



УКРАЇНА

(19) UA (11) 22913 (13) C2

(51) 7 A61B5/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ МОТОРНО-КООРДИНАЦІЙНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РУК ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(21) 96031040

(22) 18.03.1996

(24) 15.06.2001

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Лимар Віктор Іванович

(73) ЛИМАР ВІКТОР ІВАНОВИЧ

(56) 1. А.с. СССР № 1187786, МПК А61В5/16, 1985.

2. А.с. СССР № 1438707, МПК А61В5/10, 1988.

(57) 1. Способ определения моторно-координационной продуктивности рук посредством предъявления мишеней и количественной оценки точности попадания путем измерения времени и точности выполнения задания, **отличающийся** тем, что количественную оценку точности выполнения задания определяют путем поочередного нажатия толчковыми движениями пальцев мишеней, выполненных в виде кнопок, расположенных таким образом, чтобы исключить одновременное нажатие двух кнопок, а моторно-координационную продуктивность (МКП) определяют по формуле:

$$\text{МКП} = \frac{n^2}{N \cdot t},$$

где N - количество кнопок;

n - количество правильных (полных) нажатий кнопок;

t - время выполнения задания.

2. Устройство для определения моторно-координационной продуктивности рук, содержащее корпус, измерительный блок, блок временных меток, блок управления и блок измерения времени выполнения задания, **отличающееся** тем, что измерительный блок выполнен в виде ряда кнопок-мишеней, снабженных сигнальными индикаторами, расположенных таким образом, чтобы исключить одновременное нажатие двух кнопок.

3. Устройство по п. 2, **отличающееся** тем, что сигнальные индикаторы кнопок электрически связаны с блоком управления, выполненным с возможностью поочередного включения кнопок и связанным с измерительным блоком, выполненным с возможностью измерения количества правильно нажатых кнопок в единицу времени.

Изобретение относится к медицинской технике и может быть использовано для диагностики в травматологии и ортопедии, неврологии и физиологии движения при профессиональном отборе, диагностике степени утраты трудоспособности рук, в частности в толчковых движениях пальцев для оценки моторно-координационной продуктивности рук, позволяющей одновременно определить скорость и точность движения руки.

Наиболее близок к заявляемому способ оценки волевого управления зрительно-моторной координацией рук посредством предъявления мишеней и количественной оценки точности попадания путем измерения времени и точности выполнения задания, выбранный в качестве прототипа [1].

Известный способ не позволяет определять моторно-координационную продуктивность руки, в частности кисти в толчковых движениях пальцев,

которые являются в настоящее время важным критерием трудоспособности человека и его профессиональной пригодности, которая позволяет одновременно определить скорость и точность движения руки.

Известно также устройство для исследования моторной координации рук человека [2], содержащее корпус, измерительный блок в виде направляющей дорожки и щупа для перемещения испытуемым вдоль дорожки, блок измерения времени выполнения задания, связанный с ним блок временных меток.

Данное устройство позволяет ограниченно судить о моторно-координационной продуктивности рук преимущественно по тремору путем интегральной оценки количества касаний за время выполнения задания.

Известные способы определения функциональной пригодности руки не соответствуют ре-

ально предъявляемым требованиям в современной жизни, в которой человек постоянно сталкивается с работой на клавиатуре, начиная от бытовой техники до работы на пультах управления, клавиатуре ЭВМ, управления автомобилем и т.д. Известные способы также достаточно условны, плохо коррелируются с практическими требованиями выдвигаемые количественным и качественным требованиям в диагностике, из-за отсутствия которых последняя в основном основана на практическом опыте и инструкции врача.

В основу изобретения поставлена задача качественной и количественной оценки моторно-координационной продуктивности рук в частности кисти в толчковых движениях пальцев, что позволяет обеспечить оценку профессиональной пригодности и степени утраты трудоспособности человека в современных условиях, как операторов пультов управления, операторов ПЭВМ и др.

Необходимость определения моторно-координационной продуктивности вызвана отсутствием метода, позволяющего с достаточной степенью точности и статистической достоверности измерить одновременно скорость и точность движения руки в количественном и качественном измерении.

Измерение моторно-координационной продуктивности позволяет одновременно определять скорость и точность движения руки, в частности при диагностике травматологических, ортопедических и неврологических больных (контрактуры пальцев, невриты и т.д.) и профессиональном отборе.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе определения моторной координации рук, посредством предъявления мишеней и количественной оценки точности попадания путем измерения времени и точности выполнения задания, количественная оценка точности выполнения задания определяется поочередным нажатием толчковыми движениями пальцев мишеней в виде кнопок, расположенных таким образом, чтобы исключить одновременное нажатие двух кнопок, причем моторно-координационную продуктивность определяют по формуле:

$$МКП = \frac{n^2}{N \cdot t},$$

где МКП - моторно-координационная продуктивность;

N - количество кнопок;

n - количество правильных (полных) нажатий кнопок;

t - время выполнения задания.

