

Самсонова, А.В. Оценка погрешности методики определения ОЦТ и углов устойчивости / А.В. Самсонова, М.А. Самсонов // Труды кафедры биомеханики: Междисциплинарный сборник статей.- Вып.1.- СПб, 2007.- С. 67-72.

Самсонова А.В., Самсонов М.А.

Оценка погрешности методики определения ОЦТ и углов устойчивости

Целью настоящего исследования являлась оценка погрешности методики определения ОЦТ и углов устойчивости.

Методика проведения экспериментального исследования

С этой целью был проведен эксперимент, в котором участвовал спринтер первого разряда. Перед фотосъемкой центры суставов спринтера маркировались квадратами белого лейкопластыря (2х2см), внутри которых был нарисован черный круг диаметром 1 см. После этого спортсмен становился в положение низкого старта, принимал команду «Внимание», после чего производилась съемка цифровой фотокамерой Canon Power Shot A620 с разрешением матрицы – 7,1 мегапиксель. Фото снималось максимальным качеством с разрешением 3072 на 2304 пикселей. На рис.1. представлена фотография спринтера в стартовой позе по команде «Внимание!».



Рис.1. Положение спринтера по команде «Внимание!»

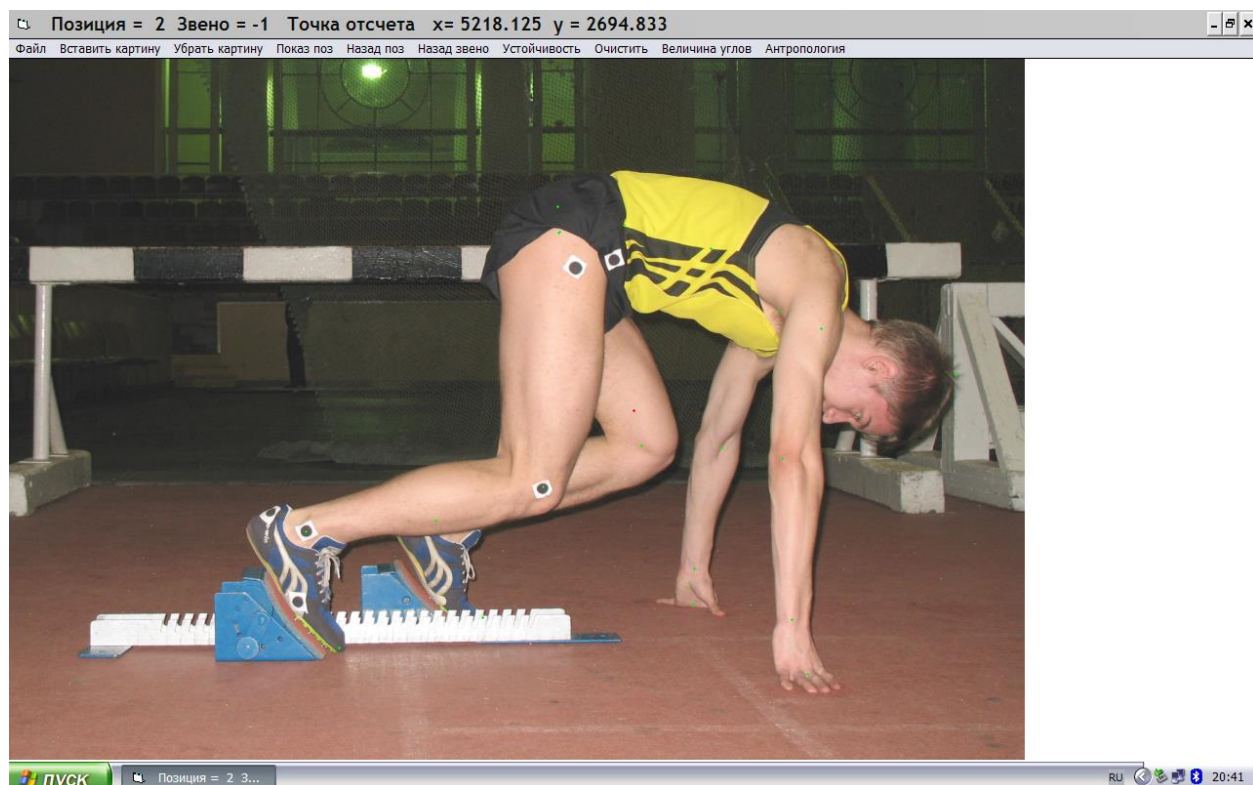


Рис.2. Фото спринтера в программе «устойчивость»

Спринтер выполнял 10 попыток. После проведения эксперимента цифровые фотографии были введены в компьютерную программу, позволяющую по 20 звеньям рассчитать координаты ОЦТ и углы устойчивости. Компьютерная программа разработана доцентом кафедры биомеханики, канд. пед. наук В.П.Аксеновым.

