

УДК 621.316.11

А. С. Бондарчук, канд. техн. наук, доц., Одес. нац. політехн. ун-т

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗА АНАЛІТИЧНОЮ МОДЕЛЛЮ ТРЕНДА ДИНАМІКИ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ МІСТА

Вступ. Існуючі методи прогнозування електроспоживання міста, регіону на різних ієрархічних рівнях та на коротко- і довгостроковий періоди часу вимагають сучасного вартісного програмного забезпечення, ретроспективної бази вибірок, урахування впливу метеорологічних умов тощо, що значно ускладнює процес прогнозування витрат енергоресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання нормативного коефіцієнта природного зростання навантаження міста, регіону не відображає невизначеність соціально-економічних чинників розвитку міста, регіонів. В окремих випадках необхідно шукати спрощені методи прогнозування [1].

Мета дослідження — аналіз тенденції електроспоживання міста за попередній період і за спрощеною методикою визначення очікуваної потреби в енергоресурсах для енергогенерувальних компаній на перспективу.

Викладення основного матеріалу. Інформація щодо динаміки щомісячного та щорічного електроспоживання міста Одеси за попередні роки представлена у тримірному вигляді на рис. 1.

Трендові моделі процесу можуть будуватися за такими функціями як експоненціальна, лінійна, поліноміальна, степенева та ін. Як відомо, розрахунок параметрів функції виконується методом найменших квадратів, за яким в якості розв'язання приймається точка мінімуму суми квадратів відхилення між теоретичним і емпіричним значеннями.

Рівняння тренда за експоненціальною функцією та коефіцієнт детермінації за вихідними даними динаміки електроспоживання міста Одеси з 2004 по 2013 рр. відповідно

$$W_e(t) = 3E + 06e^{0,0153t}, \text{ МВт год,}$$

$$R_e^2 = 0,8589.$$

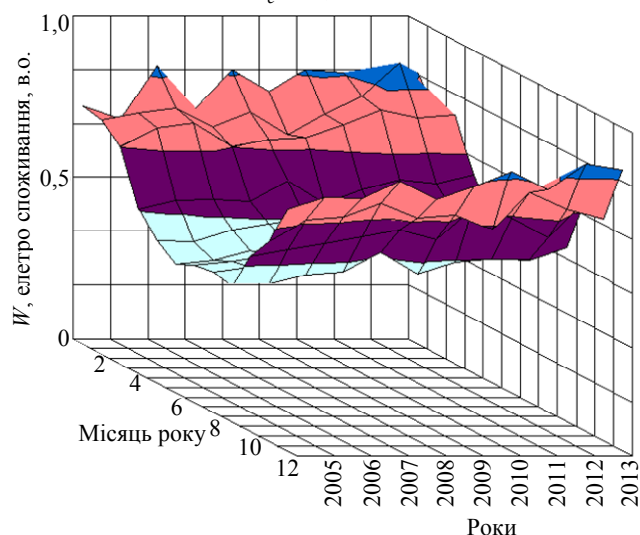


Рис. 1. Динаміка щомісячного та щорічного електроспоживання міста Одеси за попередні роки

DOI: 10.15276/opr.1.43.2014.27

© А. С. Бондарчук, 2014

Модель тренда за експоненціальною функцією у вигляді графіка 2 наведено на рис. 2.

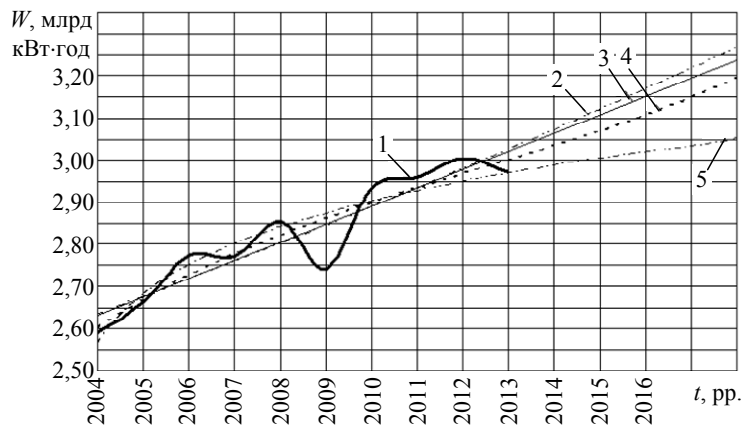


Рис. 2. Результати моделювання динаміки електроспоживання (1) міста Одеси за роками функцією: експоненціальною (2); лінійною (3); поліномом 3-го степеня (4); степеневою (5)

Рівняння тренда за лінійною функцією, поліномом 3-го степеня, степеневою функцією та відповідні коефіцієнти детермінації за вихідними даними

$$W_{\text{л}}(t) = 43139t + 3E + 06, \text{ Мвт год,}$$

$$R_{\text{л}}^2 = 0,8623,$$

$$W_{\text{п}}(t) = 171,52t^3 - 4834,7t^2 + 78243t + 3E + 06, \text{ Мвт год,}$$

$$R_{\text{п}}^2 = 0,8747,$$

$$W_{\text{с}}(t) = 3E + 06t^{0,0634}, \text{ Мвт год,}$$

$$R_{\text{с}}^2 = 0,8592.$$

Моделі трендів за відповідними функціями наведено на рис. 2.

Трендова модель адекватна процесу, який досліджується, та відображає тенденцію його розвитку (прогнозування), якщо коефіцієнт детермінації найбільш близький до 1.

Результати. Найбільш імовірнісна прогнозна річна величина електроспоживання на кінець 2018 р. лежить у межах між лінійною та поліноміальною моделями тренду, що становить в середньому на 8,07 % більше, ніж у 2013 р.

