

2. Бражкин Ю.А., Домакеева Л.В., Ван Нин. Планомерно-поэтапное формирование навыков обучения на занятиях по физике. // Труды VIII Международной учебно-методической конференции “Современный физический практикум”. – М.: МФО. 2004.– С.50-51.
3. Тихомиров О.К, Виноградов Ю.Е. Эмоции в функции эвристики. // Психологические исследования. – М., МГУ. 1969. – Вып.1. – 143с.
4. Современная психология мотивации. / Под ред. Д.А.Леонтьева. – М.: Смысл, 2002. – 343с.
5. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. - М.: Издательский центр "Академия", 2001. - 304с.
6. Соколов В.Н. Педагогическая эвристика: Введение в теорию и методику эвристической деятельности. – М.: Аспект Пресс, 1995. – 255с.
7. Данилова В.Л. Практическое обучение решению творческих задач в США. // Вопросы психологии. - 1976. - № 4. - С.160-169.
8. Ильясов И.И. Система эвристических приёмов в решении задач. – М.: Высшая школа – 1992. – 283с.

### **Исследование структуры биомеханических показателей устойчивости позы борцов высокой квалификации**

к.п.н. доц. Казилов М.М., к.п.н. проф. Фролов В.Г., Жеребкин Н.Н.  
МГТУ «МАМИ»  
(495) 223-05-23, доб. 1335

*Аннотация.* В результате проведенных исследований определены количественные параметры резерва устойчивости позы борцов, в зависимости от величины внешних усилий, их длительности, а также выявлены два типа реакций позы, обеспечивающих сохранение равновесия или приводящих к необратимой потере устойчивости данной позы.

*Ключевые слова:* биомеханические показатели, устойчивость позы борцов.

В спортивной борьбе при решении проблемы совершенствование сложных тактико-технических действий (СТТД) особое значение имеет знание механизмов устойчивости позы борцов в различные моменты схватки.

Высшее спортивное мастерство зависит от умения быстро и своевременно оценивать ситуацию, которая определяется позой; расположением стоп; перемещением общего центра тяжести (ОЦТ) тела внутри площади опоры; величиной и направлением усилий, проявляемых противником; характером ответных реакций атакуемого борца и другими факторами. Анализ научно-методической литературы показывает, что совершенствование тактико-технического мастерства тесно связано с вопросами устойчивости тела борца в условиях схватки. Вместе с тем вопросы устойчивости позы борца как с точки зрения биомеханики, так и физиологии освещены недостаточно. Устойчивость борца экспериментально изучалась в узком аспекте.

Практически не изучена количественная феноменология устойчивости позы и поэтому в практике достаточно корректно она не используется.

Поиск и широкое внедрение в практику комплекса методических приемов, учитывающих различные факторы устойчивости позы, должны способствовать дальнейшему повышению эффективности процесса обучения и совершенствования двигательных движений в борьбе.

Цель настоящей работы заключалась в комплексном изучении влияния отдельных характеристик устойчивости позы атакуемого борца на построение СТТД в борьбе.

В задачи исследования входило:

- определение количественных показателей меняющейся устойчивости позы атакуемого борца в условиях внешних стандартных механических воздействий для выбора оптимальной тактики атакующего;
- изучение структуры биомеханических характеристик устойчивости позы атакуемого борца в условиях различных (по направлению) механических воздействий.

#### Методика и организация исследования

Изучение устойчивости позы борца проводилось в лабораторных условиях. Для этой цели в соответствии с задачами исследования была модифицирована существующая регистрация колебаний проекции ОЦТ тела человека по методике, описанной ранее.

В исследованиях приняло участие 160 человек, 5 засл. мастеров спорта, 40 мастеров спорта, 50 канд. в мастера спорта, 65 борцов 1 разряда, специализирующиеся по вольной и классической борьбе.

#### Результаты исследования

В результате анализа стабิโลграмм выяснилось, что испытуемые в ответ на постепенно нарастающие механические стандартные возмущения до необратимой потери устойчивости проявляют два типа реакции.

