

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК

[A61B 5/11 \(2006.01\)](#)

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 665 957** ⁽¹³⁾ **C2**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: действует (последнее изменение статуса: 17.09.2018)
Пошлина: учтена за 3 год с 16.11.2018 по 15.11.2019

(21)(22) Заявка: [2016144701](#), 15.11.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.11.2016

Дата регистрации:
05.09.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 15.11.2016

(43) Дата публикации заявки: 15.05.2018 Бюл. №
[14](#)

(45) Опубликовано: [05.09.2018](#) Бюл. № [25](#)

(72) Автор(ы):

**Сеницкий Иван Августович (RU),
Сеницкий Александр Иванович (RU),
Быков Алексей Алексеевич (RU),
Васильев Дмитрий Александрович (RU),
Новосельский Александр Николаевич
(RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Закрытое акционерное общество ОКБ
"РИТМ" (ЗАО ОКБ "РИТМ") (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2442533 C2, 20.02.2012. US 2016247017 A1, 25.08.2016. US 2007016109 A1, 18.01.2007. US 2009326341 A1, 31.12.2009. WO 2015164421 A1, 29.10.2015. WO 2011062890 A1, 26.05.2011. US 2016195856 A1, 07.07.2016. RU 2308888 C1, 27.10.2007.

Адрес для переписки:

153008, Ивановская обл., г. Иваново, ул.
Рязанская, 11, кв. 45, Быкову Алексею
Алексеевичу

(54) СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАТИВНОСТИ СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицине. Способ повышения информативности стабилOMETРИЧЕСКОГО исследования осуществляют с помощью аппаратного комплекса для регистрации и анализа параметров двигательного стереотипа человека. При этом одновременно со стабилOMETРИЧЕСКИМ исследованием осуществляют стереофотограмметрическое отслеживание пространственных координат меток, размещенных на теле испытуемого с целью оценки их относительного расположения в пространстве и определения на основании этих данных статодинамических характеристик структур опорно-двигательного аппарата. За счет добавления блока усреднения пространственных координат меток возможна точная оценка колебаний центра тяжести. Аппаратный комплекс для регистрации и анализа основных параметров двигательного стереотипа человека в пространстве и во времени интегрирует в своем составе один или более стабилОАНАЛИЗАТОРОВ и систему компьютерного зрения. Система компьютерного зрения работает по принципу стереофотограмметрии с использованием двух способов калибровки - с калибровочным объектом и непосредственным измерением глубины для лучшей привязки к нанесенным на тело испытуемого маркерам и детализации движений обследуемого оптическими методами. Достигается регистрация и оценка поструральной системы человека путем стабилОГРАФИЧЕСКОГО исследования и стереофотограмметрического отслеживания размещенных на теле испытуемого пространственных координат меток как во время классической стабилОМЕТРИИ с использованием платформы, так и независимо, причем за счет добавления блока усреднения пространственных координат данные суммарного движения меток

(центра тяжести) в подавляющем большинстве случаев могут заменить собой классическую стабиллограмму. 2 н.п. ф-лы, 11 ил.

Изобретение относится к медицине и может быть использовано в постурологии, неврологии, травматологии и ортопедии, терапии, кинезиотерапии, мануальной терапии, прикладной кинезиологии, остеопатии, кабинетах здоровья, школьной, спортивной, военной и ведомственной медицине, а также при реабилитации взрослых и детей с патологией нервной системы и опорно-двигательного аппарата, при оценке функционального состояния, предрейсовом и послерейсовом контроле, а также при научных исследованиях.

Появилась новая медицинская наука - постурология. Она занимается изучением мышечного тонуса, позы, равновесия человека и механизмами его поддержания. Главные звенья постуральной системы - нервная и скелетно-мышечная (Гаже П.М., Вебер Б., Бонье Л. и др. Постурология. Регуляция и нарушение равновесия тела человека. СПб, СПбМАПО, 2008.)

Основным инструментом врача-постуролога является стабиллометрическая платформа - устройство, позволяющее регистрировать проекцию общего центра масс тела стоящего на платформе человека, его перемещения во времени (Бабский Е.Б., Гурфинкель В.С., Ромель Э.Л. Новый способ исследования устойчивости стояния человека // Физиол. журн. СССР. - 1955. - Т. 12, №3. - С. 423-426, Bizzo G., Guillet M., Patat A. et al. Specifications for building a vertical force platform designed for clinical stabilometry // Med. & Biol. Eng. & Comput, 1985. - N23. - p. 474-476, патент на изобретение РФ №2093074 от 20.10.1997, патент на изобретение РФ №20958025 от 10.11.1997). Следует отметить, что помимо стабиллометрии с помощью платформы существуют варианты стабиллометрии с помощью акселерометрических датчиков, закрепленных на теле человека (авторское свидетельство №1752348 А61, 1992). Стал развиваться способ пространственной стабиллометрии посредством трехкомпонентных телеметрических акселерометров (Загородний Н.В., Поляев Б.А., Скворцов Д.В., Карпович Н.И., Дамаж А.В. Дамаж, Пространственная стабиллометрия посредством трехкомпонентных телеметрических акселерометров Журнал Лечебная физкультура и спортивная медицина, №3 (11), 2013, 4-10 с.). Постуральная система человека формируется в процессе развития и роста. Вертикальное положение тела обеспечивается свойствами его скелетно-мышечной системы, состоянием системы стопы - нижние конечности - таз - позвоночник - голова. Физиологические изгибы позвоночника так же способствуют вертикальной позе. Мышечная система обеспечивает поддержание позы, прием ведущая роль принадлежит мышцам тазового пояса, где расположен центр тяжести тела. Считается, что в нормальном положении головном мозге на основе проприоцептивной афферентации создается вертикальная модель тела, центр тяжести которой должен совпадать с образцом. Только в этом

