструментов. Цель исследования – идентифицировать влияние финансового развития России на состояние окружающей среды в странах ЕАЭС в долгосрочном интервале. С помощью модели фиксированных эффектов в исследовании верифицируется гипотеза о том, что развитие финансового рынка и финансовых инструментов крупнейшей экономики интеграционного объединения оказывает влияние на состояние окружающей среды соседних стран, через увеличение темпов экономического роста и выбросов CO₂. В результате проведенного исследования установлено, что финансовое развитие России оказывает положительное и статистически значимое влияние на темпы роста ВВП и выбросы CO₂ в странах ЕАЭС; при этом влияние финансового развития на состояние окружающей среды статистически незначимо.

JEL codes: F22, F02, O15

DOI: <https://doi.org/10.52957/2221-3260-2024-12-86-96>

Для цитирования: Маркин, М.И. Влияние финансового развития России на состояние окружающей среды в других странах ЕАЭС/ М.И. Маркин . - Текст : электронный // Теоретическая экономика. - 2024 - №12. - С.86-96. - URL: <http://www.theoreticaleconomy.ru> (Дата публикации: 30.12.2024)

Введение

Устранение барьеров на пути движения товаров, услуг и факторов производства на пространстве интеграционного объединения создает неожиданные, побочные т.н. спилловер-эффекты, оказывающие влияние на благосостояние жителей объединяющихся стран.

В частности, в работе Lv & Li (2021) [7] идентифицирован значительный отрицательный спилловер-эффект финансового развития одной страны на состояние окружающей среды в соседних странах. Причем негативное влияние финансового развития на состояние окружающей среды перевешивает выгоды от притока инвестиций в соседние страны.

Логика разворачивания данного спилловер-эффекта следующая: развитие финансовых рынков и институтов ведет к стимулированию экономической активности (через увеличение товарооборота и потоки инвестиций), а это в соответствии с гипотезой экологической кривой Кузнеця негативно сказывается на состоянии окружающей среды [6].

Обзор литературы, сделанный Шкиотовым (2024) [1], позволяет выделить еще несколько исследований, объясняющих механизм взаимосвязи финансового развития и состояния окружающей среды.

Das, Brown & McFarlane (2023): Связь между выбросами CO₂ на душу населения и финансовым

развитием является коинтеграционной, при этом направление коинтеграции идет от финансового развития к выбросам CO₂. Исследователи обнаружили, что положительные и отрицательные изменения в финансовом развитии оказывают асимметричное влияние на выбросы CO₂ как в долгосрочной, так и в краткосрочной перспективе [5].

Zhao & Yang (2020): В своей работе обращают внимание на фактор времени: в долгосрочной перспективе существует двусторонняя причинно-следственная связь между региональным финансовым развитием и выбросами CO₂, тогда как в краткосрочной перспективе этой связи не наблюдается. Результаты динамического анализа показывают, что региональное финансовое развитие имеет значительное отложенное сдерживающее влияние на выбросы CO₂ [14].

Shahbaz, Solarin, Mahmood & Arouri (2013): Авторы установили наличие значительных долгосрочных связей между выбросами CO₂, финансовым развитием, энергопотреблением и экономическим ростом. Приведенные эмпирические данные показывают, что финансовое развитие снижает выбросы CO₂, а энергопотребление и экономический рост, напротив, увеличивают нагрузку на окружающую среду [9].

Bayar, Diaconu & Maxim (2020): Анализ причинно-следственных связей в работе данных авторов не выявил значительной связи между развитием финансового сектора и выбросами CO₂. Вместо этого была обнаружена двусторонняя причинно-следственная связь между первичным потреблением энергии и экономическим ростом, с одной стороны, и выбросами CO₂, с другой. Вместе с тем долгосрочный анализ показал, что развитие финансового сектора и потребление энергии ведет к увеличению выбросов CO₂ [4].

Ху, Huang & An (2021): Установили, что финансовое развитие явно влияет на выбросы CO₂ через три канала: индустриализацию, экономический рост и потребление энергии. Влияние финансового развития на выбросы CO₂ меняется с отрицательного на положительное по мере увеличения индустриализации и потребления энергии. Финансовое развитие оказывает положительное воздействие на выбросы CO₂, когда доход на душу населения составляет от \$1100 до \$8100, и отрицательное, когда доход ниже \$1100 или выше \$8100 [12].