Результати трендового моделювання вихідної інформації протягом 2004...2013 рр. за місяцями показують, що у 2018 р. відносно 2013 р. зміна електроспоживання міста відбуватиметься за рахунок окремих місяців (див. таблицю).

Результати динаміки електроспоживання міста Одеси за місяцями

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Динаміка відносно 2013 р.,%	-1,2	+11	+1,5	+6,4	+7,2	-0,3	+13,8	-0,01	+0,4	+3,8	+11,3	+11,4

Висновки. Прогнозування за аналітичною моделлю тренда очікуваної зміни споживання електроенергії міста Одеси на період до 2018 р. за аналізом інформації попередніх 10 років показує, що порівняно з 2013 р. річне споживання збільшиться на 8,07 %, щомісячне найбільше, в середньому, збільшиться у зимовий період на 7,07 %, у осінній — на 5,17 %. Така тенденція зростання електроспоживання вимагатиме збільшення енергоресурсів у 2018 р. на 79,8 тис. т у.п.,

в зимові місяці на 21,3 тис. т у.п., в осінні — на 12,4 тис. т у.п. У перспективі необхідне додаткове уточнення прогнозованої кількості енергоресурсів.

Література / References

1. Bunn, D.W. Comparative models for electrical load forecasting / D.W. Bunn, E.D. Farmer. — New York: Wiley, 1985. — 242 p.

АНОТАЦІЯ / АННОТАЦИЯ / ABSTRACT

А.С. Бондарчук. Прогнозування за аналітичною моделлю тренда динаміки електроспоживання міста. Існуючі методи прогнозування електроспоживання міста, регіону на різних ієрархічних рівнях вимагають сучасного вартісного програмного забезпечення, ретроспективної бази даних, урахування впливу метеорологічних умов тощо, що значно ускладнює процес передбачення витрат енергоресурсів. Метою дослідження є аналіз тенденції електроспоживання міста за попередній період і за спрощеною методикою визначення очікуваної потреби в енергоресурсах для енергогенерувальних компаній на перспективу, що надасть енерговидобувальним підприємствам можливість планувати об'єм поставки палива. Методологію дослідження побудовано на використанні аналітичної трендової моделі інформативності електроспоживання міста Одеси за попередні 10 років. Результат прогнозу на 2018 р. показує, що порівняно з 2013 р. річне споживання збільшиться на 8,07 %, щомісячне найбільше, в середньому, збільшиться у зимовий період на 7,07 %, у осінній — на 5,17 %. Така тенденція зростання електроспоживання вимагає збільшення енергоресурсів у 2018 р. на 79,8 тис. т у.п., у зимові місяці — на 21,3 тис. т у.п., в осінні — на 12,4 тис. т у.п. Цей метод прогнозування може бути використаний для будь-якого міста, регіону.

Ключові слова: прогнозування, аналітична модель, тренд, динаміка, електроспоживання, енергоресурси, генерувальна компанія, місто.

А.С. Бондарчук. Прогнозирование аналитической моделью тренда динамики электропотребления города. Существующие методы прогнозирования электропотребления города, региона на разных иерархических уровнях требуют современного дорогостоящего программного обеспечения, ретроспективной базы данных, учета влияния метеорологических условий и т.п., что значительно усложняет процесс прогноза расхода энергоресурсов. Целью исследования является анализ тенденции электропотребления города за предыдущий период и по упрощенной методике определение ожидаемой потребности в энергоресурсах для энергогенерирующих компаний на перспективу, что позволит энергодобывающим предприятиям планировать объем поставки топлива. Методология исследования построена на использовании аналитической трендовой модели информации электропотребления города Одессы за предыдущие 10 лет. Результат прогноза на 2018 г. показывает, что в сравнении с 2013 г. годовое потребление увеличится на 8,07 %, ежемесячное наибольшее, в среднем, увеличится в зимний период на 7,07 %, в осенний — на 5,17 %. Такая тенденция увеличения электропотребления требует увеличения энергоресурсов в 2018 г. на 79,8 тыс. т у.т., в зимние месяцы — на 21,3 тыс. т у.т., в осенние — на 12,4 тыс. т у.т. Этот метод прогнозирования может быть использован для любого города, региона.

Ключевые слова: прогнозирование, аналитическая модель, тренд, динамика, электропотребление, энергоресурсы, генерирующая компания, город.

A.S. Bondarchuk. Prognostication by the analytical model of trend of dynamics of electric consumption of city. Existing methods of forecasting of power consumption of the city, the region at different hierarchical levels require sophisticated software, the value of retrospective database samples, accounting of the influence of meteorological conditions etc, which greatly complicates the process of predicting energy costs. Aim of the research is the analysis of the trends of electric power supply of the city over the previous period and the determination with simplified method of the expected demand of energy for mining companies in the future. This provides the opportunity to plan the delivery of fuel for the future. Research methodology is based on the use of analytical trend model of information of power consumption of Odessa over previous 10 years. The results of prognosis on 2018 in comparison to 2013 show that an annual consumption will be increased on 8,07 %, monthly most, on the average, will be increased in a winter period — on 7,07 %, in autumn — on 5,17 %. Such tendency of increase of electro-consumption will demand the increase of energy resource in 2018 on 79,8 thousands of t c.f., in winter months — on 21,3 thousands of t c.f., in autumn — on 12,4 thousands of t c.f. This method of prognostication can be used for any city, region.

Keywords: prognosis, analytical model, trend, dynamics, electric consumption, power resources, generating company, city.

Рецензент д-р техн. наук, проф., Одес. нац. політехн. ун-ту Водічев В.А.

Надійшла до редакції 24 травня 2014 р.