

ВІДГУК

офіційного опонента – доктора економічних наук, професора, завідувача кафедри економіки, аналітики, моделювання та інформаційних технологій в бізнесі Хмельницького національного університету

Григорука Павла Михайловича

на дисертацію Іванова Сергія Миколайовича за темою

«Моделювання процесів управління підприємством в інтелектуальних інформаційних системах»,

подану на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук зі спеціальності

08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці

Актуальність теми

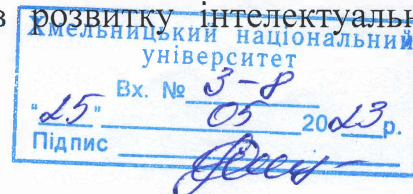
За останні десятиліття інтелектуальні інформаційні системи стали невід'ємною складовою сучасної економіки. Ці системи забезпечують підвищення продуктивності, якість продукції та підвищення конкурентоспроможності підприємств на ринку.

За умов зростаючої складності бізнес-процесів підприємствам стає вкрай важливо використовувати великі дані в обґрунтовані управлінських рішень, що стає можливим при використанні здатності інтелектуальних інформаційних систем до збору, аналізу та інтерпретуванню великого обсягу різномірних даних.

Ці системи також забезпечують підтримку процесів автоматизації та роботизації. Це зменшує витрати на оплату праці та підвищує точність та ефективність виробничих процесів як на підприємстві, так і на рівні країни в цілому.

Проте, впровадження інтелектуальних інформаційних систем потребує збільшення відповідних інвестицій та розробки нових методів, моделей та технологій. Також постає нова проблема пов'язана із кадровим забезпеченням - використання інтелектуальних систем на підприємстві потребує спеціалістів з високим рівнем знань і компетенцій у галузі економіки, математики та інформаційних технологій.

Отже, актуальність інтелектуальних інформаційних систем у новій цифровій економіці беззаперечна. Тому рішення проблеми дослідження та розробки теоретичних та методологічних основ розвитку інтелектуальних



інформаційних систем як інструменту забезпечення управління підприємством в умовах четвертої промислової революції набуває особливого значення. Це свідчить про те що обрана тема та мета дисертаційного дослідження Іванова С.М. важлива для розвитку науки України та світу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Роботу виконано в згідно з планом науково-дослідних робіт:

- «Моделювання складних соціально-економічних систем методами дискретної нелінійної динаміки та інтелектуального аналізу даних» (державний реєстраційний номер 0115U006765);
- «Стратегічне управління маркетинговими технологіями вітчизняних підприємств» (державний реєстраційний номер 0119U000270);
- «Удосконалення діяльності вітчизняних підприємств в сучасних умовах за рахунок впровадження цифрового маркетингу» (державний реєстраційний номер 0122U001127);
- «Соціально-економічні передумови, використання та розвиток практик, інструментів та методів ефективного управління людськими ресурсами підприємств з урахуванням сучасних глобальних процесів» (державний реєстраційний номер 0121U114693).

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Поставлені в дисертації Іванова С.М. завдання та мета, яка полягає у теоретико-практичному обґрунтуванні та розробки системи економіко-математичних моделей і методів процесів управління підприємством засобами інтелектуальних інформаційних систем для забезпечення ефективного управління, повністю досягнута. Про це свідчить проведений аналіз змісту, висновків та наукових результатів дисертаційної роботи.

Треба зазначити, що дисертація має логічну структуру, яка відповідає необхідним вимогам: складається зі вступу, п'ятьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Проведений аналіз дисертаційної роботи свідчить про те, що всі складові дисертації мають взаємозв'язок між собою та логічно взаємопов'язані.

