

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Полухіна Антона Вячеславовича

на тему «**Математичні моделі та комп'ютерні засоби визначення прогнозних погодинних обсягів попиту на електроенергію на ринку «на добу наперед»**»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань

12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

Актуальність теми.

Актуальність визначається потребою у розробці математичних моделей та комп'ютерних засобів визначення прогнозних погодинних обсягів попиту на електроенергію на ринку «на добу наперед». Відсутність загальноприйнятих методик погодинного прогнозування за умов обмеженої статистичної інформації підтверджує практичну значущість дослідження – розробка відповідних моделей прогнозування попиту на електроенергію на ринку «на добу вперед» має важливе значення для можливості планування своєї економічної діяльності як покупцями, так і продавцями електричної енергії.

Новизна та достовірність результатів.

Заявлене в дисертації наукове завдання виконано у повному обсязі, автор продемонстрував опанування методологією дослідження. Основні результати, що визначають наукову новизну дисертації:

1. Вперше розроблено ітераційний метод багатокрокового короткострокового прогнозування погодинного попиту на електроенергію, який використовує інформацію про схожі дні та виключає аномальних даних. Такий підхід дозволяє суттєво підвищити точність прогнозу за рахунок згладжування впливу аномальних випадків.

2. Вперше запропоновано середньострокову модель прогнозування обсягів попиту на електроенергію (горизонт до 1 року), що поєднує обмежені історичні погодинні дані з прогнозованим місячним балансом електроенергії. Це дозволяє отримувати оцінки попиту за умов дефіциту детальних даних, що раніше не було реалізовано в українських дослідженнях.

3. Розроблені моделі реалізовано у вигляді програмного засобу та перевірено на реальних даних ринку. Отримані результати демонструють високу точність прогнозів (мінімальні відхилення від фактичних значень) та кращу ефективність порівняно з базовими підходами, що підтверджує достовірність і практичну цінність запропонованих рішень.

Достовірність одержаних результатів підтверджена проведенням достатньої кількості експериментів та порівнянням результатів прогнозування із фактичними даними. Здобувач навів переконливі статистичні показники точності моделей, які свідчать про їх працездатність і надійність. Таким чином, отримані результати виглядають достовірними, а висновки є науково обґрунтованими.

Мова, стиль і оформлення. Аналіз змісту дисертації та дотримання академічної доброчесності.

Зміст дисертації є цілісним, робота доведена до завершеного стану, принципи академічної доброчесності дотримані. За тематикою і структурою дисертація повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та цілям освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії. Представлена праця має ознаки самостійного дослідження і відображає особистий внесок здобувача у напрям «Комп'ютерні науки». Аналіз звіту подібності показав відсутність плагіату чи фабрикації – усі використані джерела процитовані коректно.

Дисертація включає вступ, три розділи, висновки, список літератури та додатки.

У вступі визначено мету, задачі, об'єкт, предмет дослідження, обґрунтовано актуальність і новизну.

Перший розділ містить аналіз стану задачі прогнозування: охарактеризовано ринок «на добу наперед», розглянуто основні існуючі моделі прогнозування та фактори, що впливають на попит.

Другий розділ подає розробку моделей: математичний опис алгоритмів коротко- та середньострокового прогнозування, з викладенням припущень, структур даних та методики врахування сезонних та інших чинників.

Третій розділ присвячено експериментальній перевірці моделей і практичним аспектам: наведено результати моделювання на основі реальних даних, здійснено порівняння з фактичними значеннями, розраховано показники точності, а також наведено рекомендації щодо використання моделей учасниками ринку.

Загальний висновок підтверджує виконання поставлених завдань. Дисертація справляє позитивне враження цілісністю та завершеністю: всі частини роботи логічно пов'язані, а отримані результати повністю відповідають сформульованій меті дослідження.

Текст дисертації написаний українською мовою. Матеріал подано послідовно, розділи логічно взаємопов'язані, термінологія вживається стабільно, стиль викладу нейтральний і точний. Автор демонструє високу культуру письма: визначення понять чіткі, речення сформульовані грамотно, без стилістичних або орфографічних помилок. Мова роботи є науковою, стриманою, відповідає усім нормам академічного стилю. Оформлення дисертації (структура, рисунки, таблиці, бібліографія) виконано відповідно до чинних вимог МОН України. Зауважень до якості викладу матеріалу чи оформлення роботи немає.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Результати дисертаційного дослідження опубліковано у дев'яти статтях здобувача (в тому числі у міжнародних наукових виданнях, що індексуються в Scopus та/або Web of Science), представлені у тезах доповідей на низці наукових конференцій, та підтверджуються двома авторськими свідоцтвами на програми. Таким чином, напрацювання дисертації повністю відображені у публікаціях.

Зауваження до роботи.

Незважаючи на наукові новизну, практичну цінність та логічне викладення дисертаційного дослідження, є певні питання та зауваження.

По-перше, варто було б більш детально висвітлити у роботі питання інтеграції прогнозування попиту з моделями ціноутворення на РДН. Автор зазначає про розробку рекомендацій щодо вибору цінової позиції продавців на основі прогнозів, проте було б цікаво побачити глибший економічний аналіз ефекту від запровадження таких рекомендацій.

По-друге, хоча дисертація орієнтована на умови обмежених даних, хотілося б дізнатися, як змінилася б точність моделей при наявності більш детальної інформації (наприклад, при доступі до погодинних даних споживання по окремих споживачах). Це могло б показати запас міцності та потенціал поліпшення моделей.

По-третє, у роботі майже не висвітлено аспект економічної доцільності застосування запропонованих моделей. Було б корисно навести оцінки потенційного економічного ефекту від підвищення точності прогнозування для учасників ринку.

По-четверте, в роботі можна було б навести приклади застосування розроблених моделей для інших ринків або країн – це продемонструвало б універсальність підходу.

Водночас наведені зауваження мають переважно рекомендаційний характер, не знижують загального наукового рівня виконаної роботи, не впливають на її практичну цінність і не ставлять під сумнів відповідність дисертації встановленим кваліфікаційним вимогам.

Висновок.

Дисертація здобувача ступеня доктора філософії Полухіна Антона Вячеславовича на тему «Математичні моделі та комп'ютерні засоби визначення прогнозних погодинних обсягів попиту на електроенергію на ринку «на добу наперед»» відповідає вимогам пунктів 6–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», є завершеною самостійною науковою роботою, що виконана на високому рівні. Дисертаційне дослідження розв'язує актуальне науково-практичне завдання розроблення математичних моделей та комп'ютерних засобів визначення прогнозних погодинних обсягів попиту на електроенергію на ринку «на добу наперед», яке має важливе значення для галузі інформаційних технологій та енергетики, а його результати відзначаються новизною і практичною значимістю.

Здобувач Полухін Антон Вячеславович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Офіційний опонент:

Завідувач відділу теоретичної електротехніки
та діагностики електротехнічного обладнання
Інституту електродинаміки НАН України,
д.т.н., с.н.с.

Євген ЗАЙЦЕВ