Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова
Харківський науково-дослідний
інститут технології машинобудування
Південний державний проектно-конструкторський
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості
Громадська академія наук, Лодзь, Польща
ISMA вища школа менеджменту інформаційних систем,
Рига, Латвія

ПРАЦІ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ЕКОНОМІЦІ ТА УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ І ПРОГРАМАМИ (ММП-2019)»

Харків–Миколаїв, 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет радіоелектроніки
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова
Харківський науково-дослідний
інститут технології машинобудування
Південний державний проектно-конструкторський та науково-
дослідний інститут авіаційної промисловості
Громадська академія наук, Лодзь, Польща
ISMA вища школа менеджменту інформаційних систем,
м. Рига, Латвія

ПРАЦІ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ЕКОНОМІЦІ ТА УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ І ПРОГРАМАМИ (ММП-2019)»

Харків-Миколаїв, 2019

УДК 658.012.32

ББК: У 290-21

Міжнародна науково-практична конференція «Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проектами і програмами (ММП-2019)», Коблево, 9-13 вересня 2019 р. Праці – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 151 с.

Представлені матеріали пленарних та секційних докладів міжнародної науково-практичної конференції «Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проектами і програмами (ММП-2019)». Протягом виступів було обговорено основні напрями та перспективи науково-технічних досліджень, досвіду впровадження сучасних методів економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій в управління бізнесом, проектами та програмами. Висвітлено сучасний рівень розвитку теорії та практики інноваційного менеджменту, управління проектами і економічної безпеки.

Для спеціалістів, викладачів, аспірантів і студентів.

Рекомендовано до друку вченою радою Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова (протокол № 13 від 02 липня 2019 р.)

Статті відтворені з авторських оригіналів, представлених оргкомітету, в авторській редакції.

УДК 658.012.32

ББК: У 290-21

© Харківський національний університет радіоелектроніки, 2019

ІНІЦІАТОРИ ТА ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет радіоелектроніки
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова
Харківський науково-дослідний
інститут технології машинобудування
Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний
інститут авіаційної промисловості
Громадська академія наук, Лодзь, Польща
ISMA вища школа менеджменту інформаційних систем, м. Рига, Латвія

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ:

Голова:

Бабаєв В.М. – доктор наук з державного управління, професор, ректор Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова.

Члени програмного комітету:

Чумаченко І.В. – д.т.н., професор, завідуючий кафедрою управління проектами в міському господарстві Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова;

Тімофєєв В.О. – д.т.н., професор, завідуючий кафедрою економічної кібернетики та управління економічною безпекою Харківського національного університету радіоелектроніки;

Косенко В.В. – к.т.н., доцент, директор Харківського науково-дослідного інституту технології машинобудування;

Чухрай Н.І. – д.е.н., проф. Громадська академія наук, м. Лодзь, Польща;

Філатов В.О. – д.т.н., професор, Харківський національний університет радіоелектроніки;

Гопєєнко Віктор – д.т.н., професор, ISMA вища школа менеджменту інформаційних систем, м. Рига, Латвія;

Артюх Р.В. – к.т.н., директор ДП "Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості";

Хрустальова С.В. – к.т.н., доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки Харківського національного університету радіоелектроніки.

ОРГАНІЗАЦІЇ, ЯКІ ПРЕДСТАВЛЯЮТЬ УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Одеський національний морський університет

Харківський національний університет радіоелектроніки

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт»

Сумський державний університет

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенко

Одеський національний морський університет

Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова

Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій

Національний фармацевтичний університет

Державне підприємство «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

Національна металургійна академія України

Херсонский национальный технический университет

Український державний університет залізничного транспорту

Link Campus University in Rome, Milan, Italy

Университет экономики и права «КРОК»

Львівський інститут менеджменту

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Сікорського»

Національна металургійна академія України

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

Національний університет «Львівська політехніка»

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

ISMA вища школа менеджменту інформаційних систем, м. Рига, Латвія

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

ЗМІСТ

Колесникова Т.А., Демська А.І. Створення параметричної моделі оцінки зручності сайту 9

Євсєєв В.В., Бортнікова В.О., Демська А.І. Візуалізація та обробка результатів технології EYE TRACKING..... 13

Баженов В.А. Питання оптимізації розвитку електричних мереж великих енергетичних систем..... 17

Бондар А.В., Онищенко С.П. Моделювання процесів планування цінності проекту..... 21

Бондаренко Ю.В., Хрустальова С.В. Цифрова економіка в бізнесі..... 24

Бабак Т.О., Хрустальов К.Л. Компоненти WEB-системи для автоматизації банка віртуальних валют..... 26

