

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційне дослідження **ТУРУКАЛА Андрія Валерійовича**
на тему: «**Дискретні шкальні засоби індикації вбудованих систем**»,
подане на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

Актуальність обраної теми. У дисертаційному дослідженні здійснено теоретичне та практичне узагальнення апаратно-програмних реалізацій ефективних дискретних шкальних індикаторних засобів вбудованих систем, які оптимізовані за критеріями споживання ресурсів мікропроцесорної системи. Узагальнення результатів проведених теоретичних і експериментальних досліджень, а також програмних розробок, дозволяє реалізувати інформаційну технологію обробки даних у вбудованих системах на основі розроблених оригінальних алгоритмів синтезу адитивного шкального відліку з мінімальним числом тактів збудження електрооптичних елементів індикатора. Це дозволяє створювати апаратно-програмні платформи, які мають високу надійність, та дозволяють формувати візуальні образи на дискретно-аналоговому індикаторі, елементи якого з'єднані двовимірною матрицею довільної розмірності. Такі платформи є доречними у різноманітних сферах використання, від точного землеробства до складних виробничих процесів. Так як наочність, швидкість і простота зчитування даних з дискретного індикатора дозволяє підвищити продуктивність і швидкість реакції оператора. Зараз існує нагальна потреба у створенні нових інформаційних технологій із застосуванням апаратно-програмних пристроїв багатоелементних дискретних шкальних засобів відображення даних, які б мали змогу виконувати велике коло задач обробки інформації з мінімальним використанням ресурсів вбудованої системи. Також у роботі приділено велику увагу комплексному дослідженню для виявлення параметрів, які впливають на споживання обчислювальних ресурсів, та здійснена їх оптимізація. Це стало основою для мінімізації витрат машинного часу однокристального мікроконтролера на обслуговування підсистеми візуалізації даних при обмежених ресурсах вбудованих систем. З огляду на зазначене, тема дисертаційного дослідження А. В. Турукала є актуальною.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Дисертація характеризується системним підходом до предмету дослідження. Робота складається з анотації, вступу, трьох розділів, які об'єднують дев'ять підрозділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Структура повністю відповідає цілям і завданням дослідження, дозволяє послідовно розглянути всі проблеми, визначені автором. Обґрунтованість положень, сформульованих у дисертації, підтверджується критичним аналізом наявних вітчизняних та міжнародних джерел, підходами та методами використаними для досягнення поставленої мети дисертаційного дослідження.

Доведеність сформульованих здобувачем висновків базується на коректному використанні сукупності методів і прийомів наукового пізнання. Зокрема, функціональний метод було використано для розгляду і дослідження характеристик пристроїв відображення інформації, що виводиться в автоматизованих та вбудованих системах виробничого й організаційного управління (підрозділ 1.1). За допомогою системного підходу було розглянуто принципи динамічного формування адитивної моделі представлення даних на світлодіодній шкалі індикатора з'єднаних матрицею (підрозділи 2.1, 2.2, 3.2); експериментальним методом було проаналізовано та зіставлено параметри адитивної інформаційної моделі подання даних на багатоеlementній шкалі програмним методом зі скануванням за старшими та молодшими розрядами матриці інформаційного поля (підрозділи 2.2, 2.3). За допомогою аналітичного методу було розглянуто сучасний стан розвитку пристроїв відображення інформації, різноманітність використовуваних випромінювачів та різних типів індикаторів (підрозділ 1.1, 1.2). За допомогою системно-структурного методу сформульовано, що загальна надійність системи «людина-машина» визначається, з одного боку, надійністю апаратних та програмних засобів, а з іншого – надійністю інформаційної взаємодії оператора та пристроїв відображення даних (підрозділи 1.3, 2.2, 3.1).

Мета дисертаційного дослідження полягає у створенні та дослідженні апаратно-програмної реалізації ефективних дискретних шкальних пристроїв відображення даних для вбудованих систем, які оптимізовані за критеріями споживання ресурсів мікро-процесорної системи.

Структура дисертації дозволила автору повною мірою охопити предмет дисертаційного дослідження. Справляє позитивне враження джерельна база роботи, що свідчить про системне й ґрунтовне опрацювання наявних проблем та технічних задач, високий рівень наукової підготовки здобувача та його наукову зрілість.

У **вступі** здійснюється обґрунтування вибору теми дослідження, зазначено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження; розкрито наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, надано відомості щодо їх упровадження та апробації, а також щодо кількості публікацій, у яких відображено основні положення дисертаційного дослідження.

У **першому розділі** визначено сучасний стан розвитку пристроїв відображення інформації, різноманітність використовуваних випромінювачів та різних типів індикаторів. Було висвітлено, які характеристики пристроїв відображення інформації задовольняють вимогам до інформації, що виводиться в автоматизованих та вбудованих системах виробничого й організаційного управління.

