



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36826 (13) A

(51) 6 A61B3/00

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

## (54) СПОСІБ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОРУ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(21) 2000020789

(22) 14.02.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Крижанівська Тетяна Віталівна, Заславський Олександр Михайлович, Фролова Ольга Володимирівна, Убоженко Деніс Володимирович, Таран Тетяна Григорівна

(73) Крижанівська Тетяна Віталівна, Заславський Олександр Михайлович, Ганопольський Михайл Ісакович, Іпатов Анатолій Володимирович

(57) 1. Спосіб дослідження зору, який полягає в пред'явленні досліджуваному для розрізнення поліхроматичних таблиць Е.Б. Рабкіна, який **відрізняється** тим, що поліхроматичні таблиці синтезують на екрані у вигляді змінних за часом матриць графічних елементів із заданими дослідником лінійними розмірами тоном, насиченістю та яскравістю кожного рядка і кожного стовпця матриці, які періодично за часом міняють місцями без видимої зміни меж елементів таким чином, щоб стимулювати ністагм у певної категорії досліджуваних.2. Спосіб п. 1, який **відрізняється** тим, що поєднання лінійних розмірів, тону, яскравості та насиченості елементів матриці, а також частоту їх зміни підбирають індивідуально для кожного досліджуваного і запам'ятовують в базі даних з можливістю подальшого автоматичного відтворення

Винахід відноситься до офтальмології і може бути використаний для дослідження гостроти зору, характеру кольоровідчуття і диференційної діагностики розладів кольорового зору.

Відомий спосіб багатоцільового дослідження зору, який реалізований у пристрої [1]. Спосіб передбачає механічний рух в полі зору досліджуваного кольорових або ахроматичних об'єктів на кольоровому або ахроматичному фоні.

Змінюючи лінійні розміри рухомих об'єктів, а також співвідношення кольорів об'єктів і фону, дослідник досягає появи або зникнення ністагму у досліджуваних. На цій підставі робиться висновок про наявність або відсутність розладів кольорового зору та про параметри гостроти зору.

тесту при повторних дослідженнях та аналізі результатів.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що в ході тестування певних груп досліджуваних здійснюють транспонування матриці графічних елементів.

4. Пристрій для здійснення способу за п. 1, який містить екран зі змінним за часом зображенням тесту, також підсилювач біопотенціалів, що індукуються на шкіру досліджуваного диполями очних яблук та реєстратор руху очей, реалізований програмно в комп'ютері, що синтезує тест на екрані, який **відрізняється** тим, що вихід реєстратора руху очей підключений до настроювального входу синтезатора, динамічного поліхроматичного тесту, а вихід реєстратора руху очей підключений до приймача оптичного чи іншого випромінювання, пов'язаного інформаційним каналом з джерелом аналогічного випромінювання, підключеного, в свою чергу, до виходу сигнального мікропроцесора, вхід якого з'єднаний з виходом підсилювача біопотенціалів.

5. Пристрій за п. 4 для здійснення способу за п. 1, який **відрізняється** тим, що підсилювач біопотенціалів, сигнальний мікропроцесор та джерело оптичного чи іншого випромінювання інтегруються в мікросхему, вмонтовану в оправу окулярів або обід зі спеціальними контактними площинами для зняття біопотенціалів зі шкіри обличчя досліджуваного.

Основним недоліком даного способу є складність одержання достовірних діагностичних результатів. Невелика різниця в яскравості та насиченості рухомих об'єктів відносно фону фіксується аномальними трихроматами та діхроматами, внаслідок чого у них може стимулюватися ністагм видимим рухом яскравості меж в тій же мірі, що і у нормальних трихроматів. Пристрій для здійснення даного способу містить циліндр, який обертається з регульованою швидкістю, розділений на чотири поля синього, зеленого, червоного та білого кольорів з розмішеними на його зовнішній поверхні тест-об'єктами у вигляді окремих фігур вибраного розміру чорного, синього, зеленого та червоного кольорів, однакових по насиченості, з досліджуваним полем відповідного кольору.

(19) UA (11) 36826 (13) A

Основним недоліком відомого пристрою є відсутність зворотного зв'язку для адаптації параметрів установки до конкретних характеристик досліджуваного.

Відомий спосіб диференційної діагностики розладів кольорового зору за допомогою поліхроматичних таблиць проф. Е.Б. Рабікіна [2]. Даний спосіб є найбільш близьким до способу за винаходом за сукупністю суттєвих ознак і вибраний за прототип. Прототип, аналогічно винаходу, який заявляється, містить пред'явлення досліджуваному для розрізнення прямокутних матриць, складених спеціальним чином із квадратів визначених кольорів. При цьому горизонтальні рядки матриці, які складаються з квадратів одного кольору, але різного насичення або яскравості, визначаються нормальними трихроматами як однокольорові рядки, а вертикальні рядки (стовпці) матриці сприймаються як різнокольорові. Дихромати ж навпаки, рядки матриці визначають як різнокольорові, а серед стовпців знаходять однокольорові ряди. Аномальні трихромати всіх форм і ступенів читають таблицю не так, як її читають дихромати.