Гусєва Ю.Ю.,Чумаченко І.В. Методи адаптації проекту до змін вимог зацікавлених сторін..... 29

Danshyna S. Yu. Development project management: verification of approaches interactions model..... 33

Доценко Н.В. Применение реинжиниринговых практик в управлении человеческими ресурсами проектов в мультипроектной среде..... 37

Литвинов А.Л. Ймовірнісне моделювання операційних пристроїв інформаційних систем з подвійною обробкою запитів..... 41

Окопний Р.П., Неня В.Г., Захарченко В.П., Марченко А.В. Розширений метод функціонального моделювання в інформаційній технології проектування технічних об'єктів..... 45

Kovtun T.A., Dmytriieva L.V. IFE cycle reengineering phase..... 49

Шендрик С.О., Тимчук С.О., Шендрик В.В. Прогнозування електроспоживання при управлінні гібридною електромережею з відновлювальним джерелами енергії..... 51

and an adjustment of implementation of new business process model are carried out, and the developed business process models and relevant documentation are being adjusted [4].

For each product of an enterprise as a micro-logistic system, its own logistic flows are formed - these can be material, financial, information flows and services. They can intersect and form the logistic network that includes many elements - links of the logistic system, interconnected by material and related flows in the field of a single logistic system of the enterprise.

So, when reengineering at the operational phase of each product's lifecycle, the lifecycle of the micro-logistic system can also be significantly extended, which will ensure a strong competitive position in the present, as well as good prospects for the future.

Thus, the theory of the organization lifecycle is quite new and promising direction of researches in the field of management. Knowledge of the sequence of the organization development allows seeing the general patterns and features of each stage of the lifecycle, anticipating future changes needed and preparing a company for them. This contributes to its long-term and successful operation, and the inclusion of reengineering in the lifecycle of an enterprise allows increasing the duration of the logistic system, which, in turn, leads to an increase in the lifecycle of the product of an enterprise.

Literature

1. Dmytriieva L.V. Justification of feasibility of using the concept of the lifecycle in the management of an organization as a micro-logistic system / Theses of the reports of the XV International Conference "Project Management in the Social Development", city of Kyiv, May 18-19, 2018 – p. 79-80.
2. Dolgov A.P., Kozlov V.K., Uvarov S.A. Logistic management of the company: concept, methods and models. Saint-Petersburg: Publishing House "Business-press", 2005
3. Project Management Institute, Guidebook on the Project Management Body of Knowledge (Guidebook on the PMBOK®) — The Fifth Edition
4. Kovtun T.A. Reengineering of business processes from the standpoint of project management methodologies / T.A. Kovtun, L.V. Dmytriieva // Managing the development of complex systems. – 2017. – No. 30. – P. 44 – 49.

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ПРИ УПРАВЛІННІ ГІБРИДНОЮ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖЕЮ З ВІДНОВЛЮВАЛЬНИМ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ

Шендрик С.О.[1], Тимчук С.О.[2], Шендрик В.В.[1]

[1]Сумський державний університет, [2]Харківський національний технічний університет ім. Петра Василенко

In this paper is considering a problem of power consumption forecasting as a part of decision making process of choosing optimum mode of energy system in conditions of uncertainty. Here is proposed the models of power consumption forecasting both for a long period of time and not short term. Our study focused on the selection of the most appropriate methods of power consumption forecasting in distributed hybrid power grids. The model can be used as the tool for making decision at the stage of operational management of the hybrid power grid.

Сучасні тенденції розвитку світового ринку енергетики свідчать про те, що зростають вимоги щодо більш ощадливого використання наявних енергетичних ресурсів. З одного боку, з'являються іноваційні рішення та технології, які підвищують ефективність та надійність більш безпечних та екологічних джерел енергії, а з іншого – пропозиції, методи та програми ефективного використання електричної енергії та енергозбереження. Технічна, економічна та ринкова трансформація електроенергетичного сектору впливає на перебудову інфраструктури виробництва, зберігання, розподілу та використання електричної енергії.

Реалізувати переваги сучасного підходу можливо, запроваджуючи розподілене виробництво енергії від різнотипних відновлювальних джерел енергії. Розподілені електромережі з різнотипними джерелами також називають гібридними. Вони дозволяють значній кількості споживачів виробляти енергію для власних потреб та направляти надлишки до загальної мережі [1].

