

# МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕНЩИН-БОРЦОВ ВОЛЬНОГО СТИЛЯ

Э.Г. Мартиросов<sup>1</sup>, М.М. Семенов<sup>1</sup>, К.Э. Мартиросова<sup>1</sup>, Т.Ф. Романова<sup>1</sup>, Р. Балучи<sup>2</sup>

<sup>1</sup> НИИ Спорта Российского государственного университета физической культуры, молодежной политики, спорта и туризма, Москва

<sup>2</sup> Государственный университета города Илам, Иран

Изучены особенности телосложения 133 высококвалифицированных спортсменок-борцов вольного стиля, членов сборных команд страны и участниц крупных международных соревнований. Определялись тотальные размеры тела, продольные, поперечные, обхватные размеры тела и их соотношения; кожно-жировые складки на восьми участках тела. Состав массы тела определялся по И. Матейке [Matiegka, 1921] с использованием калипера Ланге и на основании биоимпедансометрии, проведенной с помощью аппаратного устройства «МЕДАС». Контрольную группу представляли 182 студентки, ведущие активный образ жизни и не занимающиеся спортом. Возраст обследованных (обеих групп) находился в диапазоне 17–28 лет. Все спортсменки были разделены на три условные весовые категории: легкая – 39.0–54.6 кг,  $n=42$ ; средняя – 55.0–63.0 кг,  $n=47$ ; тяжелая – 63.2–82.9 кг,  $n=44$ . Те же характеристики рассчитывались для сильнейших спортсменок по каждой из четырех олимпийских весовых категорий. Разработаны стандарты телосложения женщин-борцов трех условных групп и для каждой олимпийской весовой категории. Обнаружены достоверные различия по большинству показателей между борцами различных весовых групп и между борцами слитого массива и контрольной группы. Особенно выражены различия в показателях кожно-жировых складок, жировой и мышечной массы тела. Сравнительный анализ структуры факторов телосложения борцов (слитый массив) и контрольной группы выявил как общие закономерности (одни и те же факторы), так и специфические различия, которые выражались в выделении дополнительных факторов, во вкладе факторов в обобщенную дисперсию, в факторном весе на одних и тех же факторах. Разработанные перцентильные шкалы оценки показателей телосложения позволяют выявлять индивидуальный морфологический профиль спортсменок, опираясь на который, можно объективно принимать решение о соответствии или не соответствии спортсменки выбранной весовой категории; контролировать текущее морфо-функциональное состояние спортсменки; проводить направленную коррекцию лабильных показателей; выбирать содержание, средства и методы для коррекции состава массы тела; подбирать адекватный арсенал технических действий и, в целом, программировать процесс подготовки спортсменок.

Ключевые слова: стандарты телосложения, состав тела, факторная структура, перцентильные шкалы, морфологический профиль

## Введение

Целью спортивной деятельности является достижение максимально возможного для конкретного индивидуума спортивного результата. На подготовку спортсменов тратятся огромные государственные средства. В эту подготовку вовлекаются значительные контингенты спортсменов. Однако в связи с несовершенной системой выявления спортивных талантов, вершин олимпийских пьедесталов добиваются единицы. Официальная статистика свидетельствует, что олимпийскими чемпионами в России становятся три человека из

десяти тысяч занимающихся, что свидетельствует, с одной стороны, об очень низкой рентабельности процесса спортивного отбора. С другой стороны, возникает вопрос о целесообразности широкого охвата специализированной подготовкой большой массы спортсменов, многие из которых, как правило, не соответствуют по своим генетическим, морфофункциональным и психофизическим показателям избранной спортивной специализации. При этом известно, что в случае не соответствия деятельности предъявляемым нагрузкам в организме спортсменов развиваются патологические процессы, происходит преждевременное его

«изнашивание», старение, а также возникают психические травмы [Башкиров, 1981; Мартиросов, 1985; Граевская, Долматова, 2004; Макарова, 2004; Иорданская, 1999]. Всякая специализация в спорте должна опираться на адекватность биологии человека и его интересов к деятельности. Деятельность должна доставлять радость. В этом гуманная сущность спортивной деятельности, гарантия высоких результатов и спортивного долголетия [Мартиросов, 1989, 1998; Мартиросов и др., 2009].