В обработке данных (съеме координат) участвовал один квалифицированный эксперт, который маркировал опорные точки на фотографии спринтера, находящегося в позе низкого старта по команде «Внимание!». Каждую из десяти цифровых фотографий спринтера эксперт маркировал 10 раз (рис.2).

После этого, по программе оценки ОЦТ тела спортсмена определялось положение ОЦТ и углы устойчивости (рис. 3).

В таблице 1,2 представлены исходные данные, на основе которых проводилась их статистическая обработка.

Статистическая обработка заключалась в расчете числовых

характеристик выборки: среднего арифметического, стандартного отклонения, ошибки среднего арифметического и доверительного интервала

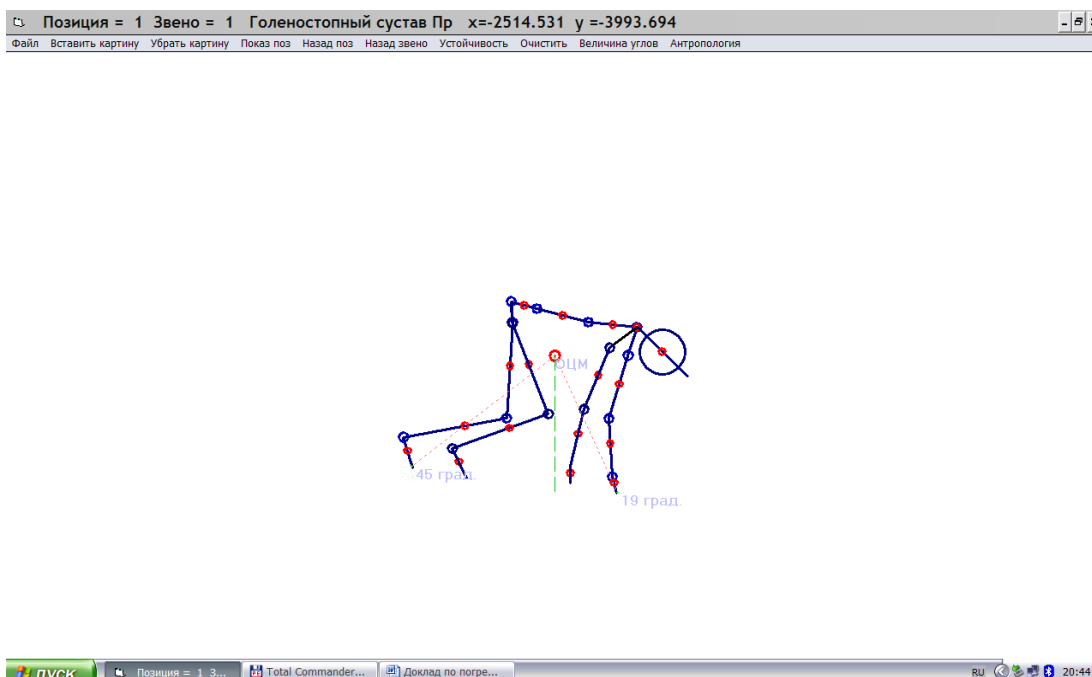


Рис.3. Результат расчета углов устойчивости в компьютерной программе «Устойчивость» среднего арифметического.

