



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36010 (13) A

(51) 6 A61B5/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ "ДІМАарч" ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ МОЗКУ ЛЮДИНИ

(21) 99105652

(22) 15.10.1999

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Седаков Ігор Олександрович, Павленок Володимир Петрович, Косач Олексій Юрійович

(73) СЕДАКОВ ІГОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(57) Спосіб визначення функціонального стану мозку людини, при якому демонструють геометричні фігури в режимі білатерального вибору з трьох при поступовому збільшенні темпу демонстрування на 10 фігур кожні 30 секунд, реєструють помилки реагування і кількість пред'явлених фігур, визначають

найвищий темп вірного реагування, пред'являють контрольне завдання, який **відрізняється** тим, що контрольне завдання пред'являють в шеститемповому діапазоні з початковим темпом на 10 фігур за хвилину вище найвищого темпу вірного реагування, реєструють окремо латентний час вірних реакцій правої та лівої рук, обчислюють та усереднюють у вказаному діапазоні асиметрію цих реакцій, виявляють належність досліджуваного до ліво-або до правопівкульового типу міжпівкульової асиметрії і визначають його (функціональний стан за входженням знайденої усередненої величини асиметрії вірних реакцій до діапазону цих величин для даного ТИПУ міжпівкульової асиметрії).

Галузь техніки, до якої належить винахід. Винахід належить до психофізіології і може бути використаний для оцінки функціонального стану мозку людини (ФС).

Перелік основних термінів та скорочень;

АЧР - асиметрія латентного часу вірних реакцій;

ДІМАарч - ДІМА-технологія, в даному варіанті якої використовують показник АЧР;

ЧРл - латентний час вірних реакцій лівої руки (у відповідь на позитивні подразники - коло);

ЧРп - латентний час вірних реакцій правої руки (у відповідь на позитивні подразники - квадрат);

ФС - функціональний стан мозку людини;

ФСн - нормальний функціональний стан;

ФСнн - функціональний стан нижче норми;

ТД - темп демонстрування подразників (геометричних фігур);

ТДД - шеститемповий діапазон досліджень;

НТВР - найвищий темп вірного реагування (на яком досліджуваним допускає не більше ніж 5,5% помилок);

МА - міжпівкульова асиметрія;

Тип МА - тип міжпівкульової асиметрії переробки інформації (тип мислення на відміну від типу рукоуті);

Л-тип МА - лівопівкульовий тип МА (тип мовно-логічного мислення);

П - тип МА - правопівкульовий тип МА (тип образного мислення);

Тест А.Є. Хільченка - іспит, побудований на демонструванні двох позитивних подразників (ко-

ло, квадрат) і одного гальмуючого(трикутник); тест є основою даного способу;

ПрСпш<sub>max</sub> - максимум внеску ЛФС "права рука - ліва півкуля" в перепускні спроможність людини по швидкості переробки інформації;

ЛрСпш<sub>max</sub> - максимум внеску ЛФС "ліва рука - права півкуля" в перепускні спроможність людини по швидкості переробки інформації.

Рівень техніки.

Аналог. Відомий спосіб визначення ФС, при якому досліджуваному пред'являють на кожному темпі 50 подразників у режимі білатерального вибору з трьох при поступовому збільшенні темпу до величини, яка відповідає найвищому темпу вірного реагування (НТВР) (на якому досліджуваний допускає не більше ніж 5,5% помилок) і визначається як відсоток кількості помилок реагування до кількості фігур, які демонструють на даному темпі (ТД). Величина цього відсотку повинна бути не більше, як 5-5,5%. На НТВР виконують контрольне завдання шляхом пред'явлення 300-800 подразників, реєструють помилкові реакції, які підсумовують, а ФС оцінюють за ступенем співпадіння суми помилкових реакцій у контрольному завданні з фізіологічною нормою (Кольченко Н.В. Молдавская С.И. Новый метод определения изменения работоспособности корковых клеток головного мозга у человека. // В кн.: Высшая нервная деятельность в норме и патологии. - К., 1967. - Т. 2 - С. 30-36).

