

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Національного університету «Львівська політехніка»
д.т.н., професору Яковині Віталію Степановичу

РЕЦЕНЗІЯ

Доктора технічних наук, доцента Лисої Наталії Корнеліївни

на дисертаційну роботу **Худоби Богдана Петровича**

*«Методи та засоби аналізу параметрів оператора з використанням
комп'ютерних тренажерів»*

подану до захисту на здобуття наукового ступеня **доктора філософії**

з галузі знань 12 «Інформаційні технології»

та спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Актуальність теми

Актуальність тематики дисертації проявляється у відповідності до високої потреби сучасного суспільства у підготовці та кваліфікації операторів для автоматизованих систем, авіаційної галузі та інших важливих критичних сфер діяльності. З урахуванням швидкого темпу технологічного розвитку та зростаючої складності завдань, виникає необхідність у впровадженні нових підходів до процесу навчання та атестації спеціалістів. Врахування фізіологічних аспектів, таких як пульс, має ключове значення для глибшого розуміння реакцій операторів у стресових та високонавантажених умовах.

Комп'ютерні тренажери є важливим інструментом у процесі навчання та підготовки операторів; проте, необхідна подальша розробка більш ефективних методів аналізу та відстеження реакцій операторів у реальних робочих умовах. Особливий інтерес викликає аналіз фізіологічних параметрів, зокрема пульсу, який може служити індикатором рівня концентрації, стресу та ефективності виконання роботи.

Отже, наукові дослідження в галузі розробки методів та засобів підготовки операторського персоналу, використовуючи комп'ютерні тренажери, мають велике значення не лише з актуальної, але й з стратегічної точки зору для забезпечення безпеки, ефективності та надійності у різних критичних секторах економіки та науки. Враховуючи вищезазначені аспекти, можна прийти до висновку, що адекватна підготовка та оцінка професійних здібностей операторів є важливою для забезпечення безпеки, ефективності та надійності роботи в автоматизованих системах, авіації та інших сферах з високим рівнем критичності. Використання комп'ютерних тренажерів для цієї мети є актуальним, проте вимагає постійного удосконалення методів та засобів аналізу реакцій та параметрів операторів. Фізіологічні показники, такі як пульс, можуть слугувати важливими індикаторами для оцінки стану оператора під час виконання роботи.

Ступінь обґрунтованості та достовірності основних наукових положень, висновків і рекомендацій

Наукові твердження, висновки та рекомендації, викладені у дисертації, ґрунтуються на теоретичній основі та підтверджені результатами експериментальних досліджень, що гарантує їхню цілісність та достовірність.

Дослідження, проведені автором, включають ретельний аналіз взаємодії операторів з комп'ютерними тренажерами, а також вивчення їхніх психофізіологічних реакцій під час роботи в різних умовах, і оцінку ефективності застосування розроблених методів і засобів. Завдяки експериментальному підходу автор систематично аналізував процеси сприйняття, обробки інформації та прийняття рішень операторами. Крім того, були проведені спеціалізовані тести та симуляції, що дозволили оцінити ефективність та надійність розроблених комп'ютерних тренажерів у підготовці та атестації фахівців. Результати цих досліджень надали важливі підстави для покращення методів підготовки операторів, впровадження інноваційних

підходів та оптимізації робочих процесів в сферах, де ключова роль відводиться людському фактору.

Усі теоретичні пропозиції та аналітичні зв'язки, викладені у дисертації, відповідають академічним стандартам і не містять внутрішніх протиріч, що підтверджує обґрунтованість зроблених висновків. Додатково, підтвердження практичної цінності та актуальності отриманих результатів через їх апробацію на міжнародних конференціях та наукових семінарах підкреслює значимість дослідження. Отже, можна стверджувати, що дисертаційна робота є надійним та вагомим внеском у розроблення методів моделювання роботи людини-оператора з використанням комп'ютерних тренажерів.

За результатами аналізу дисертаційної роботи та публікацій автора порушення академічної доброчесності не виявлено. Елементи фальсифікації чи фабрикації тексту в роботі відсутні.

