

Моделирование влияния потребления различных видов энергоресурсов на экономическое развитие страны

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-9-53-55>

Статья посвящена статистическому моделированию взаимосвязи между потреблением основных видов топливно-энергетических ресурсов и состоянием экономики. Гипотеза исследования состоит в том, что от того, какой вид энергоресурсов доминирует в стране, зависит степень развития экономики. Индикатором состояния экономики выбран валовой внутренний продукт на душу населения. Главным методом исследования стало моделирование панельных данных. Исследование базируется на статистической информации по 95 странам за 10 лет. В результате проведенного исследования сделан вывод, что на экономическую ситуацию в стране оказывает положительное влияние потребление нефти и нефтепродуктов. Остальные виды энергоресурсов (уголь, природный газ) не оказывают статистически значимого влияния.

Ключевые слова: топливно-энергетические ресурсы, панельные данные, панельная регрессия, валовой внутренний продукт.

Для цитирования: Моделирование влияния потребления различных видов энергоресурсов на экономическое развитие страны / Н.П. Перстенёва, Ю.А. Токарев, О.А. Горбунова и др. // Уголь. 2022. № 9. С. 53-55. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-9-53-55.

ВВЕДЕНИЕ

Потребление энергоресурсов и экономическое развитие страны находятся в тесной взаимосвязи, причем это влияние носит двойственный характер. На этот дуализм обратили внимание Л.М. Григорьев и А.А. Курдин: «Развитие энергетических технологий в значительной мере определяет темпы экономического роста и его отраслевую структуру в долгосрочном периоде, оказывая влияние на величину абсолютных и относительных издержек производства в стране, а также на границу производственных возможностей национальной экономики. В то же время экономический рост является важным фактором динамики спроса на энергоносители» [1, с. 390].

Чем выше доходы населения страны, тем больше растет потребление. Так, при увеличении спроса на товары требуется большее количество производственных мощностей, транспортных средств, топлива. Ключевая характеристика данной производственно-потребительской цепи имеет важную черту – чем она длиннее, тем больше требуется энергии для каждого из ее этапов. То же самое касается строительства и обслуживания зданий и сооружений. Увеличение сектора услуг также влечет за собой рост потребления энергоресурсов. В конце концов, экономически более развитые регионы привлекают к себе миграционные потоки, что увеличивает потребление различных типов энергии.

Данная научная тематика становится актуальной среди исследователей. Мы отметим как теоретико-методологические работы [2], так и эмпирические исследования, которые можно разделить на три блока. В первом блоке представлены работы, авторы которых изучают взаимосвязь состояния энергетического

ПЕРСТЕНЁВА Н.П.

Канд. экон. наук, доцент кафедры статистики и эконометрики ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», 443090, г. Самара, Россия, e-mail: persteneva_np@mail.ru

ТОКАРЕВ Ю.А.

Канд. экон. наук, доцент кафедры статистики и эконометрики ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», 443090, г. Самара, Россия, e-mail: tokarev_ya@mail.ru

ГОРБУНОВА О.А.

Канд. экон. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой национальной и мировой экономики ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», 443100, г. Самара, Россия, e-mail: genuka76@mail.ru

КРАВЧЕНКО О.В.

Канд. экон. наук, доцент кафедры национальной и мировой экономики ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», 443100, г. Самара, Россия, e-mail: zav06@mail.ru

сектора и экономического роста страны [3, 4, 5]; во втором блоке – работы, посвященные потреблению отдельных видов энергоресурсов [6, 7, 8, 9, 10]; третий блок включает исследования более узких вопросов – влияние нефтяных цен на внешнюю торговлю [11], зависимость здоровья населения от развития угольной промышленности [12] и т.д.

Цель данного исследования – моделирование зависимости ВВП от потребления основных видов энергоресурсов. Метод исследования – панельная регрессия.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

В нашем исследовании в целях выявления зависимости экономического развития государств от уровня потребления источников топлива были исследованы панельные данные по 95 странам за период с 2010 по 2019 г. Экономическое благополучие было выражено таким показателем, как валовой внутренний продукт. Для обеспечения сопоставимости все показатели приводятся в расчете на душу населения.