случае будет обеспечен постуральный мышечный баланс в вертикальном положении тела при минимальных мышечных затратах. В случае несовпадения центров тяжести, в системе управления ОДА создается сенсорная коррекция на основе обратной связи, стремящаяся сгладить это несоответствие за счет расширения площади устойчивости (Васильева Л.Ф.. Визуальная диагностика нарушений статики и динамики опорно-двигательного аппарата человека. - Иваново, 1996. - 110 с., L. Vasilyeva Lewit K Diagnosis of muscular dysfunction by inspection. - //in Rehabilitation of the spine - Williams and Willkins, 1995 - p. 113-142, патент РФ №2152166 от 10.09.1999, патент РФ №2136209.) при минимальных энергозатратах.

Обычно стабиллографический комплекс включает в себя ПЭВМ, стабильно-платформу и комплект датчиков для съема физиологических сигналов (ЭКГ, ЭМГ при соответствующем исполнении). К платформе, на которой в положении стоя располагается человек, крепятся датчики силы, с помощью которых измеряются реакции опор, а затем вычисляются координаты ЦД, оказываемого человеком на силовоспринимающую поверхность стабильноплатформы. Компьютерное стабиллографическое исследование не требует большого времени и пригодно при массовых обследованиях населения, комфортно, высоко информативно, валидно и многофункционально. Для оценки постуральной функции приоритетными являются следующие стабиллографические методики: стабиллографический тест, оптокинетический тест, тест Ромерга и тест с поворотом головы, пробы с дистальным прикусом и разным покрытием опоры. (Картеyn Т.С., Bles W., Njiokiktjien Ch. J. et al. Standardization in platform Stabilometry being a part of posturography // Agressologie, 1983. - N24, Vol. 7. - p. 321-326., патент РФ №2175851 от 2001, патент РФ №22165733 от 2001, патент РФ №2380035 от 2010). Зарегистрированный сигнал можно обработать с привлечением методик статокинезограммы, стабиллограммы, гистограммы, спектрального анализа, анализа векторов, диаграмм, зоны предпочтения, когерентного анализа и аниматора и др. Разработанные методики векторного анализа стабиллографического позволили эффективно использовать методику стабиллографии при оценке функционального состояния человека (Иванова Г.Е., Сковрцов Д.В., Климов Л.В. Оценка постуральных функций в клинической практике. Журнал «Российский национальный исследовательский Вестник восстановительной медицины №1·2014 стр. 19-25, Усачев В.И., Мохов Д.Е. Возможности стабиллометрического векторного анализа в диагностике постуральных нарушений // Материалы I Международного симпозиума «Клиническая постурология, поза и прикус». Санкт-Петербург. - 2004. - С. 32-41., патент ВУ №17473 от 30.08.2013 г.). После проведения обследования экспресс-информацией для врача является распечатываемый протокол, который содержит различные варианты обработки сигнала при пробах с вычислением многочисленных коэффициентов. Прогресс постурологии связан с развитием новой техники - стабиллометрических платформ и

подографов, а так же совершенствования методик анализа стабиллографических сигналов (Скворцов Д.В. Клинический анализ движений. Стабилометрия. - М.: НМФ «МБН», 2000. - 188 с., Слива С.С. Отечественная компьютерная стабиллография: технический уровень, функциональные возможности и области применения // Журнал «Медицинская техника». - Вып. 1, январь-февраль. - Москва. Медицина, 2005. - 32-36 с., Слива А.С., Войнов И.Д., Слива С.С. Развитие методов и средств компьютерной стабиллографии. Известия ЮФУ Технические науки. Тематический выпуск. 2010. №9 (110) С. 158-164.). Введение в исследование многочисленных проб (повороты головы, прикус, опора) позволили существенно расширить применяемость метода. (Усачев В.И., Мохов Д.Е.. Стабилометрия в постурологии. СПб.: Издательский дом СПбМАПО, с. 8-10, 2004.).