Недолік аналогу. Недостатня точність визначення ФС за причини малої чутливості, тому що досліджуваний на НТВР може не зробити жодної

(19) UA (11) 36010 (13) A

помилки, як при першому, так і при наступному тестуванні. В результаті не має можливості встановити динаміку зміни ФС.

Характеристика прототипу. За прототип обраний спосіб визначення ФС, при якому спочатку виявляють ведучу руку за стороною хвату маніпулятора типу ключки, демонструють геометричні фігури в режимі БВ при поступовому збільшенні ТД на 10 фігур кожні 30 секунд. Далі реєструють помилкові реакції і кількість фігур, які демонструють на даному темпі визначають НТВР, пред'являють контрольне завдання, виявляють різницю між показниками помилок реагування лівої та правої рук, порівнюють її з фізіологічною нормою. Це дає можливість визначити ФС (патент України № 10194, МПК А61В 5/16, бюл. № 4 від 25.12.96).

Недолік прототипу: так, як дуже важливо мати декілька способів визначення даної величини, бо визначення ФС тільки за показником асиметрії ПОМИЛОК (без підтримання цього показника в межах тієї ж методики іншим показником) не забезпечує підвищеної надійності способу.

Задача винаходу. В способі "ДІМАачр" визначення ФС людині шляхом розширення арсеналу варіантів оцінок ФС за рахунок створення додаткового - сенсорного - варіанту оцінки без додаткових витрат та без використання додаткових засобів в межах єдиного одноразового тесту, який є основою винаходу та прототипу, поставлена задача підвищення надійності способу.

Пошук шляху вирішення поставленої задачі.

В результаті пошукового дослідження виявилось, що асиметрія латентного часу вірних реакцій (АЧР) є інформативною для розрізнення ФС, якщо відомо, що досліджуваній належить до ліво- або до правопівкульового типу міжпівкульової асиметрії (до Л- та П-типу МА);

Суть винаходу. В способі "ДІМАачр" визначення ФС, при якому демонструють першосигнальні подразники, здійснюють реагування в режимі білатерального вибору з двох позитивних - для кожної руки - і одного гальмуючого подразників при підвищенні темпу на 10 подразників кожні 30 секунд, реєструють і підсумовують на кожному темпі помилки, виявляють НТВР, пред'являють контрольне завдання, поставлена задана вирішена тим, що контрольне завдання пред'являють у шеститемповому діапазоні дослідження (ТДД) з початковим ТД на 10 фігур за хвилину вище НТВР, реєструють час вірних реакцій правої руки (ЧРп) та час вірних реакцій лівої руки (ЧРл). Обчислюють та усереднюють АЧР у ТДД. Виявляють належність досліджуваного до Л- або до П-типу МА і визначають його ФС за входженням усередненої величини АЧР до діапазону цих величин для даного типу.

Конкретніше винахід полягає у наступному. Тест, на основі якого виявляють АЧР, як наведено в розділі "Характеристика прототипу", є модифікованим тестом А.Є. Хільченка. В якості позитивних подразників використовують для правої руки квадрат, для лівої руки - коло. Гальмуючим подразником є трикутник.

Тест використовують у комп'ютерному варіанті з діапазоном темпів від 30 до 240 фігур за хвилину.

За підкріплюючими тестами ФС встановлюють з допомогою суб'єктивного показника (треба було

оцінювати свій стан за стобальною шкалою) та об'єктивного показника (відповідно до якого погіршення ФС оцінюють за зменшенням різниці між числом 110 та відсотком помилок в ТДД) (Рішення про видачу патенту по нашій заявці №99074240 від 21.07.1999 на "Спосіб визначення функціонального стану людини").

Тип рукості (правшів) виявляють за перевагою руки в побутових діях (Чуприков А.П., 1985).

