

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДРІБНОЇ МОТОРИКИ ТА ШВИДКОСТІ РЕАКЦІЇ ОПЕРАТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено опис принципу роботи системи для оцінювання рівня розвитку дрібної моторики пальців, що буде корисно для визначення рівня підготовки при навчання і тренуванні операторів, зокрема дистанційно керованих комплексів.

Ключові слова: моторика, оператори, система оцінювання.

Abstract

A description of the principle of operation of the system for assessing the level of development of fine motor skills of the fingers is given, which will be useful for determining the level of training in the training and training of operators, in particular remotely controlled complexes.

Keywords: motility, operators, evaluation system.

Вступ

Сучасні вимоги до професійної діяльності операторів у різноманітних галузях (авіація, енергетика, диспетчеризація тощо) постійно зростають через ускладнення технічних систем та посилення відповідальності за безперерйне й безпечне функціонування обладнання. У таких умовах дрібна моторика та швидкість реакції відіграють вирішальну роль, оскільки від точності та швидкості дій оператора залежить ефективність виконання робочих завдань і мінімізація ризику помилок. Водночас традиційні методи контролю професійної придатності не завжди враховують індивідуальні особливості психофізіологічного стану людини, зокрема можливі зміни через втому чи стрес. Саме тому актуальною є розробка та впровадження комплексної системи оцінювання дрібної моторики й швидкості реакції операторів. Така система не лише покращує добір та підготовку фахівців, а й сприяє своєчасному виявленню проблем та прийняттю превентивних заходів для забезпечення надійності й стабільності професійної діяльності.

Основна частина

Представлена комп'ютерна програма призначена для тренування та діагностики дрібної сенсомоторної реакції людини з метою оцінювання ступеня його здатності та загального рівня навиків до здійснення роботи оператора керування дистанційно-керованими комплексами, зокрема безпілотними літальними апаратами.

Робота програми полягає в послідовному запуску декількох різних тестових завдань, за результатами яких формується інтегральний висновок про стан навичок оператора [1].

Програмний засіб забезпечує визначення ступеня рівня розвитку сенсорно-моторної реакції людини на основі результатів виконання графічно-звукових завдань по перевірці швидкості реакції та уважності людини та по рівню якості відтворення траєкторії за допомогою функціональних клавіш перемикача пульта дистанційного керування типу "джойстик".

Робота розпочинається з внесення даних про оператора, який повинен проходити тестування, в систему (або виборі існуючого оператора із бази даних). Після цього, запускаються цикл тестових завдань на швидкість реакції, кожне з яких триває по 2-10 хв і які змінюють один одного з перервами по 30 сек. При цьому, кількість завдань та їх тривалість задається при старті даного тренувального циклу. Після завершення циклу автоматично запускається цикл тестів на дослідження сенсомоторної реакції.

Перша група тестів полягає у визначенні реакції людини на появу зовнішніх впливів - перед оператором відкривається вікно програми, в якому будуть з'являтися випадкові геометричні фігури різних кольорів і конфігурацій - у відповідь на деякі з них необхідно виконувати специфічні дії, інші необхідно ігнорувати. При цьому на різних тестах і завданнях, і конфігурації змінюються для усунення ефекту звикання. Окремі завдання передбачають необхідність працювати з динамічно змінними

фігурами. В даній групі тестів оцінюється як коректність реакції оператора згідно завданню, так і час, що витрачений на її прояв.

Друга група тестів передбачає вимірювання стабільності і рівня контролю за дрібною моторикою оператора. Завдання полягає у якомога більш точному відтворенні заданої траєкторії, яка відображається на екрані перед оператором. При цьому оцінюється величина відхилення тієї лінії, яку формує оператор за допомогою пульта дистанційного керування відносно еталонної демонстраційної лінії. Чим менше це відхилення, тим вищий ступінь контролю дрібної моторики демонструє оператор.

Третя група тестів стосується завдань на уважність, пам'ять та концентрацію. Тут по чергово запускаються різні тестові методики, такі як коректурна проба (рис. 1), тест годинник (рис.2), тест пам'ять на числа (рис. 3) та інші, які призначенні для оцінювання когнітивних функцій оператора [2].