Многолетние исследования, проводимые в нашей лаборатории спортивной антропологии, морфологии и генетики ВНИИФК с 1964–2012 гг., а также исследования в различных научных центрах в стране и за рубежом свидетельствуют, что, с одной стороны, индивидуумы, отличающиеся друг от друга по морфологическим, биолого-психологическим и функциональным особенностям по-разному адаптируются к различным экстремальным условиям спортивной деятельности. С другой стороны, экстремальные факторы целенаправленной спортивной деятельности оказывают влияние на отбор к конкретной деятельности наиболее пригодных индивидов и на формирование у них специфического морфофункционального статуса [Мартиросов, 1985, 1989, 1998; Мартиросов и др., 2009].

Принцип структурности требует изучения спортивной деятельности на различных структурных уровнях организации: анатомо-морфологическом, биомеханическом, психофизиологическом, медико-биологическом, функциональном и т.п. Подобного рода особенности составляют объективную структуру спортивной специализации, ее требования к соискателям для спортивной специализации, к структуре их индивидуальных возможностей.

Настоящее сообщение охватывает морфологический уровень организации спортивной деятельности. Основным предметом исследования является соматический статус женщин-борцов вольного стиля.

С сожалением следует отметить, что слабым местом в спортивной антропологии является изучение женщин-спортсменок, особенно специализирующихся в видах спортивной борьбы. При этом одно из древнейших упоминаний о женской борьбе мы находим уже у Плутарха, в описании культуры Спарты, где физическая культура достигла наиболее высокого уровня к VI в до н.э. Ученый обращает внимание, «что <...> девицы упражнялись в беге, борьбе, бросании диска и копья, чтобы их тела были сильны и крепки и чтобы такими же были и рождаемые ими дети. Закаленные такими упражнениями, они могли легче вынести

муки деторождения и выйти из них здоровыми» [цит. по: Голощапов, 2001]. Зачатки женской спортивной борьбы возникли в ряде стран задолго до официального его признания. Первые ее ростки в СССР появились по инициативе заслуженного тренера СССР Л.Б. Турина, готовившего спортсменов по самбо. В 1959–1960 гг. Заслуженный тренер Армении и России, чемпион Советского Союза по борьбе самбо, доктор педагогических наук, профессор Г.С. Туманян организовал спецкурс по боевому самбо для студенток юридического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, где в паре с ним работал один из авторов статьи – Э.Г. Мартиросов. Но такая работа в те годы не только не поощрялась, но даже категорически запрещалась официальными органами, несмотря на то, что уже проводились международные турниры по самбо и дзюдо среди женщин. Женское самбо было официально признано в СССР только в 1990 г. А уже в 1991 г. десять наших самбисток приняли участие в чемпионате мира, и все десять вернулись с золотыми медалями [Туманян, 1997].

Первый чемпионат мира по вольной борьбе среди женщин состоялся в 1987 г. в Лоренскоге, Норвегия. Все золотые медали забрали тогда европейские «борчихи». Женская сборная СССР по вольной борьбе впервые выступила на чемпионате мира в 1991 г. в Японии. В турнире участвовало 13 стран, сборная СССР заняла 7 место, выходя в 5 весовых категориях из 9. Первая командная победа на чемпионатах мира была одержана в 1995 г. в Москве, а первой российской чемпионкой мира стала Самира Ганачуева. В 2004 г. женская вольная борьба была включена в программу олимпийских игр.

Немногочисленные исследования, посвященные женской борьбе, в большинстве своем касались методико-педагогических аспектов тренировочного процесса [Федоров, 1987, 1994; Тараканов, 1996 (а), 1999(б), 1999].

Научных работ, рассматривающих морфофизиологические характеристики женщин-борцов очень мало, и касаются они либо изучения биологических особенностей женщин в свете полового диморфизма [Соболева, 1997; Иорданская, 1999; Ткачук, Олейник, Дюсенова, 2003], либо изучения гормонально-метаболического статуса спортсменок-борцов в зависимости от уровня их спортивной квалификации.

В одной из последних отечественных работ, рассматривающих особенности морфологического статуса женщин-борцов [Писков, 2009], при анализе морфологических показателей спортсменок автор, не учитывая весовых категорий, делит спортсменок на группы по спортивному мастер-

