

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

Для цитирования: Давидсон Н. Б., Мариев О. С., Баев Д. В. Эконометрическая оценка влияния прямых зарубежных инвестиций на окружающую среду // Журнал экономической теории. — 2019. — Т. 16. — № 3. — С. 575-580

doi 10.31063/2073-6517/2019.16-3.22

УДК 339.9

JEL F21, F64, O44, Q56

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРЯМЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ¹

Н. Б. Давидсон, О. С. Мариев, Д. В. Баев

Наряду с важным значением прямых зарубежных инвестиций (ПЗИ) для экономического развития стран наблюдаются тенденции негативного влияния экономической деятельности иностранных компаний на состояние окружающей среды принимающих стран. Целью исследования является анализ влияния ПЗИ на объем выбросов CO₂ в атмосферу. На основе панельных данных по странам за 1996–2013 гг. была оценена эконометрическая модель, в которой зависимой переменной выступил объем выбросов углекислого газа в атмосферу, а независимыми переменными — объем входящих потоков прямых зарубежных инвестиций, ВВП на душу населения, уровень контроля над коррупцией и численность населения. Модель была оценена обобщенным методом моментов. Результаты говорят о том, что при росте объема входящих потоков ПЗИ растет объем выбросов CO₂. В странах с переходной экономикой и в развивающихся странах в результате роста объемов ПЗИ объем выбросов возрастает больше, чем в развитых странах. Кроме того, для развивающихся стран подтверждается гипотеза о том, что до определенного уровня ВВП, с ростом ВВП растет объем выбросов CO₂, а при дальнейшем росте ВВП он начинает снижаться (экологическая кривая Кузнецца). Полученные результаты полезны для разработки и анализа мер экономической политики в России и в других странах.

Ключевые слова: прямые зарубежные инвестиции, окружающая среда, выбросы CO₂ в атмосферу, экологическая кривая Кузнецца, развитые страны, развивающиеся страны, обобщенный метод моментов

Введение

Актуальность темы исследования связана с тем, что, с одной стороны, прямые зарубежные инвестиции являются неотъемлемой частью глобализации и вносят значительный вклад в развитие экономики стран². С другой стороны, ПЗИ влияют также на состояние окружающей среды. Данное влияние описывается посредством гипотез «убежища для загрязнения», гало-эффекта и экологической кривой Кузнецца (Doytch, Uctum, 2012; Eskeland, Harrison, 2003; Grossman, Krueger, 1991; Millimet, Roy, 2011; Zarsky, 1999; Zhu et al., 2016).

В настоящее время в условиях глобализации наблюдаются тенденции усиления негативного влияния экономической деятельности трансна-

циональных компаний на состояние окружающей среды, о чем свидетельствуют отчеты ООН³ и OECD⁴ и данные Всемирного банка об объеме выбросов CO₂ в атмосферу⁵. Повышение объема выбросов углекислого газа приводит к повышению средней температуры Земли, что в свою очередь приводит к таянию ледников — основного запаса пресной воды, увеличению площади пустынь, исчезновению видов флоры и

³ Emissions Gap Report. The United Nations [Electronic resource]. URL: <http://www.unep.org/emissionsgap/resources> (дата обращения: 02.05.2019).

⁴ The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution. OECD Publishing. 2017 [Electronic resource]. URL: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/environment/the-economic-consequences-of-outdoor-air-pollution_9789264257474-en#.WQYpR8ZeM3g#page1 (дата обращения: 30.04.2019).

⁵ World Development Indicators. The World Bank [Electronic resource]. URL: <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators> (дата обращения: 01.05.2019).

¹ © Давидсон Н. Б., Мариев О. С., Баев Д. В. Текст. 2019.

² World Investment Report 2016: Annex Tables. UNCTAD [Electronic resource]. URL: <http://unctad.org/en/Pages/DIAE/World%20Investment%20Report/Annex-Tables.aspx> (дата обращения: 02.05.2019).

фауны. В долгосрочной перспективе это влечет за собой ухудшение качества жизни, рост заболеваний, нехватку воды и продовольствия и др.