Важно отметить что стабиллографический сигнал имеет двумерные характеристики, и отражает колебания центра давления человека только в горизонтальной плоскости. Многие исследователи отмечали несовершенство стабиллографического анализа для оценки постуральной системы организма и указывали на необходимость комплексной оценки с учетом параметров локомоторной системы. Лишь с помощью специальных тестов стабиллоплатформа дает возможность, и то косвенно, оценить состояние костно-мышечной системы и вклада движений тела и его частей в колебания общего центра давления. Так, известен метод выявления постурального дисбаланса методом подографии, стабиллографии и отвеса (Liebenson G. Rehabilitation of the Spine. 1996, Васильева Л.Ф. Визуальная диагностика нарушений статики и динамики ОДА человека. Иваново, 1996 стр. 9-14). На основании изменения центра тяжести при функциональных пробах оценивается степень участия конкретных мышц в обеспечении вертикального положения. Недостаток этого способа состоит в том, что оценивается только перемещение проекции центра тяжести тела. В каком направлении и в какой степени сместилось тело в пространстве в трех плоскостях, этот метод не может указать точно. С целью выявления постурального дисбаланса был предложен способ основанный на оптической топографии (патент РФ №2136209 от 1999 г., патент РФ №2152166 от 2000 г.) с использованием регистрации муаровой картины поверхности спины, в котором регистрацию муаровой картины производят последовательно в шести периодах переноса веса тела на каждую из ног из положения двухопорного состояния на весах, а затем на основании проведенной серии топограмм строят графики этих перемещений в трех плоскостях с последующей оценкой степени смещения оси тела. К сожалению, данный способ предполагает оценку не всей локомоторной системы, а лишь ее части, и не позволяет провести одномоментного стабиллографического исследования и устройство оптической топографии не предназначено к слежению за выделяемыми структурами опорно-двигательного аппарата. Существует комплекс (патент РФ №94831 от 10 июня 2010 г., патент РФ №2442533 от 20 февраля 2012 г.) позволяющий провести

регистрацию, анализ и моделирование структурно-двигательного аппарата человека, основанный на использовании машинного стереозрения и стабิโลграфической платформы, при этом в блоке обработки информации данного комплекса анализируется расположение маркированных структур опорно-двигательного аппарата человека вкуче с положением общего центра тяжести. Согласно вышеуказанным патентам в комплексе стабิโลграфическая платформа используется лишь для определения проекции общего центра тяжести с целью повышения точности определения месторасположения структурно-двигательного аппарата.

Таким образом, комплексов и устройств, повышающих информативность стабิโลметрического исследования путем для регистрации колебаний маркированных структур тела для одновременной оценки поструральной системы, т.е. нервной системы и костно-мышечной не существует. Классическое стабิโลграфическое исследование не дает возможности оценки характера колебательного движения отдельных точек тела испытуемого, так, например, если тазовый и плечевой пояс человека при поддержании позы будут двигаться в противофазе, то классическая стабิโลграмма это не отразит, либо отразит неоднозначно. Анализ классической стабิโลграммы с целью выделения составляющих, обусловленных движением отдельных частей тела не представляется возможным.

Технический результат предлагаемой заявки заключается в регистрации и оценке поструральной системы человека путем стабิโลграфического исследования и стереофотограмметрического отслеживания пространственных координат меток, размещенных на теле испытуемого, при этом отслеживание пространственных координат меток производят как во время классической стабิโลметрии с использованием платформы, так и независимо, причем за счет добавления блока усреднения пространственных координат данные суммарного движения меток (центра тяжести), в подавляющем большинстве случаев могут заменить собой классическую стабิโลграмму.

Сущность предлагаемого исследования заключается в том, что одновременно регистрируются показатели с платформы и камер, работающих в режиме слежения, одновременно оценивается вся поструральная система. Оценка колебаний центра давления проводится с помощью одной или двух стабิโลметрических платформ «Стабילוанализатор компьютерный «Сабилан 01-02», оценка месторасположения точек в пространстве с возможностью слежения - с помощью цифровых видеокамер и лазерных дальномеров, или устройств, объединяющих камеру и лазерный дальномер - (типа бесконтактный контроллер Microsoft Kinect sensor for Windows), представляющий собой 3D-камеру. Данные сенсоры имеют в своем составе цифровую камеру и своего рода лазерный дальномер, обеспечивающий структурированную инфракрасную лазерную подсветку с вычислением диспаратности по параллаксу, что дает возможность определения положения в пространстве всего массива точек

исследуемого объекта (поверхность тела), вычисления периметра охватов частей и сегментов тела. 3-D камера позволяет, например, в отличие от вышеприведенного комплекса (патент РФ №2442533 от 20 февраля 2012 г.) повысить функциональные возможности системы с помощью автокалибровки сцены за счет использования данных дальностной картины, даваемой сенсором, вместо применения специального калибровочного объекта, что упрощает процесс калибровки при массовых исследованиях; совместного использования двумерных и трехмерных данных сенсора для повышения точности отслеживания маркеров и надежности их удержания. В некоторых случаях, когда не требуется высокой точности измерения, а главным образом, если не требуется привязка к маркерам, возможно использование только трехмерных данных. Однако, для достижения высокой точности измерения координат и более надежного удержания маркированных точек, требуется поддержка стереограмметрическими методами с использованием не 3-D режима съемки. При использовании двух или более сенсоров, одновременно с нескольких сторон для получения полной картины объекта возможно автоматическое соединение частей изображения с различных ракурсов в единую трехмерную модель. Повышает диагностическую ценность комплекса возможность использования встроенной системы распознавания сегментов тела человека например, для получения межсегментных углов в реальном времени для оценки динамического стереотипа а так же возможности слежения за поверхностной трехмерной моделью объекта в дополнение к отслеживанию маркеров или самостоятельно. Кроме того, исследователь может произвольно выбрать для слежения определенную структуру или группу маркеров.