Тип 1. Реакция с постоянным сопротивлением внешним воздействиями, когда испытуемые пытаются устоять в данной позе за счет повышения тонуса необходимых мышц соответственно нарастающему механическому возмущению.

Тип 2. Реакция с периодической коррекцией позы, когда испытуемые периодически проявляют усилия, направленные на восстановление равновесия в данной позе.

Большая часть испытуемых (до 65%) при первых попытках проявляет первый тип реакции; при повторных до 70% испытуемых проявляют второй тип реакции.

Во всех случаях пороговая возбудимость испытуемых к внешним воздействиям, т.е. та величина внешних воздействий, при которой начиналась выраженная регуляция позы, составляла при тяге спереди  $0,18 \pm 0,04$  кг, а при тяге сзади –  $0,17 \pm 0,03$  кг (под пороговой чувствительности мы понимаем минимальную величину внешних воздействий, при которой начиналась выраженная регуляция позы).

Реакция 1 типа характеризуется тем, что при тяге спереди и сзади опрокидывающий момент, приводящий к необратимой потере устойчивости, составляет, соответственно, 46,4 кГм и 33,6 кГм, т.е. отличается на 27,6% (таблица 1).

Таблица 1

#### Средние значения показателей полной устойчивости в необратимой позе

№ п-п	Показатели и единицы измерения	При тяге спереди			При тяге сзади		
		X	$\pm\delta$	V	X	$\pm\delta$	V
1	Пороговая возбудимость $t_1$ (с)	2,74	0,72	26,3	2,53	0,72	28,5
2	Время реакции / до потери устойчивости $t_5$ (с)	28,96	11,22	38,7	23,9	10,5	44,2
3	Величина усилий опрокидывающего момента $A_2$ (кг м)	46,40	17,60	38,2	33,6	9,60	28,3
4	Величина амплитуды реакций позы до критического момента $A_1$ (мм)	12,6	3,50	35,3	8,4	2,30	32,2
5	Высота крепления тяги $h$ (см)	123,78	7,26	5,9	123,18	7,26	5,9
6	Вес испытуемых $W$ (кг)	65,51	13,45	20,5	65,5	13,4	20,5

Критическая величина смещения ОЦТ тела составляет 12,6 мм при тяге спереди и 8,4 мм при тяге сзади.

Раздел 5. Теоретические и прикладные аспекты высшего профессионального образования

При тяге спереди и сзади величины внешних воздействий, амплитуда смещения ОЦТ тела, а также длительность реакции до потери устойчивости, имеют тенденцию к увеличению с ростом веса спортсмена. Так, при тяге спереди она увеличивается с 25,5 до 32,5 с, а при тяге сзади-с 21,2 до 28,1 с.

Из-за большой вариативности этого показателя различия его у разных испытуемых недостоверны.

Анализ корреляционной матрицы (таблица 2) показал, что при внешних механических воздействиях амплитуда смещения ОЦТ тела тесно коррелируется с весом и ростом спортсменов как при тяге спереди  $r = 0,589$  и  $r = 0,529$ , соответственно, так при тяге сзади  $r = 0,464$  и  $r = 0,380$ .

Таблица 2

**Корреляционная матрица показателей позной устойчивости в необратимой позе**

№	Показатели и единицы измерения	При тяге спереди					
		1	2	3	4	5	6
1	$t_1$ (с)	X	-0,209	0,022	0,230	-0,123	-0,113
2	$t_5$ (с)	-0,081	X	0,122	0,889	0,155	0,072
3	$A_2$ (кг м)	0,076	0,261	X	0,200	0,529	0,589
4	$A_1$ (мм)	0,096	0,992	0,255	X	0,191	0,145
5	$h$ (см)	0,037	0,109	0,380	0,066	X	0,806
6	$W$ (кг)	0,085	0,132	0,464	0,101	0,882	X
		При тяге сзади					

Примечание: Достоверность коэффициентов корреляции  $r = 0,22...0,23$ , при  $p = 0,05...0,01$ .

Следует отметить, что результаты наших исследований несколько отличаются от данных, опубликованных ранее. В частности, авторы отмечают независимость отдельных показателей устойчивости от веса и роста спортсмена, однако эти результаты были получены в условиях непринужденного стояния (без внешних воздействий).

