Голові спеціалізованої вченої ради
Д 26.204.01 Інституту проблем
математичних машин і систем НАН
України,
03187, м. Київ,
проспект Академіка Глушкова, 42

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертаційну роботу Грибкова Сергія Віталійовича
«Інформаційні технології прийняття рішень на основі модифікованих евристичних і еволюційних методів та алгоритмів для харчових підприємств», подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 - Інформаційні технології

Актуальність теми. Як це відбувається в більшості сфер промисловості, в умовах цифрового виробництва підвищення конкурентоспроможності підприємств і задоволення інтересів споживачів неможливе без автоматизації і оптимізації управлінських процесів. Безумовно, це стосується і харчової галузі, яка є стратегічною у багатьох країнах. На роботу харчових підприємств впливає багато різнорідних факторів: попит споживачів, сезонне коливання цін на енергоресурси, сировину і допоміжні матеріали, соціально-політичні зміни тощо. Окрім того, на ринку харчових продуктів присутні висока конкуренція, тиск продукції закордонних виробників, поглинання окремих підприємств закордонними інвесторами. Все це ускладнює планування діяльності та управління такого роду підприємствами по своєчасному задоволенню потреб замовників, що може бути вирішено саме за рахунок впровадження сучасних інформаційно-керуючих систем та систем підтримки прийняття рішень, які закладають підґрунтя для становлення інтелектуальних виробничих систем.

Тому актуальною є науково-прикладна проблема з розробки і реалізації інформаційних технологій прийняття рішень при управлінні харчовим підприємством на основі модифікованих евристичних і еволюційних методів та алгоритмів із метою забезпечення скорочення часу на прийняття рішень, зменшення впливу людського фактора та зниження витрат і часу на виконання замовлень щодо виготовлення продукції харчовим підприємством, яка вирішується в даній дисертаційній роботі.

Визначальним з точки зору актуальності є також те, що дане дисертаційне дослідження відповідає пріоритетному напряму розвитку науки і техніки на 2021 рік «Інформаційні та комунікаційні технології» відповідно до Закону України «Про внесення змін до статті 3 Закону України "Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки" від 29 січня 2021 року. Робота виконувалась згідно з планами науково-дослідних робіт Національного університету харчових технологій «Наукове обґрунтування та розроблення

ІПММС АН України
В. № 2
28 04 2021р.

активних пакувальних систем харчових продуктів» (№ ДР 0118U003558, 2019 р.), НДР «Дослідження та впровадження інформаційних технологій у галузях харчової промисловості та освіті» (№ ДР 0117U003475, 2017–2022 рр.), НДР «Математичні методи аналізу комп'ютеризованих систем» (№ ДР 0117U003477, 2017–2020 рр.), НДР «Дослідження та використання сучасних інформаційних технологій для виконання функцій та завдань виробничого і організаційного управління підприємств харчової галузі» (№ ДР 0120U105386, 2020–2025 рр.).

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій. Теоретичні й практичні добутки, отримані автором під час проведення дослідження, базуються на сучасних досягненнях у галузі системного та функціонального аналізу, методів математичної статистики, методів багатокритеріального аналізу та прийняття рішень, еволюційних та евристичних методів. Достовірність отриманих результатів забезпечується коректною постановкою задач дослідження, коректним використанням математичного апарату, експериментальними дослідженнями та перевіркою ефективності запропонованих рішень в умовах діючого підприємства. Зроблені висновки та надані рекомендації знайшли своє втілення в розроблених моделях, методах та рекомендаціях, впроваджених на підприємствах харчової промисловості.

Наукова новизна та теоретична цінність результатів дисертаційної полягає в наступному:

1. Вперше розроблено математичну модель процесу планування виконання замовлень, яка, на відміну від існуючих, забезпечує комплексну оцінку ефективності сформованого плану виконання замовлень на основі запропонованих часткових критеріїв та обмежень;

2. Вперше розроблено нові методи прийняття рішень для розв'язання задач планування виконання замовлень на основі комбінування алгоритмів «косяку риб» та «зграї вовків» і комбінування алгоритмів «мурашиної колонії», «зграї вовків» та «генетичного алгоритму. Запропоновані методи, на відміну від кожного з оригінальних алгоритмів, дають можливість уникнути локальних оптимумів та скоротити як час пошуку рішень, так і час виконання замовлень та/або витрати на їх виконання.