В своїй роботі автор застосував низку методів, серед яких особливої уваги заслуговують методи системного аналізу та методи теорії множин – для

класифікації та систематизації цифрових маркетингових систем підприємств, побудови концептуальної моделі управління маркетинговою діяльністю підприємства та моделі оперативної обробки даних; методи теорії складних систем, теорії статистичної обробки даних - при побудові концептуальної моделі управління маркетинговою діяльністю підприємства за умов цифрової економіки та моделі оперативної обробки даних на основі OLAP-технологій; методи теорії графів, теорії автоматичного регулювання, нейро-нечіткого моделювання - для розробки інструментарію когнітивного моделювання збутової діяльності підприємства, розробки нейромережевого інструментарію прогнозування збуту підприємства, побудови нейро-нечіткої моделі управління виробництвом підприємства.

Для дисертації автором була використана інформаційна база дослідження, яка складається з даних відкритої звітності міністерств та відомств України, Державної служби статистики. Також були використані дані окремих підприємств та торговельних майданчиків, монографії, наукові статті вітчизняних та зарубіжних вчених, матеріали науково-практичних конференцій, мережі Інтернет, офіційна інформація міжнародних організацій, результати авторських напрацювань щодо поставленої проблеми, які висвітлено в дисертації.

Тому, сформульовані автором у дисертації наукові положення, висновки та результати якісно обґрунтовані, а розроблений комплекс інструментів, методів та моделей дозволяє підвищити рівень забезпечення управління підприємств та обласних рад засобами інтелектуальних технологій, що направлено на розвиток цифрової економіки України та має загальнонаціональне наукове значення.

Структура та зміст дисертаційної роботи, новизна та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

В дисертаційній роботі Іванова С.М. повною мірою представлено вирішення поставлених завдань для досягнення мети дослідження, що відображено через структуру та зміст роботи.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження, вказано зв'язок роботи з тематикою науково-дослідних робіт, представлені наукові положення, що виносяться на

захист, та практичне значення одержаних результатів. Висвітлено інформаційну базу та апробацію одержаних результатів. Вказано відомості про публікації та особистий внесок здобувача, про впровадження результатів дисертаційної роботи, публікації, структуру та обсяг дисертації.

У **першому розділі** автор представив аналіз еволюції наукових поглядів відносно виникнення, становлення і розвитку інтелектуальних інформаційних систем як засобу підтримки процесів управління підприємством. Також, в розділі було запропоновано авторське визначення інтелектуальних інформаційних систем в економіці, яке ґрунтується на сучасній концепції четвертої промислової революції. Окрім цього, було визначено тенденції розвитку застосування інтелектуальних інформаційних систем для підтримки процесів управління підприємством та узагальнено аналітичний огляд процесів управління підприємством засобами інтелектуальних інформаційних систем.

У **другому розділі** автором проаналізовано сутність інформаційно-інструментального забезпечення процесів управління підприємством в умовах четвертої промислової революції, на базі чого виявлена проблема, яка пов'язана з недостатнім рівнем адаптивності систем управління до змін джерел та характеру зовнішніх даних. Досліджено методологію моделювання процесів управління підприємством в інформаційних системах, на основі чого встановлено, що отримання нових економічних знань про середовище, в якому функціонує підприємство, потребує подолання складнощів в роботі з актуальною аналітикою з різних джерел і типів даних.

В цьому розділі автором запропоновані такі пункти наукової новизни:

– вперше розроблена концепція моделювання процесів управління підприємством із застосуванням інтелектуальних інформаційних систем, яка заснована на використанні інтелектуальної інформаційної системи як засобу підтримки та забезпечення ефективного управління підприємством. Розроблена концепція містить чотири теоретико-методологічні рівні, які забезпечують системний підхід до розвитку та удосконалення структури та інструментарію існуючих інтелектуальних інформаційних систем;

– розроблено систему економіко-математичних моделей процесів управління підприємством, яка містить три підсистеми: управління маркетингом, управління людськими ресурсами та адаптивного управління. Система заснована на впровадженні інтелектуальних технологій у процеси управління та дає змогу координувати результати моделювання для підвищення економічної ефективності управління підприємством.

