



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152468** (13) **U**  
(51) МПК (2023.01)  
**A63B 24/00**  
**A61B 5/02** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

|  |  |
|--|--|
| <p>(21) Номер заявки: <b>u 2021 07712</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>28.12.2021</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>09.02.2023</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>08.02.2023, Бюл.№ 6</b></p> | <p>(72) Винахідник(и):<br/><b>Коваль Леонід Григорович (UA),<br/>Штофель Дмитро Хуанович (UA),<br/>Тимчик Сергій Васильович (UA),<br/>Макогон Віталій Іванович (UA),<br/>Гомолінський Віктор Олексійович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці):<br/><b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ<br/>ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,<br/>вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця,<br/>21021 (UA)</b></p> |
|--|--|

**(54) ПРИЛАД ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ДРІБНОЇ МОТОРИКИ ОПЕРАТОРІВ ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ ПРИСТРОЇВ**

**(57) Реферат:**

Прилад для оцінювання дрібної моторики операторів дистанційно керованих пристроїв, що складається з інтерфейсу обміну даними з ПЕОМ, блока вимірювання фізіологічних параметрів, з'єднаного з корпусом, в якому розташований блок живлення, блок обробки даних, який з'єднаний з блоком пам'яті, що складається з блока пам'яті даних, блока пам'яті команд та блока оперативної пам'яті, який відрізняється тим, що в нього введено з'єднаний з блоком обробки блок сенсорів фізіологічних параметрів, що складається з сенсора фотоплетизмограми та сенсора шкірно-гальванічної реакції, крім того корпус доповнений з'єднаним з блоком обробки даних маніпулятором у вигляді важелів керування та інтерфейсом керування віддаленими пристроями.

**UA 152468 U**



Корисна модель належить до комп'ютерних технологій оцінювання дрібної моторики рук і може бути використана для виявлення рівня розвитку дрібної моторики з метою визначення ступеня індивідуальної готовності до специфічних професійних рухів операторів дистанційно-керованих пристроїв, а також для нейропсихологічної діагностики в медицині.

5 Більшість рухів людина виконує руками. Від рівня координованості рук залежить швидкість і якість виконання роботи, пов'язаної з маніпулюванням предметами або технічними засобами. Особливо це актуально для операторів, які керують віддаленими технічними об'єктами, які рухаються. Наприклад, помилка оператора безпілотного літального апарата може призвести до його втрати, пошкодження або руйнування сторонніх об'єктів та навіть шкоди здоров'ю і життю 10 людей. Особливо високою ціна помилки є для військових дронів під час виконання бойових задач.

Відоме технічне рішення (патент US 2008/0070752, м.кл. А63В 24/00, опубл. 08.08.2007, Einav O., Hefer E. Fine motor control rehabilitation), що передбачає оцінку дрібної моторики та розвитку побутових рухів за допомогою апаратних засобів, що включають набір сенсорів. 15 Недоліками запропонованого рішення є громіздкість конструкції, відсутність системи оцінювання та порівняння рівня розвитку моторики.

Найбільш близьким до приладу, що заявляється, є патент US 2019/0216392, м.кл. А61В 5/00, 5/16, 5/0476, 5/053, опубл. 18.07.2019, об'єктом якого є когнітивна платформа, що містить блок вимірювання фізіологічних параметрів, з'єднаний з корпусом у вигляді мультимедійного 20 планшета, в якому розташований блок пам'яті, що складається з блока пам'яті для збереження даних, блока пам'яті інструкцій для процесора (програми), блока енергозалежної обчислювальної пам'яті (в подальшому блока пам'яті даних, блока пам'яті команд та блока оперативної пам'яті), та з'єднаний з блоком обробки даних (процесором), а також включає інтерфейс обміну даними з ПЕОМ.

25 Недоліком цього пристрою є обмежені функціональні можливості, обумовлені недостатньою підсумковою інформативністю тестування з метою професійного відбору і тренування операторів дистанційно керованих пристроїв.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення приладу для оцінювання дрібної моторики та ефективності виконання задач операторами дистанційно керованих пристроїв, в 30 якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків досягається можливість забезпечення умов тестування, максимально наближених до реальних задач з додатковим аналізом фізіологічного стану людини за такими параметрами як частота серцевих скорочень, форма фотоплетизмограми та шкірно-гальванічна реакція. Крім того, використання приладу для керування реальним пристроєм з прихованим контролем фізіологічного стану дає можливість 35 оперативно реагувати на зміни стану оператора в процесі керування реальним пристроєм та без зупинки його роботи. Це призводить до підвищення інформативності та розширення функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішується тим, що в прилад для оцінювання дрібної моторики операторів дистанційно-керованих пристроїв, який складається з інтерфейсу обміну даними з 40 ПЕОМ 9, блока вимірювання фізіологічних параметрів 1, з'єданого з корпусом 2, в якому розташований блок живлення 14, блок обробки даних 7, який з'єднаний з блоком пам'яті 3, що складається з блока пам'яті даних 4, блока пам'яті команд 5 і блока оперативної пам'яті 6, введено з'єднаний з блоком обробки даних 7 блок сенсорів фізіологічних параметрів 11, який складається з сенсора фотоплетизмограми 12 і сенсора шкірно-гальванічної реакції 13, крім 45 того корпус доповнений з'єднаним з блоком обробки даних маніпулятором 8 у вигляді важелів керування та інтерфейсом керування віддаленими пристроями 10.

На кресленні зображено блок-схему приладу.