3. Вперше розроблено інформаційну технологію для розв'язання задачі планування виконання замовлень за заданою сукупністю критеріїв оптимальності, яка ґрунтується на запропонованих комбінованих методах с формуванням початкових альтернативних стартових значень із використанням методів інтелектуального аналізу даних, що забезпечує усунення невизначеності та зменшення ризиків при прийнятті рішень.

4. Розроблено архітектуру гібридної web-орієнтованої системи підтримки прийняття рішень, яка реалізує запропоновану інформаційну технологію і базується на інтеграції даних із статистичних та експертних джерел.

5. Вдосконалено відомі алгоритми «мурашиної колонії» та «зграї вовків» з метою більш ефективного їх застосування для розв'язання задач планування виконання замовлень Вдосконалені алгоритми, на відміну від їх класичних форм, при відзначених застосуваннях дозволяють скоротити час вирішення задач за рахунок використання запропонованих підходів до локальної оптимізації і виділення шаблонів із найкращих альтернативних рішень.

Практичне значення отриманих результатів визначається реалізацією розроблених моделей, методів та інформаційної технології при створенні web-орієнтованої системи підтримки прийняття рішень для вирішення задач управління харчовими підприємствами, що дає змогу вивести весь процес управління на якісно новий рівень. Запропонована інформаційна технологія забезпечує виконання замовлень із такими перевагами: оперативно формує оперативно-календарний план виконання замовлень із мінімізацією витрат, що направлений на максимізацію прибутку; дозволяє оперативно коригувати існуючий календарний план замовлень, що дає можливість реагувати на замовлення в реальному часі та забезпечувати оптимальне використання технологічного обладнання; значно збільшує ефективність використання сировини та матеріалів, а також забезпечує мінімізацію витрат на їх зберігання; забезпечує швидке реагування при виникненні негативних та позаштатних ситуацій шляхом внесення відповідних змін до поточного плану виконання замовлень; чітко розподіляє усі задачі щодо виконання кожного замовлення між виробничими підрозділами, що дає можливість врахувати послідовність виконання та необхідні ресурси із прив'язкою в часі; дозволяє оптимізувати використання виробничих потужностей. Результати дисертаційного дослідження впроваджено на харчових та інших підприємствах, використовуються у навчальному процесі Національного університету харчових технологій.

Рекомендації щодо використання результатів. Отримані здобувачем теоретичні та практичні результати мають важливе народногосподарське значення. Доцільне їх подальше використання при розробці систем підтримки прийняття рішень при управлінні підприємствами харчової та споріднених галузей виробництва.

Повнота викладу результатів роботи в опублікованих працях. Основні результати повно відображено у 53 наукових працях, у тому числі: 25 статей у наукових фахових виданнях України (з яких 3 індексовані у наукометричній базі Scopus, а 1 – у Scopus та Web of Science); 7 статей у зарубіжних періодичних виданнях; 21 публікація у збірниках праць конференцій.

Повнота викладення результатів дисертаційної роботи. Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій підтверджується аналізом публікацій. Автор повністю відобразив основні положення

дисертаційної роботи у 53 публікаціях, у тому числі: 25 статей у наукових фахових виданнях України (з яких 3 індексовані у наукометричній базі Scopus, а 1 – Scopus та Web of Science); 7 статей у зарубіжних періодичних виданнях; 21 публікація у збірниках праць конференцій.

В тексті дисертаційної роботи та публікаціях автора відсутні порушення академічної доброчесності. Дисертація оформлена згідно існуючих вимог, а автореферат відповідає змісту дисертації.

Зауваження щодо змісту дисертації.