У третьому розділі автором представлено аналіз етапів розвитку управління персоналом на базі чого запропоновано систему відмінностей управління персоналом і управління людськими ресурсами. Сформовано новий погляд на сферу управління персоналом підприємства, який полягає в тому, що в процесах управління підприємством для ефективного функціонування необхідне використання якісних показників для оцінки досягнення стратегічних та оперативних цілей управління людськими ресурсами. Проведено дослідження показників функціонування людських ресурсів та можливості проактивного управління людськими ресурсами підприємства.

В цьому розділі автором запропоновані такі пункти наукової новизни:

– удосконалено концептуальну модель управління людськими ресурсами підприємства, яка за рахунок використання інструментарію нечіткого моделювання, на відміну від існуючих моделей, містить удосконалену систему оцінювання людських ресурсів підприємства, яка дає змогу враховувати як кількісні, так і якісні оцінки наявних людських ресурсів, що дає можливість підвищення економічної ефективності управління людськими ресурсами;

– дістав подальшого розвитку метод оцінювання людських ресурсів підприємства, який, на відміну від існуючих, базується на визначенні двох показників: «відповідність посаді» та «ефективність людських ресурсів». Оцінка показників відбувається із застосуванням нечіткої моделі, що за рахунок використання кількісних і якісних показників дає можливість підвищити економічну ефективність використання людських ресурсів на підприємстві;

– удосконалено адаптивну модель управління людськими ресурсами, яка, на відміну від існуючих, включає підсистеми «Узгодження завдань», «Об'єднання скорегованих завдань» та «Підтримки прийняття управлінських рішень» для автоматичного адаптування існуючих управлінських планів підприємства до змін у динаміці їх виконання шляхом корегування завдань підрозділів, що дає можливість підвищити ефективність використання людських ресурсів підприємства;

– розроблено структурну модель управління людськими ресурсами підприємства зі зворотним зв'язком, яка за рахунок використання перехресних зв'язків між підсистемою підтримки управління людськими ресурсами та підсистемою узгодження планів підрозділів підприємства в системі адаптивного управління дозволяє підвищити стійкість системи управління до

змін внутрішніх і зовнішніх чинників з урахуванням динаміки виконання завдань.

У **четвертому розділі** автором представлено аналіз напрямів розвитку та теоретичних основ застосування інформаційних технологій в маркетингу на основі якого виділено важливі особливості сучасного цифрового маркетингу: використання великих обсягів даних мережі Інтернет та необхідність розробки й залучення адаптивних систем до управління маркетинговою діяльністю. Побудовано класифікацію цифрових маркетингових систем підприємств за характеристикою маркетингових інформаційних потоків, на базі якої визначена необхідність у використанні актуальної маркетингової аналітики в управлінні підприємством із можливістю оперативного аналізу даних на основі OLAP-технологій. Також проаналізовані особливості джерел маркетингових даних та їх імпорт із застосуванням мережі Інтернет, який потребує наявності властивості інтероперабельності з можливістю зберігання даних в реляційні бази та сховища даних OLAP.

В цьому розділі автором запропоновані такі пункти наукової новизни:

– дістала подальшого розвитку концептуальна модель управління маркетинговою діяльністю підприємства в умовах цифрової економіки, яка, на відміну від існуючих, ґрунтується на застосуванні актуальної маркетингової аналітики в процесах управління, що забезпечує підвищення економічної ефективності маркетингової діяльності підприємства;

– удосконалена структурна модель оперативної обробки даних, яка побудована на процедурах імпорту даних з мережі Інтернет та, на відміну від існуючих, передбачає опрацювання даних із різних джерел інформації із зануренням у вітрини даних з подальшим нормуванням та фільтрацією, а також дає змогу зберігати різноманітні дані в реляційних базах та OLAP сховищах для інформаційного забезпечення процесів управління підприємством у режимі реального часу;