При исследовании с помощью предлагаемого комплекса вначале происходит развертывание комплекса (Фиг. 1). Комплекс включает:

- 1 - Стабилоанализатор «Стабилан - 01-2»;
- 2 - Устройства, объединяющее камеру и лазерный дальномер;
- 3 - Штативы;
- 4 - Калибровочное устройство;
- 5 - Ноутбук

Перед исследованием проводится подготовка системы видеоввода, Устройства 2 устанавливаются на штативы 3, так чтобы оптические оси регистрирующих устройств пересекались в зоне исследования, т.е. в зоне вертикали, восстановленной из центра стабилметрической платформы, проводится предварительная калибровка комплекса, для чего на стабилоанализатор 1 устанавливается калибровочное устройство, затем проводится инструктаж и разметка испытуемого, на его теле устанавливаются маркеры в проекции на кожу определенных костных структур и исследуемый становится на платформу в удобной (основной) стойке, в зависимости от задач либо спиной, либо лицом к системе видеоввода. Производится

одновременная регистрация колебаний центра давления и стереограмметрическая регистрация маркированных точек, формируется протокол исследования, в котором отражены как колебания центра давления, так и маркированных точек, а так же по задачам исследования приводится предварительная оценка этих колебаний. Эти протоколы отражают оценку постуральной системы согласно стандартам международного общества постурологов, либо по программе, предложенной В.И. Усачевым и Моховым (2004), либо по желанию исследователя. (Фиг. 2, Фиг. 3, Фиг. 8). Затем приводятся протоколы, позволяющие оценить колебания точек на теле пациента. Обычно маркер устанавливается на зону медиального крестцового гребня в проекции остистого отростка S1 либо S2, что максимально приближено к расположению общего центра тяжести человека, проекции остистого отростка С7 и на голове испытуемого, в зоне между большими затылочными буграми. Выбирается тип обработки полученных координат либо в варианте стандартных стабилметрических методик, но с появлением возможности отслежки колебаний каждой регистрируемой точки в трех плоскостях, а не только в горизонтальной, либо колебаний каждой регистрируемой точки в трехмерном пространстве вместе с колебаниями центра давления, либо в виде оценки колебаний усредненной точки, где параметры местонахождения всех маркированных точек связываются, усредняются и обрабатываются как обычный стаблогографический сигнал. (Фиг. 4, 9-11) Третий протокол отражает состояние костно-мышечной системы, и в первую очередь, позвоночного столба, степень компенсации и направления сколиоза, а так же длин конечностей и их сегментов, нацеливает внимание врача на поиск укороченных мышц. (Фиг. 5, Фиг. 6, Фиг. 7.).

Таким образом, представляемый комплекс с алгоритмом обследования позволяет существенно повысить информативность стаблогографического исследования для регистрации и оценки постуральной системы организма.

Примеры работы комплекса иллюстрируют вышеуказанное.

Пример 1. Использование комплекса для поиска оптимальных ортопедических средств компенсации

Больной Б., 23 лет, студент, инвалид детства, детский церебральный паралич, поздняя резидуальная стадия, гемипаретическая форма. Клиническую картину определяет правосторонний гемипарез, выраженный преимущественно в кисти правой руки, а также выраженная асимметрия конечностей - недоразвитие правых, правая нога на 2 см. короче левой.

Проведенное стаблогографическое исследование - стабилотест установило смещение опоры в здоровую сторону, но при подкладывании коска под правую пятку при векторном анализе установлено резкое снижение качества функции равновесия (Фиг. 3), хотя косок под правой пяткой толщиной 15 мм улучшает статическую компенсацию сколиоза (отвес от СП отклоняется на 1.92 от межгодовой складки

вместо 2.52 без коска, Фиг 5, 6, 7). Использование стельки под всей подошвой более целесообразно. Для углубленного анализа требуется длительное наблюдение за точками в режиме слежения, фрагмент протокола наблюдения в таб. Excel представлен на Фиг. 4.

Пример 2. Использование комплекса в научных целях.

