

**Полусова Елена Владимировна,**

студент,

кафедра экономики,

Институт экономики и управления,

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

г. Екатеринбург, Российская Федерация

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВОЕННЫХ РАСХОДОВ НА ЭКОЛОГИЮ СТРАН**

### *Аннотация:*

В анализе рассматривается влияние военных расходов на экологический след за период 2000-2018 гг. по 115 странам. На основе метода ARDL было доказано отрицательное влияние в краткосрочном периоде, положительное долгосрочное влияние военных расходов на экологию, что подтверждает теорию «Treadmill» of destruction и расширяет возможные способы снижения воздействия на окружающую среду.

### *Ключевые слова:*

Экология, милитаризация, экологический след, «Treadmill» of destruction, регрессионный анализ, метод ARDL.

Экономика в наше время стала важным посредником между человеком и природой, включая в себя организацию труда, транспорта, добычу природных ресурсов, и переработку отходов. Однако в то же время экономика и окружающая среда находятся в постоянном конфликте. Важным в наше время аспектом экономике является оборонно-военная деятельность, которая может нанести огромный ущерб как человеку, так и окружающей среде.

Помимо того, что война забирает жизни людей, она приносит дисбаланс в окружающую среду. От установки военных баз до изготовления и использования атомного оружия – все это так или иначе разрушает экологию. Более 100 крупных войн и бесчисленное количество сражений в XX веке привели к распространению вредных веществ по всему миру [1, 2, 3]. Однако подобные внешние эффекты война приносит даже в мирное время. Различные военные учреждения являются предприятиями, потребляющими ресурсы и создающими отходы [4]. При всем этом данная сфера во многом находится вне контроля экологических законов. Поэтому современной экономике важно учитывать факт влияния военных на экологию при определении политики в отношении сохранения окружающей среды.

Тематика данного исследования неразрывно связано с относительно новой теорией «Treadmill» of destruction. Данный термин впервые был упомянут в исследовании социологов Г. Хукса и Ч. Л. Смита [5]. Ученые показали, что потенциально опасные военные базы негативно повлияли на состояние окружающей среды. При чем военные базы располагались в основном вблизи мест проживания коренных народов страны, из-за чего последствия экологической экспансии привели в том числе к росту заболеваемости среди населения.

Теория «Treadmill» of destruction подразумевает, что даже в мирное время военные сильно влияют на экологию. Теория была проверена многими исследователями в различных выборках стран.

Так, данный вопрос был исследован социологами [2, 6]. В анализе рассматривается влияние военных расходов на три переменные в отдельности: выбросы CO<sub>2</sub>, выбросы CO<sub>2</sub> на душу населения, экологический след на душу населения. Для оценки влияния была составлена модели с фиксированными эффектами. В ходе исследования было доказано, что в странах с более высокотехнологичными и трудоемкими вооруженными силами выделяется относительно более высокие общие уровни выброса углекислого газа.

Отдельно проводилось исследование влияния милитаризации страны на экологию по странам Большой Семерки [7]. В данной статье рассматривалась модель влияния военных расходов, потребления энергии, финансовым развитием на загрязнение окружающей среды. Авторами были собраны панельные данные за период 1971-2019 гг., было доказано, что все переменные влияют на загрязнение воздуха в долгосрочной перспективе, при этом среди факторов военные расходы имеют наименее сильное влияние. В другом исследовании Bildirici, M. E. рассматривал влияние тех же факторов в странах Большой Семерки [8] и отдельно в США [9], где также была выявлена положительная связь между переменными. В этих исследованиях применялся метод ARDL.

Стоит также отметить исследование по странам с самыми высокими военными расходами [10]. В данном исследовании автор использовала также метод ARDL. Результаты показывали, что военные расходы увеличивают выбросы углекислого газа, а чтобы снизить последствия необходимо использовать более экологичное топливо для снижения выбросов.

По моему мнению, между показателями военные расходы и экологический след есть прямо-пропорциональная взаимосвязь.

В данном анализе рассматриваются годовые панельные данные за период 2000-2018 гг. Для выборки были отобрано 115 стран, всего 2185 наблюдений.