У **п'ятому розділі** представлено удосконалення методології управління збутовою діяльністю підприємства, яке дозволяє проводити дослідження на основі імітаційних експериментів щодо результатів здійснення збутової діяльності та обґрунтовувати вибір стратегії її розвитку. Побудовані процедури навчання нейронної мережі на базі формування навчальної матриці та матриці цільових даних. Застосування цих процедур забезпечує можливість отримання прогнозу реалізації товарів підприємства в режимі реального часу. Проаналізовано об'єднання моделі дискретної автоматизованої системи

управління та технології адаптивної нейро-нечіткої системи, яке дає змогу налаштувати нейро-нечіткий контролінг виробничого плану в режимі реального часу. Представлені рекомендації щодо практичного застосування та оцінки запропонованого в роботі інструментарію, що дозволяє обґрунтувати доцільність впровадження розроблених методів та моделей у діяльність підприємств для підвищення їх економічної ефективності та відкриває нові напрями для подальших наукових досліджень щодо розвитку інтелектуальних інформаційних систем як засобу підтримки економічних об'єктів.

В цьому розділі автором запропоновані такі пункти наукової новизни:

– удосконалена методологія управління збутовою діяльністю підприємства за рахунок розробки та використання когнітивної моделі збутової діяльності, яка відрізняється від існуючих можливістю врахування причинно-наслідкового впливу факторів маркетингу на результати збутової діяльності, що дає можливість підвищити економічну ефективність збутового відділу підприємства;

– дістав подальшого розвитку метод прогнозування обсягів збуту підприємства за рахунок використання нейромережевої моделі, в якому, на відміну від існуючих, на базі розробки процедури навчання нейронної мережі забезпечується отримання прогнозу реалізації товарів підприємства в режимі реального часу;

– запропоновано нейро-нечітку модель управління виробництвом підприємства, яку побудовано на базі синтезу моделі дискретної автоматизованої системи управління та технології адаптивної нейро-нечіткої системи. Такий синтез дозволяє підвищити ефективність системи управління виробництвом підприємства за рахунок налаштування нейро-нечіткого контролінгу виробничого плану.

Практичне значення одержаних результатів

Практичне значення та правомірність основних висновків і практичних рекомендацій підтверджено результатами досліджень, а також впровадженням результатів дисертаційної роботи у практичній діяльності на рівні підприємств, галузі, міських рад та обласних адміністрацій. Зокрема досягнення дисертаційної роботи були використані на таких підприємствах:

– ПАТ Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь» (довідка № 13/2051489 від 22.10.2021);

- АТ «Мотор Січ» (довідка № БПІ-14073 від 04.10.2021);
- ПрАТ «Запорізький абразивний комбінат» (довідка № 8/1512 від 08.10.2021);
- ПрАТ «Запоріжвогнетрив» (довідка № 17/2417 від 20.10.2021);
- ПрАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат» м. Кривий Ріг (довідка № 57 від 15.09.2021);
- ТОВ «Веста шляхбуд» м. Кривий Ріг (довідка № 21 від 10.08.2021).

Також основні розробки та положення дисертації використовуються у діяльність Запорізької обласної ради (довідка №01-27/0707 від 14.11.2022), в діяльності промислових підприємств Запоріжжя, що підтверджено довідкою Запорізької торгово-промислової палати та в роботі громадської організації «Асоціація сприяння глобалізації освіти та науки Спейстайм» (м. Київ) (довідка № 1-04/21 від 20.04.2021) для розвитку економіку країни в цілому.

Повнота викладу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації

Основні результати дисертації було опубліковано в 37 наукових працях. Серед них одна одноосібна монографія обсягом 18,83 друк. арк.; 2 розділи у колективних монографіях; 8 публікацій у виданнях, які індексуються у наукометричних базах Scopus та Web of Science; 14 статей у наукових фахових виданнях України, у тому числі, які входять до міжнародних наукометричних баз даних; 12 публікацій, що додатково відображають результати дослідження.

Також основні теоретичні положення та висновки дисертації пройшли апробацію на достатній кількості міжнародних науково-практичних конференцій.