А в известном устройстве для определения моторно-координационной продуктивности рук, содержащем корпус, измерительный блок, блок временных меток, блок управления и блок измерения времени выполнения задания, измерительный блок выполнен в виде ряда кнопок, снабженных сигнальными индикаторами, расположенных таким образом, чтобы исключить одновременное нажатие двух кнопок, связанных с блоком управления, выполненным с возможностью поочередного включения кнопок связанных с блоком измерения,

выполненным с возможностью измерения правильно нажатых кнопок в единицу времени.

Новая совокупность признаков позволяет количественно и качественно произвести оценку моторно-координационной продуктивности рук, в частности кисти в толчковых движениях пальцев, что позволяет с большей степенью достоверности, чем существующие до настоящего времени способы, провести оценку профессиональной пригодности и оценку утраты трудоспособности человека в современных условиях, в частности при работе за пультом.

Сущность изобретения поясняется чертежами и примерами конкретного выполнения.

Фиг.1 - общий вид устройства для определения МКП.

Фиг. 2 - функциональная блок-схема устройства.

Устройство состоит из корпуса 1, в котором установлены тумблер 2 включения блока питания, тумблер 3 сброса показаний, индикатор электронного секундомера 4 и индикатор 5 включенных кнопок-мишеней 6 в количестве 12 шт расположенных в ряд сигнальными индикаторами 7 установленных соответственно рядом с каждой кнопкой-мишенью 6. Размеры кнопок-мишеней 6 - длина 15 мм, ширина 5 мм, высота 10 мм (в ненажатом состоянии) в нажатом 3 мм. Расстояние между кнопками-мишенями 6 установлено 5 мм чтобы исключить одномоментное нажатие 2-х кнопок-мишеней без дополнительной затраты времени.

Функциональная блок-схема заявляемого устройства состоит из измерительного блока в виде ряда кнопок-мишеней 6 расположенными в ряд таким образом, чтобы исключить одномоментное нажатие двух кнопок без дополнительной затраты времени и сигнальных индикаторов 7 расположенных рядом с кнопками-мишенями 6 показывающих правильное срабатывание каждой кнопки. Кнопки-мишени 6 электрически связаны с измерительным блоком 8 выполненным в виде счетчика включенных кнопок-мишеней 6 и сигнальным индикатором 5, показывающим суммарное количество правильно нажатых кнопок, блоком временных меток 9, выполненным в виде электронного секундомера и блока измерения времени выполнения задания 4. Блок управления 10 обеспечивает поочередное включение кнопок-мишеней 6 и сигнальных индикаторов 7. После выполнения задания включается звуковой индикатор 11, который можно отключить кнопкой сброса 3 блока управления 10 устанавливающего схему в исходное состояние.

Сущность способа иллюстрируется работой заявляемого устройства.

При включении тумблера 2 блока питания схема приходит в исходное состояние; при нажатии на первую кнопку-мишень 6 загорается соответствующий ей сигнальный индикатор 7 и включается блок временных меток 9 в виде электронного секундомера и блок измерения времени выполнения задания и измерительный блок с сигнальным индикатором 5. Блок управления 10 поочередно включает последующие кнопки-мишени 6 с сигнальными индикаторами 7, обеспечивая синхронный подсчет количества правильно нажатых кнопок-мишеней 6 на сигнальном индикаторе 5 и

времени выполнения задания на блоке измерения времени выполнения задания 4, на сигнальном индикаторе которого высвечивается время выполнения в сек. После нажатия последней (двенадцатой) кнопки-мишени 6 включается звуковой индикатор 11, который после снятия показаний отключают кнопкой сброса 3, устанавливающей блок управления 10 и всю схему в исходное состояние.

После снятия показаний с индикаторов производится их следующая математическая обработка:

$$МКП = \frac{n^2}{N \cdot t},$$

где МКП - моторно-координационная продуктивность верхней конечности в толчковых движениях пальцев;

n - количество правильных (полных) нажатий кнопок;

N - количество тестируемых кнопок (12);

t - время в секундах, затрачиваемое на тест.

Предлагаемый способ позволяет количественно оценивать степень нарушений координации верхней конечности в толчковых движениях пальцев.

Примеры конкретного выполнения:

Предлагаемым нами способом обследовано 10 здоровых лиц и 7 больных, либо перенесших травму кисти, либо имеющих заболевание кисти.