У розподілених гібридних електромереж з відновлювальними джерелами енергії є значна кількість переваг. Так, їх використання дозволяє зменшити втрати електроенергії при транспортуванні у зв'язку з максимальною наближеністю електрогенераторів до споживачів. Також, розподілене виробництво електроенергії характеризується малими витратами на обслуговування, низьким забрудненням

навколишнього середовища і високою ефективністю. Крім того, в якості генераторів енергії можуть виступати місцеві відновлювані енергоресурси, такі як енергія сонця і вітру, потенціал яких достатній для задоволення потреб розподіленої системи електропостачання в будь-якому регіоні України [2]. При цьому комбінація різних джерел забезпечує стабільність роботи, адже використовуються переваги кожного типу відновлювального джерела енергії, які доповнюють один одного.

Однак, впровадження та використання нової інфраструктури наражається на низку проблем як організаційного характеру, так і пов'язаних з управлінням гібридною електромережею. З метою ефективного управлінні мережею необхідно оперувати великою кількістю розрізнених даних про мінливі погодні умови, пори року, пропускні потужності мереж, рівень споживання електроенергії, тощо. Для отримання оптимальних управлінських рішень потрібно виконувати обробку значної кількості інформації в оперативному режимі, а також прогнозувати рівень генерації та споживання як за тривалий проміжок часу, так і за короткий. Крім того, через значний рівень невизначенності та неповноти даних, для моделей прогнозування та прийняття рішень не можна використовувати традиційні детерміновані підходи [3]. Оптимальні оперативні рішення залежать також від суб'єктивних чинників, які повинні бути ідентифіковані і включені в процес прогнозування та прийняття рішень.

Електроспоживання є циклічним процесом, при якому характеристики кожного циклу залежать від низки зовнішніх і внутрішніх факторів. До внутрішніх факторів належать: кількість одиниць навантаження, графік вихідних і святкових днів, тощо. До зовнішніх відносяться такі, як сезонність, кліматичні особливості, тощо. Існує також ряд факторів, пов'язаних з аварійними ситуаціями, які зазвичай виносять за межі прогнозної задачі.

Цикли можна розділити за тривалістю на погодинні, добові, тижневі, місячні, річні. У залежності від цілей прогнозування, модель повинна описувати будь-який із цих циклів. Ступінь врахування зовнішніх і внутрішніх факторів залежить від прогнозного циклу, на який розробляється модель [4]. Чим триваліший цикл, тим більше факторів необхідно враховувати. На основі проведених попередніх досліджень можна також зробити висновок про те, що збільшення тривалості прогнозного циклу призводить до зростання похибки прогнозу. Модель, розроблена для прогнозу на рік, враховує найбільше число факторів, але має максимальну похибку для добового прогнозу. Однак, модель, розроблена для добового прогнозу, має мінімальну похибку

при прогнозі на добу, але її похибка непомірно велика при прогнозі на місяць або рік уперед, оскільки кількість факторів, що враховуються, у ній обмежене.

Пропонований підхід до побудови прогнозних моделей є спробою використовувати переваги довгострокових прогнозних моделей для коротко- та середньострокових прогнозів.

Перевагою довгострокової моделі є максимальне урахування усіх факторів, що впливають на електроспоживання. Це означає, що дана модель якісно правильно описує процес електроспоживання в межах циклу, що охоплюється. Але кількісно даний прогноз може бути незадовільним. Якщо довгострокову прогнозну модель скорегувати з урахуванням оперативної інформації, то, зберігаючи якісний опис процесу, вона набуде і необхідної точності для короткострокового прогнозу. У цьому полягає основна ідея нашого дослідження.

Вид прогнозної залежності визначається на основі аналізу вихідних даних. Слід зазначити, що процес визначення оптимального виду функції регресії не формалізований. Традиційно застосовують поліноміальний підхід, виправданий в задачах інтерполяції, який не задовольняє завданню прогнозування.

Аналізуючи добові графіки електроспоживання, можна зробити висновок, що електроспоживання протягом доби є нерівномірним. У цілому, електроспоживання протягом доби можна розділити на періоди ранкового, вечірнього і фонового споживання.

Оскільки у графіках електроспоживання спостерігаються чітко виражені піки протягом доби, то раціонально прогнозну функцію будувати не у вигляді поліному, а у вигляді суперпозиції Гауссових кривих для піків споживання і прямої для фонового споживання.

Процес електроспоживання несе в собі певну невизначеність, тому прогнозна модель будується в нечіткому вигляді.

Слід зазначити, що тижневі і, особливо, річні цикли більшою мірою пов'язані із сезонними зовнішніми коливаннями, які носять нелінійний характер. Однак, на основі попереднього аналізу визначено, що оптимальними в цьому випадку є поліноміальні моделі другого ступеня.

