

Прогнозирование потребления основных энергоресурсов в мире

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-12-40-43>

ПЕРСТЕНЕВА Н.П.

Канд. экон. наук,
доцент кафедры «Статистика
и эконометрика»
ФГАОУ ВО «Самарский государственный
экономический университет»,
443100, г. Самара, Россия,
e-mail: persteneva_np@mail.ru

ТОКАРЕВ Ю.А.

Канд. экон. наук,
доцент кафедры «Статистика
и эконометрика»
ФГАОУ ВО «Самарский государственный
экономический университет»,
443100, г. Самара, Россия,
e-mail: tokarev_ya@mail.ru

ГОРБУНОВА О.А.

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

КРАВЧЕНКО О.В.

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

В данной статье рассмотрены вопросы статистической оценки динамики и прогнозирования потребления основных видов энергетических ресурсов в ведущих странах мира. В работе применялись методы статистического моделирования и прогнозирования временных рядов. Исследование базируется на данных международной энергетической статистики по 84 странам. Основное внимание было уделено исследованию тенденций потребления угля, природного газа и продуктов нефтепереработки. Выполнен анализ временных рядов, сделаны точечный и интервальный прогноза. В результате проведенного исследования сделан вывод, что за последние 30 лет такие энергоресурсы, как газ и бензин, имели тенденцию к росту потребления, а уголь после периода роста в конце 20-го века стал менее востребованным в экономике. В целом можно сказать, что время зеленой энергетики еще не наступило, а политическая и экономическая нестабильность в мире повышает спрос на невозобновляемые источники энергии.

Ключевые слова: топливно-энергетические ресурсы, динамика, тренд, точечный и интервальный прогнозы, статистика.

Для цитирования: Прогнозирование потребления основных энергоресурсов в мире / Н.П. Перстенева, Ю.А. Токарев, О.А. Горбунова и др. // Уголь. 2022. № 12. С. 40-43. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-12-40-43.

ВВЕДЕНИЕ

Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР), используемые тем или иным государством, отражают его производственную специфику и уровень технологического развития. Для количественной оценки изменений в потреблении ТЭР мы использовали статистические методы анализа временных рядов и прогнозирования. Цель исследования – прогнозирование потребления энергоресурсов в ведущих странах мира. Информационная база – статистические данные международных организаций по 84 странам.

Проведенный авторами анализ выявил, что в данное время рассматриваемая проблематика, с одной стороны, является весьма популярной в научных исследованиях, с другой стороны, имеется дефицит исследований, основанных на методах эконометрики и статистики.

Мы можем отметить как комплексные экономико-статистические исследования, посвященные анализу временных рядов и прогнозированию ТЭР в целом в масштабах страны [1, 2], так и исследования по отдельным видам ресурсов: угля [3, 4, 5, 6, 7], нефти и газа [8, 9, 10], возобновляемых источников энергии [11, 12, 13].

В нашем исследовании мы акцентировали внимание на прогнозировании потребления трех видов энергоресурсов: угля, нефти и газа.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

При построении прогнозов использовались следующие показатели:

– «coal_cons» – потребление угля (тысяч американских тонн); данные – годовые, с 1980 по 2020 г.;

– «gas_cons» – потребление природного газа (млрд куб. м); данные – годовые, с 1980 по 2019 г.;

– «petroleum_cons» – потребление нефти и нефтепродуктов (сырая нефть, бензин, топочный мазут, дизельное топливо, пропан и т.д.) единица измерения (млрд баррелей); данные – годовые, с 1983 по 2019 г.

С 1980 по 1988 г. наблюдался значительный рост объема потребления угля. Период непродолжительного чередования спадов и подъемов с 2003 г. сменился резким ростом объемов потребления угля, продолжавшимся вплоть до 2013 г. Это был «пиковый» год мирового потребления угля, после которого его роль в экономике стала снова снижаться.