В качестве объясняемой переменной взят показатель экологический след на душу населения. Экологический след – это показатель того, какая площадь биологически продуктивных земель и водных ресурсов требуется отдельному лицу, популяции или виду деятельности для производства всех потребляемых ресурсов и поглощения образующихся отходов с использованием существующих технологий и методов управления ресурсами. Первоначально данный показатель был разработан Матисом Вакернагелем и Уильямом Рисом [11], на данный момент данный показатель рассчитывается многими исследователями со всего мира, все данные хранятся на сайте Global Footprint Network [12].

В качестве исследуемой переменной был взят показатель военных расходов в процентах от общегосударственных. В качестве контрольных переменных взяты: реальный ВВП на душу населения в ценах 2015 года (долл. США/чел.), потребление возобновляемой энергии в % от общего конечного потребления энергии, общая рента за природные ресурсы (% от ВВП). Все объясняемые переменные взяты с сайта Всемирного Банка [13]. На рисунке 1 приведены облака наблюдений переменных. Как можно заметить, переменные имеют высокий разброс, в связи с чем в дальнейшем анализе их было решено прологарифмировать для исключения асимметрии. Исключение составляет переменная потребление возобновляемой энергии, т.к. в наблюдениях присутствуют нули.

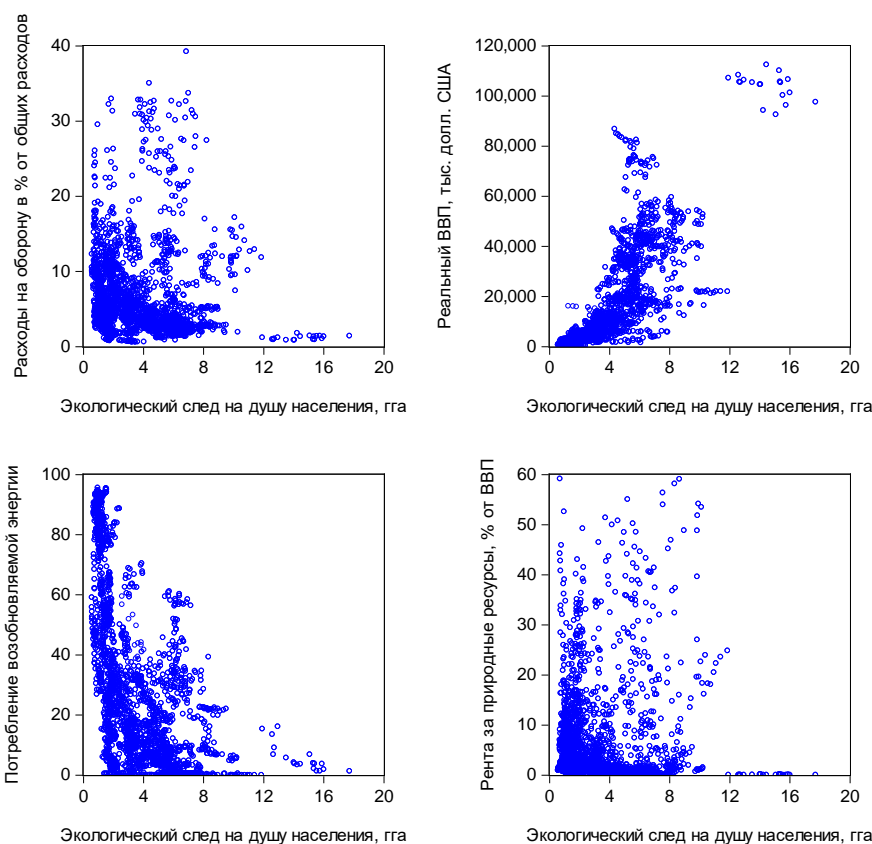


Рисунок 1 – Облака наблюдений переменных

Переменные были проверены на мультиколлинеарность по значениям VIF (таблица 1). Проблема не была выявлена, т.к. значения меньше 3.