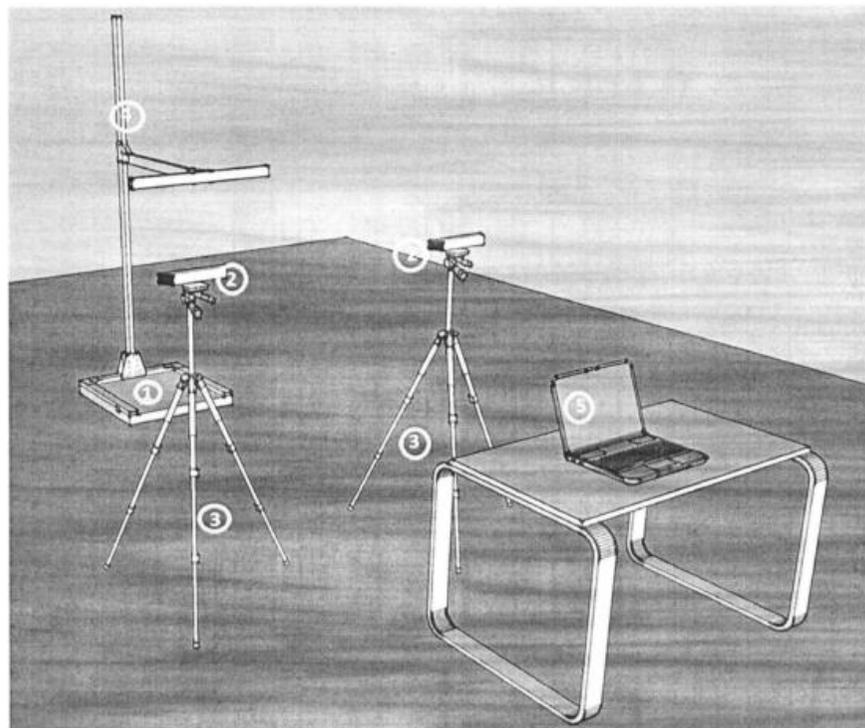
Испытуемая Б, 54 лет. На момент осмотра практически здорова, в анамнезе - Недостаточность кровообращения в вертебро-базиллярном бассейне, шейный остеохондроз, поясничный остеохондроз, парамедианная грыжа диска L4-5, грудной остеохондроз, реберно-поперечные артрозы DVIII.

Векторный анализ стабилотеста (Фиг 8) и колебаний зоны остистого отростка DVIII в горизонтальной (Фиг. 9), фронтальной (Фиг 10), сагиттальной плоскостях (Фиг. 11). Качество функции равновесия в зоне ограничения подвижности DVIII выше чем при выполнении стабилотеста при обычном исследовании (87,3%), особенно во фронтальной плоскости 98,93% и сагиттальной - 97.39%. В горизонтальной плоскости отмечается 94,46%, что возможно связано с ригидностью позвоночника в основной стойке.

Формула изобретения

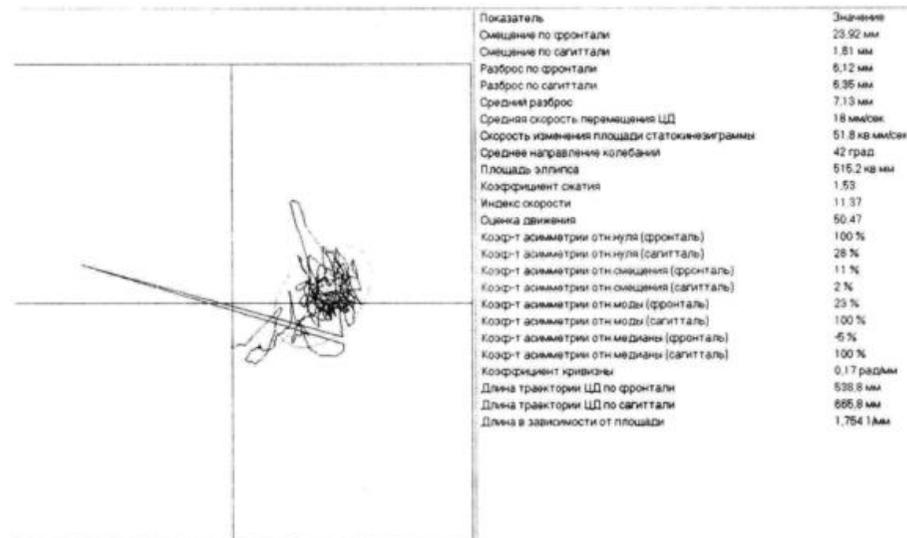
1. Способ повышения информативности стабилотетрического исследования путем одновременного с ним стереофотограмметрического отслеживания пространственных координат меток, размещенных на теле испытуемого, с целью оценки их относительного расположения в пространстве и определения на основании этих данных статодинамических характеристик структур опорно-двигательного аппарата, причем за счет добавления блока усреднения пространственных координат меток возможна точная оценка колебаний центра тяжести.

2. Аппаратный комплекс для регистрации и анализа основных параметров двигательного стереотипа человека в пространстве и во времени, отличающийся тем, что интегрирует в своем составе один или более стабилотетрических анализаторов и систему компьютерного зрения, работающую по принципу стереофотограмметрии с использованием двух способов калибровки - с калибровочным объектом и непосредственным измерением глубины для лучшей привязки к нанесенным на тело испытуемого маркерам и детализации движений обследуемого оптическими методами.