ству, которые, в свою очередь, сравниваются с контрольными группами. Недостатком данной работы является то, что автор группирует спортсменок не по принятым весовым категориям или условным весовым группам, а по принципу спортивной квалификации. В этом случае в одну и ту же группу при равной квалификации попадают спортсменки и легких, и тяжелых весовых категорий. Такое сопоставление, естественно, недопустимо и лишено профессионализма, как в теоретическом, так и в практическом смысле. Польские исследователи В. Ягелло и Я. Волович [Ягелло, Волович, 2009], изучая морфологические показатели у спортсменок женской сборной по дзюдо, выделяют три условные весовые категории: легкая – 44–52 кг, средняя – 57–63 кг и тяжелая – более 70 кг. Но несмотря на то, что подобный подход является более корректным и приемлемым для сравнения, следует отметить очень маленькую выборку данного исследования – всего 13 человек, при этом в легкую группу попали 5 спортсменок, а в среднюю и тяжелую – по 4. К сожалению, автор не сравнивает польских спортсменок с сильнейшими спортсменками мира с учетом олимпийских весовых категорий, а это, в свою очередь, не позволяет определить морфологическую модель элитной спортсменки по весовым категориям для данного вида спорта.

Проведенный литературный анализ показывает неслучайный интерес спортивных антропологов и практиков спорта к изучению особенностей телосложения женщин-борцов. Этот интерес, прежде всего, продиктован отсутствием достаточных данных о телосложении сильнейших спортсменок-женщин, специализирующихся в вольной борьбе, с учетом различных олимпийских весовых категорий. Этот аспект является особенно важным. Разработка более полных представлений об особенностях телосложения женщин-борцов вольного стиля имеет большой теоретический и практический интерес. В спорте факторы, определяющие успешность соревновательной деятельности (не только морфологические) называют модельными характеристиками. С учетом таких характеристик проводится отбор в конкретные виды спорта, планируется контроль текущего состояния на этапах подготовки спортсменов, выбирается биомеханически оправданный арсенал технических действий спортсменов и т.д. [Мартыросов, 1968; Шустин, 1995; Коломейчук, 2011]. Поэтому выделение подобного рода данных является крайне актуальным в спорте. В теоретическом и практическом плане представляют интерес морфофункциональные отличия женщин-спортсменок от характеристик популяции в целом и отличие

представительниц разных спортивных специализаций друг от друга. Интересно, какие факторы биолого-психологического и функционального статуса способствуют спортивной успешности в разных видах спорта.

Цель настоящего сообщения – изучить особенности телосложения сильнейших борцов-женщин вольного стиля различных весовых категорий и разработать стандарты телосложения как критерии отбора и контроля текущего состояния.

## Материал и методы

Материалом для исследований послужили результаты морфологических обследований сильнейших женщин-борцов вольного стиля: членов сборных команд страны и сильнейших спортсменок, участниц крупных международных соревнований. Выборка спортсменок составила 133 человек. Контрольную группу представляли 182 студентки, не занимающиеся спортом и обучающиеся в высшей школе экономики. Исследования проводились в 2010–2012 гг. Возраст обследованных (в обеих группах) находился в диапазоне 17–28 лет. Квалификация спортсменок: Заслуженных мастеров спорта – 3.8%, мастеров спорта международного класса – 10.5%, мастеров спорта – 34.6%, кандидатов в мастера спорта – 45.1%, перворазрядники – 6.0%. Все спортсменки были разделены на три условные весовые категории: *легкая* – от 39.0 до 54.6 кг (n=42); *средняя* – от 55.0 до 63.0 кг (n=47) и *тяжелая* – от 63.2 до 82.9 кг (n=44). Кроме того, рассчитывались морфологические характеристики для сильнейших спортсменок по каждой олимпийской весовой категории. Всего обследовано 65 человек. Из них мастеров спорта – 46 человек, мастеров спорта международного класса – 14, заслуженных мастеров спорта – 5. Из них в весовой категории 48 кг – 11 человек, в 55 кг – 23 человека, в 63 кг – 14 человек, в 72 кг – 10 человек.

Программа обследования спортсменок включала определение тотальных, продольных, поперечных и обхватных размеров тела с использованием общепринятой методики [Бунак, 1941; Мартыросов, 1982]. При изучении состава массы тела использовались метод калиперометрии (калипер Ланге) и формулы И. Матейки [Matiegka, 1921], а также метод биоимпедансометрии с помощью аппаратного устройства «МЕДАС» [Мартыросов, Николаев, Руднев, 2006]. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета программ Statistika 6 [Халафян, 2007].