Анализ результатов приведенных исследований позволяет сформулировать исследовательский вопрос о том, как финансовое развитие лидера интеграционного объединения ЕАЭС – России, влияет на состояние окружающей среды в других странах-членах Союза?

Цель исследования – идентифицировать влияние финансового развития России на состояние окружающей среды в странах ЕАЭС в долгосрочном интервале.

Методы

Гипотеза исследования: развитие финансового рынка и финансовых инструментов крупнейшей экономики интеграционного объединения оказывает влияние на состояние окружающей среды соседних стран, через увеличение темпов экономического роста и выбросов CO₂.

Исследуемые показатели:

- темпы экономического роста (данные представлены в Базе данных Всемирного Банка)¹;
- индекс финансового развития (FDI) – как прокси показатель развития финансовых рынков и институтов (данные представлены МВФ)²;
- CO₂ emission – как прокси показатель классического типа производства (данные представлены в Базе данных Всемирного Банка)³;
- Gha per person (Ecology_Footprint) – как прокси показатель состояния окружающей среды (данные представлены сайтом: Footprintnetwork.org)⁴.

¹ DataBankWorld. Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

² IMF. <https://data.imf.org/?sk=F8032E80-B36C-43B1-AC26-493C5B1CD33B>. <https://www.wipo.int/gii-ranking/en>

³ DataBankWorld. Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

⁴ Global Footprint Network. <https://www.footprintnetwork.org/>

Данные приведены в интервале: 1992-2022 годы (см. табл. 1-4).

Границы исследования: 5 стран ЕАЭС.

В исследовании была использована модель фиксированных эффектов (Fixed Effects Model), которая позволяет произвести учет неизменных во времени характеристик стран, влияющих на зависимую переменную и коррелировать с независимой переменной. Переход от базовой модели регрессии к модели фиксированных эффектов был сделан для более точного учета влияния финансового развития (FDI) на экономические и экологические показатели. Применение модели позволило:

1. устранить смещение, вызванное корреляцией между FDI и постоянными страновыми характеристиками;
2. сфокусироваться на изменениях внутри стран, связанных с динамикой FDI, исключая межстрановые различия;
3. получить более надежные и интерпретируемые результаты в условиях панельных данных.

Уравнение модели имеет вид:

$$Y_{\{i,t\}} = \alpha_i + \beta \cdot FDI_t + \varepsilon_{\{i,t\}}$$

где:

$Y_{\{i,t\}}$ – зависимая переменная (например, GDP) для страны i в год t ;

β – коэффициент, показывающий влияние FDI на Y ;

α_i – фиксированный эффект для страны i , который учитывает индивидуальные особенности страны (например, институциональные различия);

$\varepsilon_{\{i,t\}}$ – случайная ошибка.

Для учета фиксированных эффектов данные были приведены к форме, где значения каждой переменной вычитались из среднего значения для соответствующей страны. Это исключило влияние постоянных страновых характеристик.

После этого оценка коэффициентов проводилась методом наименьших квадратов (OLS, Ordinary Least Squares)⁵. Для проверки значимости каждого коэффициента использовались t-тесты. Для проверки общей значимости модели использовался F-тесты.

Таблица 1 – Темпы экономического роста стран ЕАЭС, 1992-2023 гг. (в %, годовые)

Год	Армения	Белоруссия	Казахстан	Киргизия
1992	-41,8	-9,6	-5,3	-13,8378
1993	-8,8	-7,6	-9,2	-15,4593
1994	5,400003	-11,7	-12,6	-20,0852
1995	6,899998	-10,4	-8,2	-5,42382
1996	5,865401	2,800005	0,5	7,084502
1997	3,32108	11,40001	1,7	9,915254
1998	7,3	8,399991	-1,9	2,121835
1999	3,3	3,399999	2,7	3,655789
2000	5,9	5,800003	9,8	5,443337
2001	9,6	4,725306	13,5	5,321621
2002	13,2	5,045268	9,8	-0,01732
2003	14	7,043193	9,3	7,030293
2004	10,5	11,44974	9,6	7,026812

⁵ Суть метода OLS заключается в нахождении таких коэффициентов регрессионного уравнения, которые минимизируют сумму квадратов отклонений между наблюдаемыми значениями зависимой переменной и предсказанными моделью значениями. Этот метод является стандартным подходом для оценки параметров в линейной регрессии.