Тому можна стверджувати, що результати дисертаційної роботи Іванова С.М., які виносяться на захист, повністю відображені в наукових публікаціях та пройшли апробацію на вітчизняному та міжнародному рівнях.

Представлена дисертаційна робота не містить ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Дисертаційна робота є самостійним завершеним науковим дослідженням. Усі наукові результати, що представлені в дисертації, отримані безпосередньо автором. Із наукових публікацій, які видані у співавторстві, у роботі використано лише ті результати, які становлять особистий внесок автора.

Зауваження та дискусійні питання стосовно положень докторської дисертації

Загалом, хоча наукова та практична цінність результатів дослідження, отриманих Івановим С.М., не піддається сумніву необхідно відзначити, що в дисертаційній роботі існують деякі дискусійні питання.

1. У п.2.2 на рис. 2.5 (стор. 141) представлені технології четвертої промислової революції, які також використовуються в концепції моделювання процесів управління підприємством із застосуванням інтелектуальних інформаційних систем, рис. 2.7 (160). Потребує уточнення, яким чином пов'язані ці технології з інтелектуальною інформаційною системою підприємства.

2. У пункті 3.2 у таблиці 3.5 (стор. 202) автором представлено визначення лінгвістичних змінних у методі оцінювання людських ресурсів у процесі управління підприємством. Потребує уточнення визначення терм множин змінних T4 Рівень конфліктності працівника та T5 Рівень лідерства.

3. У пункті 3.3 на рисунку 3.20. (стор.221) представлена концептуальна модель адаптивного планування і управління. Було б доцільно описати як враховано зв'язок формування області маневрування з адаптивним управлінням планами підприємства.

4. У пункті 3.3 на рис. 3.22 (стор. 227) представлена модель системи адаптивного управління підприємством. Було б доцільно описати яким чином враховано фактор часу в даній моделі.

5. В структурній моделі оперативної обробки даних (стор. 278) було б доцільно визначити, в який спосіб використовується властивість інтероперабельності при роботі з оперативними базами даних.

6. Доцільно розширити опис вибору алгоритму навчання нейронної мережі для моделі прогнозування збуту підприємства, представленої на стор. 321-325.

7. На мою думку, потрібно додатково вказати застосування моделі дискретної автоматизованої системи управління (стор. 334, рис. 5.23) в побудові нейро-нечіткого контролера управління підприємством (стор. 336, рис. 5.25).

Наведені зауваження не зменшують загальної цінності дисертаційної роботи, що представляє собою завершену наукову працю, в якій вирішується нова науково-практична проблема економіко-математичного моделювання

процесів управління підприємством засобами інтелектуальних інформаційних систем в умовах четвертої промислової революції.

Висновок

Проведений аналіз роботи дозволяє підвести підсумок про те що дисертація «Моделювання процесів управління підприємством в інтелектуальних інформаційних системах» виконана на високому науковому рівні, є самостійним завершеним науковим дослідженням та вирішує науково-практичну проблему економіко-математичного моделювання процесів управління підприємством засобами інтелектуальних інформаційних систем в умовах четвертої промислової революції. Представлена робота за структурою, змістом та результатами відповідає паспорту спеціальності 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці, а також вимогам до докторських дисертацій, зазначених в постанові Кабінету Міністрів України «Деякі питання присудження (позбавлення) наукових ступенів» від 17 листопада 2021 р. №1197.

Тому вважаю, що автор представленого наукового дослідження Іванов Сергій Миколайович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці.

Офіційний опонент:

доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри економіки,
аналітики, моделювання та
інформаційних технологій в бізнесі
Хмельницького національного
університету

Павло ГРИГОРУК

Підпис завідувача кафедри економіки, аналітики, моделювання та інформаційних технологій в бізнесі д.е.н., професора Григорука П.М.

засвідчую

Проректор з наукової роботи
д.т.н., професор



Олег СИНЮК