Для прогнозирования была выбрана модель с линейным трендом AR (2). Модель значима по критерию Фишера, коэффициенты при всех переменных значимы согласно критерию Стьюдента. Стационарность остатков модели подтверждена тестом Дики-Фуллера. Как видно из графика прогноза (рис. 1), потребление угля в прогнозных годах стабилизируется на отметке немногим более 7 800 000 тысяч американских тонн.

Объем потребления природного газа начиная с 1980 г. стабильно увеличивался, показав крупный спад лишь в кризисном 2009 г. Для описания этого процесса была построена модель с параболическим трендом AR (1). Как видно из графика прогноза, построенного по данной модели (рис. 2), потребление газа будет увеличиваться в последующие годы, превысив «психологическую» отметку 150000 млрд куб. м

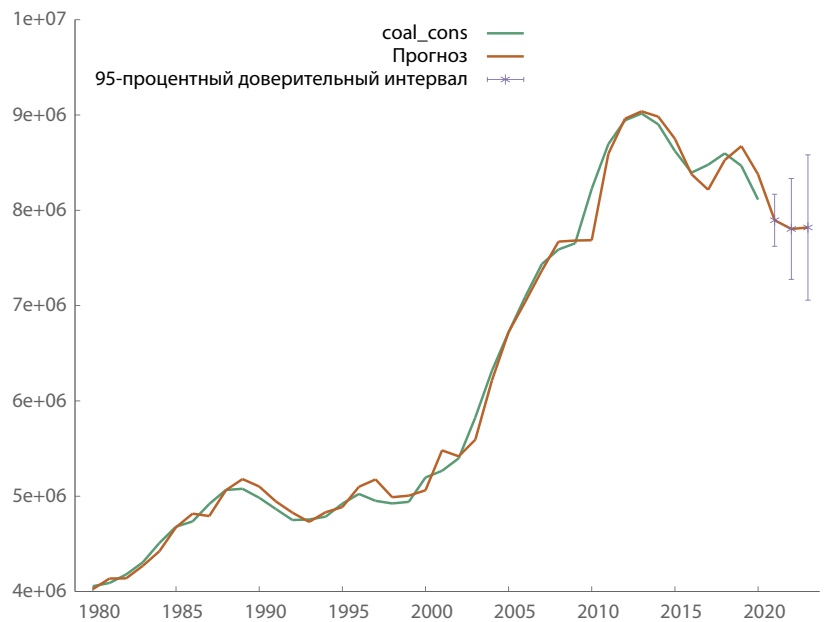


Рис. 1. Динамика и прогноз потребления угля в мире (1980 – 2023 гг.)

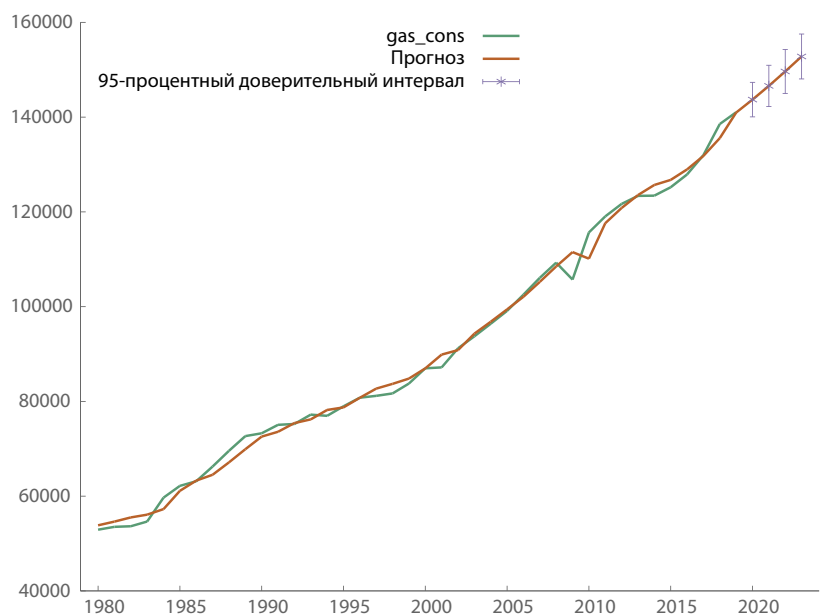


Рис. 2. Динамика и прогноз потребления природного газа в мире (1980 – 2023 гг.)