Год	Армения	Белоруссия	Казахстан	Киргизия
2005	13,9	9,400002	9,7	-0,17552
2006	13,2	9,999995	10,7	3,102899
2007	13,7	8,600007	8,9	8,542875
2008	6,9	10,2	3,3	8,401616
2009	-14,1	0,199995	1,2	2,886295
2010	2,2	7,798267	7,3	-0,47157
2011	4,7	5,378708	7,4	5,956274
2012	7,2	1,687136	4,8	-0,08815
2013	3,3	1,003471	6	10,91547
2014	3,6	1,72621	4,2	4,024039
2015	3,2	-3,82966	1,2	3,875825
2016	0,2	-2,52583	1,1	4,335856
2017	7,5	2,531624	4,1	4,739937
2018	5,2	3,149639	4,1	3,75791
2019	7,6	1,446207	4,5	4,600626
2020	-7,2	-0,6729	-2,5	-7,14898
2021	5,8	2,438866	4,3	5,507008
2022	12,6	-4,65824	3,2	8,967505
2023	8,7	3,886242	5,1	6,151392

Источник: World Development Indicators⁶

Таблица 2 – Выбросы CO₂ в странах ЕАЭС, 1992-2022 гг.

Год	Армения	Белоруссия	Казахстан	Киргизия
1992	3,054954	8,967706	16,12977	3,100323
1993	1,473123	7,722425	13,79913	2,277636
1994	0,832406	6,581578	12,62386	1,490665
1995	1,065733	5,897439	11,39516	1,043351
1996	0,786354	6,006495	10,13995	1,278152
1997	1,020475	6,079981	8,952261	1,242867
1998	1,071639	5,961539	9,39207	1,291046
1999	0,968238	5,780325	8,663174	1,015226
2000	1,126582	5,592052	8,766775	0,979483
2001	1,159638	5,497984	8,597477	0,81511
2002	0,998796	5,554968	9,574433	1,009578
2003	1,125352	5,657489	10,62943	1,122261
2004	1,226129	6,040454	11,33567	1,099105
2005	1,464437	6,167366	12,00527	1,040832
2006	1,468865	6,45952	13,2942	1,033861
2007	1,715488	6,348237	13,81696	1,241591
2008	1,893196	6,765533	16,04386	1,429597

⁶ DataBankWorld. Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

Год	Армения	Белоруссия	Казахстан	Киргизия
2009	1,518674	6,454991	14,00541	1,281482
2010	1,459054	6,944036	14,82606	1,190385
2011	1,674203	6,626513	15,6021	1,415969
2012	1,945223	6,772638	15,26276	1,825011
2013	1,889201	6,79359	16,15751	1,675659
2014	1,893541	6,741525	13,21455	1,68947
2015	1,853057	6,237324	11,47873	1,722154
2016	1,772223	6,225487	11,88746	1,59847
2017	1,886727	6,355161	12,43617	1,547933
2018	2,00761	6,723704	12,36519	1,803932
2019	2,191731	6,507651	11,59625	1,573898
2020	2,389429	6,193433	11,87252	1,392042
2021	2,482216	6,411497	12,25668	1,499483
2022	2,275336	6,221387	12,52287	1,477211

Источник: World Development Indicators⁷

Таблица 3 – Gha per person в странах ЕАЭС, 1992-2022 гг.