На відзнаку від технічного рішення за винаходом, у відомому способі поліхроматичні таблиці пред'являються досліджуваному як статичні тест-об'єкти, а висновок про характер кольоровідчуття роблять зі слів досліджуваного, внаслідок чого результат дослідження може бути з наміром або випадково перевернутий.

Окрім цього, в прототипі відсутня можливість збереження та наступного точного відтворення тесту і реакції досліджуваного при повторних дослідженнях та аналізі результатів.

Пристрій [3] є найбільш близьким до даного за сукупністю суттєвих ознак і вибраний за прототип. Прототип, аналогічно до пристрою за винаходом, містить екран з перемінним за часом зображенням тесту, який стимулює ністагм у досліджуваного, а також підсилювач біопотенціалів, які індуковані на шкірі досліджуваного диполями очних яблук, сигнальний мікропроцесор та реєстратор руху очей, реалізований програмно в комп'ютері, який синтезує тест на екрані.

Однак у відомому пристрої відсутній зворотний зв'язок між реєстратором руху очей і синтезатором динамічного поліхроматичного тесту, необхідний для здійснення інтерактивної взаємодії досліджуваного з тест-синтезуючою системою.

В основу винаходу поставлене завдання удосконалити спосіб дослідження зору шляхом анімації поліхроматичних таблиць на екрані, внаслідок чого стимулюється ністагм у певній категорії досліджуваних, який дає більш достовірну та об'єктивну інформацію про стан їх зору, у тому числі кольорового зору, а також удосконалити пристрій для здійснення зазначеного способу за рахунок створення в ньому каналу зворотного зв'язку між досліджуваним і синтезатором динамічного поліхроматичного тесту, що дозволить адаптувати процес дослідження зору до конкретних особливостей кожного досліджуваного.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі дослідження зору, який полягає в пред'явленні досліджуваному для розрізнення поліхроматичних таблиць Рабікіна, останні синтезуються на екрані комп'ютером у вигляді змінних за часом

матриць графічних елементів із заданими дослідником лінійними розмірами, тоном, насиченістю та яскравістю кожного рядка і кожного стовпця матриці, які, відповідно до винаходу, періодично за часом міняються місцями без видимої зміни меж елементів таким чином, щоб стимулювати ністагм у певній категорії досліджуваних.

Окрім цього, поєднання лінійних розмірів, тону, яскравості та насиченості елементів матриці, а також частота їх зміни підбираються індивідуально для кожного досліджуваного і запам'ятовуються в базі даних з можливістю наступного автоматичного відтворення тесту при повторних дослідженнях та аналізі результатів.

Також з метою диференціювання характеру аномалій зору у деяких груп досліджуваних при їх обстеженні здійснюється транспонування матриць графічних елементів.

Крім того, в пристрої для здійснення зазначеного вище способу, який містить екран з перемінним за часом зображенням тесту, а також підсилювач біопотенціалів, які індуковані на шкірі досліджуваного диполями очних яблук, сигнальний мікропроцесор та реєстратор руху очей, реалізований програмно в комп'ютері, який синтезує тест на екрані, згідно з винаходом, введений зворотний зв'язок шляхом підключення виходу реєстратора руху очей до настроювального входу синтезатора динамічного поліхроматичного тесту, а також підключення входу реєстратора до приймача оптичного або іншого випромінювання, зв'язаного інформаційним каналом з джерелом аналогічного випромінювання, підключеного, у свою чергу, до виходу сигнального мікропроцесора, вхід якого поєднаний з виходом підсилювача біопотенціалів.

Також в пристрої для здійснення указанного способу, згідно з винаходом, підсилювач біопотенціалів, сигнальний мікропроцесор та джерело випромінювання інтегруються в мікросхему, що вмонтована в оправу окулярів або обід зі спеціальними контактними площинами для зняття біопотенціалів зі шкіри обличчя досліджуваного.

Анімація в способі за винаходом поліхроматичних таблиць Рабікіна дозволяє стимулювати ністагм у певній категорії досліджуваних, який дає більш достовірну і об'єктивну інформацію про стан їх зору, у тому числі кольорового.

Можливість автоматичного налагодження і відтворення тесту, за даними, які зберігаються в базі даних, дозволяє у відношенні до кожного досліджуваного вирішити спірні ситуації і об'єктивно проводити аналіз результатів тестування.

Транспонування матриці графічних елементів дозволяє диференціювати характер аномалій зору у певних категоріях досліджуваних.

