

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Дікової Юлії Леонідівни «Підсистеми інформаційно-вимірювальних комплексів вугільних шахт для діагностики та прогнозування виробничих процесів», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – «Комп'ютерні системи та компоненти»

Актуальність роботи

Проблема підвищення ефективності існуючих на шахтних підприємствах інформаційно-вимірювальних комплексів, а саме проблема підвищення виробничої безпеки, привела дослідників до необхідності активного пошуку нових рішень, спрямованих на розробку нових способів та моделей для діагностики та прогнозування виробничих процесів. В даний час одним з пріоритетних напрямків системної організації роботи підприємств вугільної промисловості є розробка високоефективних програмно-апаратних компонент у вигляді підсистем спеціального призначення в складі введених в експлуатацію інформаційно-вимірювальних систем (ІВС), що забезпечують надійний контроль аерогазового стану шахтних виробок та діагностику гірничо-шахтного обладнання (ГШО), і дозволяють отримувати інформацію в режимі реального часу про фактичний та прогнозований стан шахтної атмосфери та агрегатів вугледобувних підприємств. Іншим важливим напрямком досліджень та розробок є розширення функціональних можливостей впроваджених ІВС шляхом створення підсистем для аналізу побудови оптимальних маршрутів транспортування матеріалів між вузлами ділянок шахти.

Для забезпечення високоефективного контролю та прогнозу параметрів аерогазового стану шахтних виробок необхідно створення інформаційних підсистем на основі комплексного аналізу сигналів від датчиків вологості, тиску, температури, швидкості потоку повітря та концентрації вибухоне-

безпечних та токсичних газів. Для діагностики та прогнозу стану ГШО необхідна розробка підсистем, що передбачають комплексний аналіз сигналів від технічних засобів функціонуючих ІВС. Для аналізу топологічної організації транспортної системи необхідно створення підсистем пошуку оптимального маршруту, що забезпечить доставку матеріалів в найкоротший термін з мінімальними витратами з урахуванням характеристик транспортних засобів та особливостей шахтних ділянок.

Складність проблеми обумовлена тим, що існуючі способи оцінювання не можуть працювати зі слабо формалізованими даними, а також здійснити швидку побудову та навчання моделі з великою кількістю чинників, що забезпечує високу точність оцінки та прогнозу. Складність проблеми посилюється також тим, що існуючі способи не враховують специфіку програмно-апаратної взаємодії складових існуючих ІВС, а самі ІВС є закритими для функціонального вдосконалення. В той же час сучасні способи визначення параметрів для нейромережових моделей оцінювання мало ефективні. Цей далеко не повний перелік проблем ставить перед науковцями складну задачу розробки нових способів комплексного аналізу виробничих процесів вугільних шахт.

Цінність роботи Дікової Ю.Л. полягає в тому, що ній проведено комплекс складних теоретичних і експериментальних досліджень процесів оцінювання та прогнозу виробничих процесів; запропоновано нові способи формування комплексної оцінки стану ГШО та рудничної атмосфери, запропонований єдиний підхід до створення підсистем спеціального призначення з використанням теорії штучних нейронних мереж та метаевристик. Тому ця робота має науковий інтерес і народно-господарче значення.

Результати роботи, їх новизна і ступінь обґрунтування

Дисертаційна робота Дікової Ю.Л. відноситься до числа тих, в яких одержано наукове обґрунтування створених способів та моделей оцінювання

ефективності функціонування ІВС.

Автор теоретично обґрунтувала нову концепцію побудови ефективних підсистем спеціального призначення на основі моделей штучних нейронних мереж для підвищення продуктивності існуючих ІВС та підтвердила ефективність результатами чисельних експериментів.

Достовірність наукових результатів і висновків підтверджується коректним використанням математичного апарату методів регресійного аналізу, теорії штучних нейронних мереж, теорії нечіткої логіки, та апарату метаевристик. Результати експериментальних досліджень підтверджують підвищення продуктивності функціонування існуючих ІВС при застосуванні запропонованих автором методів у складі розроблених підсистем спеціального призначення. Коректність прийнятих допущень, достовірність запропонованих моделей і методів підтверджується результатами комп'ютерного моделювання, а також результатами практичного використання в конкретних розробках. Висновки дисертації закономірно витікають з основних наукових положень, що захищаються автором, сформульовані коротко, мають безперечне наукове і практичне значення.