Таблица 1 – Результаты проверки на мультиколлинеарность

Переменная	VIF
Реальный ВВП на душу населения (логарифм)	2.21
Потребление возобновляемой энергии	1.89
Общая рента за природные ресурсы (логарифм)	1.32
Военные расходы на душу населения (логарифм)	1.14
Средний VIF	1.64

При работе с этими данными целесообразно использовать метод ARDL, т.к. в данных присутствует единичный корень. В формуле 1 представлен общий вид уравнения ARDL.

$$\Delta y_{it} = \phi_i * (y_{it-1} + \beta_i * x_{it}) + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_{ij} * \Delta y_{it-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \mu_{ij} * \Delta x_{it-j} + e_{it}, \quad (1)$$

где  $y_{it}$  – это зависимая переменная;

$\phi_i$  – это коэффициент скорости корректировки для конкретной группы до равновесного уровня после шоков;

$\beta_i$  – это вектор долгосрочных отношений;

$x_{it}$  – это вектор объясняющих переменных;

$\gamma_{ij}, \mu_{ij}$  – это краткосрочные динамические коэффициенты;

$e_{it}$  – это ошибка

$i = \{1, \dots, N\}$ ;

$t = \{1, \dots, T_i\}$ .

Для теста на единичный корень использовались два теста: Levin-Lin-Chu (LLC), Im-Pesaran-Shin (IPS). Для обоих тестов ставится нулевая гипотеза: все панели имеют единичный корень, данные нестационарны. Альтернативная, соответственно: данные стационарны. В таблице 2 представлены результаты теста LLC на единичный корень (t-статистики). Тест IPS предполагает отсутствие пробелов в данных, поэтому для переменной потребление возобновляемой энергии, в наблюдениях которой есть нули, IPS рассчитан. Таким образом, тест на единичный корень показал отсутствие стационарности параметров переменных при втором и более различии, что позволяет использовать метод ARDL.

Таблица 2 – Результаты тестов на единичный корень

Переменная	LLC		IPS	
	level	Первая разность	level	Первая разность
Экологический след на душу населения (логарифм)	-5,33	-18,41	-1,91	-4,98
Реальный ВВП на душу населения (логарифм)	-6,03	-15,69	7,51	-3,09
Потребление возобновляемой энергии	-0,25	-14,53	-	-
Военные расходы на душу населения (логарифм)	-9,67	-16,85	-4,13	-4,41
Общая рента за природные ресурсы (логарифм)	-9,61	-18,13	-1,81	-3,86

Модель ARDL имеет три спецификации: mean group (MG), pooled mean group (PMG), dynamic fixed effects (DFE). Согласно тесту Хаусмана модель PMG лучшим образом описывает изучаемые данные, поэтому она выбрана за основную. В таблице 3 представлены результаты модели ARDL/PMG.

Таблица 3 – Результаты модели ARDL/PMG

Переменная	b
Долгосрочный период	
Военные расходы на душу населения, % от общих расходов	0.108***
Реальный ВВП на душу населения, долл. США	0.313***
Потребление возобновляемой энергии, % от общего конечного потребления энергии	-0.010***
Общая рента за природные ресурсы, % от ВВП	0.028***
Краткосрочный период	
Исправление ошибок	-0.380***
Военные расходы на душу населения, % от общих расходов	-0.057***
Реальный ВВП на душу населения, долл. США	0.554***
Потребление возобновляемой энергии, % от общего конечного потребления энергии	-0.019
Общая рента за природные ресурсы, % от ВВП	0.021***
Константа	-0.624***

Примечание: \* - статистическая значимость на 10%-уровне. \*\* - статистическая значимость на 5%-уровне. \*\*\* - статистическая значимость на 1%-уровне.

Поставленная гипотеза подтвердилась только на долгосрочном периоде. В долгосрочном периоде коэффициент при изучаемой переменной значим на 1%-уровне, связь прямо-пропорциональная. Этот факт подтверждает теорию беговой дорожки разрушения. Экономика и вооружение страны взаимосвязаны, но их важно исследовать отдельно друг от друга. Оба они оказывают уникальное и независимое воздействие на окружающую среду.