Точечные и интервальные прогнозы потребления энергоресурсов

Энергоресурс	Вид модели	Год	Точечный прогноз	Интервальный прогноз (вероятность – 95%)	
				Нижняя граница	Верхняя граница
Уголь (тысячи американских тонн)	Модель с линейным трендом и остатками AR(2)	2021	7 896 040	7 622 730	8 169 340
		2022	7 804 270	7 275 590	8 332 940
		2023	7 819 440	7 057 130	8 581 760
Природный газ (млрд куб. м)	Модель с параболическим трендом и остатками AR(1)	2021	146 594	142 237	150 951
		2022	149 640	145 011	154 269
		2023	152 803	148 062	157 545
Нефть и нефтепродукты (млрд баррелей)	Модель с линейным трендом и остатками AR(1)	2021	102 374	100 525	104 224
		2022	103 414	101 377	105 452
		2023	104 483	102 344	106 621

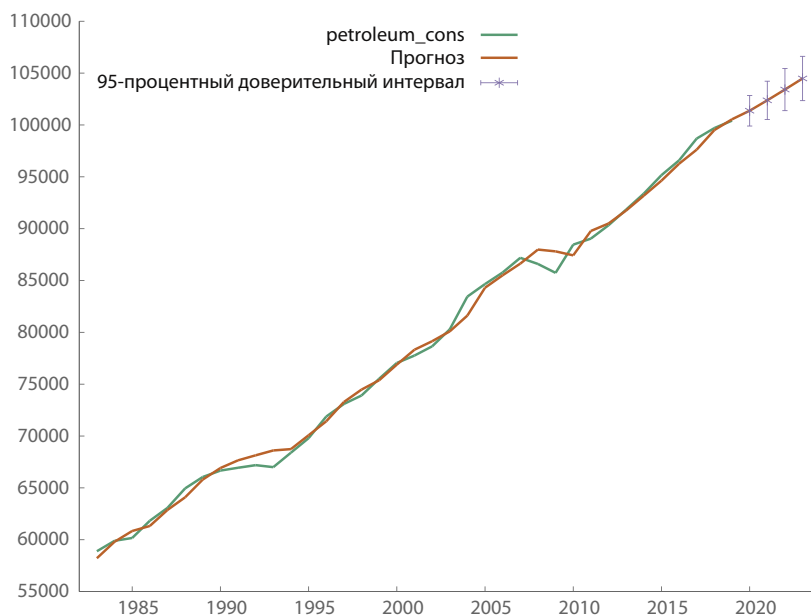


Рис. 3. Динамика и прогноз потребления нефти и нефтепродуктов в мире (1983 – 2023 гг.)

На рис. 3 представлена динамика потребления нефти и нефтепродуктов. Она в целом повторяет особенности динамики потребления газа и также аппроксимируется моделью с линейным трендом AR (1). С точки зрения статистики, рост потребления данного вида ТЭР продолжится в 2022-2023 гг.

Численные результаты прогнозов по всем трем энергоресурсам представлены в таблице.

По результатам анализа мы можем сделать вывод, что за последние 30 лет такие энергоресурсы, как газ и нефть, имели тенденцию роста. В свою очередь, динамика объемов потребления угля стабильно чередовалась с периодами спада и подъема, причем в последние годы исследуемого периода (в 2019 и 2020 годах) наблюдался спад.

