

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Гордєєва Артема Дмитровича «Методи та біотехнічна система для професійного відбору операторів екстремальних видів діяльності», яка подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи

Актуальність теми дисертації. Професійний відбір операторів різного призначення багато в чому залежить від трудової мотивації і їх схильностей реалізувати індивідуальні потенційні можливості і здібності. Особливо це важливо для операторів екстремальних видів діяльності (ОЕВД) – людей, для яких виконання функціональних обов'язків залежить не тільки від їх фізіологічних даних, а й від психологічного стану, стійкості до стресових та емоційних навантажень (вміння оперативно приймати рішення) тощо. При цьому особливе значення набуває відповідність психологічних особливостей профілю роботи оператора, який забезпечується застосуванням методів та засобів об'єктивного оцінювання психофізіологічного стану операторів екстремальних видів діяльності.

Для вирішення поставлених задач необхідно розробити біотехнічний комплекс, який дозволяє на основі визначених кількісних показників ефективно реалізовувати професійний відбір операторів екстремальних видів діяльності.

В такій постановці тема дисертаційної роботи є актуальною і відповідає потребам сьогодення. Актуальність теми дисертації підтверджується також і тим, що вона виконувалась у рамках науково-дослідних робіт Національного авіаційного університету.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

1. Вперше розроблена функціональна модель поетапного дослідження параметрів психофізіологічного стану організму операторів екстремальних видів діяльності, що забезпечило оптимізацію кількості технічних засобів при розробці біотехнічної системи їх професійного відбору.

2. Дістав подальшого розвитку метод класифікації ОЕВД за типом темпераменту, який на відміну від відомих враховує психологічну та фізіологічну складові особистості ОЕВД разом з адаптаційними можливостями, а також реалізовує розрахунок інтегрального параметру рівня психічної придатності (Q_{pr}) ОЕВД, що дозволило підвищити ефективність процедури професійного відбору.

3. Вперше розроблено метод оцінювання ПФС організму ОЕВД на основі параметрів спектральної щільності потужності (СЩП) сигналів перехідних процесів енергетичного поля кори головного мозку, який полягає в розрахунку інтегрального коефіцієнту енергетичної щільності (Q_{eeg}) для визначення рівня фізіологічної придатності ОЕВД, що дозволило підвищити ефективність професійного відбору на 18%.

4. Вперше розроблено трьохвимірне представлення параметрів усередненої миттєвої швидкості СЩП фоновому сигналу та коефіцієнта кефалографії у часовій області, яка дозволила візуально оцінювати та

прогнозувати динаміку зміни ПФС організму ОЕВД під час їх перебування в екстремальних умовах зовнішнього середовища.

Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень, висновків, рекомендацій, сформульованих у дисертації. Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій підтверджена аргументованою постановкою мети й задач дослідження, коректним використанням сучасних методів дослідження, результатами верифікації отриманих результатів та впровадженням. Теоретичні дослідження виконано з використанням сучасних методів математичної статистики; ітераційного моделювання методом Монте-Карло; теорії множин; статистичних методів обробки експериментальних даних; методів цифрової обробки сигналів. Достовірність отриманих результатів підтверджується їх узгодженням із теоретичними висновками та використанням запропонованих методів у біотехнічній системі професійного відбору операторів екстремальних видів діяльності.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання. Цінність наукових результатів роботи полягає в тому, що в ній запропоновано рішення важливої науково-технічної задачі підвищення ефективності процедури професійного відбору ОЕВД за рахунок розробки та вдосконалення методів і моделей, а також створення на їх основі біотехнічної системи для кількісного оцінювання ПФС організму операторів.

Практична корисність роботи обумовлена тим, що здобувачем розроблено інформаційне, алгоритмічне та програмне забезпечення біотехнічної системи професійного відбору ОЕВД, яка впроваджена у Національному антарктичному науковому центрі, ДУ Національний інститут хірургії та трансплантології ім. О.О. Шалімова та у Національному авіаційному університеті.

