

стандартизована [3, 4].

На снимках сделанных по методу стереофотометрии специалист может увидеть все тело, а не его части как, когда используют рентгенограммы. Также отсутствует лучевая нагрузка.

Инструкторы ЛФК, массажисты и мануальные терапевты могут оценивать патобиомеханические изменения на статичных изображениях, что значительно облегчает работу с детьми и подростками. Также изображения хорошо показывают динамику лечения и менее требовательны к квалификации, что позволяет пациентам самостоятельно наблюдать за эффективностью лечения. А за счет низкой себестоимости, из-за отсутствия необходимости приобретения дорогостоящего специализированного оборудования и программного обеспечения, метод стереофотометрии имеет большую привлекательность как для бюджета поликлиник, так и для более раннего обращения пациентов.

Метод прост, объективен и имеет низкую себестоимость, однако также не лишен и недостатков. Основным из них будет двумерность оценки положения тела и соответственно невозможность оценки вращения туловища. Которые неотъемлемы при объективной оценке патобиомеханических изменений. Таким образом стереофотометрия не может считаться полноценной заменой рентгенографии, КТ, МРТ и УЗИ, но может считаться новым аддитивным методом для измерений характеристик осанки человека.

Литература

1. Penha P, Joao S, Casarotto R, Amino C, Penteado D. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. Clinics. – 2005. – Vol. 60. – P. 9–16.
2. Боль в спине. Клинические рекомендации / А. И. Ичайкин [и др.]. – СПб.: Скифия-принт; М.: Профмедпресс, 2021. – 80 с.
3. Czaprowski D., Pawlowska P., Gebicka A., Sitarski D., Kotwicki T. Intra- and interobserver repeatability of the assessment of anteroposterior curvatures of the spine. using Saunders digital inclinometer Ortop Traumatol Rehabil. – 2012. – Vol.14. – P. 145–53.
4. Two-dimensional digital photography for child body posture evaluation: standardized technique, reliable parameters and normative data for age 7–10 years / Stolinski [et al.] // Scoliosis, 2017. – Vol. 12, 38.

УДК 53.088.22

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ СТЕРЕОФОМЕТРИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ОСАНКИ ЧЕЛОВЕКА

Студент гр. 11305119 Кошель И. В.

Магистр техн. наук, ассистент Самохвал П. М.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Методика расчета неопределенности является одним из ключевых инструментов в области измерений и метрологии. Ее целью является определение погрешности измерений, которая связана с неизбежными ограничениями точности и точности самого измерительного прибора.

Фотостереометрия – это метод измерения размеров и форм объектов на основе анализа изображений, полученных с помощью пары (или более) камер, расположенных под разными углами.

Неопределенность фотостереометрии относится к ошибкам, связанным с измерениями, которые могут быть вызваны различными факторами, такими как разрешение камеры, точность калибровки, шумы изображений и т. д. Формула расчета неопределенности фотостереометрии может быть определена в зависимости от конкретного метода, используемого для измерения. Однако, в общем случае, можно использовать следующую формулу:

$$u = (f / B) \sqrt{(\Delta b / b)^2 + (\Delta f / f)^2} \quad (1)$$

где u – неопределенность, f – фокусное расстояние камеры, B – базовое расстояние между камерами, Δb – неопределенность в измерении базы, b – значение базы, Δf – неопределенность в измерении фокусного расстояния.

Эта формула позволяет оценить влияние неопределенностей в измерениях на точность полученных результатов. Она может быть использована для определения оптимальных значений параметров, таких как расстояние между камерами, фокусное расстояние и т. д. Другие

факторы, которые могут влиять на неопределенность фотостереометрии, могут включать в себя:

1. Точность калибровки камер: калибровка камер является ключевым этапом в фотостереометрических измерениях, и любая неопределенность в этом процессе может привести к ошибкам в измерениях.

2. Разрешение камер: чем выше разрешение камер, тем меньше вероятность ошибок измерений. Однако более высокое разрешение также может привести к более высокому уровню шума изображения, что может снизить точность измерений.

3. Качество изображения: качество изображений, полученных с помощью камер, также может оказать влияние на точность измерений. Например, шумы в изображении, вызванные освещением, могут снизить точность измерений.

4. Углы наблюдения: углы, под которыми фотографии были сделаны, также могут влиять на точность измерений. Например, если угол наблюдения слишком крутой, это может привести к искажениям изображения и, следовательно, к ошибкам в измерениях.

Еще одним фактором, который может повлиять на точность измерений в фотостереометрии, является геометрическое расположение объектов и камер. Например, если объекты расположены слишком далеко друг от друга, это может привести к потере информации о форме и размерах объекта при пересечении изображений, что в свою очередь может привести к ошибкам в измерениях. Кроме того, на точность измерений также может влиять выбор метода фотостереометрии, который будет использоваться для измерений. Существует несколько методов фотостереометрии, таких как метод параллакса, метод дискретного пикселя и т. д., каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения.

Наконец, на точность измерений может влиять человеческий фактор. Например, ошибки в интерпретации изображений или неправильный выбор точек для измерения могут привести к ошибкам в измерениях.

В целом, фотостереометрия является эффективным методом для измерения размеров и форм объектов, но для достижения высокой точности измерений необходимо учитывать все факторы, которые могут повлиять на точность измерений, и использовать соответствующие методы и инструменты для уменьшения неопределенности и повышения точности.

УДК 531.7

ИЗМЕРЕНИЕ ДИАМЕТРА ШАРА НА ИЗМЕРИТЕЛЬНОМ МИКРОСКОПЕ

Студенты гр. 11305122 Кубрин Д. С., Лешко М. Е., Витько Е. В.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Романчук В. М.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Цель данной работы – изучение методики оценки неопределенности измерений, при измерении на измерительном микроскопе. В технике существует понятие неразрушающих измерений. Иногда измерительный прибор может так воздействовать на объект измерения, что последний деформируется или, в худшем случае, разрушается. Измерительный прибор теоретически в любом случае взаимодействует с измеряемым объектом, что всегда влияет на точность измерений. Практически же это взаимодействие в большинстве случаев может быть настолько незначительным, что его никто не учитывает. Например, в механике оптические измерения считаются совершенно неразрушающими.

Для измерения диаметра шара необходимо [1]:

- 1) перед измерением получить отчетливое изображение шкалы измерения и шара;
- 2) поместить шарик в центре поля зрения микроскопа, посередине шкалы. Определить его диаметр, как разность отсчетов по шкале микрометра с левого и правого боков шарика.

Конечная формула определения диаметра шара выглядит следующим образом:

$$D = [(O_2 + P_{w2}) - (O_1 + P_{w1}) + P_t] \pm U_D ,$$

где D – диаметр шара, O_2 – значение по шкале микрометра справа; O_1 – по шкале микрометра слева; P_w – ошибка показания шкалы измерения; P_t – ошибка разности температур; U_D – ошибка