В соответствии с полученными прогнозами для угля ожидается снижение объемов потребления, для природного газа и нефти – рост. Таким образом, несмотря на декларируемую ориентацию на «зеленую» экономику и энергетику, никаких особых изменений в потреблении энергоресурсов пока не происходит. Теоретически принципиально важным должно стать использование возобновляемых источников, но пока их удельный вес слишком мал для того, чтобы говорить об их влиянии на экономику.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прогнозирование потребления различных видов топлива является важным как для производителей энергоресурсов, так и для их потребителей. Если мы говорим о странах, ключевая статья бюджета которых – продажа энергоресурсов, то от объемов потребления энергоресурсов ключевыми партнерами таких стран в значительной степени зависят прогнозные параметры доходов государственного бюджета, экспортной валютной выручки и валютного курса, темпов инфляции. Для участни-

ков рынка энергоресурсов модели временных рядов могут быть полезны при прогнозировании капитальных вложений в добывающие отрасли и размеров будущей прибыли. Потребителям энергоресурсов прогнозирование добычи может помочь при выработке стратегии эффективных экономических решений в зависимости от прогнозных объемов поставляемых на рынок энергоресурсов.

В любом случае, текущая политическая и экономическая ситуация может существенно скорректировать прогнозы потребления энергоресурсов по странам. В этом случае на первый план выйдут прогнозы на основе экспертных оценок.

Список литературы

1. Донос А.А., Алексанян Г.А. Прогнозирование потребления энергоресурсов на региональном уровне / Современные электротехнические и информационные комплексы и системы : Материалы I Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и преподавателей, посвященной 60-летию со дня образования Армавирского механико-технологического института, Армавир, 15–16 ноября 2019 г. Армавир: ООО «Редакция газеты «Армавирский собеседник», подразделение Армавирская типография, 2019. С. 123-126.
2. Кузнецов Н.Н., Токарев Ю.А. Анализ энергопотребления в промышленном производстве Российской Федерации / Российская наука: актуальные исследования и разработки: сборник научных статей VIII Всероссийской научно-практической конференции, Самара, 10 октября 2019 года. Самара, 2019. С. 182-186.
3. Анализ тенденций мирового рынка угля и направлений российского экспорта / Д.А. Панков, В.Я. Афанасьев, О.В. Байкова и др. // Уголь. 2021. № 3. С. 23-26. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-3-23-26.
4. Дуброва Т.А., Апухтин П.А. Анализ и прогнозирование структурных изменений на рынке угля России // Экономика и предпринимательство. 2015. № 3. С. 288-295.
5. Панков Д.А., Афанасьев В.Я., Байкова О.В. Тенденции в области добычи и потребления угля марки Т в России и в мире: перспективы для российского производства и экспорта // Уголь. 2022. № 2. С. 41-44. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-2-41-44.
6. Современные тенденции развития угольной промышленности с учетом влияния пандемии / А.М. Лялин, А.В. Зозуля, Т.Н. Еремина и др. // Уголь. 2021. № 5. С. 62-65. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-5-62-65.
7. Coal consumption forecasting using an optimized grey model: The case of the world's top three coal consumers / M. Tong, J. Dong, X. Luo et al. // Energy. 2022. Vol. 242. 122786.
8. Бабич С.В. Роль природного газа в формировании новой конфигурации современных энергетических рынков Европы // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 5. С. 47-53.
9. Репник А.А., Бочкарев В.А. Анализ макроэкономической конъюнктуры сырьевого рынка и прогнозирование его развития до

- 2040 г. // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2016. № 11. С. 45-61.
10. Karakurt I. Modelling and forecasting the oil consumptions of the BRICS-T countries // *Energy*, 2021, Vol. 220, 119720.
11. Мигранов М.М., Устинов А.А., Мельников А.В. Прогнозирование потребления электроэнергии. Практика применения // *Электрoэнергия. Передача и распределение*. 2018. № 2. С. 44-53.
12. A novel seasonal adaptive grey model with the data-restacking technique for monthly renewable energy consumption forecasting / Ding S., Tao Z., Li R. et al. // *Expert Systems with Applications*. 2022. Vol. 208. 118115.
13. Short-term renewable energy consumption and generation forecasting: A case study of Western Australia / B. Abu-Salih, P. Wongthongtham, G. Morrison et al. // *Heliyon*. 2022. Vol. 8. Is. 3. e09152.