Повнота викладення в публікаціях та апробація роботи. Основні наукові положення, висновки і рекомендації, які сформульовані в дисертаційній роботі, достатньо повно відображені в публікаціях здобувача і пройшли апробацію на міжнародних та українських науково-технічних конференціях. За темою дисертаційної роботи опубліковано 32 роботи у тому числі: 5 статей у наукових виданнях з переліку фахових видань України (з них 2 статті що входять до міжнародної наукометричної бази даних), 1 стаття в нефарховому науковому виданні, що входить до міжнародної наукометричної бази даних, 24 матеріалів та тез доповідей, 2 авторських свідоцтва на твір.

Структура дисертації цілком відповідає логіці й послідовності рішення поставлених задач. Дисертація складається зі вступу, 4-х розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, зазначено зв'язок з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету та задачі, об'єкт та предмет дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про апробацію роботи, впровадження результатів та публікації.

У першому розділі проаналізовані переваги та недоліки існуючих систем професійного відбору операторів екстремальних видів діяльності.

Встановлено, що основними недоліками існуючих систем є розмежованість по оцінюванню психічного та фізіологічного стану організму операторів, а також відсутність кількісних критеріїв оцінювання та прогнозування психофізіологічного стану організму операторів. Проаналізовано можливий зв'язок між психофізіологічним станом і сигналами біоритмів головного мозку. В результаті аналізу сформульована мета роботи та визначені завдання, які мають бути вирішені.

Другий розділ присвячений розробці методу оцінювання рівня професійної придатності операторів екстремальних видів діяльності. Для оптимізації використання технічних засобів кількісного оцінювання ПФС організму ОЕВД розроблено функціональну модель поетапного дослідження параметрів ІЕП організму ОЕВД для їх професійного відбору, яка складається з шести етапів. Розроблені математичні моделі та вирішальні правила класифікації кожного з етапів: 1 – збір загальної інформації про досліджуваного та формування БД; 2 – класифікація за типом темпераменту та розрахунок рівня психічної придатності; 3 – розрахунок рівня психічної професійної придатності, який враховує адаптаційні психічні та антропометричні показники організму; 4 – розрахунок рівня фізіологічної придатності на основі дослідження фонового та перехідного сигналів біоритмів; 5 – ідентифікація ПФС організму ОЕВД за коефіцієнтом кефалографії, з урахуванням типу темпераменту; 6 – ідентифікація ПФС організму ОЕВД з на основі загального та біохімічного аналізу крові.

У третьому розділі розроблено структуру схему біотехнічної системи та алгоритм її функціонування. Розроблено методи розрахунку інтервальних оцінок параметрів психофізіологічного відбору, та їх нормованих значень. На основі проведених обстежень побудована регресійна модель прогнозування динаміки показників електроенцефалографії та кефалографії у часовій області та їх графічна ілюстрація.

У четвертому розділі розроблено програмне забезпечення біотехнічної системи професійного відбору операторів. Розроблено архітектуру програмного забезпечення, а також діаграми, які дозволяють відтворити програмний продукт та додати додаткові модулі для розширення подальших наукових досліджень.

Розроблено базу даних на основі СКБД MySQL, яка реалізовує комплексний збір інформації для розробленого програмного забезпечення.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення, завдяки якому сформовано рекомендації до методики експериментальних досліджень. Розрахована ефективність розробленої біотехнічної системи.

Автореферат дисертації ідентичний за змістом з основними положеннями дисертації і достатньо повно відображає основні наукові положення, практичну значимість і висновки. Дисертаційна робота та автореферат оформлені у відповідності з встановленими вимогами.

Недоліки та зауваження щодо змісту дисертації та автореферату:

1. В підрозділі 1.2 «Характеристика сучасних методів та засобів оцінювання психофізіологічного стану організму...» варто було більше уваги приділити аналізу математичних моделей та методів професійного відбору, зокрема оцінка психофізіологічного стану на основі спектрального аналізу ЕЕГ, та кефалографії.