Так, наприклад, якщо кожен рядок матриці складений із елементів одного й того ж кольору, а кожний стовпчик - із елементів різного кольору, але однієї насиченості, то у нормальних трихроматів при тестуванні горизонтальний ністагм не утворюється, що може бути як наслідком трихроматизії, так і низької гостроти зору. Транспонування матриці у цьому випадку дозволяє вирішити зазначену невизначеність. У нормальних трихроматів при достатній гостроті зору виявляється ністагм. У відношенні дихроматів результати тестування виявляються діаметрально протилежними.

Наявність у даному пристрої зворотного зв'язку між досліджуваном та синтезатором динамічного поліхроматичного тесту дозволяє адаптувати тест до індивідуальних особливостей кожного досліджуваного та об'єктивно реєструвати параметри його зору. Інтегрування підсилювача біопотенціалів, сигнального мікропроцесора і джерела випромінювання в мікросхему, яка вмонтована в оправу окулярів або в обід, що одягається на голову досліджуваного, забезпечує його вільне пересування в ході експерименту та зменшує вплив негативних психологічних факторів на результат тестування, приклад конкретного виконання заявленого пристрою представлений на фігурі.

Пристрій містить підсилювач біопотенціалів 1, вхід якого електродами підключений на шкіру обличчя досліджуваного 2, а вихід підключений до входу сигнального мікропроцесора 3, вихід якого, у свою чергу, підключений до джерела оптичного чи іншого випромінювання 4. Приймач аналогічного випромінювання 5 підключений до входу реєстратора руху очей 6. Вихід останнього підключений до входу синтезатора 7 динамічного поліхроматичного тесту, який відображається на екрані 8.

Спосіб за винаходом здійснюється наступним чином.

Синтезатор 7 формує на екрані 8 динамічний тест, який представляє собою анімовану поліхро-

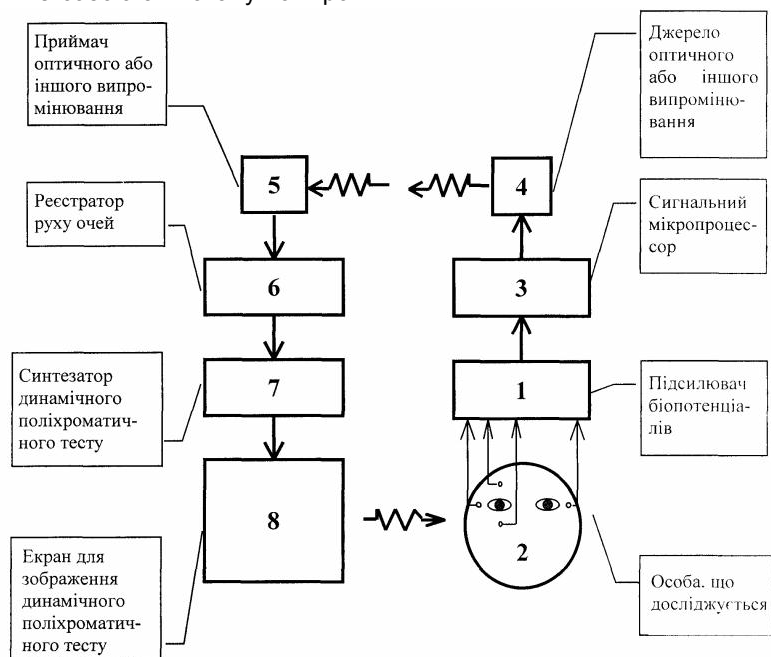
матичну таблицю Рабкіна. Тест пред'являється досліджуваному, стимулюючи у нього появу ністагму. Рух очних яблук фіксується за зміною біопотенціалів шкіри обличчя досліджуваного реєстратором 6, який отримує інформацію через приймач 5 та джерело 4 оптичного чи іншого випромінювання від сигнального мікропроцесора 3. На підставі отриманої реєстратором 6 інформації останній здійснює адаптивну настройку параметрів синтезатора 7, додатково стимулюючи або пригнічуючи ністагм у досліджуваного залежно від умов експерименту, а також здійснює при необхідності зміну тесту.

Джерела інформації

1. Авторське свідоцтво СРСР № 1426535, МКИ' А61В3/00, опубл. 30.09.88. Устройство для определения остроты зрения и цветоощущения у детей раннего дошкольного возраста / Т.М. Касьян, А.С. Синякина.

2. Рабкін Е.Б. Полихроматические таблицы для исследования цветоощущения. – М.: Медицина, 1971. - 7 с. (прототип).

3. Прибор для измерения эффективного поля зрения. Kumada Takazune. Япония. № 1915389 МКИ А61В3/00 JP2705758В29038037А, опубл. 27.07.95.



Фіг. 1

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