FUEL AND ENERGY COMPLEX OUTLOOK

Original Paper

UDC 911.3:338.45:620.91(100) © 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, № 12, pp. 40-43
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-12-40-43>

Title

FORECASTING THE CONSUMPTION OF THE MAIN ENERGY RESOURCES IN THE WORLD

Authors

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

¹ Samara State University of Economics, 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

This article discusses the issues of statistical assessment of the dynamics and forecasting of the consumption of the main types of energy resources in the leading countries of the world. The work used methods of statistical modeling and forecasting of time series. The study is based on data from international energy statistics for 84 countries. The main attention was paid to the study of trends in the consumption of coal, natural gas and refined petroleum products. Time series analysis is performed, point and interval forecast is made. As a result of the study, it was concluded that over the past 30 years, energy resources such as gas and gasoline have tended to increase consumption, and coal after a period of growth at the end of the 20th century has become less in demand in the economy. We can say that the time for green energy has not yet come, and the political and economic instability in the world increases the demand for non-renewable energy sources.

Keywords

Fuel and energy resources, Dynamics, Trend, Point and interval forecast, Statistics.

References

- Donos A.A. & Aleksyan G.A. Forecasting energy consumption at the regional level. Modern Electrotechnical and information complexes and systems: Materials of the I International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Teachers, Armavir, November 15-16, 2019. Armavir, 2019, pp. 123-126. (In Russ.).
- Kuznetsov N.N. & Tokarev Yu.A. Analysis of energy consumption in industrial production of the Russian Federation. Russian Science: current research and development: collection of scientific articles in the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference, Samara, October 10, 2019. Samara, 2019, pp. 182-186. (In Russ.).

- Pankov D.A., Afanasiev V.Ya., Baykova O.V. & Tregubova E.A. Global coal market review and Russian export trends. *Ugol'*, 2021, (3), pp. 23-26. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-3-23-26.

- Dubrova T.A. & Apukhtin P.A. Analysis and forecasting of structural changes in the Russian coal market. *Economica I predprinimatelstvo*, 2015, (3), pp. 288-295. (In Russ.).

- Pankov D.A., Afanasiev V.Ya. & Baikova O.V. Global coal production and consumption: prospects for Russian exporters. *Ugol'*, 2022, (2), pp. 41-44. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-2-41-44.

- Lyalin A.M., Zozulya A.V., Eremina T.N. & Zozulya P.V. Current trends in the development of the coal industry, taking into account the impact of the pandemic. *Ugol'*, 2021, (5), pp. 62-65. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-5-62-65.

- Tong M., Dong J., Luo X. et al. Coal consumption forecasting using an optimized grey model: The case of the world's top three coal consumers. *Energy*, 2022, (242), 122786.

- Babich S.V. The role of natural gas in the formation of a new configuration of modern energy markets in Europe. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo Gosudarstvennogo Ekonomicheskogo Universiteta*, 2018, (5), pp. 47-53. (In Russ.).

- Repnik A.A. & Bochkarev V.A. Analysis of the macroeconomic conjuncture of the raw materials market and forecasting its development until 2040. *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom*, 2016, (11), pp. 45-61. (In Russ.).

- Karakurt I. Modelling and forecasting the oil consumptions of the BRICS-T countries. *Energy*, 2021, (220), 119720.

- Migranov M.M., Ustinov A.A. & Melnikov A.V. Forecasting of electricity consumption. Practice of application. *Electroenergiya. Peredacha i raspredelenie*, 2018, (2), pp. 44-53. (In Russ.).

- Ding S., Tao Z., Li R., Qin X. A novel seasonal adaptive grey model with the data-restacking technique for monthly renewable energy consumption forecasting. *Expert Systems with Applications*, 2022, (208), 118115.

- B. Abu-Salih, P. Wongthongtham, G. Morrison et al. Short-term renewable energy consumption and generation forecasting: A case study of Western Australia. *Heliyon*, 2022, Vol. 8, (3), e09152.

For citation

Persteneva N.P., Tokarev Yu.A., Gorbunova O.A. & Kravchenko O.V. Forecasting the consumption of the main energy resources in the world. *Ugol'*, 2022, (12), pp. 40-43. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-12-40-43.

Paper info

Received August 3, 2022

Reviewed October 31, 2022

Accepted November 25, 2022