2. В запропонованій здобувачем функціональній моделі поетапного дослідження (рис. 1 автореферату та відповідний йому рис. 2.2. дисертації) виділено 6 етапів – блоки А1 – А6 відповідно, але при подальшому описі моделі в якості третього етапу наведено визначення рівня психічної професійної придатності (Q_{pr}) – блок А24, четвертого – блок А3 і т.д., що не відповідає загальній схемі.

3. В запропонованому здобувачем рівні психічної професійної придатності (Q_{pr}) (вираз 3 автореферату та відповідний йому вираз 2.4 дисертації) не обґрунтовано вибір адитивної згортки, можливі інші варіанти обчислення інтегрального критерію.

4. Наведений лінійний алгоритм (рис. 3 автореферату, та відповідний йому рис. 2.9 дисертації) методу розрахунку рівня фізіологічної придатності ОЕВД є зайвим, тому що всі етапи перераховані в тексті.

5. В заявленому методі поетапного відбору та при тестуванні біотехнічної системи варто було оцінити помилки класифікації (помилки першого та другого роду).

6. В узагальненій структурній схемі біотехнічної системи (рис. 5 автореферату, та відповідний йому рис. 3.1 дисертації) варто було більш коректно описати базу знань, яка формується експертами та інженерами по знанням, а не персональними даними оператора чи медика-спеціаліста, як це показано на схемі.

7. В узагальненому алгоритмі роботи СППР (рис. 6 автореферату) пропущено блок обробки ЕЕГ.

8. Розраховані інтервальні оцінки показників (вираз 15 автореферату, та відповідний йому вираз 3.1 дисертації) варто було порівняти з загально-принятими в медичній практиці значеннями норми.

9. Не зрозуміло, з яких міркувань вибрана прогностична модель зміни параметрів ПФС в вигляді регресійної моделі 7-го порядку при аналізі 11 відліків на часовій осі, в дисертації наведено розрахунок тільки адекватності моделі, варто було перевірити значимість її коефіцієнтів по t критерію. Крім того, не вказано, чи виконувалась оцінка коефіцієнтів на навчальній вибірці, а перевірка адекватності моделі на контрольній вибірці.

10. В розділах 2 та 3 зустрічаються елементи огляду.

11. У розділі 4 дисертаційної роботи недостатньо обґрунтовано вибір СУБД MySQL.

12. Дисертація в цілому написана науково грамотною мовою, але в тексті дисертації та автореферату зустрічаються незначні стилістичні та орфографічні помилки.

Однак зазначені зауваження не носять принциповий характер і не знижують цінності проведеного здобувачем дослідження, актуальності, новизни та практичної значущості дисертаційної роботи.

Висновки, щодо відповідності дисертації встановленим вимогам

Дисертація є завершеною науковою роботою, в якій отримано нові науково-обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати, які підвищують методичну ефективність професійного відбору операторів екстремальних видів діяльності за рахунок розробки математичних методів і моделей кількісного оцінювання психофізичного стану, та створення на їх основі біотехнічної системи професійного відбору операторів екстремальних видів діяльності.

Вважаю, що представлена дисертаційна робота “Методи та біотехнічна система для професійного відбору операторів екстремальних видів діяльності” за актуальністю вибраної теми, обсягом та рівнем виконаних теоретичних і експериментальних досліджень, достовірністю та обґрунтованістю висновків, новизною досліджень, значенням для науки і практики відповідає вимогам пп. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», щодо кандидатських дисертацій а її автор, Гордеев Артем Дмитрович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи.

Офіційний опонент,
професор кафедри обчислювальної
техніки та програмування
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»,
доктор технічних наук, професор



Гордеев А.Д.

[Handwritten signature]

00 02

18

[Handwritten signature]

А. І. Поворознюк