Таблица 3

**Средние значения показателей позной устойчивости в корригирующей позе**

№	Показатели и единицы измерения	При тяге спереди			при тяги сзади		
		X	$\pm\delta$	V	X	$\pm\delta$	V
1	Пороговая возбудимость, $t_1$ (с)	2,78	0,72	25,5	2,51	0,64	27,5
2	Длительность сохранения равновесия до начала коррекции, $t_2$ (с)	7,93	2,90	36,6	6,53	2,26	34,6
3	Время коррекции позы, $t_3$ (с)	2,37	1,11	46,2	2,04	0,89	43,6
4	Время реакции, $t_4$ (с)	101,93	19,45	19,1	86,64	24,87	28,7
5	Величина амплитуды смещения ОЦТ тела, в момент коррекции, $A_0$ (кг м)	39,60	14,0	35,3	28,00	9,20	32,2
6	Величина амплитуды противодействия отдельных усилий, $A_1$ (мм)	8,50	3,70	49,4	7,50	2,7	44,9
7	Величина внешних воздействий при серии усилий противодействия, $A_2$ (мм)	6,59	1,30	19,7	5,62	1,60	28,6
8	Период колебаний, T (с)	13,12	3,99	30,4	11,28	3,67	32,5
9	Высота крепления тяги, h (см)	123,78	7,26	5,9	120,23	8,25	6,9
10	Вес испытуемых, W (кг)	65,51	13,45	20,5	65,51	13,45	20,5

Средние значения показателей устойчивости позы в корригирующей позе при реакции 2 типа представлены в таблица 3.

## Раздел 5. Теоретические и прикладные аспекты высшего профессионального образования

Из таблицы видно, что различия между всеми показателями статистически достоверны  $p = 0,001...0,01$ . Испытуемый стоял на платформе при тяге спереди 101,9 с, при тяге сзади 86,6 с в среднем 9,5 раз проявлял усилия реакций позы, восстанавливая устойчивость стояния при данном положении стоп, после чего сходил с платформы. Длительность стояния в корригирующей позе при тяге спереди была на 17,2% больше, чем при тяге сзади.

Величина внешних воздействий при тяге спереди составляла  $6,59 \pm 1,30$  кг., а при тяге сзади  $5,62 \pm 1,60$  кг., т.е. на 17,8% больше.

Амплитуда восстановления равновесия при тяге спереди составляла  $8,5 \pm 3,7$  мм, а при тяге сзади –  $7,5 \pm 2,7$  мм.

Анализ корреляций показателей устойчивости позы при реакции 2 типа (таблица 4) показал, что росто-весовые характеристики борцов оказывают влияние на некоторые из показателей устойчивости (время реакции, величину смещения ОЦТ в момент коррекции, величину механического возмущения, приводящего к необратимой потере устойчивости и др.) только лишь при тяге сзади. При тяге спереди показатели устойчивости практически не зависят от роста и веса борцов.

Таблица 4

**Корреляционная матрица показателей устойчивости в обратимой позе**

№	Показатели и единицы измерения	При тяге спереди								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	$t_2$	x	0,125	0,096	0,185	0,109	0,117	0,845	0,145	0,106
2	$A_0$	0,213	x	0,633	0,268	0,384	0,290	0,215	0,298	0,411
3	$A_1$	0,099	0,607	x	0,354	0,302	0,292	0,209	0,178	0,396
4	$F_2$	0,030	0,157	0,149	x	0,131	0,921	0,208	0,145	0,262
5	$t_3$	0,025	0,223	0,013	0,296	x	0,092	0,010	0,138	0,234
6	$t_1$	0,084	0,111	0,100	0,957	0,305	x	0,127	0,164	0,215
7	$T$	0,657	0,146	0,067	0,153	0,226	0,214	x	0,163	0,153
8	$h$	0,177	0,244	0,189	0,502	0,328	0,485	0,255	x	0,806
9	$W$	0,186	0,331	0,322	0,495	0,370	0,486	0,242	0,882	x
		При тяге сзади								

Для уточнения структуры показателей устойчивости позы при постепенно возрастающих внешних отягощениях был проведен факторный анализ, результаты которого свидетельствуют о том, что при действии внешних отягощений в разных направлениях структура показателей устойчивости в определенной позе несколько различна. Это обстоятельство необходимо учитывать при обучении и совершенствовании СТТД.