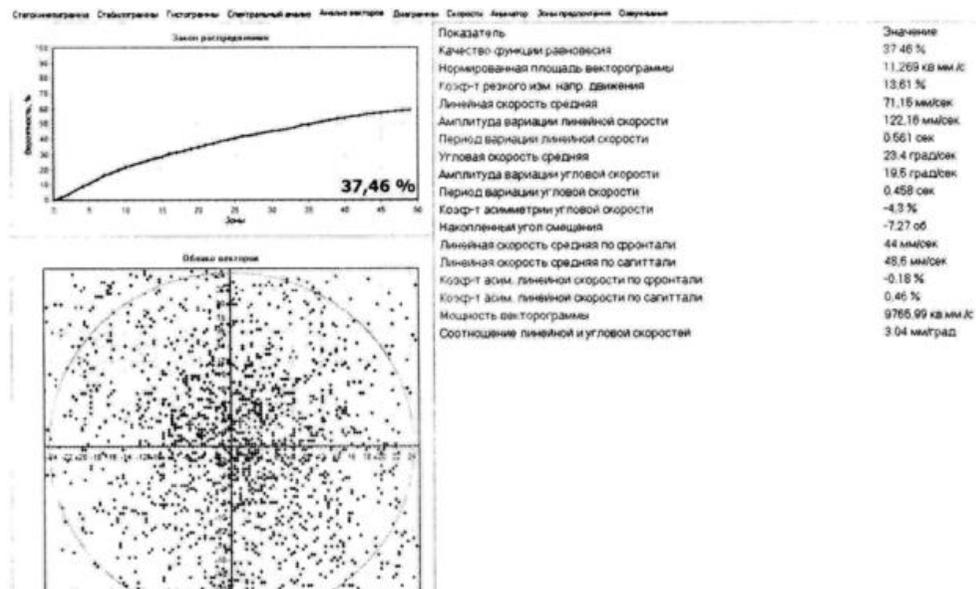
Фиг.1

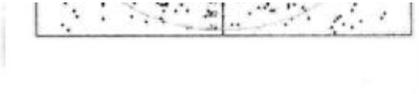
2



Фиг.2

3





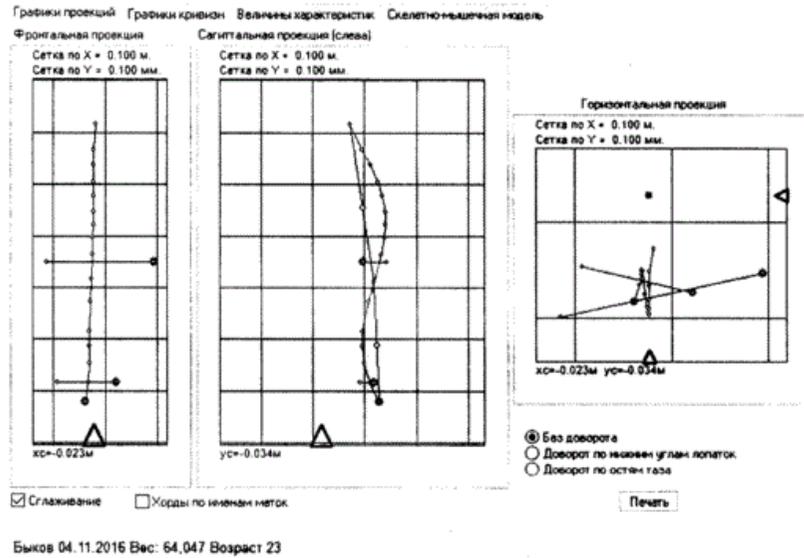
Фиг.3

4

index	time	StabX	StabY	X	Y	Z
0	03:37,3	0,02545	0,037055	0,16503	1,209226	0,587222
1	03:37,4	0,02551	0,037055	0,16503	1,209189	0,587271

2	03:37,5	0,02538	0,037039	0,16505	1,209164	0,58733
3	03:37,7	0,02502	0,039625	0,16506	1,209141	0,587383
4	03:37,9	-0,0248	0,04168	0,16507	1,209121	0,587431
5	03:38,1	0,02578	0,042016	0,16507	1,209103	0,587474
6	03:38,3	0,02762	0,040883	0,16508	1,209086	0,587512