У больных с последствиями травм и заболеваниями кисти моторно-координационная продуктивность в толчковых движениях пальцев (МКП) пораженной верхней конечности составляет  $1,54 \pm 0,15$  (M  $\pm$  m) - правильно нажатых кнопок в сек - (основная группа), а у здоровых МКП составляет  $3,3 \pm 0,21$  (M  $\pm$  m) - правильно нажатых кнопок в сек (контрольная группа)  $P < 0,01$  (основная группа по отношению к контрольной).

**Пример:** больной Якубович В.Б., 1924 г.р., муж. (протокол № 7). История болезни № 3208/444. Диагноз: ишемия верхней конечности II ст., болезнь Дюпюитрена обеих кистей II-III ст.

$$МКП = \frac{n^2}{N \cdot t} = \frac{12 \cdot 12}{12 \cdot 8,1} = 1,48,$$

где N - количество тестируемых кнопок (12);

n - количество правильно нажатых кнопок (12);

t - время, затраченное на тест (8,1 сек).

Вывод: у больного МКП верхней конечности достоверно ( $P < 0,01$ ) снижена и составляет 1,48 правильно нажатых кнопок в сек.

Предложенный способ определения МКП рук проверен в клинической практике на базе от-

деления ортопедии и травматологии УкрГосНИИМСПИ.

Среди обследованных больных и инвалидов были следующие пациенты:

I. С травмами кисти.

Стойкие контрактуры после переломов, вывихов, повреждений сухожилий, ожогов:

а) сгибательные - 10 чел.;

б) разгибательные - 10 чел.;

в) смешанные - 10 чел.

Всего: 30 чел.

Застарелые повреждения сухожилий:

а) сгибателей - 10 чел.;

б) разгибателей - 5 чел.

Всего: 15 чел.

Несросшиеся переломы, ложные суставы костей кисти 10 чел.

Повреждения нервов и сухожилий с выраженным ограничением функции кисти - 25 чел.

Ампутационные культы пальцев и кисти:

а) на уровне фаланг:

- дистальной - 5 чел.;

- средней - 10 чел.;

- проксимальной - 20 чел.

Итого: 135 чел.

II. С заболеваниями кисти.

1. Деформации кисти и пальцев - 20 чел., в

т.ч.:

а) врожденные - 15 чел.;

б) деформации, вследствие гнойных воспалительных процессов - 5 чел.

2. Патология соединительно-тканых структур кисти - 30 чел.,

в т.ч. а) болезнь Дюпюитрена - 20 чел.;

б) стенозирующий лигаментит - 10 чел.

3. Дегенеративно-дистрофические процессы - 14 чел.;

в т.ч. а) нервно-сосудистый синдром "плечо-кисть" - 10 чел.;

б) подагра - 2 чел.;

в) дистрофические артрозоартриты - 2 чел.

4. Специфические заболевания - 5 чел.

5. Опухоли и опухолевые образования кисти - 15 чел.,

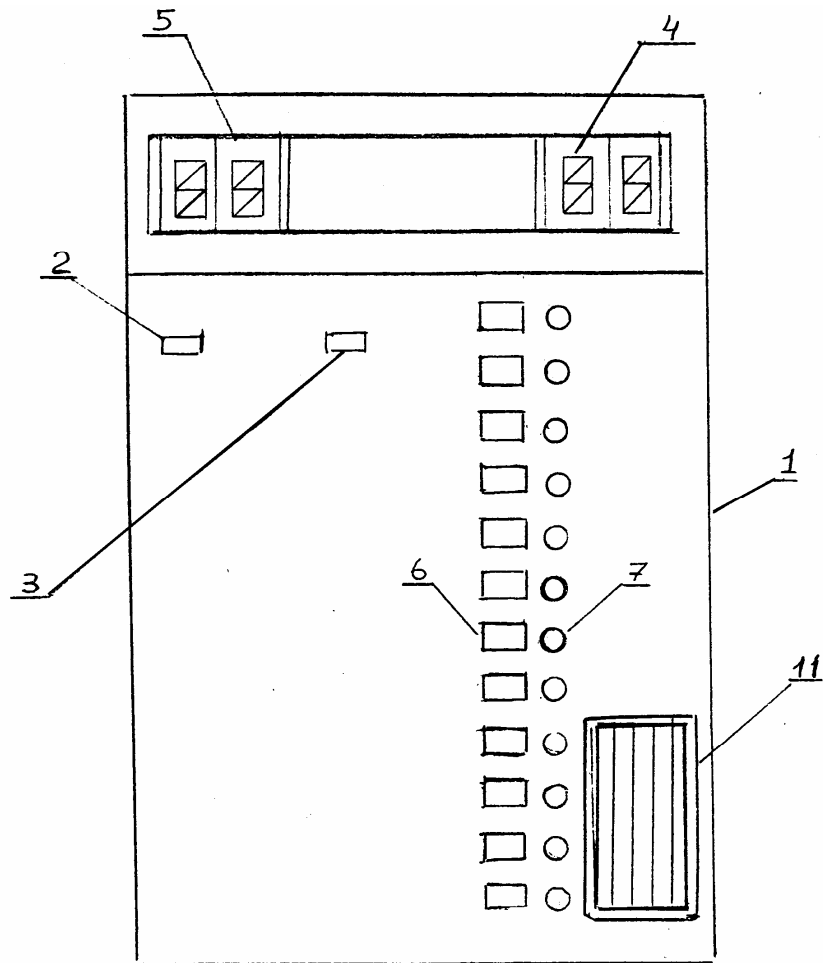
в т.ч. а) опухолевидные образования соединительной ткани (фибромы) - 5 чел.;