Тип МА виявляють за максимальними значеннями внесків ЛФС "права рука - ліва півкуля мозку" (ПрСпшмах) та ЛФС "ліва рука - права півкуля мозку" (ПрСпшмах) в перепускні спроможності людини (Рішення про видачу патенту на винахід по заявці № 99074241 від 21.07.99 р).

ЧРп, ЧРл відповідно виявляють як час між показом фігури на моніторі та моментом вірного натискання клавіші на клавіатурі комп'ютера "правий SHIFT" у відповідь на демонстрування квадрату, "лівий SHIFT" - у відповідь на демонстрування кола. Після чого в ТДД за допомогою комп'ютерної програми усереднюють ЧРп, ЧРл і обчислюють АЧР=ЧРп-ЧРл.

Технічний результат. Технічний результат пояснюється даними табл. 1, де відображені взаємозв'язок суттєвих ознак винаходу та безпосереднього технічного результату.

Таблиця 1

Зв'язок між ознаками винаходу та технічним результатом

Ознаки винаходу	Безпосередній технічний результат
1	2
Пропонують досліджуваному виконати модифікований тест А.І. Хільченка, реєструють помилки, виявляють НТВР, демонструють завдання в ТДД. Реєструють час між появою подразника та натисканням досліджуваним на відповідні клавіші клавіатури	В результаті забезпечуються передумови для підрахунку ЧРп, ЧРл
Реєструють та усереднюють ЧРп та ЧРл у ТДД	В результаті забезпечуються передумови для обчислення АЧР
Виявляють належність досліджуваного до Л- або до П-типу МА	В результаті забезпечуються інформативність АЧР на відміну від випадку нелатералізованої вибірки (див. табл. 2 та коментарі до неї)
Визначають його ФС за входженням знайденої АЧР до діапазону цих величин для даного типу МА	В результаті забезпечуються відповідність конкретних даних по АЧР науковому факту про зв'язок АЧР з ФС

Технічний результат. В способі "ДІМАачр" визначення ФС людині шляхом розширення арсеналу варіантів його оцінок за рахунок створення

додаткового варіанту оцінки ФС за АЧР без додаткових витрат і використання додаткових засобів в межах єдиного одноразового тесту, який є основою винаходу та прототипу. Забезпечується підвищення надійності визначення ФС.

Матеріали, які пояснюють винахід. Винахід пояснюється описом, прикладом 1 (ФСн для Л-типу), прикладом 2 (ФСнн для П-типу) та таблицею 2, в якій відображені усереднені значення АЧР ( $M \pm m$ ) мс, оцінка та достовірність різниці за АЧР між латералізованими по типу МА групами правшів в ФСн та ФСнн, та між нелатералізованими по типу МА групами правшів в цих же станах.

Приклад 1.

Досліджуваний В-н, 25 років, правша (ознакою правшів з отримання оцінки +24 бали за перевагу правої руки у побутових діях), представник Л-типу МА (ознакою Л-типу МА є перевага лівої півкулі за перепускною спроможністю:  $LpCпшмах=160 > Ppшмах=120$  нт\*  $10^{-2}$ /сек). Здоровий. Дослідження було проведено з метою визначення типу ФС. Відповідно за підтверджуючими суб'єктивною і об'єктивною оцінками показники ФС мали величини 90 і 95, що відповідає критерію ФСн.

За результатами дослідження відповідно до винаходу отримано в ТДД середнє значення  $ЧРп=454$  мс,  $ЧРл=440$  мс,  $АЧР=14$  мс.

Висновок: стан досліджуваного В-на можливо визначити як ФСн тому, що АЧР складає, величину 14 мс і належить до діапазону АЧР для Л-типу МА в ФСн (як можна бачити з таблиці 2, АЧР в цьому стані для Л-типу МА складає діапазон від 1,5 до 28,5 мс).

Результати визначення ФС підтверджуються за відомими об'єктивним та суб'єктивним способами.

Приклад 2.

