

ВИСНОВОК НАУКОВОГО КЕРІВНИКА

щодо виконання індивідуального плану виконання освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії та роботи над дисертацією **Циблієва Дениса Олександровича**

«Комп'ютерні методи розпізнавання, аналізу та вимірювання параметрів спектрометричних сигналів», яка подається на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки

Циблієв Денис Олександрович у 2006 році завершив навчання у магістратурі Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна за спеціальністю «Інформаційні управляючі системи та технології», отримавши диплом магістра. У 2022 році його було зараховано до аспірантури за спеціальністю 122 – «Комп'ютерні науки».

Навчальна складова Індивідуального плану виконання освітньо наукової програми підготовки доктора філософії Циблієва Д. О. виконана вчасно та в повному обсязі.

Робота Циблієва Д. О. над дисертацією почалася з дослідження існуючих підходів до розпізнавання та вимірювання параметрів спектрометричних сигналів, які використовуються в комп'ютерних системах спектрального аналізу, визначення існуючих проблем. В результаті було виявлено, що деякі практичні підходи до фільтрації цифрового сигналу від електричного шуму можуть змінювати саму корисну складову сигналу, що може впливати на точність визначення характеристик імпульсів. Також було відмічено, що точність може знижуватися при високих рівнях завантаження детектора внаслідок суперпозиції імпульсів та значної видозміни форми цифрового сигналу. Окрім того, існує проблема об'єктивного оцінювання того чи іншого методу комп'ютерної обробки, оскільки немає можливості отримання повністю достовірних вхідних даних через випадковість процесів на вході спектрометричного детектора. Вирішити цю проблему можливо шляхом комп'ютерного моделювання штучного спектрометричного сигналу та розробкою алгоритму програмної верифікації розпізнаних даних, які потім можуть використовуватися для дослідження методів математичної та логічної обробки експериментальних даних.

Основною метою дисертаційної роботи є підвищення точності розпізнавання та вимірювання параметрів спектрометричних сигналів в комп'ютерних системах спектрального аналізу за рахунок удосконалення або розробки нових методів обробки даних з покращеним фільтруванням імпульсного сигналу від електричного шуму та додатковою обробкою імпульсів при їх суперпозиції. Також супутнім завданням є розробка моделей та методів комп'ютерного моделювання цифрових образів сигналів та розробка алгоритму верифікації результатів аналізу на змодельованих даних. Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні задачі:

1. Теоретичний аналіз існуючих обчислювальних методів та підходів, що використовуються для визначення параметрів оцифрованих спектрометричних сигналів в комп'ютерних системах спектрального аналізу.

2. Розробка нових методів комп'ютерної обробки спектрометричних даних (методу комп'ютерного аналізу на основі дискретних перетворень Фур'є та обробкою суперпозиції імпульсів, а також методу аналізу з використанням дискретних вейвлет-перетворень).

3. Удосконалення математичних моделей і методів комп'ютерного моделювання спектрометричних сигналів.

4. Розробка алгоритму верифікації результатів роботи різних методів комп'ютерної обробки даних.

5. Програмна реалізація розроблених методів аналізу, комп'ютерного моделювання та верифікації спектрометричних сигналів.

6. Розробка моделі розподіленої комп'ютерної системи для отримання, передачі та комп'ютерної обробки спектрометричних даних. 7. Проведення експериментів на змодельованих даних з метою оцінки ефективності розроблених методів комп'ютерного аналізу та порівняння з існуючими підходами.

8. Застосування розроблених методів для комп'ютерного аналізу спектрометричних даних, отриманих під час реальних експериментів. 9. Розробка науково-практичних рекомендацій по використанню розроблених моделей та методів в комп'ютерних системах спектрального аналізу.

Всі визначені завдання дисертаційної роботи, які ставив перед собою Циблиєв Д. О., повністю виконані та зроблені наступні висновки.

В рамках дослідження Циблієв Д. О. розробив метод аналізу параметрів спектрометричних сигналів, особливістю якого є механізм фільтрації сигналу від електричного шуму на основі алгоритмів дискретних перетворень Фур'є та обробка імпульсів при їх суперпозиції, що в сукупності забезпечує підвищення точності розпізнавання та вимірювання параметрів сигналів в комп'ютерних системах спектрального аналізу. Крім того, здобувачем було розроблено метод комп'ютерного аналізу оцифрованих спектрометричних сигналів з механізмом фільтрації сигналу від шуму за допомогою дискретних вейвлет-перетворень і алгоритму BayesShrink для автоматичного визначення шумового порогу. Це дозволило підвищити універсальність застосування алгоритмів комп'ютерної обробки на різних наборах даних.

Наступним досягненням здобувача стало удосконалення математичних моделей та методів комп'ютерного моделювання спектрометричних сигналів за рахунок реалізації моделювання згідно спеціальних шаблонів і підвищення деталізації генерації цифрового образу сигналів. Це дозволило моделювати спектрометричні сигнали, які відтворюють цифрові дані, записані під час реальних експериментів, або створювати штучні образи сигналів, що дало можливість створити вхідні дані для аналізу з повністю відомими параметрами та отримати метрики ефективності досліджених методів комп'ютерної обробки.

Циблієв Д. О. плідно співпрацював з науковим керівником протягом всього терміну навчання в аспірантурі. Здобувач зарекомендував себе як вдумливий, працелюбний, ерудований дослідник з аналітичними здібностями і креативним мисленням. Також хотів би відмітити високий рівень володіння англійською мовою та мовами програмування, здатність виконувати оригінальні дослідження та досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерних науках і дотичних до них міждисциплінарних напрямках. Здобувачем було проаналізовано літературні джерела за темою дисертації, сформульовано мету і завдання роботи, здійснено програмну розробку, отримано, оброблено та узагальнено результати досліджень, обґрунтовано основні положення та зроблено висновки. Усі наукові та практичні результати, наведені в дисертації, отримані здобувачем особисто.

Дисертаційна робота Циблієва Дениса Олександровича є самостійно

виконаною науковою працею, яка відповідає вимогам і стандартам для здобуття наукового ступеня доктора філософії. Сформульовані у даній роботі висновки, теоретичні положення та пропозиції ґрунтуються на особистих дослідженнях здобувача, ідеї співвиконавців науково-дослідних робіт в ній не використовувалися. Результати роботи здобувача були висвітлені у низці наукових публікацій, серед яких шість статей у провідних фахових журналах, одна з яких індексується у Scopus. Також здобувач брав активну участь у міжнародних наукових конференціях, де представив основні положення своєї дисертації. Результати та висновки, сформульовані автором, відзначаються обґрунтованістю, статистичною достовірністю, теоретичним та практичним значенням.

Вважаю, що наукова складова індивідуального плану роботи Циблієва Дениса Олександровича виконана повністю і на високому рівні.

Науковий керівник
кандидат технічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних систем та робототехніки
ННІ комп'ютерних наук та штучного інтелекту
Харківського національного університету
імені В. Н. Каразіна

Сергій РЕВА

Підпис Сергія Реви засвідчую:

Начальник відділу кадрів
Харківського національного університету
імені В. Н. Каразіна



Олена ГРОМИКО