Целью данной статьи является анализ влияния прямых зарубежных инвестиций на состояние окружающей среды. На основе панельных данных по странам за 1996–2013 гг. оценивается регрессионная модель, в которой зависимой переменной является объем выбросов CO₂ в атмосферу, а независимыми переменными — объем входящих потоков ПЗИ, ВВП на душу населения, уровень контроля над коррупцией и численность населения. Следующий раздел посвящен подходам к анализу влияния ПЗИ и других факторов на состояние окружающей среды. Далее рассматриваются данные и эконометрическая модель. Затем следуют анализ результатов и выводы.

Основные теории влияния экономических аспектов на окружающую среду

Влияние экономических аспектов на состояние окружающей среды описывается в литературе в рамках гипотезы «убежища для загрязнения» (*pollution haven hypotheses*), экологической кривой Кузнеця и гало-эффекта. Данные теории непосредственно связаны с прямым зарубежным инвестированием.

Гипотеза «убежища для загрязнения» подразумевает, что при свободной торговле транснациональные компании (ТНК) перемещают производство, которое интенсивно загрязняет окружающую среду, в развивающиеся страны. Этому способствуют низкий уровень экологического контроля в этих странах и недостаточный уровень внимания к снижению негативного воздействия экономической деятельности на окружающую среду (налоги и пошлины, издержки на внедрение новых технологий, нормативно-правовое регулирование) (Temurshoev, 2006. P. 2). Эмпирически гипотеза «убежища для загрязнения» была подтверждена, в том числе, Дж. Тоби (Tobey, 1990), А. Джаффе и др. (Jaffe et al., 1995), А. Левинсоном и М.С. Тейлором (Levinson, Taylor, 2008). Г.А. Ескеланд и А.Е. Харрисон делают вывод о том, что компании перемещают производство с целью снижения издержек на уменьшение загрязнения, а также зарубежные инвесторы концентрируются в отраслях с высоким уровнем загрязнения воздуха (Eskeland, Harrison, 2008).

Г.А. Ескеланд и А.Е. Харрисон в своей работе осветили также гипотезу гало-эффекта. Данная гипотеза впервые была описана американским психологом Эдвардом Торндайком в 1920 г. Его тезис заключался в том, что если кто-то хорош в

какой-то определенной деятельности, то он будет так же хорош и в других¹. В связи с ПЗИ данный эффект заключается в том, что иностранные фирмы владеют технологиями, знаниями и методами управления, которые соответствуют высоким требованиям экологического законодательства в домашней развитой стране. И это способствует уменьшению негативного воздействия на окружающую среду, а также распространению «лучших практик» в странах присутствия. Гало-эффект требует некоторой дискриминации среди зарубежных инвесторов, которые в условиях конкуренции также начинают применять дружественные к окружающей среде технологии (Zarsky, 1999. P. 54).

Авторы рассматривают также экологическую кривую Кузнеця (ЭКК). Данная теория была предложена американским экономистом С. Кузнецом и заключалась в том, что страны на ранней стадии экономического развития имеют возрастающую тенденцию неравенства доходов, которая по мере экономического роста снижется (Kuznets, 1955). После публикации экономистов Г.М. Гроссмана и А.Б. Крюгера (Grossman, Krueger, 1991) кривую Кузнеця начали использовать в экологической политике. ЭКК представляет собой перевернутую U-образную функцию, устанавливающую взаимосвязь между экономическим ростом и загрязнением в низкодоходных экономиках до определенного уровня их развития, после чего уровень загрязнения окружающей среды снижается. При этом экономический рост взаимосвязан с глобализацией и ПЗИ.

Основываясь на теориях, описанных выше, можно выделить следующие факторы, которые влияют на состояние окружающей среды: уровень экономического развития страны; уровень дохода на душу населения; структура международной торговли; особенности той или иной отрасли (традиционно «грязные» или «чистые» отрасли); технологии, используемые иностранными компаниями; уровень развития и исполнения законодательства по охране окружающей среды; институциональные факторы; использование возобновляемых источников энергии; следование идеям корпоративной социальной ответственности и устойчивого развития; потоки ПЗИ. В данной работе рассматривается, как ПЗИ влияют на окружающую среду, с учетом уровня ВВП страны, демографических и институциональных факторов.

¹ The halo effect. The Economist. 2009 [Electronic resource]. URL: <http://www.economist.com/node/14299211> (дата обращения: 06.04.2019)

Данные и эконометрическая модель

Регрессионная модель была оценена на основе панельных данных по 219 странам за 1996–2013 гг. Источниками данных являются для входящих потоков ПЗИ — UNCTAD¹; для объема выбросов углекислого газа, ВВП на душу населения, плотности населения и численности населения — WDI² и OECD³; для институциональной переменной (уровень контроля над коррупцией) — ICRG⁴.