**Таблица 1. Тотальные и продольные размеры тела женщин-борцов вольного стиля высокой квалификации трех условных весовых категорий, слитого массива без учета весовой категории и контрольной группы**

Показатели телосложения	Условные весовые категории						Слитый массив			
	Легкие n=42		Средние n=47		Тяжелые n=44		Борьба n=133		Контроль n=182	
	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.
Длина тела, см	154.8	4.7	160.1	4.8	166.5	4.8	160.6	6.7	163.0	5.7
Масса тела, кг	49.6	3.6	58.3	2.3	69.1	4.9	59.2	8.8	56.3	9.0
Обхват груди, см	82.2	3.8	86.5	3.0	91.5	3.2	86.9	5.0	81.7	5.4
Площадь поверхности тела, м <sup>2</sup>	1.44	0.07	1.58	0.06	1.76	0.09	1.60	0.15	1.59	0.13
Уд. масса тела (г/см <sup>3</sup> )	0.06	0.01	0.06	0.01	0.05	0.01	0.06	0.01	0.05	0.02
Длина верхнего отрезка, см	29.5	1.2	29.9	1.2	30.8	1.4	30.1	1.4	30.3	1.3
Длина туловища, см	47.0	2.0	48.2	3.4	50.3	2.1	48.5	2.9	48.0	2.9
Длина корпуса, см	76.6	2.3	78.1	3.6	81.1	2.5	78.6	3.4	78.3	3.4
Длина руки, см	67.9	2.4	70.4	2.8	72.4	3.4	70.3	3.4	70.6	3.1
Длина плеча, см	28.8	1.3	30.3	1.3	30.6	1.6	29.8	1.6	30.1	1.5
Длина плеча с предплечьем, см	51.1	2.3	52.5	2.4	53.9	2.6	52.4	2.7	53.8	2.5
Длина предплечья, см	22.3	1.9	22.2	1.8	23.2	1.4	22.6	1.8	23.6	1.5
Длина предплечья и кисти, см	38.9	2.4	39.6	2.2	41.1	2.4	39.8	2.5	40.4	2.2
Длина кисти, см	16.6	1.2	17.4	1.1	17.9	1.7	17.2	1.5	16.7	1.3
Длина ноги, см	82.3	3.8	86.1	3.3	89.7	3.8	86.1	4.7	88.0	4.0
Длина бедра, см	41.6	3.0	43.1	2.4	45.3	2.3	43.1	3.0	45.4	2.3
Длина бедра с голенью, см	74.9	4.2	78.0	3.5	81.1	3.1	77.7	4.5	80.5	3.6
Длина голени, см	33.4	2.6	34.9	1.8	35.9	2.2	34.6	2.5	35.1	2.2
Длина голени и высоты стопы, см	40.4	2.8	42.4	1.9	43.6	2.1	41.9	2.7	42.4	2.5
Высота стопы, см	7.1	0.4	7.5	0.6	7.7	0.7	7.4	0.8	7.4	0.6

### Результаты и обсуждение результатов

*Тотальные, продольные, поперечные и обхватные размеры тела женщин-борцов высокой квалификации*

В таблицах 1–3 представлены тотальные, продольные, поперечные и обхватные размеры тела женщин-борцов вольного стиля трех условных весовых категорий, объединенной группы спортсменок и контрольной группы женщин (слитый массив, без учета весовой категории).

*Состав массы тела женщин-борцов вольного стиля трех условных весовых категорий*

### Анализ состава тела на основе калиперометрии

В таблице 4 представлена топография кожно-жировых складок на разных участках тела у женщин-борцов вольного стиля трех условных весовых категорий, объединенной группы спортсменок (слитый массив, без учета весовой категории) и контрольной группы женщин.

**Таблица 2. Поперечные размеры тела женщин-борцов вольного стиля высокой квалификации трех условных весовых категорий, слитого массива без учета весовой категории и контрольной группы**

Показатели телосложения	Условные весовые категории						Слитый массив			
	Легкие n=42		Средние n=47		Тяжелые n=44		Борьба n=133		Контроль n=182	
	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.
Акромиальный диаметр, см	34.8	1.8	36.0	1.6	37.5	1.9	36.1	2.1	34.6	2.0
Среднегрудинный поперечный диаметр, см	24.2	1.8	24.6	1.9	25.7	1.6	24.8	1.9	24.0	2.5
Среднегрудинный сагиттальный диаметр, см	16.1	1.1	17.6	0.9	17.8	1.4	17.0	1.4	16.8	1.6
Тазогребневый диаметр, см	25.2	1.3	26.7	1.4	27.8	1.4	26.6	1.7	27.1	2.3
Дистальной части плеча диаметр, см	5.4	0.4	5.7	0.4	5.9	0.4	5.7	0.5	5.4	0.4
Дистальной части предплечья, см	4.5	0.3	4.7	0.4	4.9	0.2	4.7	0.4	4.5	0.4
Дистальной части бедра, см	7.8	0.5	8.2	0.5	8.8	0.5	8.3	0.6	8.2	0.8
Дистальной части голени, см	5.5	0.4	5.8	0.3	6.0	0.5	5.8	0.5	6.0	0.5
Средний костный диаметр, см	5.8	0.3	6.1	0.3	6.5	0.2	6.1	0.3	6.0	0.3

