

## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу **МАКОГОНА ВІТАЛІЯ ІВАНОВИЧА** «Метод і засіб для психофізіологічного відбору операторів дистанційно-керованих пристроїв», яку подано на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи

### **Актуальність теми.**

Останнім часом відбувається зростання кількості дистанційно-керованих пристроїв. До них відносяться роботи-сапери, підводні роботи, безпілотні літальні апарати та багато інших пристроїв. Спільною рисою для них є наявність пульта дистанційного керування та каналу зв'язку, який може бути провідним або безпровідним. Для контролю за дистанційно-керованим пристроєм (ДКП), зазвичай, використовується відео канал, через який оператор здійснює контроль за переміщенням самого пристрою та його робочих органів. Конструктивно ДКП можуть бути досить простими і вимагати постійного контролю оператором, але можуть мати автоматичні режими роботи. Робочі місця операторів таких дистанційно-керованих пристроїв облаштовані різноманітними системами відображення інформації та управління з урахуванням тривалості та змісту можливих місій.

Світовий досвід показує, що найбільші труднощі при використанні дистанційно-керованих пристроїв пов'язані з людським фактором, тому у провідних країнах світу приділяють велику увагу науковій роботі відповідного спрямування. Тому, розробляються та вдосконалюються системи підготовки та відбору кваліфікованих кадрів, особливо для дистанційно-керованих пристроїв спеціального призначення.

Одним з напрямів вирішення цієї задачі є професійний психофізіологічний відбір кандидатів на навчання у військові навчальні заклади, що готують фахівців для роботи з дистанційно-керованими пристроями таких як безпілотні авіаційні комплекси, роботи сапери та ін. як в мирний час, так і в бойових умовах. Також такий відбір потрібно здійснювати організаціям які здійснюють продаж та займаються підготовкою операторів дистанційно-керованих пристроїв для комерційного використання. Тому, актуальність теми і мета дисертаційної роботи є достатньо актуальними на теперішній час.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає в подальшому розвитку теорії психофізіологічної надійності персоналу, поглибленні існуючих та розробленні нових теоретичних положень і математичних моделей щодо підвищення точності та ефективності прийняття рішень у технологіях психофізіологічного тестування і відбору персоналу.

У роботі показано, що за рахунок науково обґрунтованого вибору показників психологічної компоненти та фізіологічних показників та досягається високий рівень відбору операторів дистанційно-керованих пристроїв

У процесі розв'язання зазначеної науково-технічної проблеми автором було отримано такі нові наукові результати:

- **вперше** розроблено психофізіологічну модель оператора дистанційно-керованих пристроїв новизною якої є визначення та узгодження між собою професійно-важливих якостей оператора, рівня розвитку дрібної моторики, просторового мислення та стресостійкості;

- **вперше** запропоновано автоматизований метод психофізіологічного відбору операторів дистанційно-керованих пристроїв який шляхом використання багаторівневої алгоритмізованої структури для автоматизації процесу відбору дозволяє оцінити придатність кандидата до діяльності на посаді оператора дистанційно-керованих з достовірністю 87-90%;

- **удосконалено** математичну модель процесу психофізіологічного тестування, яка враховує психологічну і фізіологічну компоненти та їх взаємодію під час психологічного тестування та визначення рівня дрібної моторики.

**Практична цінність одержаних результатів** полягає у тому, що розроблено:

- алгоритм процесу психофізіологічного відбору операторів дистанційно-керованих пристроїв;

- апаратну частину засобу психофізіологічного відбору операторів дистанційно-керованих пристроїв, яка дає можливість визначати рівень розвитку дрібної моторики з використанням пульта керування, здійснювати поточний контроль показників шкірно-гальванічної реакції та фотоплетизмограми під час тестування;

- програмне забезпечення для автоматизації процесу психофізіологічного відбору операторів дистанційно-керованих пристроїв.

Результати дисертаційної роботи впроваджено в практичну діяльність Приватного підприємства «ВІНАЕРОГІС» (акт впровадження від 15.12.2020 р.), що підвищило ефективність відбору персоналу для виконання робіт з дистанційно-керованими пристроями та для робіт з об'ємним зображенням. Результати роботи також використовуються у навчальному процесі кафедри біомедичної інженерії Вінницького національного технічного університету (акт впровадження від 12.01.2021 р.), що сприяло покращенню якості викладання лекційного матеріалу і проведення практичних занять.

### **Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях**

Основні наукові положення та практичні результати дисертаційного дослідження опубліковано в 16 наукових працях, в т. ч. 7 статтях, 6 з них у наукових фахових виданнях України, що входять до переліку наукових фахових видань з технічних наук (з них 4 у виданнях, які індексуються міжнародною наукометричною базою даних Index Scopus), 6 тезах доповідей на наукових конференціях; 3 патентах України. Загальна кількість публікацій у міжнародній наукометричній базі даних Scopus – 1.

Обсяг друкованих робіт та їх кількість і науковий рівень відповідають вимогам МОН України щодо публікації основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Зміст дисертаційної роботи відповідає її назві. Зміст автореферату є ідентичним до змісту дисертації, достатньо повно відображає основні положення дослідження і не містить інформації, яка не відображена в самій роботі.

**Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації.** Наукові положення, висновки і рекомендації дисертації є достовірними та достатньо обґрунтованими. Це забезпечується детальним аналізом літературних джерел та існуючих науково-технічних рішень; застосуванням сучасних апаратних засобів діагностики фізіологічної компоненти; сучасними підходом до визначення та оцінки психологічної компоненти; використанням розрахункових методів математичної статистики та нечіткої логіки.