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

До найбільш важливих результатів досліджень можливо віднести наступні:

1. Вперше запропоновано єдиний підхід до створення підсистем спеціального призначення на основі штучних нейронних мереж, нечіткої логіки та метаевристик, який дозволяє вирішити завдання підвищення якості оцінювання, прогнозу та пошуку маршрутів у основних виробничих процесах вугільних шахт;

2. Одержали подальший розвиток способи комплексного прогнозу та оцінки виробничих процесів, які відрізняються тим, що вони орієнтовані на

особливості функціонування вугільних підприємств, що дозволяє підвищити точність прогнозу;

3. Вперше створена нечітка нейромережева модель комплексного оцінювання стану ГШО та шахтної атмосфери, яка відрізняється тим, що, використовуючи формалізацію знань у вигляді нечітких правил, дозволяє за сукупністю факторів дати комплексну оцінку ефективності функціонування, що спрощує взаємодію людини з комп'ютерною системою;

4. Удосконалено спосіб визначення параметрів запропонованих нейромережевих моделей, який на відміну від існуючих базується на ефективній комбінації метаевристик, що забезпечує як адекватність, так і здатність до навчання моделей.

Практичне значення результатів дисертаційної роботи

Практичне значення роботи міститься в розроблені процедур, які забезпечують як адекватність, так і здатність до навчання запропонованих моделей штучних нейронних мереж в складі підсистем спеціального призначення. Використання цих процедур дає можливість в режимі реального часу оцінювати стан виробничих процесів. Найбільшої уваги заслуговують: алгоритми для запропонованих способів пошуку маршрутів транспортування на базі метаевристик, що дає можливість за короткий час отримувати найбільш ефективний, з економічної точки зору, маршрут перевезення шахтних матеріалів.

Результати дисертаційної роботи впроваджено на підприємствах: ВП «Шахта «Росія» ДП «Селидіввугілля», ВП Шахта «1/3 Новогродівська» ДП «Селидіввугілля», що підтверджено актами впровадження, та в навчальний процес і використовуються на кафедрі комп'ютерної інженерії Донецького національного технічного університету.

Результати, що представлені в дисертації, підвели фундаментальну основу до науково-практичного напрямку в підвищенні ефективності існуючих

ІВС шляхом розширення їх підсистемами спеціального призначення з використанням сучасних методів та способів, що може бути джерелом для побудови нових цільових ІВС високого рівня.

Повнота викладення основних результатів дисертації в наукових виданнях

Основні результати дисертаційної роботи викладено в 20 наукових роботах, у тому числі в 9 статтях у наукових фахових періодичних виданнях України з технічних наук, одній статті в науково-технічному журналі, що входить до наукометричної бази SCOPUS, двох колективних монографіях, 7 публікаціях у збірниках матеріалів науково-технічних конференцій.

Зміст автореферату повністю відповідає основним положенням дисертації.

Зауваження по дисертаційній роботі

До недоліків і побажань в подальшому продовженню дослідних робіт можливо віднести наступні:

1. Не достатньо обґрунтований вибір функцій, які використано у запропонованих моделях штучних нейронних мереж;
2. Не аргументована необхідність використання комплексного оцінювання та прогнозу стану виробничих процесів;
3. Не повністю розкрита суть «єдиного підходу до створення підсистем спеціального призначення»;
4. Не достатньо обґрунтовано використання нечіткої логіки, метаевристик, регресійного аналізу в запропонованих моделях штучних нейронних мережах;
5. У п'ятому розділі наведено економічний ефект від впровадження підсистеми оцінки стану ГШО, але не наведено аналогічні розрахунки для інших розроблених підсистем.

Загальні висновки по дисертаційній роботі

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що представлена дисертація виконана на високому рівні та є закінченою роботою, в якій отримано нові, науково обґрунтовані результати, що дають розв'язання важливої задачі підвищення ефективності використання інформаційно-вимірjuвальних систем на вугледобувних підприємствах. Теоретичні результати роботи отримали достатнє відображення у публікаціях і підтверджені практичним впровадженням у промислових підприємствах.

Вважаю, що дисертаційна робота «Підсистеми інформаційно-вимірjuвальних комплексів вугільних шахт для діагностики та прогнозування виробничих процесів» за критеріями наукової новизни та практичної значимості отриманих результатів, обсягу та оформленню відповідає вимогам Атестаційної колегії МОН України, які висуваються щодо кандидатських дисертацій, а її автор, Дікова Юлія Леонідівна, заслуговує присвоєння наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – «Комп'ютерні системи та компоненти».

Офіційний опонент:

завідувач кафедри комп'ютерних систем та мереж

Запорізького національного технічного університету

кандидат техн. наук, доцент

 Р.К. Кудерметов

Підпис Кудерметова Р.К. засвідчую.

Проректор з НР та МД ЗНТУ

д.т.н., проф.



В.В. Наумик