Прилад складається з інтерфейсу обміну даними з ПЕОМ 9, блока вимірювання фізіологічних параметрів 1, з'єданого з корпусом 2, в якому розташовані блок живлення 14, 50 блок обробки даних 7, який з'єднаний з блоком пам'яті 3, що складається з блока пам'яті даних 4, блока пам'яті команд 5 та блока оперативної пам'яті 6. Крім того, пристрій містить з'єднаний з блоком обробки даних 7 блок сенсорів фізіологічних параметрів 11, який складається з сенсора фотоплетизмограми 12 та сенсора шкірно-гальванічної реакції 13. Корпус доповнений з'єднаним з блоком обробки даних 7 маніпулятором 8 у вигляді важелів керування та інтерфейсом 55 керування віддаленими пристроями 10.

Пристрій працює таким чином.

Після ввімкнення блока живлення 14, який забезпечує електроенергією всі компоненти приладу, оператор виконує реальні або модельні завдання, тримаючи в руках корпус 2. Керування здійснюється за допомогою важелів маніпулятора 8. При цьому всі переміщення 60 важелів зберігаються у блоці пам'яті 3, а саме у блоці пам'яті даних 4 і передаються через блок

обробки даних 7 за допомогою інтерфейсу обміну даними з ПЕОМ 9 на робоче місце відповідальної особи. У випадку реального керування віддаленим пристроєм сигнали з органів керування маніпулятора 8 передаються через блок обробки даних 7 по інтерфейсу керування віддаленими пристроями 10, що працює за принципом імпульсно-позиційної модуляції сигналів у радіодіапазоні. Блок пам'яті 3 включає виділений блок пам'яті даних 4 для збереження інформації, що надходить від органів керування та фізіологічних сенсорів, з можливістю перезапису; захищений від стирання блок пам'яті команд 5, що містить програму для роботи блока обробки даних 7 (процесора), та блок оперативної пам'яті 6, що забезпечує швидкісний обмін даними між блоком пам'яті 3 і блоком обробки даних 7.

Блок сенсорів фізіологічних параметрів 11 в реальному часі реєструє відповідні показники оператора. Дані сенсора фотоплетизмограми 12 та сенсора шкірно-гальванічної реакції 13 застосовуються для оцінювання стресостійкості та постійного контролю фізіологічного стану оператора. Блок сенсорів фізіологічних параметрів 11 вмонтований в корпус приладу в місцях контакту з пальцями оператора, сигнали від них надходять на блок обробки 7, зберігаються у блоці пам'яті даних 4 і передаються по інтерфейсу обміну даними з ПЕОМ 9.

Для реєстрації фотоплетизмограми використовується трансмісійний сенсор. Реєстрація шкірно-гальванічної реакції здійснюється за допомогою сенсора, що містить стандартні електроди, шляхом вимірювання провідності шкіри за постійним струмом з подальшим виділенням тонічної та фазичної складової. Після реєстрації і відповідної обробки сигналів за допомогою блока обробки 7 та передачі даних на ПЕОМ відповідальна особа отримує інформацію щодо показників, які характеризують рівень психоемоційного стресу: індекс стресу, часові та амплітудні показники стресу, показник швидкості розвитку реакції тривоги і шоку, а також частоту серцевих скорочень. Блок вимірювання фізіологічних параметрів 1 включає зовнішні фізіологічні сенсори, є опціональним і додається за потреби. Можливе підключення міографа, кардіографа, енцефалографа.

Корпус 2 приладу виконаний на базі пульта керування безпілотними літальними апаратами. Визначення рівня дрібної моторики досягається шляхом аналізу траєкторій рухів важелів маніпулятора 8, які здійснює оператор згідно з певним завданням відповідно до способу, визначеного у патенті UA 116642 МПК А61В 5/11 (2006.01), опубл. 25.05.2017. Завдання включає виконання серії субтестів для кожної руки окремо за допомогою патентованого приладу. Як субтести вибираються інтерактивні лінійні та нелінійні статичні шаблони завдань траєкторій щодо повторення руху та динамічний тест з рухомими фігурами. В процесі обробки характеристик рухової активності, реєструється час виконання кожного завдання, оцінюється відхилення експериментальної довжини ліній від еталонної, аналізується точність тестування та рівень розвитку рухових навиків. Для лінійних завдань використовують інтегральне відхилення, яке визначається методом трапеції. Для визначення точності враховується час виконання завдання та максимальне відхилення експериментальної довжини ліній від еталонної.

Запропонована структура приладу дозволяє оператору з однаковим успіхом виконувати реальні та модельні завдання з одночасним контролем його фізіологічного стану, що забезпечує відбір, тренування і супроводження діяльності операторів дистанційно-керованих пристроїв різного призначення.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Прилад для оцінювання дрібної моторики операторів дистанційно керованих пристроїв, що складається з інтерфейсу обміну даними з ПЕОМ, блока вимірювання фізіологічних параметрів, з'єднаного з корпусом, в якому розташований блок живлення, блок обробки даних, який з'єднаний з блоком пам'яті, що складається з блока пам'яті даних, блока пам'яті команд та блока оперативної пам'яті, який **відрізняється** тим, що він оснащений блоком сенсорів фізіологічних параметрів, з'єднаним з блоком обробки, і складається з сенсора фотоплетизмограми та сенсора шкірно-гальванічної реакції, а корпус доповнений з'єднаним з блоком обробки даних маніпулятором у вигляді важелів керування та інтерфейсом керування віддаленими пристроями.