**Таблица 3. Обхватные размеры тела женщин-борцов вольного стиля высокой квалификации трех условных весовых категорий, слитого массива без учета весовой категории и контрольной группы**

Показатели телосложения	Условные весовые категории						Слитый массив			
	Легкие n=42		Средние n=47		Тяжелые n=44		Борьба n=133		Контроль n=182	
	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.
Обхват плеча напряженного, см	27.9	1.6	30.2	1.9	32.6	1.7	30.2	2.6	26.1	2.7
Обхват плеча расслабленного, см	25.5	1.5	27.6	1.6	29.7	1.9	27.6	2.4	24.6	2.6
Обхват предплечья, см	22.4	1.1	23.9	0.9	25.4	1.0	23.9	1.6	22.4	1.6
Обхват груди, см	82.2	3.8	86.5	3.0	91.5	3.2	86.9	5.0	81.7	5.4
Обхват талии, см	64.5	2.9	68.7	2.6	72.7	3.6	68.7	4.5	66.7	6.5
Обхват бедер, см	85.4	3.9	91.6	2.9	97.2	4.3	91.5	6.0	92.6	6.7
Обхват бедра проксимально, см	50.2	2.9	54.4	2.3	58.9	2.2	54.6	4.3	52.9	5.3
Обхват голени, см	31.3	1.6	33.8	1.4	36.2	1.7	33.8	2.5	34.7	3.0

**Таблица 4. Топография кожно-жировых складок на разных участках тела у женщин-борцов трех условных весовых категорий, слитого массива без учета весовой категории и в контрольной группе**

Показатели телосложения	Условные весовые категории						Слитый массив			
	Легкие n=42		Средние n=47		Тяжелые n=44		Борьба n=133		Контроль n=182	
	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.
Складка под лопаткой, мм	8.9	2.8	10.7	3.2	13.1	4.2	11.0	3.8	14.3	6.7
Складка на плече сзади, мм	10.0	3.1	12.3	4.1	13.6	5.0	12.0	4.4	18.8	6.6
Складка на плече спереди, мм	4.9	2.1	6.1	2.8	6.9	2.9	6.0	2.8	12.8	6.9
Складка на предплечье, мм	5.5	2.1	5.8	2.1	6.1	2.2	5.8	2.1	8.6	3.9
Складка на кисти, мм	1.8	0.4	2.0	0.6	2.0	0.3	2.0	0.5	1.8	0.4
Складка на животе, мм	11.7	5.2	15.0	5.9	17.9	6.7	14.9	6.4	22.6	9.2
Складка над подвздошным гребнем, мм	13.7	5.1	14.3	4.8	18.4	6.2	15.5	5.8	21.2	9.2
Складка на бедре сидя, мм	10.4	2.6	12.5	3.7	14.0	4.0	12.4	3.8	19.0	7.7
Складка на голени сидя, мм	10.8	4.1	13.1	3.2	15.2	4.5	13.1	4.3	18.8	7.7

Как известно, подкожный жир является наиболее лабильной фракцией общей массы жира и в связи с этим показатели кожно-жировых складок выступают, особенно у спортсменок, некоторым отражением нагружаемых и мало нагружаемых участков тела. Чем больше нагружаемый участок тела, тем меньше толщина складки. Кроме этого, в большинстве видов спорта постоянно присутствует проблема коррекции массы тела. А в видах единоборства, в связи с наличием весовых категорий, с одной стороны, часто стоит проблема большой сгонки веса, а с другой стороны, важно сделать правильный выбор способа снижения массы тела, чтобы это не отразилось на показателях физической дееспособности спортсменок. Одним из ориентиров для тренеров является именно локализация подкожного жира на поверхности тела. В этом случае, наряду с другими, применяют специальные локально ориентированные различные технологии воздействия на подкожный жир.

Из анализа таблицы 4 следует, что наибольшие значения кожно-жировых складок отмечаются у спортсменок всех весовых категорий над подвздошным гребнем и на животе. Наименьшие значения – на плече и предплечье. При этом величины кожно-жировых складок на указанных участках тела возрастают при сравнении спортсменок легких весовых категорий и тяжелых.