Нами рассматриваются следующие переменные: *POL* — объем выбросов углекислого газа в килотоннах (зависимая переменная); *FDI* — входящие потоки ПЗИ в млн долларов США; *GDP* — ВВП в долларах США в ценах 2010 г.; *Y* — ВВП на душу населения в долларах США в ценах 2010 г.; *CORR* — уровень контроля над коррупцией от 0 до 1 (где 0 — самый низкий контроль, 1 — самый высокий контроль); *DENS* — плотность населения (чел./км²); *POP* — численность населения, человек. В таблице 1 представлена матрица парных коэффициентов корреляции.

Из таблицы 1 видно, что с объемом выбросов больше всего коррелируют входящие потоки ПЗИ и численность населения.

При помощи метода тестирования наличия единичного корня в панельных данных Левина — Лина — Чу (тест на стационарность) было выявлено, что переменные, включенные в регрессию, стационарны.

Модель оценивается на основе панельных данных при помощи обобщенного метода моментов (*GMM*), как описано в статье Н. Дойч и М. Уктум (Doitch, Uctum, 2012). Регрессионное уравнение имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \ln(POL_{i,t}) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(POL_{i,t-1}) + \\ & + \beta_2 \ln\left(\frac{FDI}{GDP}\right)_{i,t-1} + \beta_3 \ln(Y_{i,t}) + \beta_4 [\ln(Y_{i,t})]^2 + \\ & + \beta_5 CORR_{i,t} + \beta_6 \ln(POP_{i,t}) + \varepsilon_{i,t}. \end{aligned}$$

Индексом *i* обозначены страны; *t* — период времени. Мы используем нормированный по-

¹ World Investment Report 2016: Annex Tables. UNCTAD. URL: <http://unctad.org/en/Pages/DIAE/World%20Investment%20Report/Annex-Tables.aspx> (дата обращения: 02.05.2019).

² World Development Indicators. The World Bank. URL: <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators> (дата обращения: 01.05.2019).

³ Greenhouse gas emissions. OECD.Stat. URL: http://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=AIR_GHG&lang=en (дата обращения: 06.05.2019).

⁴ International Country Risk Guide (ICRG). The PRS Group. URL: <https://www.prsgroup.com/about-us/our-two-methodologies/icrg> (дата обращения: 15.05.2019).

Таблица 1

Матрица парных коэффициентов корреляции переменных

	<i>POL</i>	<i>FDI</i>	<i>Y</i>	<i>CORR</i>	<i>DENS</i>	<i>POP</i>
<i>POL</i>	1,00	0,68	0,11	0,05	-0,02	0,70
<i>FDI</i>	0,68	1,00	0,32	0,24	0,15	0,34
<i>Y</i>	0,11	0,32	1,00	0,63	0,14	-0,08
<i>CORR</i>	0,05	0,24	0,63	1,00	0,14	-0,08
<i>DENS</i>	-0,02	0,15	0,14	0,14	1,00	-0,01
<i>POP</i>	0,70	0,34	-0,08	-0,08	-0,01	1,00

казатель ПЗИ к ВВП, чтобы отразить роль ПЗИ в экономической деятельности страны. ВВП на душу населения (*Y*) позволяет нам протестировать гипотезу о кривой Кузнеця. В самом деле, с увеличением благосостояния возможен как рост, так и снижение выбросов CO₂. Кроме того, мы включили в число объясняющих переменных лаг зависимой переменной $\ln(POL_{i,t-1})$, чтобы отразить влияние уровня выбросов CO₂ в предыдущем периоде. Также мы учитываем численность населения страны, чтобы принять во внимание различные источники воздействия на окружающую среду. Перечисленные выше переменные представлены в логарифмической форме, кроме переменной *CORR* — уровень контроля над коррупцией, значения которой варьируются от 0 до 1.

Результаты

Ниже представлены результаты оценки регрессии для всех стран, а также отдельно для развитых, развивающихся стран и стран с переходной экономикой (табл. 2).