**Оцінка змісту дисертації.** Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку посилань, 6 додатків. Робота

викладена на 132 сторінках, ілюстрована 10 таблицями та 51 рисунком. Перелік посилань містить 86 найменувань. Обсяг роботи з додатками – 144 сторінок.

**У Вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовані мета і завдання дослідження, викладені наукова новизна та практична значимість отриманих результатів, наведені дані про особистий внесок здобувача, публікації та апробацію наукових результатів.

**У першому розділі** здобувачем зроблено аналітичний огляд інформаційних матеріалів за розв'язуваною проблемою. Стисло, критично висвітлено роботи попередників, щодо систем відбору персоналу. Сформовано загальні вимоги до нового методу та засобу відбору операторів дистанційно-керованих пристроїв який би:

- не вимагав додаткового застосування складного діагностичного обладнання, оскільки це ускладнює і призводить до зростання вартості технології психофізіологічного відбору;

- дозволяв максимально автоматизувати процес психофізіологічного тестування;

**У другому розділі** розроблено психофізіологічну модель оператора дистанційно-керованих пристроїв та здійснено розробку методу психофізіологічного відбору, який за рахунок використання обґрунтованих психологічних та фізіологічних показників дозволяє здійснювати відбір операторів з високим рівнем достовірності. Використання нечіткої логіки дозволило отримати чотири нечітких логічних висновки про придатність кандидата вимогам до операторів дистанційно-керованих пристроїв. Важливим елементом цього відбору є рівень розвитку дрібної моторики, адже більшість пультів керування дистанційно-керованими пристроями обладнанні високочутливими важелями керування.

**У третьому розділі** наведено структурні схеми, алгоритми та інші дані які стосуються процесу розробки апаратно-програмного засобу психофізіологічного відбору операторів дистанційно-керованих пристроїв. Для його реалізації було обрано сучасні електронні компоненти, електронні модулі та плати. Розробка програмного забезпечення здійснена на високому рівні із використанням сучасних середовищ розробки.

**У четвертому розділі** наведено дані експериментальних досліджень розробленого апаратно-програмного засобу. Отримані дані підтверджують високу ефективність відбору операторів дистанційно-

керованих пристроїв з використанням запропонованого у дисертації методу та розробленого засобу.

### **Відповідність дисертаційної роботи вимогам ДАК України**

Матеріал дисертації наданий досить логічно і обґрунтовано. Кожен з чотирьох розділів має свою специфіку, котра у сукупності свідчить про цілісність та завершеність дисертаційної роботи.

Таким чином, представлена дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, яка написана науковою мовою. Зміст дисертації, структура, послідовність та повнота розв'язаних задач цілком відповідають темі роботи.

#### ***Недоліки та зауваження до роботи:***

1. Мета дисертаційного дослідження потребує чіткої конкретизації. Так, здобувачем поставлено за мету «підвищення ефективності психофізіологічного відбору», при цьому саме поняття ефективності відбору у роботі висвітлено недостатньо.
2. Формулювання третього пункту наукової новизни є дещо декларативним.
3. Формулювання п. 1 практичного значення отриманих результатів недостатньо розкриває важливість створення алгоритму процесу психофізіологічного відбору операторів дистанційно-керованих пристроїв.
4. У першому розділі 1 занадто велика увага приділена оцінці психологічної складової, і недостатньо висвітлено фізіологічні вимоги до оператора дистанційно-керованих пристроїв.
5. Значна частина матеріалу, викладеного у п. 2.1, другого розділу дисертації мають ознаки оглядового аналізу, отже повинні були бути представленими у першому розділі роботи.
6. У третьому розділі недостатньо уваги приділено програмній частині апаратно-програмного засобу для відбору операторів дистанційно-керованих пристроїв, а під час опису модулів апаратної частини наводиться технічна інформація, яку необхідно винести в додатки.
7. У четвертому розділі проведено експериментальні дослідження лише для операторів безпілотних літальних апаратів і відсутні дослідження із іншими типами дистанційно-керованих пристроїв, про які автор згадує у вступі; також недостатньо висвітлені умови проведення експериментальних досліджень.
8. В тексті роботи зустрічаються окремі технічні помилки.

Вважаю, що вказані недоліки та зауваження не впливають суттєво на новизну та практичну значущість отриманих результатів та загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, але і не прикрашають її.

### Загальний висновок.

Вважаю, що дисертаційну роботу слід оцінити як завершену наукову працю, що містить нові науково обґрунтовані теоретичні і практичні результати, які, в сукупності, дозволяють вирішити завдання щодо підвищення ефективності методу і засобу для психофізіологічного відбору операторів дистанційно-керованих пристроїв, робота відповідає сучасним вимогам МОН України, зокрема п. 9, 11-14 "Порядку присудження наукових ступенів". Зміст автореферату повністю відображає основні положення дисертації та отримані наукові і практичні результати. Робота повністю відповідає паспорту спеціальності 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи, а її автор, Макогон Віталій Іванович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи.

Офіційний опонент  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри біомедичної інженерії  
Харківського національного  
університету радіоелектроніки

  
О.Г. Аврунін

Підпис Авруніна О.Г. засвідчую.

Учений секретар



  
І.В. Магдаліна