Год	Армения	Белоруссия	Казахстан	Киргизия
1992	1,59	5,31	9,54	2,96
1993	1,11	4,85	7,18	2,67
1994	1,10	4,29	6,81	1,89
1995	1,05	4,20	5,58	1,77
1996	1,04	4,84	4,28	2,13
1997	1,05	4,95	4,12	2,08
1998	1,12	3,83	2,86	2,84
1999	1,17	3,76	2,92	1,32
2000	1,15	4,02	1,83	1,16
2001	1,24	3,81	3,60	1,12
2002	1,25	3,88	3,39	1,15
2003	1,26	4,06	3,53	1,24
2004	1,42	4,38	3,62	1,19
2005	1,54	4,33	4,45	1,21
2006	1,58	4,51	4,69	1,23
2007	1,89	4,64	5,24	1,42
2008	2,19	5,01	5,02	1,50
2009	1,94	4,58	5,19	1,52
2010	1,91	4,67	4,68	1,56
2011	2,13	4,48	6,81	1,64
2012	2,23	4,97	4,88	1,82
2013	2,16	4,90	5,72	1,86

⁷ DataBankWorld. Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

Год	Армения	Белоруссия	Казахстан	Киргизия
2014	2,18	5,08	4,38	1,83
2015	2,08	4,60	4,16	1,78
2016	1,97	4,43	4,22	1,69
2017	1,99	4,90	4,43	1,68
2018	2,10	4,81	4,12	1,71
2019	2,10	4,65	3,73	1,68
2020	2,18	4,52	4,14	1,53
2021	2,28	4,62	4,25	1,55
2022	2,33	4,58	4,29	1,51

Источник: *Footprintnetwork.org*⁸

Таблица 4 – Индекс финансового развития (FDI) России, 1992-2021 гг.

Year	Russia
1992	0,43
1993	0,43
1994	0,39
1995	0,33
1996	0,35
1997	0,36
1998	0,36
1999	0,43
2000	0,46
2001	0,48
2002	0,47
2003	0,5
2004	0,47
2005	0,5
2006	0,54
2007	0,56
2008	0,54
2009	0,58
2010	0,52
2011	0,57
2012	0,51
2013	0,49
2014	0,48
2015	0,46
2016	0,51
2017	0,47
2018	0,47

⁸ *DataBankWorld. Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>*

Year	Russia
2019	0,48
2020	0,53
2021	0,53

Источник: IMF⁹

Результаты

Визуальное отображение полученных результатов моделирования представлено на рисунках 1-3.

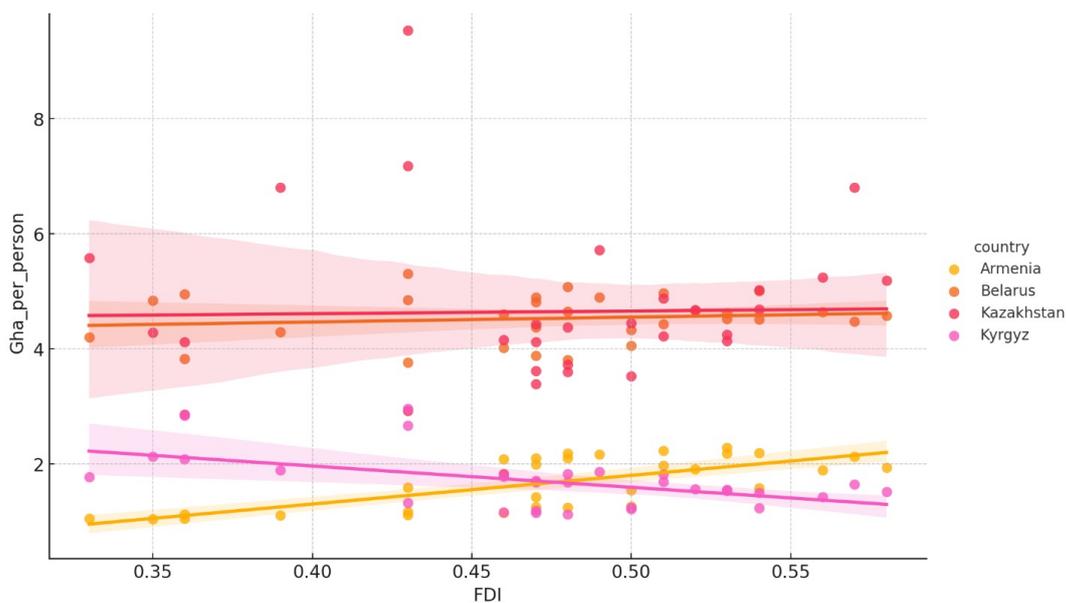


Рисунок 1. Взаимосвязь между финансовым развитием России и состоянием окружающей среды в остальных странах ЕАЭС