Влияние на краткосрочном периоде исследуемой переменной значимо на однопроцентном уровне, при чем увеличение военных расходов ведет к уменьшению экологического следа. Возможно, отчасти, это связано со строительством военных баз, которое подразумевает огораживание больших территорий, что в теории может снизить влияние человека на экологию [4].

Таким образом, это исследование расширяет наше коллективное понимание человеческих аспектов глобальных изменений окружающей среды, рассматривая влияние военных институтов на экологический след. Расширение милитаризма под влиянием как геополитики, так и внутренних интересов, привело к разработке высокотехнологичного оружия и транспортных средств, которые потребляют огромное количество ископаемого топлива и выделяют большое количество вредных веществ. В результате экологическая деградация является сопутствующим фактором милитаризма, учитывая постоянную потребность в ресурсах для поддержания военных операций и войск. Поэтому для стран важно сократить воздействие милитаризации на экологию посредством внедрения более экологичных технологий производства и снизить потребление природных ресурсов до рационально допустимой нормы.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. J. Hupy. The long-term effects of explosive munitions on the WWI battlefield surface of Verdun, France // *The Scottish Geographical Magazine*. - 2006. - №122. - С. 167-184.
2. Jorgenson A.K., Clark B. The economy, military, and ecologically unequal relationships in comparative perspective: a panel study of the ecological footprints of nations, 1975-2000 // *Social Problems*. - 2009. - №56(4). - С. 621-646.
3. Prävãlie, Remus Nuclear Weapons Tests and Environmental Consequences: A Global Perspective // *Ambio*. - 2014. - №43
4. Lawrence M. J., Stemberger H. L. J., Zolderdo A. J., Struthers D. P., Cooke S. J. The effects of modern war and military activities on biodiversity and the environment // *Environmental Reviews*. - 2015. - №23(4). - С. 443-460.
5. Hooks G., Smith C. L. The Treadmill of Destruction: National Sacrifice Areas and Native Americans // *American Sociological Review*. - 2004. - №69(4). - С. 558-575.
6. Jorgenson Andrew, Clark Brett, Kentor Jeffrey. Militarization and the Environment: A Panel Study of Carbon Dioxide Emissions and the Ecological Footprints of Nations, 1970-2000 // *Global Environmental Politics*. - 2010. - №10(1). - С. 7-29.
7. Konuk Filiz, Kaya Emine, Akpınar Sema, Yıldız Şule. The Relationship Between Military Expenditures, Financial Development and Environmental Pollution in G7 Countries // *Journal of the Knowledge Economy*. - 2023. - №02. - С. 1-16.
8. Bildirici, M. E. CO2 emissions and militarization in G7 countries: panel cointegration and trivariate causality approaches // *Environment and Development Economics*. - 2017. - №22(06). - С. 1-21.
9. Bildirici, M. E. The causal link among militarization, economic growth, CO2 emission, and energy consumption // *Environmental Science and Pollution Research*. - 2016. - №24(5). - С. 4625-4636.
10. Zhakanova A. I. Testing the effect of sustainable energy and military expenses on environmental degradation: evidence from the states with the highest military expenses // *Environmental Science and Pollution Research*. - 2021. - №28(4)
11. Wackernagel M., Rees W. E. *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth* // New Society Publishers. - 1996
12. Home // Global Footprint Network URL: <https://www.footprintnetwork.org/> (дата обращения: 03.05.2023).
13. Indicators // World Bank URL: <https://data.worldbank.org/indicator?tab=all> (дата обращения: 03.05.2023).

**Poluesova Elena Vladimirovna,**

student,

department of economics,

Graduate School of Economics and Management,

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin,

Yekaterinburg, Russian Federation

#### ASSESSMENT OF THE IMPACT OF MILITARY SPENDING ON THE ECOLOGY OF COUNTRIES

##### *Abstract:*

The analysis examines the impact of military spending on the environmental footprint for the period 2000-2018 for 115 countries. Based on the ARDL method, was proved a negative impact in the short term, a positive long-term impact of military spending on the environment, which confirms the theory of "Treadmill" of destruction and expands possible ways to reduce the impact on the environment.

##### *Keywords:*

Ecology, militarization, ecological footprint, "Treadmill" of destruction, regression analysis, ARDL method.