При построении моделей использовались следующие переменные:

- «GDP» (зависимая переменная) – ВВП на душу населения, дол. США;
- «petroleum» (регрессор) – потребление нефти и нефтепродуктов (сырая нефть, бензин, топочный мазут, дизельное топливо, пропан и другие жидкости, включая биотопливо и сжиженный природный газ), млрд баррелей на человека в год;
- «gas» (регрессор) – потребление природного газа, млрд м³ на человека в год;
- «coal» (регрессор) – потребление угля, млн американских тонн на человека в год.

В результате проведенного анализа была выбрана модель с фиксированными эффектами. Такая модель предполагает, что каждая страна уникальна и не может рассматриваться как результат случайного выбора из некоторой генеральной совокупности.

Тест на наличие общих констант в группах показал, что нулевая гипотеза отвергается. Это свидетельствует о том, что модель с фиксированными эффектами лучше, чем модель, которая их не учитывает. Таким образом, можно сделать вывод, что экономическое развитие страны зависит не столько от того, в каком объеме потребляются энергоресурсы, сколько от особенностей государства как такового.

Коэффициенты при переменных «gas» и «coal» незначимы. Это показывает, что потребление угля и газа не оказывает существенного эффекта на экономическое развитие страны.

В свою очередь, коэффициент при переменной «petroleum» значим, то есть потребление нефти и нефтепродуктов оказывает положительное влияние на экономическую ситуацию в стране.

Результаты моделирования приведены в *таблице*.

Все коэффициенты при фиктивных переменных для временных периодов значимы, за исключением тех из них, что соответствуют 2015 и 2016 годам («dt_6» и «dt_7»).

Регрессия с фиксированными эффектами

Переменная	Оценка коэффициента	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Константа	8,760	0,076	115,500	<0,0001
petroleum	27587,300	6870,480	4,015	0,0001
gas	1247,750	761,782	1,638	0,105
coal	48,696	34,779	1,400	0,165
dt_2	0,101	0,016	6,254	<0,0001
dt_3	0,111	0,021	5,346	<0,0001
dt_4	0,149	0,028	5,298	<0,0001
dt_5	0,168	0,027	6,109	<0,0001
dt_6	0,055	0,032	1,724	0,088
dt_7	0,043	0,035	1,202	0,232
dt_8	0,097	0,034	2,829	0,006
dt_9	0,154	0,036	4,321	<0,0001
dt_10	0,172	0,036	4,731	<0,0001
LSDV				
R-squared		0,989		
Параметр rho		0,630		

Это объясняется тем, что в 2015-2016 гг. произошло резкое изменение на мировом рынке энергоресурсов – на фоне ценовых войн между ОПЕК и производителями сланцевой нефти, вызвавших сильную нестабильность на нефтяном рынке, газовики воспользовались ситуацией и нарастили предложение. В таких экономических условиях потребители отдали предпочтение газу по сравнению с прочими видами энергоресурсов, однако в дальнейшем структура потребления вернулась к прежнему состоянию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Понимание причинно-следственной связи между потреблением энергоресурсов и экономическим ростом обеспечивает основу для разработки и реализации экологической и энергетической политики конкретной страны. В той или иной стране есть доминирующий вид энергоресурсов (например, в таких крупнейших государствах, как Китай и США, самый распространенный ископаемый вид топлива – уголь), однако основной вклад в экономическое благополучие страны вносит потребление нефти и нефтепродуктов.