Таблица 1

Значения углов устойчивости α , полученных при обработке десяти поз спринтера по команде «Внимание!» экспертом высокой квалификации

Номер позы (имя файла)	Номер попытки при обработке данных									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Миша_1	19	20	20	19	19	19	20	19	20	19
Миша_2	18	19	19	19	19	19	19	18	19	19
Миша_3	19	18	18	18	18	17	18	17	19	18
Миша_4	19	19	18	19	19	20	18	19	19	19
Миша_5	19	19	19	20	18	17	18	18	19	18
Миша_6	16	17	16	18	16	17	17	17	17	16
Миша_7	16	15	16	17	16	17	17	16	17	17
Миша_8	16	17	18	16	18	17	17	17	16	16
Миша_9	17	18	17	16	18	17	16	17	18	17
Миша_10	17	17	15	16	17	16	17	16	16	16

Таблица 2

Значения углов устойчивости β , полученных при обработке десяти поз спринтера по команде «Внимание» экспертом высокой квалификации

Номер позы (имя файла)	Номер попытки при обработке данных									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Миша_1	47	46	46	45	46	46	46	45	47	46
Миша_2	45	45	45	45	45	46	46	46	46	45
Миша_3	48	48	48	49	48	48	48	48	48	47
Миша_4	49	48	48	47	48	48	49	48	47	48
Миша_5	47	48	48	47	47	47	47	46	47	46
Миша_6	47	47	47	46	47	47	47	47	47	47
Миша_7	48	47	48	48	48	47	49	48	48	48
Миша_8	46	47	48	48	49	47	47	47	48	47
Миша_9	48	48	47	47	48	47	47	47	47	48
Миша_10	48	48	47	48	48	48	48	48	48	48

В таблицах 3,4 представлены числовые характеристики выборки, доверительный интервал среднего арифметического и относительная погрешность оценки углов устойчивости α и β .

Таблица 3

Угол альфа

Поза	n	$\bar{x}$	S	$S_{\bar{x}}$	95% доверительный интервал	относительная погрешность, %
Миша_1	10	19,4	0,51	0,16	19,4±0,36	1,8
Миша_2	10	18,8	0,42	0,13	18,8±0,30	1,6
Миша_3	10	18,0	0,66	0,2	18,0±0,47	2,6
Миша_4	10	18,9	0,56	0,17	18,9±0,40	2,1
Миша_5	10	18,5	0,84	0,2	18,5± 0,60	3,2
Миша_6	10	16,7	0,67	0,2	16,7±0,48	2,8
Миша_7	10	16,4	0,69	0,2	16,4±0,50	3,0
Миша_8	10	16,8	0,78	0,2	16,8±0,56	3,3
Миша_9	10	17,1	0,73	0,2	17,1±0,52	3,0
Миша_10	10	16,3	0,67	0,2	16,3±0,48	2,9

Таблица 4

Угол бетта

Поза	n	$\bar{x}$	S	$S_{\bar{x}}$	95% доверительный интервал	относительная погрешность, %
Миша_1	10	46,0	0,66	0,2	46,0±0,47	1,0
Миша_2	10	45,4	0,51	0,16	45,4±0,36	0,8
Миша_3	10	48,0	0,47	0,14	48,0±0,33	0,7
Миша_4	10	48,0	0,66	0,2	48,0±0,47	0,9
Миша_5	10	47,0	0,66	0,2	47,0±0,47	1,0
Миша_6	10	46,9	0,31	0,1	46,9±0,22	0,5
Миша_7	10	47,9	0,5	0,17	47,9±0,40	0,8
Миша_8	10	47,4	0,84	0,2	47,4± 0,60	1,3
Миша_9	10	47,4	0,51	0,16	47,4±0,36	0,8
Миша_10	10	47,9	0,31	0,1	47,9±0,22	0,5

В качестве абсолютной погрешности значений углов устойчивости принималось максимальное значение tp , полученное при расчете доверительного интервала (в таблице 3 и 4 выделено жирным шрифтом) на основе компьютерной программы В.П.Аксенова. Из таблиц 3 и 4 следует, что это значение не превышает 0,6 град. Следовательно, абсолютная погрешность определения углов устойчивости (углы α , β) равна 0,6 град; относительная – 3,3% (угол α), и 1,3% (угол β) при оценке устойчивости позы спринтера при команде «Внимание!».

Выводы: Оценка абсолютной и относительной погрешности определения углов устойчивости позы спринтера по команде «Внимание!» при использовании компьютерной программы «Устойчивость» составляет:

- абсолютной – 0,6 град;
- относительной: 3,3% (угол α); 1,3% (угол β).