Коефіцієнти регресії визначаються в результаті застосування процедури нечіткого регресійного аналізу на масиві даних по електроспоживанню за рік. Експериментальні дані АСКОЕ реєструє, як правило, з періодичністю 30 хвилин. Тому при пошуку коефіцієнтів регресії час дискретизується із зазначеним кроком.

Укрупнено алгоритм короткострокового прогнозування складається із двох частин: алгоритму корекції довгострокової прогнозної моделі і власне алгоритму прогнозування. На перших етапах здійснюється введення вихідних даних, необхідних для формування коригувальної вибірки та вводяться матриці коефіцієнтів довгострокової прогнозної моделі. Виконуються операції перемножування матриць для отримання прогнозу електроспоживання. Потім здійснюється пошук оптимального рішення, розраховується прогноз електроспоживання на задану дату. Також розраховуються показники якості прогнозу – ступінь співпадіння, ступінь невизначеності і для зв'язку з традиційною оцінкою якості прогнозу – середньомодульна відносна похибка. Для нечіткої моделі середньомодульна відносна похибка не є надійним показником якості оскільки призначена для оцінки розбіжності чисел, а не множин.

З метою дослідження ефективності розробленої методики короткострокового прогнозування проведено розрахункове дослідження.

Література

1. Daniele M., Anna P. Sorrentinoa method to improve microgrid reliability by optimal sizing PV wind plants and storage systems //20th International Conference on Electricity Distribution. Prague Czech: CIRED. – 2009. – С. 8-16.

2. Shendryk, V., Shulyma, O., Parfenenko, Y. The Topicality and the Peculiarities of the Renewable Energy Sources Integration into the Ukrainian Power Grids and the Heating System. / Shendryk, V., Shulyma, O., Parfenenko, Y. //V. González-Prida, & A. Raman (Eds.) Promoting Sustainable Practices through Energy Engineering and Asset Management. Hershey, PA: Engineering Science Reference. – 2015. – № 7 . – С.162–192.

3. Saaty T.L. Multicriteria Decision Making: The Analytical Hierarchy Process. – N.Y.:McGrawHill, 1990.

4. Тимчук С.А., Катюха И.А. Разработка критерия качества подбора коэффициентов регрессии в задачах прогнозирования электропотребления // Східно - європейський журнал передових технологій. – 2014. - № 5/8 (71). – С. 16 - 20.

МОДЕЛЮВАННЯ ВИГИНУ ДВОШАРОВОЇ СТРУКТУРИ ПРИ ТЕРМОВПЛИВАХ

Невлюдов І.Ш., Палагін В.А., Демська Н.П., Разумов-Фризюк Є.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки

The article proposes a mathematical model for the calculation of the bending of two-layer aluminum-polyamide film materials, which is based on the general provisions of the theory of bending: the presence of a neutral layer, the length of which does not change during bending, the material is on the side of concavity, prone to compression, and Finally, the structure obeys the Hooke law, which makes it possible to calculate stresses in layers of material by removing them from the neutral layer.

У міру ускладнення конструкцій нових видів виробів електронної техніки, на основі гнучких багатошарових структур, може знижуватися ефективність їх проектування, виробництва й експлуатації, зокрема при їх широкому впровадженні у конструкціях компонентів мікроелектромеханічних систем (МЕМС) [1]. Для багатошарових структур слід враховувати: взаємодію між матеріалами шарів; вплив конструктивних і технологічних факторів на напружено-деформований стан (НДС), щоб уникнути потенційно можливих проблем із різним ступенем розширення та гнучкості шаруватого матеріалу, зі зміщенням матеріалу та ін. [2]. Одним з факторів, що значною мірою впливає на такі важливі механічні характеристики як міцність, релаксація напружень, довговічність та інші показники, є працездатність в певних температурних діапазонах. Для проведення розрахунків, пов'язаних з аналізом НДС необхідно мати величини термомеханічних параметрів, зокрема, коефіцієнти лінійного теплового розширення (КЛТР) та величину усадки при різних температурах [3]. Адже саме при підвищенні температури полімерний матеріал переходить у високоеластичний стан, який характеризується низьким модулем пружності і у такому стані матеріал не може застосовуватися як конструкційний [3]. У багатьох випадках аналітичні методи аналізу [4], зважаючи на складність геометрії пристроїв, відмінності властивостей окремих мікрочастин розглянутих структур не представляється можливим. Методи опису та аналізу повинні в необхідній мірі враховувати і специфіку використовуваних технологічних процесів виготовлення конкретних МЕМС пристроїв [1]. Тому стає очевидною необхідність розробки моделі напружено-напруженого стану багатошарової полімідної металізованої структури [5].

Запропонована математична модель [6] розрахунку вигину двошарових