Список литературы

1. Григорьев Л.М., Курдин А.А. Экономический рост и спрос на энергию // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2013. Т. 17. № 3. С. 390-406.
2. Методы и модели прогнозных исследований взаимосвязей энергетики и экономики / Ю.Д. Кононов, Е.В. Гальперова, Д.Ю. Кононов и др. // Новосибирск: Наука, 2009. 178 с.
3. Богачкова Л.Ю. Повышение энергетической эффективности как драйвер глобальной конкурентоспособности национальной экономики // Экономика и управление: теория и практика. 2018. Т. 4 № 1. С. 22-31.
4. Пиримбаев Ж.Ж., Раваноглу Г.А., Сулайманова Б. Влияние энергетики на экономический рост: оценка модели ARDL для экономики Кыргызстана // Реформа. 2020. № 3. С. 48-63.
5. Dynamic impacts of energy consumption on economic growth in China: Evidence from a non-parametric panel data model / X. Ren, Z. Tong, X. Sun et al. // Energy Economics, 2022. Vol. 107. 105855. [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105855> (дата обращения: 15.08.2022).

6. Al-Mulali U. The Impact of Biofuel Energy Consumption on GDP Growth, CO₂ Emission, Agricultural Crop Prices, and Agricultural Production // *International Journal of Green Energy*. 2015. Vol. 12. Is. 11. P. 1100-1106. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15435075.2014.892878> (дата обращения: 15.08.2022)
7. Işık C. Natural gas consumption and economic growth in Turkey: a bound test approach // *Energy Syst*. 2010. No 1. P. 441–456. [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1007/s12667-010-0018-1> (дата обращения: 15.08.2022).
8. Naser H. Analysing the long-run relationship among oil market, nuclear energy consumption, and economic growth: An evidence from emerging economies // *Energy*. 2015. Vol. 89. P. 421–434 [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.05.115> (дата обращения: 15.08.2022).
9. Another outlook to sector-level energy consumption in Pakistan from dominant energy sources and correlation with economic growth / A. Rehman, H. Ma, I. Ozturk et al. // *Environ Sci. Pollut. Res*. 2021. No. 28. P. 33735–33750. [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09245-7> (дата обращения: 15.08.2022).
10. Tamba J.G., Nsouandélé J.L., Lélé A.F. Gasoline consumption and economic growth: Evidence from Cameroon // *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*. 2017. No 12. P. 1007-1014. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scrip.org/reference/referencespapers.aspx?referenceid=2741100> (дата обращения: 15.08.2022).
11. Persteneva N.P., Zaychikova N.A. Analyzing Oil Prices Impact on Russian Foreign Trade // *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2021. Vol. 160. P. 702-707.
12. Шутько Л.Г., Самородова Л.Л. Влияние угледобывающей промышленности Кузбасса на здоровье населения региона // *Уголь*. 2021. № 9. С. 46-50. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-9-46-50.

Original Paper

UDC 658.012.12:622.3.013 © N.P. Persteneva, Yu.A. Tokarev, O.A. Gorbunova, O.V. Kravchenko, 2022
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 9, pp. 53-55
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-9-53-55>

Title

MODELING OF INFLUENCE OF DIFFERENT ENERGY RESOURCES CONSUMPTION ON THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE COUNTRY

Authors

Persteneva N.P.¹, Tokarev Yu.A.¹, Gorbunova O.A.², Kravchenko O.V.²

¹ Samara State University of Economics, Samara, 443090, Russian Federation

² Samara State Technical University, Samara, 443100, Russian Federation

Authors Information

Persteneva N.P., PhD (Economic), Associate Professor Department of Statistics and Econometrics, e-mail: persteneva_np@mail.ru

Tokarev Yu.A., PhD (Economic), Associate Professor Department of Statistics and Econometrics, e-mail: tokarev_ya@mail.ru

Gorbunova O.A., PhD (Economic), Associate Professor, Head of the Department of National and World Economy, e-mail: genuka76@mail.ru

Kravchenko O.V., PhD (Economic), Associate Professor Department of National and World Economy, e-mail: zav06@mail.ru

Abstract

The article is devoted to statistical modeling of the relationship between the consumption of the main types of fuel and energy resources and the state of the economy. The hypothesis of the study is that the degree of economic development depends on which type of energy resources dominates the country. Gross domestic product per capita is chosen as an indicator of the state of the economy. Panel data modeling became the main research method. The study is based on statistical information for 95 countries over 10 years. As a result of the conducted research, it was concluded that the consumption of oil and petroleum products has a positive impact on the economic situation in the country. Other types of energy resources (coal, natural gas) do not have a statistically significant impact.