### Выводы

1. Устойчивость тела человека определяется различными факторами, важнейшими из которых являются: величина механических возмущений, приводящих к необратимой потере устойчивости, амплитуда и период противодействия механическим возмущениям, пороговая возбудимость и время проявления усилия противодействия, а также его роста и веса. Так, для высокорослых и более тяжелых спортсменов характерно, как правило, увеличение максимального усилия противодействия, предшествующего необратимой потере устойчивости и периода колебаний в необратимой позе.

2. Результаты стабилографических и электромиографических исследований показывают, что необходимо выделить, по крайней мере, два различных вида полных реакций на постепенно нарастающие механические стандартные возмущения:

- непрерывное повышение напряжения мышц соответственно силе возрастающего возмущения (необратимая поза);

- периодическое проявление усилий противодействия по мере нарастания возмущения и отклонения испытуемого в направлении действия возмущения (корректирующая поза).

3. В целом для реакций позы характерно, что физиологические механизмы, обеспечивающие их проявление в ответ на механическое возмущение, прежде всего, направлены на сохранение позы, а не на изменение положения. При этом:

- минимальная величина механических возмущений, вызывающих колебание ОЦТ тела составляет при тяге спереди  $0,18+0,04$  кг., при тяге сзади  $0,17+0,05$  кг;
- максимальная величина механических возмущений, приводящих к потере устойчивости в необратимой позе составляет при тяге спереди  $1,93+0,73$  кг., при тяге сзади  $1,51+0,63$  кг;
- в корректирующей позе эта величина составляет:  $6,59+1,30$  кг., и  $5,61+1,60$  кг., соответственно.

4. При построении СТТД необходимо учитывать, что относительно данной площади опоры атакуемый борец имеет некоторый резерв устойчивости за счет подвижности позы.

Целенаправленные действия атакующего борца по ограничению подвижности атакуемого относительно его площади опоры и смещения проекции ОЦТ тела к границе площади опоры можно рассматривать как средство снижения устойчивости атакуемого.

### ***Повышение уровня качества образования за счет улучшения взаимосвязи теоретических и практических занятий при изучении дисциплин***

к.т.н., доц. Типалин С.А., Типалина А.В., Афанасьева Н.И.  
МГТУ «МАМИ»  
(4964) 145-611

*Аннотация.* Проведен анализ недостатков присущих выпускникам вузов. Отмечена необходимость увеличения количества практических занятий, их связь с теоретическими курсами и создания механизма эффективной самостоятельной работы.

*Ключевые слова:* качество образования, взаимосвязь теоретических и практических занятий, эффективность самостоятельной работы.

Современные тенденции мирового развития промышленности ставят повышенные требования к уровню профессиональной подготовки инженерно-технических работников. Современному инженеру недостаточно хорошо разбираться в теоретических основах базовых дисциплин и решать поставленные задачи теми средствами, которые использовались несколько десятилетий назад. В качестве необходимого базового инструментария, который не только облегчает работу человека, но и существенно снижает время на проектирование, расчет и подготовку технической документации служат различные электронные устройства, базы данных, программные приложения, современные средства связи. Только использование всего комплекса современных средств приводит к быстрому и качественному решению инженерной задачи при минимальном количестве трудозатрат, что в конечном итоге отражается на себестоимости изделия и, как следствие, на рентабельности производства.

Оценка работодателями уровня подготовки выпускников большинства технических вузов нашей страны сводится к признанию того, что происходит снижение уровня знаний по сравнению с выпусками прошлых десятилетий. Это обусловлено в большинстве случаев изменением условий работы современных производств при сохранении структуры построения образовательного процесса. К основным недостаткам можно отнести шесть пунктов, представленных в таблице 1.