Модель была оценена методом *GMM* в эконометрическом пакете *Stata*⁵. Для выборки всех стран (модель 1) при увеличении объема доли ПЗИ в ВВП на 1 % объем выбросов углекислого газа увеличится на 0,019 %. При увеличении уровня ВВП на душу населения на 1 % объем выбросов углекислого газа увеличится на 1,702 %. Подтверждается гипотеза о перевернутой U-образной функции зависимости уровня загрязнения от уровня дохода (экологической кривой Кузнеця).

Для развитых стран (модель 2) при увеличении доли ПЗИ в ВВП на 1 % объем выбросов углекислого газа увеличится на 0,009 %. При увеличении уровня ВВП на душу населения на 1 % объем выбросов углекислого газа со-

⁵ Kripfganz, S. (2017). XTDPDGM: Stata module to perform generalized method of moments estimation of linear dynamic panel data models Statistical Software Components S458395, Boston College Department of Economics, revised 09 Sep 2018.

Результаты оценки регрессионного уравнения
Зависимая переменная: $\ln(POL_{i,t})$

Переменные	Все страны	Развитые страны	Развивающиеся страны	Страны с переходной экономикой
	(1)	(2)	(3)	(4)
$\ln(POL_{i,t-1})$	0,0376*** (0,00447)	-0,00198 (0,00446)	0,0529*** (0,00597)	0,0527** (0,0238)
$\ln\left(\frac{FDI}{GDP}\right)_{i,t-1}$	0,0193*** (0,00318)	0,00905** (0,00390)	0,0224*** (0,00390)	0,0414** (0,0176)
$\ln(Y_{i,t})$	1,702*** (0,117)	-1,788*** (0,502)	1,272*** (0,145)	-0,282 (0,743)
$\ln(Y_{i,t})^2$	-0,0794*** (0,00717)	0,0953*** (0,0264)	-0,0428*** (0,00921)	0,0324 (0,0467)
$CORR_{i,t}$	-0,0286 (0,0334)	0,0617 (0,0402)	-0,113*** (0,0413)	0,0475 (0,202)
$\ln(POL_{i,t})$	1,042*** (0,0331)	-0,0531 (0,114)	0,986*** (0,0377)	0,725 (0,512)
C	-15,39*** (0,605)	20,43*** (3,886)	-13,85*** (0,693)	-0,796 (9,603)
Количество наблюдений	2250	601	1501	148
Количество стран	134	36	89	9
AR(2)	0,178	0,773	0,148	0,592
Hansen J test (p-value)	0,339	0,348	0,035	0,011

Примечание: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. В скобках представлены стандартные ошибки.

кратится на 1,788 %. Гипотеза о перевернутой U-образной функции экологической кривой Кузнецца не подтверждается.

Для развивающихся стран (модель 3) при увеличении доли ПЗИ в ВВП на 1 % объем выбросов углекислого газа увеличится на 0,0224 %. При увеличении уровня ВВП на душу населения на 1 % объем выбросов углекислого газа увеличится на 1,272 %. Гипотеза о кривой Кузнецца подтверждается.

Для стран с переходной экономикой (модель 4) значимы только переменные, отражающие уровень выбросов углекислого газа в предыдущем году и долю ПЗИ в ВВП. Незначимость остальных переменных можно объяснить небольшой величиной выборки (153 наблюдения). Гипотеза о кривой Кузнецца не подтверждается.

Таким образом, для всех стран входящие потоки ПЗИ приводят к росту выбросов CO_2 . Однако для развитых стран этот эффект несколько слабее. Кроме того, исследователи выявили, что в странах со средним и высоким доходом приток ПЗИ не способствует увеличению выбросов CO_2 (Doytch, Uctum, 2012). Также для выборки в целом и для развивающихся стран подтверждается экологическая кривая Кузнецца, т. е. рост ВВП связан с ростом вы-

бросов до определенного уровня ВВП, а затем объем выбросов начинает снижаться.

Заключение

Результаты говорят о том, что при росте доли входящих потоков ПЗИ в ВВП растет объем выбросов CO_2 . В странах с переходной экономикой и в развивающихся странах в результате роста доли ПЗИ в ВВП объем выбросов возрастает больше, чем в развитых странах. Это можно объяснить интересом иностранных компаний к странам с переходной экономикой и к развивающимся странам, с одной стороны, и слабым уровнем развития законодательства и исполнения законов в этих странах, с другой стороны. Кроме того, для развивающихся стран подтверждается гипотеза о наличии экологической кривой Кузнецца, отражающей зависимость уровня ВВП и выбросов CO_2 .