Источник: построено автором

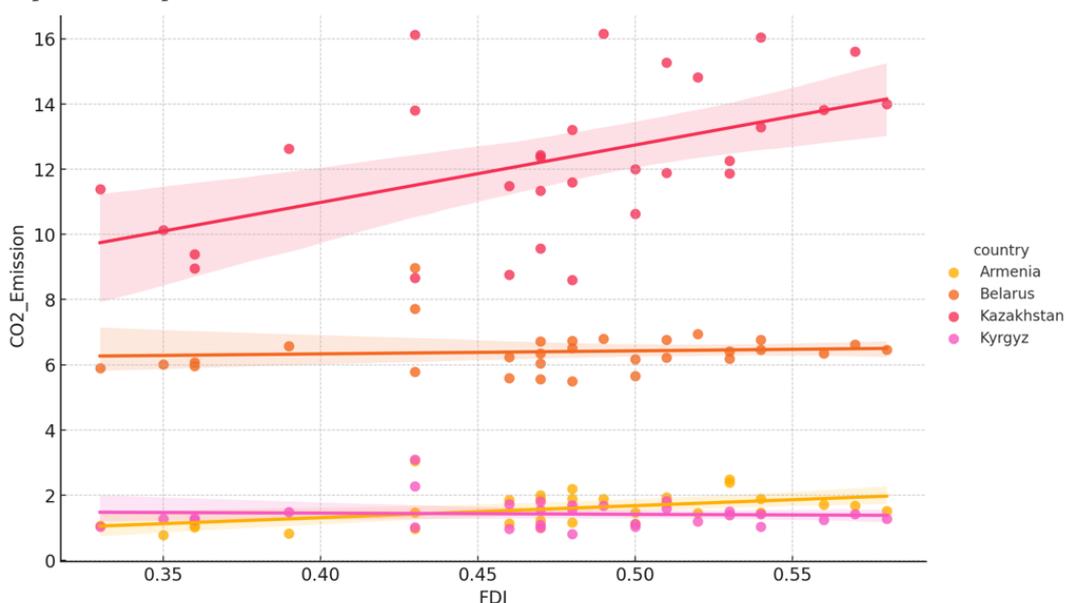


Рисунок 2. Взаимосвязь между финансовым развитием России и выбросами CO2 в остальных странах ЕАЭС

Источник: построено автором

⁹ DataBankWorld. Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>

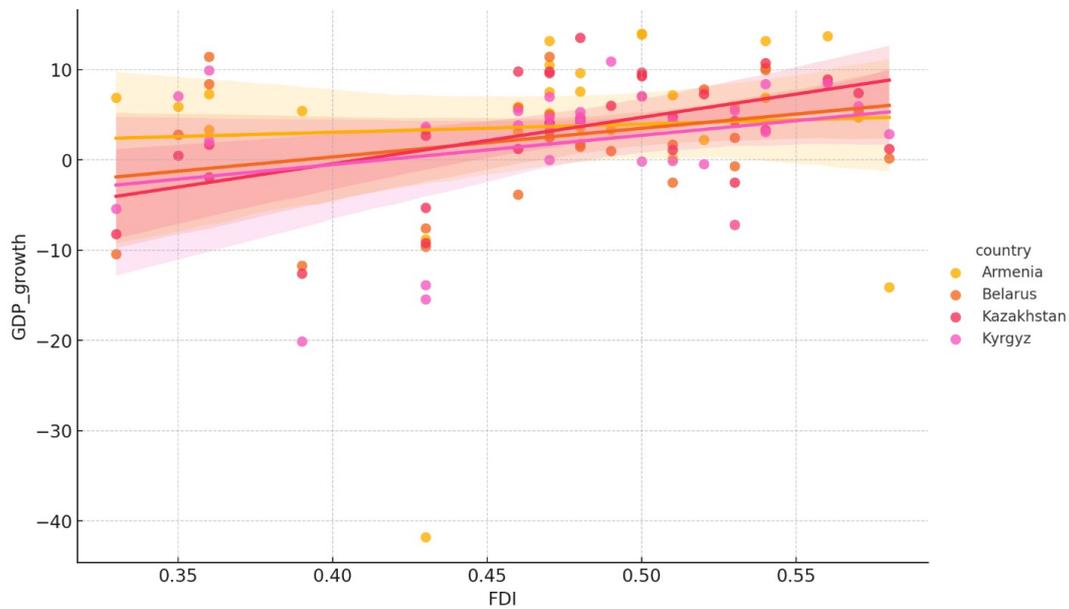


Рисунок 3. Взаимосвязь между финансовым развитием России и темпами экономического роста в остальных странах ЕАЭС