Keywords

Fuel and energy resources, Panel data, Panel regression, Gross domestic product.

References

1. Grigoriev L.M. & Kurdin A.A. Economic growth and energy demand. *Economicheskij zhurnal vysshej shkoly ekonomiki*, 2013, Vol. 17, (3), pp. 390–406. (In Russ.)
2. Kononov Yu.D., Galperova E.V., Kononov D.Yu. et al. Methods and models of predictive studies of the interrelations of energy and economics. *Novosibirsk, Nauka Publ.*, 2009, 178 p. (In Russ.)
3. Bogachkova L.Yu. Increasing energy efficiency as a driver of the global competitiveness of the national economy. *Ekonomika i upravlenie: teoriya i praktika*, 2018, Vol. 4, (1), pp. 22–31. (In Russ.)
4. Pirimbaev Zh.Zh., Ravanoglu G.A. & Sulaimanova B. Impact of energy on economic growth: assessment of the ARDL model for the economy of Kyrgyzstan. *Reforma*, 2020, (3), pp. 48–63. (In Russ.)
5. Ren X., Tong Z., Sun X. et al. Dynamic impacts of energy consumption on economic growth in China: Evidence from a non-parametric panel data mod-

el. *Energy Economics*, 2022, (107), 105855. [Electronic resource]. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105855> (accessed 15.08.2022)

6. Al-Mulali U. The Impact of Biofuel Energy Consumption on GDP Growth, CO₂ Emission, Agricultural Crop Prices, and Agricultural Production. *International Journal of Green Energy*, 2015, Vol. 12, (11), pp. 1100–1106. [Electronic resource]. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15435075.2014.892878> (accessed 15.08.2022)

7. Işık C. Natural gas consumption and economic growth in Turkey: a bound test approach. *Energy Syst*, 2010, (1), pp. 441–456. [Electronic resource]. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12667-010-0018-1> (accessed 15.08.2022).

8. Naser H. Analysing the long-run relationship among oil market, nuclear energy consumption, and economic growth: An evidence from emerging economies. *Energy*, 2015, (89), pp. 421–434. [Electronic resource]. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.05.115> (accessed 15.08.2022).

9. Rehman A., Ma H., Ozturk I. et al. Another outlook to sector-level energy consumption in Pakistan from dominant energy sources and correlation with economic growth. *Environ Sci. Pollut. Res.*, 2021, (28), pp. 33735–33750. [Electronic resource]. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09245-7> (accessed 15.08.2022).

10. Tamba J.G., Nsouandélé J.L., Lélé A.F. Gasoline consumption and economic growth: Evidence from Cameroon. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 2017, (12), pp. 1007–1014. [Electronic resource]. Available at: <https://www.scrip.org/reference/referencespapers.aspx?referenceid=2741100> (accessed 15.08.2022).

11. Persteneva N.P. & Zaychikova N.A. Analyzing Oil Prices Impact on Russian Foreign Trade. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2021, (160), pp. 702–707.

12. Shutko L.G. & Samorodova L.L. The impact of the coal mining industry in Kuzbass on the health of the region's population. *Ugol'*, 2021, (9), pp. 46–50. (In Russ.) DOI: 10.18796/0041-5790-2021-9-46-50.

For citation

Persteneva N.P., Tokarev Yu.A., Gorbunova O.A. & Kravchenko O.V. Modeling of influence of different energy resources consumption on the economic development of the country. *Ugol'*, 2022, (9), pp. 53–55. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-9-53-55.

Paper info

Received August 10, 2022

Reviewed August 15, 2022

Accepted August 25, 2022

ECONOMIC OF MINING