Нові наукові результати та положення повністю відображені у 7 роботах, із них 2 статті – у виданнях, що індексуються в наукометричних базах даних (дві статті в журналах з Q2), 3 статті – у фахових виданнях України, 2 публікації – у збірниках наукових праць конференцій. Кількість і повнота публікацій належним чином відображають внесок автора та відповідають стандартам, що ставляться перед дисертацією на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Наукова новизна отриманих результатів

1. Уперше розроблено модель аналізу впливу потоку мікростресорів на діяльність оператора, яка відрізняється використанням східцевих функцій, що дає можливість підвищити достовірність моделювання уваги та часу прийняття рішення оператора за рахунок більш адекватного урахування стресових факторів.
2. Удосконалено ієрархічний класифікатор визначення рівня стресостійкості оператора за рахунок попередньої кластеризації його параметрів та динамічного зважування виходів слабких класифікаторів ансамблю, що дало

змогу підвищити індекс Джіні в батьківському вузлі та побудувати збалансоване дерево прийняття рішень при визначенні характеристик оператора.

3. Отримав подальший розвиток метод аналізу діяльності людини-оператора в системах пошуку об'єктів заданого класу, який відрізняється від існуючих урахуванням під час кластеризації показника Герста та фрактальної розмірності, що дає можливість підвищити якість аналізу діяльності людини-оператора.

Загальна характеристика дисертаційної роботи

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 91 найменування. Повний обсяг дисертації складає 134 сторінок, основний зміст викладено на 103 сторінках, де наведено 44 рисунки та 7 таблиць.

У вступі обґрунтовано актуальність задачі дослідження, виділено мету, задачі та структуру дисертаційної роботи.

У першому розділі, під назвою «Аналітичний огляд літературних та інших джерел», було проведено аналіз концепцій комп'ютерних тренажерів та особливостей функціонування людини-оператора. Оцінено наявні методи та інструменти для дослідження характеристик оператора. Велика увага приділена детальному розгляду підходу "людина в циклі". Крім того, розглянуті методики для аналізу статичних характеристик як самого оператора, так і інтегрованих систем.

У другому розділі, затитульованому «Методи та засоби моделювання операторської діяльності», було проведено аналіз різноманітних методик та інструментів для вивчення особливостей та параметрів роботи оператора. Також було розроблено комп'ютерний тренажер для моделювання операторської діяльності, в якому описано концепцію роботи оператора та визначено суть проведення тестів. Особлива увага приділена методам оцінки фізичного та психічного стану оператора на основі моделі східцевої функції.

У третьому розділі, під заголовком «Розробка методів моделювання операторської діяльності», було впроваджено метод для оцінки параметрів оператора у контексті даного комп'ютерного тренажеру, а також проведено кластерний аналіз характеристик оператора. Крім того, розроблено новий метод, що ґрунтується на використанні ієрархічного класифікатора для аналізу характеристик оператора.

У четвертому розділі, під назвою «Розробка архітектури та апробація результатів», було розглянуто концепцію архітектури системи, а також представлено схему реляційної бази даних. Крім цього, у цьому розділі приведено графічні зображення, що ілюструють активність та стан оператора, а також надано візуальні матеріали, які демонструють роботу веб-сайту.

Дисертація є завершеною науковою працею, а її оформлення відповідає встановленим вимогам МОН України.

Зауваження до дисертаційної роботи

1. У першому розділі не побудовано дерево рішень щодо до проблеми і цілей.
2. Не розроблено дерево цілей щодо способу розв'язання проблемної задачі.
3. Відсутня повна класифікація рівнів стресу.
4. В повній мірі не визначено факторів впливу на стресостійкість людини – оператора.
5. Зображення структури блок-схем, які наведені в роботі, не відповідають стандартам.
6. Не наведено відмінність розробленого методу щодо оцінки стресостійкості порівняно з іншими концепціями.
7. У тексті дисертації зустрічаються орфографічні та стилістичні помилки.

Висновки

За результатами аналізу змісту дисертаційної роботи Худоби Богдана Петровича «Методи та засоби аналізу параметрів оператора з використанням комп'ютерних тренажерів» вважаю, що робота представлена на здобуття

наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» є актуальною та завершеною науковою працею.

Одержані нові розв'язки науково-прикладної проблеми. Актуальність, практичне значення, новизна та завершеність досліджень, обґрунтування висновків заслуговують позитивної оцінки.

Зміст дисертаційної роботи, отримані основні наукові положення та висновки відповідають паспорту спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Вказані зауваження щодо представленого дослідження не знижують вагомість отриманих у роботі наукових та практичних результатів і не змінюють її позитивної оцінки.

Робота відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, а її автор **Худоба Богдан Петрович** заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Рецензент:

Доктор технічних наук, доцент,
доцент кафедри автоматизованих
систем управління Національного
університету «Львівська політехніка»

Наталія ЛИСА

Підпис д.т.н., доцента. Лисої Н. К. засвідчую:

Вчений секретар Національного
університету «Львівська політехніка»



Роман БРИЛИНСЬКИЙ

“25” Березня 2024 р.