Источник: построено автором

Для темпов экономического роста (GDP) модель принимает вид:

$$GDP_{\{i,t\}} = \alpha_i + \beta \cdot FDI_t + \varepsilon_{\{i,t\}}$$

где:

$GDP_{\{i,t\}}$ – темпы экономического роста для страны i в год t ;

FDI_t – прямые иностранные инвестиции России;

α_i – фиксированные страновые эффекты;

$\varepsilon_{\{i,t\}}$ – случайная ошибка.

Результаты:

– коэффициент влияния FDI равен 31.20 (увеличение FDI на одну единицу связано с ростом ВВП на 31.20 единиц в среднем). Значимость коэффициента (p-value) равна 0.004, т.е. на уровне значимости 5% коэффициент FDI статистически значим;

– коэффициент R^2 равен 0.067. Это говорит о том, что только 6.7% вариации темпов роста ВВП объясняется изменением FDI. F-статистика равна 8.47, что соответствует p-value = 0.004 и на уровне значимости 5% модель в целом статистически значима.

Для выбросов CO2 (CO2_Emission) модель принимает вид:

$$CO2\ Emission_{\{i,t\}} = \alpha_i + \beta \cdot FDI_t + \varepsilon_{\{i,t\}}$$

где:

$CO2\ Emission_{\{i,t\}}$ – выбросы CO2 для страны i в год t .

Результаты:

– коэффициент влияния FDI равен 5.46 (увеличение FDI на одну единицу связано с ростом выбросов CO2 на 5.46 единиц). Значимость коэффициента (p-value) равна 0.002, т.е. на уровне значимости 5% коэффициент FDI статистически значим;

– коэффициент R^2 равен 0.081. Это говорит о том, что только 8.1% вариации темпов выбросов CO2 объясняется изменением FDI. F-статистика равна 10.38, что соответствует p-value=0.002 и на уровне значимости 5% модель в целом статистически значима.

Для экологического следа (*Gha_per_person*) модель принимает вид:

$$Gha\ per\ person_{\{i,t\}} = \alpha_i + \beta \cdot FDI_t + \varepsilon\{i, t\}$$

где:

$Gha\ per\ person_{\{i,t\}}$ – экологический след на душу населения для страны i в год t .

Результаты:

– коэффициент влияния FDI равен 0.65. Значимость коэффициента (p-value) равна 0.583, т.е. на уровне значимости 5% коэффициент FDI статистически незначим.

Заключение

Таким образом можно сделать выводы о том, что:

– FDI оказывает положительное и статистически значимое влияние на темпы роста ВВП стран ЕАЭС. Низкий R^2 для ВВП указывает на то, что FDI объясняет лишь небольшую часть вариации выбросов. Однако это не умаляет статистической значимости коэффициента, указывающей на наличие положительного, но ограниченного влияния финансового развития России на ВВП стран ЕАЭС.

– FDI оказывает положительное и статистически значимое влияние на выбросы CO₂ в странах ЕАЭС. Очень низкое значение R^2 для выбросов CO₂ указывает на то, что модель объясняет лишь небольшую часть вариации выбросов CO₂, основываясь только на FDI. Это означает, что основная часть динамики выбросов CO₂ обусловлена факторами, которые не учтены в модели.

– Влияние FDI на состояние окружающей среды не является статистически значимым.

Полученные в результате исследования данные не позволяют говорить о том, что выдвинутая в работе исследовательская гипотеза нашла свое подтверждение. Вместе с тем, полученные результаты соответствуют выводам работ: Das, Brown & McFarlane (2023) [5] и Bayar, Diaconu & Maxim (2020) [4].