1. При визначенні актуальності теми бажано було перш за все виділити роль інформаційних технологій в управлінні підприємствами, а не технологічні особливості харчових підприємств.
2. На стор. 32 вказано, що «для концентрації уваги безпосередньо на системі управління встановлено обмеження на об'єкт моделювання, що дало змогу виключити з розгляду сторонні об'єкти, які знаходяться поза його межами», однак це важливе питання далі не конкретизується. В той же час, на стор. 93 заявляється протилежне, що математична модель враховує усі умови діяльності харчового підприємства та процесу планування виконання замовлень».
3. У висновках до 1-го розділу вказано, що проаналізовано систему «Канбан», але в тексті дисертації цей аналіз відсутній.
4. Не обгрунтована форма загальної оціночної функції (формула 2.1). Окрім того, деякі часткові критерії мають незрозумілу індексацію, як, наприклад, F2i чи F3i, та не враховані у (2.1).
5. Висновки по розділу 2 більше підходять до постановки задач, ніж підсумовують зміст розділу, а мета, з якою створювалась описана в даному розділі модель планування виконання замовлень, розкривається тільки в розділі 3.7.
6. При дослідженні метаевристичних алгоритмів у розділі 3 не описана семантика задіяних у них понять відносно задач, що вирішуються в роботі.
7. В роботі зустрічаються невиправдані повтори, наприклад на стор. 84 та стор. 147 - 148.
8. У формулах 3.51 – 3.52 використано три види оцінок для фактичного плану, сформованого плану та знайденого плану, суть яких не пояснена, до того ж формула 3.52 вказана некоректно - присутня помилка в позначеннях.
9. В п. 3.7 не вказано, на якій програмній реалізації досліджуваних алгоритмів перевірялась їх ефективність. Також не вказано, яким чином оцінювалась швидкість пошуку плану та з якими іншими алгоритмами вона порівнювалась, як це вказано на стор. 151.
10. При описі комбінованого алгоритму у п. 4.1 не вказано, як оцінювалось досягнення оптимального рішення. Також не вказано, яким чином на основі проведених експериментів встановлювалась пропорція використання задіяних алгоритмів.
11. В схемі інформаційної технології планування виконання замовлення

(рис. 4.4.) вказано, що обирається метод пошуку, а далі - застосовуються методи пошуку, що є некоректним.

12. Абсолютно різні рис. 4.4. та 4.5, як і рис. 4.9, мають однакову назву «Основна схема інформаційної технології планування виконання замовлення», тому яка з них основна – не зрозуміло.

13. При описі запропонованої інформаційної технології не показано, яким чином узгоджуються варіанти плану виконання замовлень для різних цехів або ліній.

14. Не підкріплено кількісними показниками підвищення якості та скорочення часу розробки за рахунок використання категорії рефакторингу в спіральної моделі розробки програмного забезпечення.

Висновки. Вказані зауваження суттєво не зменшують загальну позитивну оцінку роботи. Автор досяг поставленої мети з підвищення ефективності процесів управління харчовим підприємством шляхом розробки інформаційних технологій підтримки прийняття рішень на основі модифікованих евристичних і еволюційних методів та алгоритмів.

Дисертація є завершеним самостійним дослідженням, у якому розв'язується актуальна науково-прикладна проблема За актуальністю обраної теми, обґрунтованістю наукових положень, сформульованих висновків і рекомендацій, їх новизною, повнотою викладення в наукових публікаціях та відсутністю порушень академічної доброчесності дисертаційна робота відповідає вимогам Порядку присудження наукових ступенів щодо докторських дисертацій, а її автор, Грибков Сергій Віталійович, заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Професор кафедри інформаційних та комп'ютерних систем
Національного університету «Чернігівська політехніка»,
лауреат Державної премії України у галузі науки і техніки,
лауреат Державної премії України у галузі освіти,
доктор технічних наук, професор В. В. Казимир

Підпис Казимира В.В. завіряю.
Вчений секретар НУ «Чернігівська політехніка»
д.н. держ.упр, професор І.М. Олійченко