б) опухолевидные образования жировой ткани - 5 чел.;

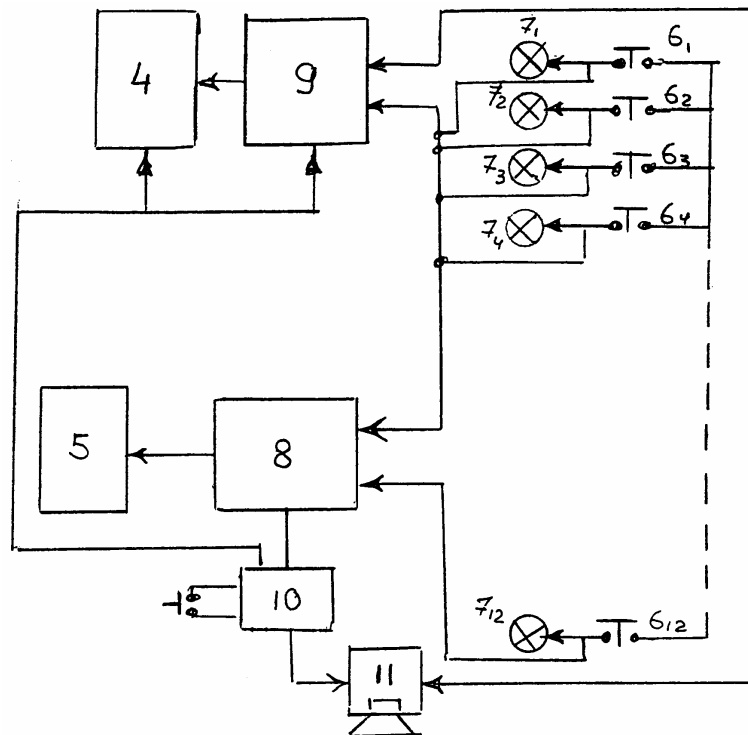
в) опухолевидные образования костей - 5 чел.

Итого: 84 чел.

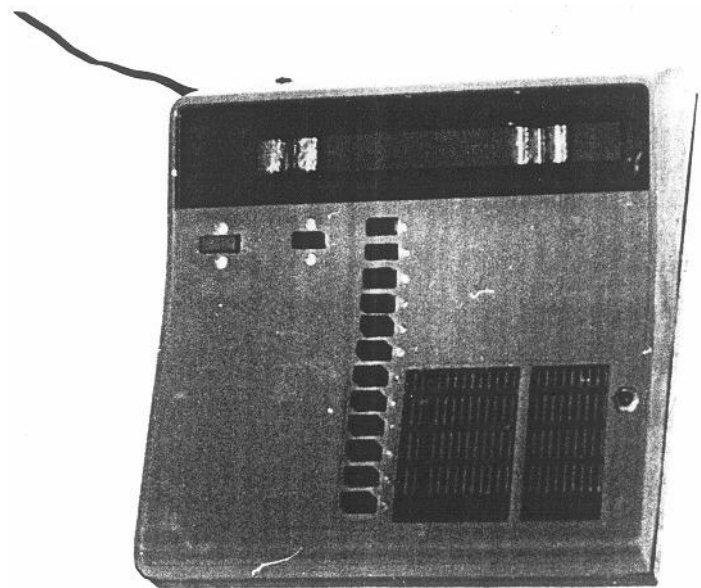
В качестве контрольной группы были обследованы 40 здоровых лиц, которые показали стабильные результаты в диапазоне  $3,3 \pm 0,21$  (M  $\pm$  m) правильно нажатых кнопок в сек.



Фиг. 1



Фиг. 2



**Фиг. 3**

---

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

---