Ограничения исследования:

– в модели не рассматривались временные лаги (они могут иметь значение, спилловер-эффект распространяется не моментально);

– некорректно выбранные показатели (отражающие те или иные аспекты состояния окружающей среды);

– неудачно выбранная эконометрическая стратегия (происходит поиск и апробация методики исследования).

Надеюсь, что проведенное исследование, полученные результаты активизируют новую волну исследований, посвященных оценке функционирования и развития ЕАЭС.

БЛАГОДАРНОСТИ

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

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шкиотов С. В. Экономические факторы, влияющие на состояние окружающей среды: обзор эмпирических исследований // Теоретическая экономика. 2024. № 11.
2. Anwar A. [и др.]. The nexus between urbanization, renewable energy consumption, financial development, and CO₂ emissions: evidence from selected Asian countries // Environment, Development and Sustainability. 2022. № 5 (24). С. 6556–6576.
3. Batool Z. [и др.]. ICT, renewable energy, financial development, and CO₂ emissions in developing countries of East and South Asia // Environmental Science and Pollution Research. 2022. № 23 (29). С. 35025–35035.
4. Bayar Y., Diaconu (Maxim) L., Maxim A. Financial Development and CO₂ Emissions in Post-Transition European Union Countries // Sustainability. 2020. № 7 (12). С. 2640.
5. Das A., Brown L., McFarlane A. Asymmetric Effects of Financial Development on CO₂ Emissions in Bangladesh // Journal of Risk and Financial Management. 2023. № 5 (16). С. 269.
6. Kuznets S. Economic Growth and Income Inequality // The American Economic Review. 1955. № 1 (45). С. 1–28.
7. Lv Z., Li S. How financial development affects CO₂ emissions: A spatial econometric analysis // Journal of Environmental Management. 2021. (277). С. 111397.
8. Maji I. K., Habibullah M. S., Saari M. Y. Financial development and sectoral CO₂ emissions in Malaysia // Environmental Science and Pollution Research. 2017. № 8 (24). С. 7160–7176.
9. Shahbaz M. [и др.]. Economic growth, energy consumption, financial development, international trade and CO₂ emissions in Indonesia // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2013. (25). С. 109–121.
10. Xiong F. [и др.]. The influencing mechanism of financial development on CO₂ emissions in China: double moderating effect of technological innovation and fossil energy dependence // Environment, Development and Sustainability. 2023. № 6 (25). С. 4911–4933.
11. Xiong F., Zhang R., Mo H. The mediating effect of financial development on CO₂ emissions: An empirical study based on provincial panel data in China // Science of The Total Environment. 2023. (896). С. 165220.
12. Xu X., Huang S., An H. Identification and causal analysis of the influence channels of financial development on CO₂ emissions // Energy Policy. 2021. (153). С. 112277.
13. Xu Z. [и др.]. Nexus between financial development and CO₂ emissions in Saudi Arabia: analyzing the role of globalization // Environmental Science and Pollution Research. 2018. № 28 (25). С. 28378–28390.
14. Zhao B., Yang W. Does financial development influence CO₂ emissions? A Chinese province-level study // Energy. 2020. (200). С. 117523.

Impact of Russia's financial development on the environment in other EAEU countries

Markin Maksim Igorevich

Senior Instructor

Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russian Federation

E-mail: markinmi@ystu.ru

KEYWORDS.

financial development index; EAEU; ecological footprint; spillover effects of integration; environmental quality; CO2 emissions; economic growth

ABSTRACT.

The removal of barriers to the movement of goods, services and factors of production within an integration association leads to the emergence of spillover effects that have a significant impact on the welfare of the population in the integrating countries. The paper analyzes one of such spillover effects of integration related to the development of financial markets and instruments. The aim of the study is to identify the impact of Russia's financial development on the environment in the EAEU countries in the long-run interval. Using the fixed effects model, the study verifies the hypothesis that the development of the financial market and financial instruments of the largest economy of the integration association has an impact on the environment of neighboring countries, through an increase in economic growth and CO2 emissions. The study finds that Russia's financial development has a positive and statistically significant impact on GDP growth rates and CO2 emissions in the EAEU countries, while the impact of financial development on the environment is statistically insignificant.