Фиг.4



Фиг.5

6

Угол наклона фронт. проекции позвонок.	-2.0°	<	0.4°
Угол наклона сагитт. проекции позвонок.	5.8°	>	4.9°
Угол между фронт. проекц. остей и лопаток	0.6°	<	3.6°
Угол между гориз. проекц. остей и лопаток	25.4°	>	2.8°
Угол наклона фронт. проекции лопаток	-0.2°	<	-0.1°
Угол наклона фронт. проекции таза	0.6°	>	0.6°
Пропорция: плечи/позвоночник	0.39	>	0.31
Пропорция: таз/плечи	0.54	<	0.57
Длина позвоночника	0.64м	>	0.43м
Относит. положение стыка кифоза и лордоза	0.57	<	0.67
Длина сагитт. проекции хорды кифоза	0.31м	>	0.26м
Длина сагитт. проекции хорды лордоза	0.23м	>	0.17м
Угол между вертикалью и сагитт. проекц. хорды кифоза	8.4°	>	6.4°
Угол между вертикалью и сагитт. проекц. хорды лордоза	2.4°	<	3.7°
Угол между вертикалью и фронт. проекц. хорды кифоза	1.8°	>	1.3°
Угол между вертикалью и фронт. проекц. хорды лордоза	2.4°	>	1.8°
Относительная стрела прогиба кифоза	0.078	>	0.059
Относительная стрела прогиба лордоза	0.062	>	0.038
Относ. полож. на хорде стрелы прогиба кифоза	0.53	>	0.52
Относ. полож. на хорде стрелы прогиба лордоза	0.53	<	0.56
Пропорция: прогиб кифоза/прогиб лордоза	1.50	<	1.81
Угол разворота пл-ти кифоза относит. пл-ти лордоза	8.0°	>	7.1°
Угол разворота пл-ти кифоза относит. лопаток	83.9°	<	90.0°
Угол разворота пл-ти кифоза относит. таза	109.2°	>	89.0°
Угол разворота пл-ти лордоза относит. лопаток	104.1°	>	90.1°
Угол разворота пл-ти лордоза относит. таза	78.8°	<	90.9°
Угол между фронт. проекц. хорд кифоза и лордоза	0.7°	>	0.0°

Файл стат. характеристик: Slab.txt. Хорды - аналитически.

Фиг.6

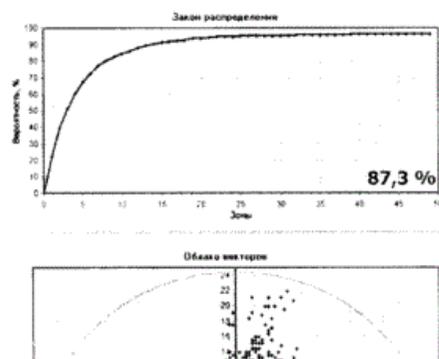
7

Автоматически полученное заключение

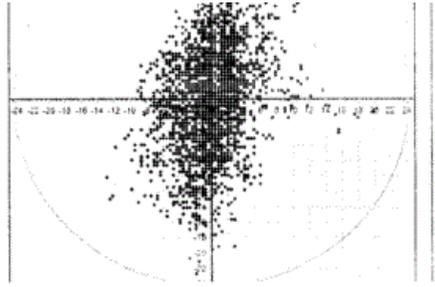
S-образное правостороннее
сколиозирование. Выпукло-вогнутая
спина. Ось отклонена от межпозвонковой
складки вправо на 1,92 см.
(некомпенсированный?).

Фиг.7

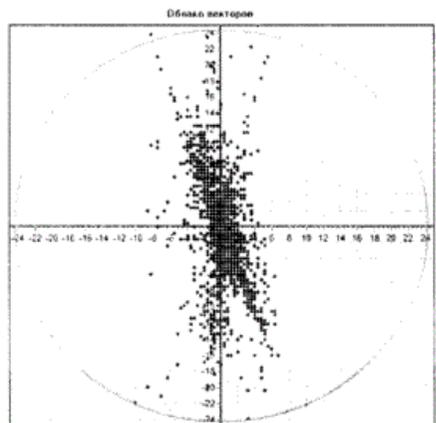
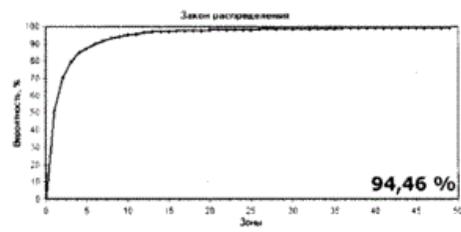
8



Показатель	Значение
Качество функции равновесия	87,3 %
Нормированная площадь векторограммы	273,013 кв.м
Коеф-т резкого изм. напр. движения	8,27 %
Линейная скорость средняя	62,96 мм/сек
Амплитуда вариации линейной скорости	126,5 мм/сек
Период вариации линейной скорости	0,664 сек
Угловая скорость средняя	16,8 град/сек
Амплитуда вариации угловой скорости	15,9 град/сек
Период вариации угловой скорости	0,485 сек
Коеф-т асимметрии угловой скорости	4,8 %
Накопленный угол отклонения	6,13 об
Линейная скорость средняя по фронтали	14,5 мм/сек
Линейная скорость средняя по сагиттали	49,9 мм/сек
Коеф-т асим. линейной скорости по фронтали	-0,08 %
Коеф-т асим. линейной скорости по сагиттали	0,06 %
Мощность векторограммы	7666,68 кв.м
Соотношение линейной и угловой скоростей	3,16 мм/град

