

### **Автоматизированный прогноз цены электроэнергии по комбинированным моделям**

*Исследуется проблема краткосрочного предсказания свободной рыночной цены на электроэнергию с помощью моделей прогноза различного типа. Осуществляется переход от рассмотрения традиционных регрессионных и авторегрессионных моделей к предлагаемым комбинированным многофакторным моделям, включающим также временной тренд и дамми-переменные. Построение комбинированных моделей прогноза выполнялось с применением программных пакетов Statistica и OsiSoft PI-System. Сравнение уровня точности прогнозируемых значений рыночной цены на электроэнергию, полученных по разным моделям, не выявили преимуществ от использования комбинированных регрессионных многофакторных моделей. Однако использование последних позволяет оценить влияние внешних факторов на прогнозируемую переменную и может явиться принципиальным преимуществом при выборе типа модели прогноза.*

*Ключевые слова: цена на электроэнергию, авторегрессия, временной ряд, модель прогноза, регрессионный анализ, комбинированные регрессионные многофакторные модели.*

**Шухин Владимир Анатольевич** – канд. техн. наук, доцент кафедры управления и интеллектуальных технологий,

**Шухина Анна Владимировна** - аспирант кафедры безопасности и информационных технологий НИУ МЭИ,  
**Кузалис Анастасиос** – профессор TUF, Nicosia, Кипр.

### **Список литературы**

1. Karakatsani N., Bunn D. Forecasting Electricity Prices: The Impact of Fundamentals and Time-varying Coefficients // International Journal of Forecasting. 2008. V. 24. Pp. 764–785.
2. Weron R., Misiorek A. Forecasting Spot Electricity Prices: A Comparison of Parametric and Semiparametric Time Series Models // International Journal of Forecasting. 2008. Vol. 24. Pp. 744–763.
3. Conejo A., Contreras J., Espinola R., Plazas M. Forecasting Electricity Prices for a Day-ahead Pool-based Electric Energy Market // International Journal of Forecasting. 2005. V. 21. Pp. 435–462.
4. Tan Z., Zhang J., Wang J., Xu J. Day-ahead Electricity Price Forecasting Using Wavelet Transform Combined with ARIMA and GARCH Models // Applied Energy. 2010. V. 87. Pp. 3606–3610.
5. Kim C., Yu I., Song Y. Prediction of System Marginal Price of Electricity Using Wavelet Transform analysis // Energy Conversion and Management. 2002. V. 43. Pp. 1839–1851.
6. Nogales F., Contreras J., Conejo A., Espinola R. Forecasting Next-day Electricity Prices by Time Series models // IEEE Transactions on power systems. 2002. V. 17. No. 2. Pp. 342–348.
7. García-Martos C., Rodríguez J., Sánchez M. Modelling and Forecasting Fossil Fuels, CO<sub>2</sub> and Electricity Prices and their Volatilities // Applied Energy. 2013. V. 101. Pp. 363–375.
8. Higgs H., Worthington A. Stochastic Price Modeling of High Volatility, Mean-reverting, Spike-prone Commodities: The Australian Wholesale Spot Electricity Market // Energy Economics. 2008. V. 30. Pp. 3172–3185.
9. Koopman S., Ooms M., Carnero M. Periodic Seasonal Reg-ARFIMA-GARCH Models for Daily Electricity Spot Prices // Journal of the American Statistical Association. 2007. V. 102. No. 477. Pp. 16–27.
10. Cuaresma J., Hlouskova J., Kossmeyer S., Obersteiner M. Forecasting Electricity Spot-prices Using Linear Univariate Time-series Models // Applied Energy. 2004. V. 77. Pp. 87–106.
11. Дробыш И.И. Статистические модели прогнозирования цен на оптовых рынках электроэнергии: российский и зарубежный опыт // Вестник Южно-Уральского государственного университета. 2017. Т. 11. №3. С. 41–54.
12. База тарифов на электроэнергию. <http://time2save.ru/calculaters/nereguliruemie-ceni-na-elektroenergiu>.

**Shikhin V.A., Shikhina A.V., Kuzalis A.** Automated prediction of electricity price based on combined models

*The paper studies the problem of short-term prediction of free electricity market price with the help of various type predictive models. It examines both traditional regression and autoregression models and the proposed combined multifactor models including also time trends and dummy variables. The combined prediction models were developed with the help of Statistica and OsiSoft PI-System software. The comparison of the accuracy of predicted electricity process based on different techniques has not detected any advantages of using combined multifactor regression models. However, their application enables the evaluation of the effect of external factors on the predictand, and can be thus a fundamental advantage in the selection of prediction model type.*

*Keywords: electricity price, autoregression, time series, regression analysis, combined multifactor regression models.*