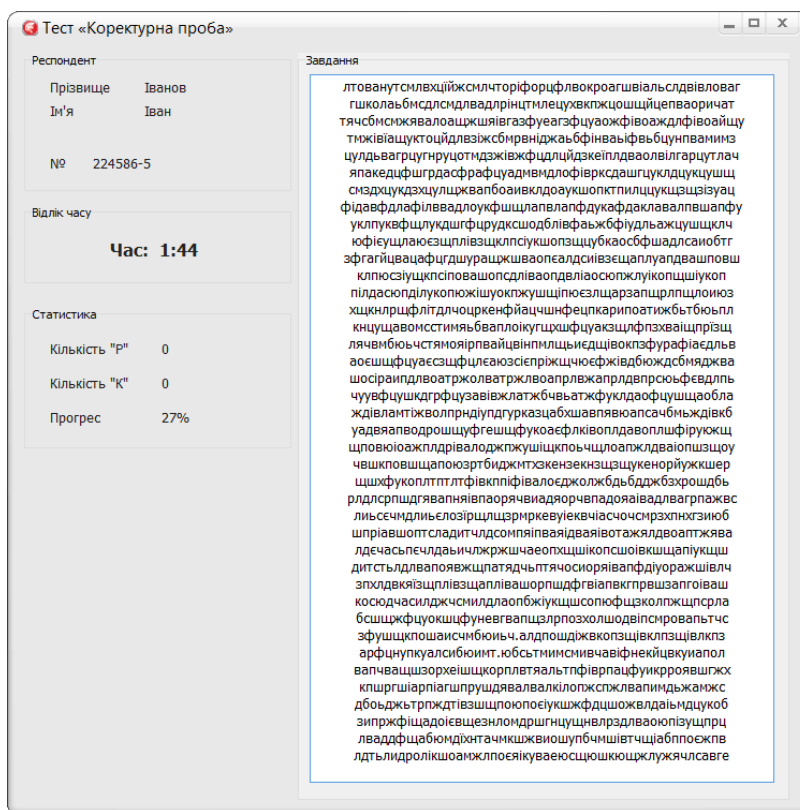


Рисунок 1 – Коректурна проба

В процесі проходження тестових завдань першої та другої групи можуть виникати аудіовізуальні артефакти, наявність яких необхідна для імітації сторонніх впливів. Завдання з і без таких впливів оцінюються окремо.

За результатами проходження тестів формується відповідний висновок. В якості критеріїв враховуються точність відтворення завдання, затрачений час, пікові відхилення, витривалість, стабільність та інші.

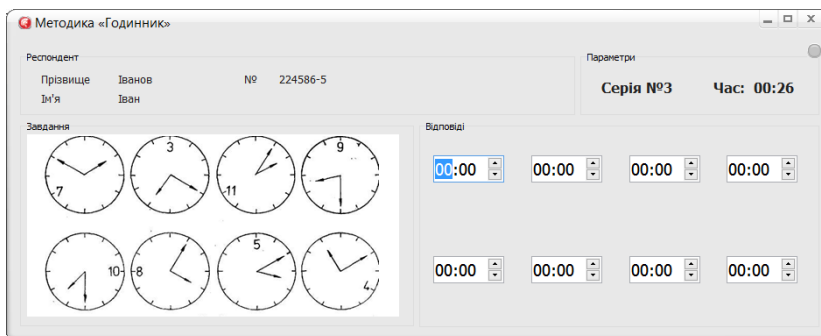


Рисунок 2 – Методика «Годинник»

Рисунок 3 – Тест пам'ять на числа

Висновки

Таким чином, розроблена система дозволяє оперативно виявляти недоліки й визначати шляхи підвищення професійних компетенцій операторів. Вона мінімізує ризик помилок під час складних операцій, покращує ефективність роботи і сприяє зниженню рівня стресу внаслідок монотонної відповідальної роботи. Завдяки комплексному підходу та інтегральним результуючим оцінкам, система підвищує загальний рівень надійності, забезпечує своєчасне коригування навантажень та оптимізує організацію праці, що в свою чергу підвищує безпеку й стабільність виконання професійних обов'язків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методика відбору кандидатів на посаду оператора поліграфа / Тимчик С.В., Яхія Таха, Костішин С.В., Мірошникова С.В. // Збірка праць. І Всеукраїнський з'їзд «Медична та біологічна інформатика та кібернетика». – С. 286. – Київ, Укрмедикнига. – 23-26 червня 2010 р.

2. Спосіб визначення рівня розвитку дрібної моторики операторів дистанційно- керованих пристроїв / Злепко С. М., Коваль Л. Г., Макогон В. І. та ін. / Пат. на кор. модель № 116642 Україна Заявник і патентовласник Вінницький нац. техн. ун-т. – № u 2016 13357 ; заяв. 26.12.2016 ; опубл. 25.05.2017, Бюл. № 10.

Костішин Сергій Володимирович – канд. техн. наук, доцент кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: seruykost@gmail.com.

Serhii V. Kostishyn – Ph.D., Assistant professor of department of biomedical engineering and optical-electronic systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: seruykost@gmail.com.