Досліджуваний Л-в, 19 років. Правша (оцінка +24 бали і перевагу правої руки у побутових діях). Представник П-типу МА тому, що  $LpCпшмах$  ( $ТД=120$ ) складає 150, а  $Ppшмах$  ( $ТД=130$ ), складає 210 нт\*  $10^{-2}$ /сек ( $Ppшмах > LpCпшмах$  ознакою П-типу МА). Здоровий. Дослідження було проведено з метою визначення ФС. Відповідно за суб'єктивною і об'єктивною підтверджуючими оцінками показники ФС мали величини 75 і 70. Тобто відображали ФСнн.

За результатами дослідження відповідно до винаходу із ТДД отримано середнє значення  $ЧРп=490$  мс,  $ЧРл=480$  мс,  $АЧР=10$  мс.

Висновок: стан досліджуваного Л-ва був визначений як ФСнн, тому, що АЧР складає величину 10 мс і належить до діапазону АЧР для П-типу МА в ФСнн (як можна бачити з таблиці 2, АЧР цього типу складає діапазон від -1,5 до +23,5 мс).

Результати визначення ФСн підтверджуються за способом-прототипом.

Дані, які підтверджують винахідницький рівень даного технічного рішення:

1. Інформативність АЧР відносно ФС підтверджуються даними табл. 2.

Таблиця 2

Усереднені значення АЧР ( $M \pm m$ ) мс, оцінка та достовірність різниці АЧР між латералізованими по типу МА групами правшів в ФСн та ФСнн, та між нелатералізованими по типу МА групами правшів в цих же станах

Групи	ФСн	ФСнн	Т(оцінка різниці за Ст'юдентом)	Ступінь достовірності різниці
Л-тип (n=14)	15±5 (n=7)	-11±10 (n=7)	2,2	Достовірно (p<0,05)
П-тип (n=10)	-32±14 (n=4)	11±5 (n=6)	-2,7	Достовірно (p<0,05)
Вся вибірка (n=24)	2±6 (n=14)	-6±8 (n=10)	0,8	Недостовірно (p>0,05)

Як можна побачити з табл. 2, АЧР з інформативним для визначення ФС за вибірках, які латералізовані по типу МА, оскільки розбіжності між групами ФСн та ФСнн по цьому показнику, достовірні (p<0,05).

Інформативність способу визначення ФС на латералізованих вибірках підтверджується результатами тестування за вже відомими способами.

Слід зазначити, що нелатералізовані виборки по типу МА за АЧР достовірно не розрізняються, що підтверджує суттєвість ознаки "тип МА" в комплексі ознак способу. Крім того, необхідно звернути увагу на те, що АЧР у Л-типу в ФСн і у П-типу в ФСнн перекриваються і, якщо не мати інформацію про тип, то однозначного визначення ФС неможливо.

Це свідчить про те, що АЧР є високої ненормативним для визначення ФС тільки спільно з урахуванням ТИПУ МА.

2. Неочевидність винаходу полягає в давнині проблеми та в складності інтерпретації результатів сенсомоторних тестів.

Давнина проблеми обумовлюється тим, що рефлексометри для виявлення часу реакції відомі з часів появи електричних джерел струму, тобто ще до початку ХХ сторіччя.

Складність інтерпретації результатів вимірювання параметрів вірних реакції для визначення ФС полягає в необхідності подолання психологічної інерції у зв'язку з тим, що:

до 90-х років на території колишнього СРСР не спостерігалось тенденції до виявлення АЧР, оскільки рекомендували вимірювати показники тільки для правої руки (наприклад Н.Г. Озолин, 1986);

не дивлячись на вищезазначену пануючу тенденцію вимірювати показники тільки однієї руки, нами виявлені парадоксальні, неочевидні факти відносно до ЧР в структурі АЧР. А саме, ЧР (на відміну від очевидних уявлень про обов'язкове

збільшення ЧР при погіршенні ФС) зменшується при погіршенні ФС в умовах змодельованого стресу: у Л-типу МА зменшується ЧРп (від 455 до 451

мс), а у П-типу зменшується ЧРл - (від 500 до 488 мс).

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22

---