Уровень контроля над коррупцией приводит к снижению объемов выбросов CO_2 . Значимый эффект данного показателя, вероятно, связан с развитием законодательства по охране окружающей среды и использованием жестких механизмов по контролю исполнения законов. С ростом численности населения растут объемы выбросов углекислого газа, в особенности в развивающихся странах.

Таким образом, важно учитывать, что наряду с положительным влиянием ПЗИ на экономическое развитие имеет место также негативное воздействие иностранных компаний на окружающую среду. Поэтому для того, чтобы страна выигрывала от присутствия иностранных компаний, при этом не ухудшая свою окружающую среду, необходимо разрабатывать эффективное законодательство в природоохранной сфере. Также необходимо жестко контролировать исполнение законов, параллельно улучшая систему институтов и ведя борьбу с коррупцией.

Отдельные фирмы также могут вносить вклад в охрану окружающей среды, в том числе

в снижение объема выбросов CO₂. Так, экология всех стран выиграет, если компании, осуществляя ПЗИ в развивающиеся страны, будут ответственно относиться к использованию природных ресурсов этих стран, внедрять новые технологии, следовать идеям устойчивого развития и корпоративной социальной ответственности.

Уменьшение негативного воздействия экономической деятельности на окружающую среду при повышении социально-экономических показателей может иметь место при сотрудничестве между правительствами стран, общественными организациями и компаниями.

Благодарность

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №19-18-00262 «Моделирование сбалансированного технологического и социально-экономического развития российских регионов»).

Список источников

- Doitch N., Uctum M.* Globalization and the environmental spillovers of sectoral FDI // *Economic Systems*. — 2012. — Vol. 40. — No. 4. — P. 582–594.
- Eskeland G. A., Harrison A. E.* Moving to greener pastures? Multinationals and the pollution haven hypothesis // *Journal of Development Economics*. — 2003. — Vol. 70. — No. 1. — P. 1–23.
- Grossman G. M., Krueger A. B.* Economic Growth and the Environment // *The Quarterly Journal of Economics*. — 1995. — Vol. 110. — No. 2. — P. 353–377.
- Grossman G. M., Krueger A. B.* Environmental Impact of a North American Free Trade Agreement // *NBER Working Paper*. — 1991. — No. 3914. — 55 p.
- Jaffe A. B., Peterson S. R., Portney P. R., Stavins R. N.* Environmental regulation and the competitiveness of US manufacturing: what does the evidence tell us? // *Journal of Economic Literature*. — 1995. — Vol. 33. — P. 132–163.
- Kuznets S.* Economic Growth and Income Inequality // *The American Economic Review*. — 1955. — Vol. 45. — No. 1. — P. 1–28.
- Levinson A., Taylor M. S.* Unmasking the Pollution Haven Effect // *International Economic Review*, Department of Economics, University of Pennsylvania and Osaka University Institute of Social and Economic Research Association. — 2008. — Vol. 49. — No. 1. — P. 223–254.
- Millimet D. L., Roy J.* Three new empirical tests of the Pollution Haven Hypothesis when environmental regulation is endogenous // *IZA Discussion Paper*. — 2011. — No. 5911.
- Temurshoev U.* Pollution Haven Hypothesis or Factor Endowment Hypothesis: theory and empirical examination for the US and China. *CERGE-EI Working Paper*. — 2006. — No. 292.
- Tobey J.* The effects of domestic environmental policies on patterns of world trade: an empirical test // *Kyklos*. — 1990. — Vol. 43. — No. 2. — P. 191–209.
- Zarsky L.* Havens, Halos and Spaghetti: Untangling the evidence about foreign direct investment and the environment // *OECD, Foreign Direct Investment and Environment*. — 1999. — P. 47–73.
- Zhu H., Duan L., Guo Y., Yu K.* The effects of FDI, economic growth and energy consumption on carbon emissions in ASEAN-5: Evidence from panel quantile regression // *Economic Modelling*. — 2016. — No. 58. — P. 237–248.

Информация об авторах

Давидсон Наталья Борисовна — кандидат экономических наук, доцент кафедры международной экономики и менеджмента, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: natalya.davidson@gmail.com)

Мариев Олег Святославович — кандидат экономических наук, заведующий кафедрой эконометрики и статистики, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: o.s.mariev@urfu.ru).