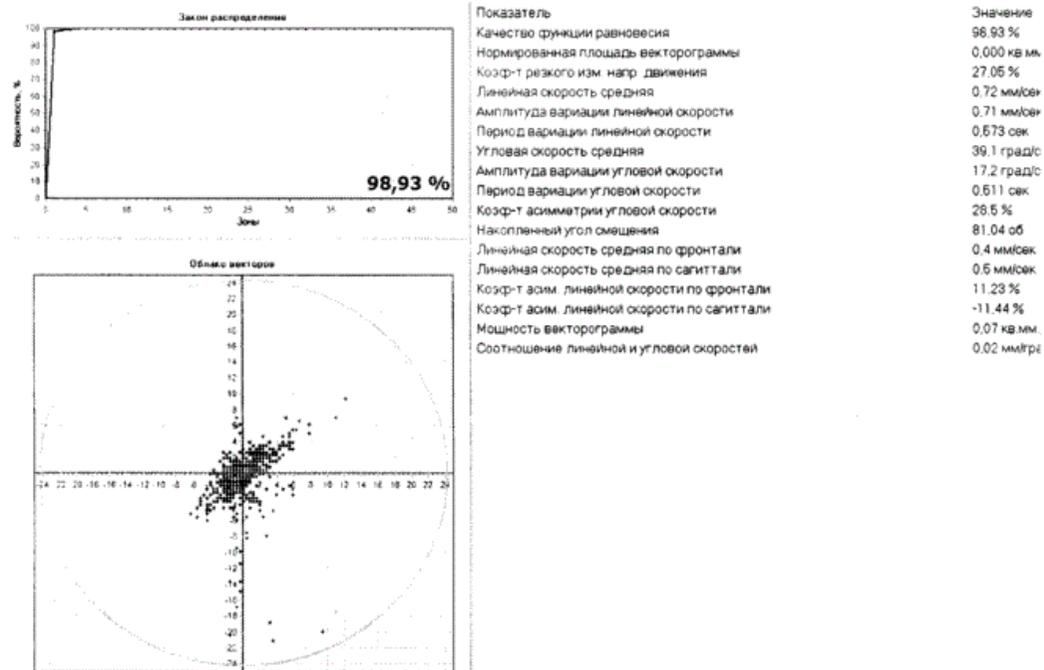


Фиг.8



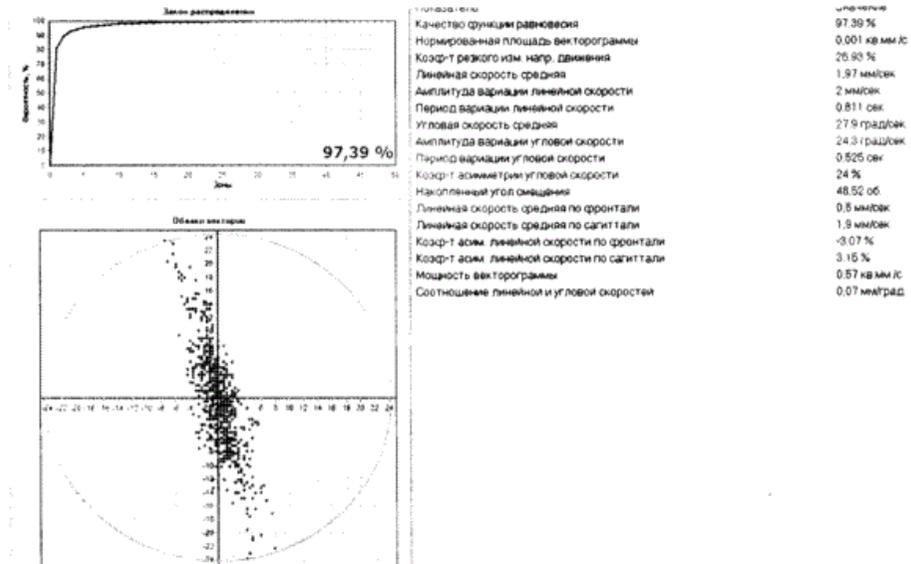
Показатель	Значение
Качество функции равновесия	94,46 %
Нормированная площадь векторограммы	0,045 кв мм/с
Козф-т резкого изм. напр. движения	32,75 %
Линейная скорость средняя	4,65 мм/сек
Амплитуда вариации линейной скорости	3,66 мм/сек
Период вариации линейной скорости	0,666 сек
Угловая скорость средняя	51 град/сек
Амплитуда вариации угловой скорости	31,4 град/сек
Период вариации угловой скорости	0,461 сек
Козф-т асимметрии угловой скорости	1,8 %
Накопленный угол смещения	6,71 об.
Линейная скорость средняя по фронтالي	1,4 мм/сек
Линейная скорость средняя по сагиттали	4,3 мм/сек
Козф-т асим. линейной скорости по фронтали	7,79 %
Козф-т асим. линейной скорости по сагиттали	-1,35 %
Мощность векторограммы	0,87 кв мм/с
Соотношение линейной и угловой скоростей	0,09 мм/град

Фиг.9



Фиг.10

11



Фиг.11