У **другому розділі** дисертації розглянуто принципи динамічного формування адитивної моделі представлення даних на світлодіодній шкалі індикатора з'єднаних матрицею. Проаналізовано та зіставлено параметри адитивної інформаційної моделі подання даних на багатоелементній шкалі програмним методом зі скануванням за різними розрядами матриці інформаційного поля індикатора.

У **третьому розділі** дисертації подано виконані експериментальні дослідження, реалізовано схему та оригінальний алгоритм апаратно-програмної платформи інформаційної обробки даних та представлено програмну її реалізацію, а також проведено порівняльне дослідження багатоактної інформаційної моделі з двотактним аналогом для підтвердження доцільності використання саме двотактної моделі.

Завершується дисертація розгорнутими висновками, у яких здійснено комплексний аналіз наукових напрацювань автора. Отримані в роботі результати можуть послужити основою для ефективного вирішення практичних задач поліпшення рівня техніко-економічних показників серійних та спеціалізованих пристроїв, що також сприятиме їх активній інтеграції та впровадженню в сучасні автоматизовані засоби управління складними об'єктами та процесами.

Висновки дисертації є цілісними, логічними та обґрунтованими, відповідають меті за завданням дослідження й містять важливі теоретичні та практичні положення щодо вдосконалення системи запобігання та протидії домашньому насильству.

Значення одержаних результатів для науки й практики та рекомендації щодо їх можливого використання полягає у тому, що вони мають як науково-теоретичний, так й практичний інтерес і можуть бути використані в наступних напрямках: у науково-дослідній сфері – в якості основи щодо подальших наукових розробок із досліджуваної проблематики; у технічній діяльності – для покращення експлуатаційного рівня оптоелектронних шкальних індикаторних пристроїв вбудованих систем; у навчальному процесі – при викладанні дисциплін «Системи комп'ютерного еколого-економічного моніторингу», «Комп'ютерні системи URBAN-моніторингу» та підготовці здобувачами вищої освіти магістерських робіт, а також навчально-методичних матеріалів (акт впровадження Національного університету біоресурсів і природокористування України та Київського університету імені Бориса Грінченка).

Отже, дисертація може виступати теоретичною основою для проведення науково-прикладних досліджень у сфері оптоелектронних систем; а висновки та рекомендації, сформульовані автором, – бути враховані при створенні нових пристроїв відображення інформації.

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. Основні положення та результати

дисертаційного дослідження викладено у 21 науковій роботі, з яких 2 статті у науковому фаховому виданні України, стаття у науковому виданні, включеному до міжнародної наукометричної бази даних Scopus та/або Web of Science Core Collection, 2 свідоцтва про реєстрацію авторського права на комп'ютерні програми, 16 тез наукових доповідей.

Зазначені публікації повною мірою висвітлюють основні наукові положення дисертаційного дослідження.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. Дисертація є самостійно написаною кваліфікаційною науковою працею із науково-обґрунтованими висновками та рекомендаціями, які виставлені автором для публічного захисту. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідні джерела. У роботі відсутнє привласнення чужих ідей, результатів або слів без оформлення належного цитування. Таким чином, у дисертаційному дослідженні А. В. Турукала на тему: «Дискретні шкальні засоби індикації вбудованих систем» відсутні порушення академічної доброчесності.

Питання для дискусійного обговорення та недоліки дисертації щодо її змісту та оформлення:

1. Теоретичний розділ є значним за обсягом і потребував би лаконічнішого викладу з більшою кількістю ілюстративного матеріалу.
2. У роботі наявні термінологічні неточності (наприклад, С. 56, 78, 81, 90).
3. Не приділено належної уваги питанню використання альтернативних апаратних платформ для реалізації підсистеми візуалізації даних.
4. Не достатньо розкрито питання перспектив подальших досліджень з цієї проблематики.

Водночас викладені зауваження мають переважно дискусійний характер і суттєво не впливають на позитивну оцінку дисертації. Вони викликані інтересом до цього дослідження, новизною та актуальністю окреслених у дисертації питань, і свідчать про системний характер роботи та спроби вирішення теоретично складних і практично важливих проблем, що мають суттєве значення у сфері технічних наук.

Загальний висновок. Загальний аналіз роботи свідчить про самостійність і цілісність проведеного дослідження, його актуальність і науковий рівень, теоретичне й практичне значення. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в роботі, достатньо повно викладені в опублікованих здобувачем наукових публікаціях. У дисертаційному дослідженні А. В. Турукала відсутні порушення академічної доброчесності.

Дисертація на тему: «Дискретні шкальні засоби індикації вбудованих систем» відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затвердженого

постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261, наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44, а її автор ТУРУКАЛО Андрій Валерійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Рецензент
Професор кафедри комп'ютерних наук
Національного університету біоресурсів
і природокористування України,
доктор технічних наук,
професор



Володимир ХИЛЕНКО