Баев Денис Витальевич — магистрант, факультет правовых и экономических наук, департамент экономических и социальных наук, Университет Эрлангена-Нюрнберга (Кемнат, Германия; e-mail: denis.baev@yahoo.com).

For citation: Davidson, N. B., Mariev, O. S., & Baev, D. V. (2019). The Impact of Foreign Direct Investment of Environment: An Econometric Analysis. *Zhurnal Ekonomicheskoy Teorii* [Russian Journal of Economic Theory], 16(3), 575–580

Davidson N. B., Mariev O. S., Baev D. V.

The Impact of Foreign Direct Investment on Environment: An Econometric Analysis

While foreign direct investment (FDI) plays an important role in economic development of countries, foreign firms tend to negatively affect the host economies' environment. The aim of our research is to analyze the determinants of FDI impact on environment. We study the effects of FDI on CO₂ emissions. Based on country level panel data for 1996–2013, we estimate an econometric model with CO₂ emissions defined as a dependent variable, affected by FDI inflows, GDP per capita, corruption control level and population. The model is estimated using GMM. Results show that when FDI inflows increase, the level of CO₂ emissions also increases. This effect is stronger in transitioning and developing countries than in developed countries. Besides, for the developing countries the environmental Kuznets curve hypothesis is confirmed: with GDP growth CO₂ emissions also grow until GDP reaches a certain level, and with further GDP growth CO₂ emissions start decreasing. The results are useful for development and analysis of economic policy measures in Russia and other countries.

Keywords: foreign direct investment, environment, CO₂ emissions, environmental Kuznets curve, developed countries, developing countries, generalized method of moments

Acknowledgments

This research has been supported by the grant of the Russian Science Foundation No. 19-18-00262 "Empirical modelling of balanced technological and socioeconomic development in Russian regions".

References

- Doytch, N., & Uctum, M. (2012). Globalization and the Environmental Spillovers of sectoral FDI. *Economic Systems*, 40(4), 582–594.
- Eskeland, G. A., & Harrison, A. E. (2003). Moving to greener pastures? Multinationals and the pollution haven hypothesis. *Journal of Development Economics*, 70(1), 1–23.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353–377.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). *Environmental impact of a North American Free Trade Agreement* (Working Paper No. 3914). NBER.
- Jaffe, A. B., Peterson, S. R., Portney, P. R., & Stavins, R. N. (1995). Environmental regulation and the competitiveness of US manufacturing: what does the evidence tell us? *Journal of Economic Literature*, 33, 132–163.
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45(1), 1–28.
- Levinson, A., & Taylor, M. S. (2008). Unmasking the Pollution Haven Effect. *International Economic Review, Department of Economics, University of Pennsylvania and Osaka University Institute of Social and Economic Research Association*, 49(1), 223–254.
- Millimet, D. L., & Roy, J. (2011). *Three new empirical tests of the Pollution Haven Hypothesis when environmental regulation is endogenous*. (Discussion Paper No. 5911). IZA.
- Temurshoev, U. (2006). *Pollution Haven Hypothesis or Factor Endowment Hypothesis: theory and empirical examination for the US and China* (Working Paper No. 292). CERGE-EI.
- Tobey, J. (1990). The effects of domestic environmental policies on patterns of world trade: an empirical test. *Kyklos*, 43(2), 191–209.
- Zarsky, L. (1999). Havens, halos and spaghetti: untangling the evidence about foreign direct investment and the environment. *OECD, Foreign Direct Investment and Environment*, 47–73.
- Zhu, H., Duan, L., Guo, Y., & Yu, K. (2016). The effects of FDI, economic growth and energy consumption on carbon emissions in ASEAN-5: Evidence from panel quantile regression. *Economic Modelling*, 58, 237–248.

Authors

Natalia Borisovna Davidson — PhD in Economics, Associate Professor at the Chair of International Economics, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: natalya.davidson@gmail.com).

Oleg Svyatoslavovich Mariev — PhD in Economics, Head of the Chair of Econometrics and Statistics, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: o.s.mariev@urfu.ru).

Denis Vital'evich Baev — Master's Student in Economics, Faculty of Business, Economics, and Law, School of Business, Economics and Society, University of Erlangen-Nuremberg (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg) (Kemnath, Germany; e-mail: denis.baev@yahoo.com).