Сравнение толщины кожно-жировых складок женщин-борцов объединенной группы (слитый

массив) с данными для контрольной группы показало, что у женщин-неспортсменок достоверно больше толщина складок на всех участках тела ( $p < 0.05$ ), а также в полтора раза больше вариабельность кожно-жировых складок. Особенно отличаются по толщине складок наиболее нагружаемые части тела – складки на плече, предплечье, бедре и голени – у спортсменок по сравнению с женщинами, не занимающимися спортом.

В таблице 5 представлены данные по составу тела, вычисленные по формулы И. Матейки [Matiegka, 1921] на основе калиперометрии. Из таблицы видно, что все показатели, за исключением массы костной ткани в процентах, в своих значениях закономерно увеличиваются от легкой весовой категории к тяжелой. Костная масса тела в своих относительных значениях имеет обратную тенденцию. В то же время сопоставление данных состава тела слитого массива борцов и контрольной группы обнаружило значительные различия, как в абсолютных, так и относительных показателях жировой массы (ЖМ) и скелетно-мышечной массы (СММ). У контрольной группы ЖМ больше на 36.9%, а СММ, наоборот, меньше на 24.2%.

Большие различия обнаружены по жировой и скелетно-мышечной массе тела при сравнении данных женщин-борцов и контрольной групп. Исключение составляют показатели скелетной массы тела.

**Таблица 5. Состав массы тела по данным калиперометрии [Matiegka, 1921] у женщин-борцов вольного стиля высокой квалификации трех условных весовых категорий, слитого массива без учета весовой категории и контрольной группы**

Показатели	Условные весовые категории						Слитый массив			
	Легкие n=42		Средние n=47		Тяжелые n=44		Борьба n=133		Контроль n=182	
	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.
Жир, кг	8.4	2.2	11.2	2.7	14.3	3.9	11.4	3.8	17.3	7.5
Жир, %	17.0	4.1	19.3	4.8	20.7	5.3	19.0	5.0	30.1	8.6
Скелетно-мышечная масса, кг	22.6	2.5	26.7	2.3	31.8	3.2	27.2	4.6	19.2	8.4
Скелетно-мышечная масса, %	45.6	3.1	45.8	3.0	46.1	3.3	45.8	3.1	34.7	14.5
Масса костной ткани, кг	6.3	0.7	7.2	0.6	8.3	0.7	7.3	1.1	7.2	1.0
Масса костной ткани, %	12.6	1.1	12.4	1.0	12.0	0.9	12.3	1.0	12.9	1.6

#### **Биоимпедансный анализ состава массы тела**

Как свидетельствуют исследования состава тела различных категорий населения и спортивных групп, наиболее точным полевым методом определения показателей состава тела считается биоимпедансометрия [см. обзор: Мартиросов, Николаев, Руднев, 2006].

В таблице 6 приведены данные по составу тела на основе биоимпедансного анализа женщин-борцов вольного стиля трех условных весовых категорий – легкой, средней, тяжелой, слитого массива без учета весовой категории и контрольной группы женщин, не занимающихся спортом. Анализ данных таблицы 6 показывает, что, как активное, так и реактивное сопротивление у женщин-борцов уменьшается от легких весовых категорий к тяжелым. Но при сравнении со слитым массивом женщин-борцов в контрольной группе эти показатели значительно выше. В тоже время показатель фазового угла, как характеристика уровня здоровья и кондиционных возможностей человека в группе борцов вне зависимости от весовых категорий находится на стационарном уровне. Это относится и к слитому массиву, что нельзя сказать о контрольной группе, которая уступает по этому показателю на 10.7%. Последний факт дает основания говорить о более высоких кондиционных возможностях спортсменок по сравнению с лицами, не занимающимися спортом. Обнаруженная закономерность находит отражение в возрастании абсолютных показателей со-

става тела (ЖМТ, АКМ, кг и др.) (табл. 6) от легких весовых категорий к тяжелым. По этим же показателям отличаются женщины-борцы слитого массива от контрольной группы. Так, например, показатель общей воды в организме у женщин-борцов увеличивается от легких весовых категорий к тяжелым и отличается более высокими показателями у борцов слитого массива по сравнению с контрольной группой, что объясняется более высокими значениями СММ тела, где, в основном, и распределяется общая вода организма.

#### *Тотальные, продольные, поперечные и обхватные размеры тела женщин-борцов высокой квалификации олимпийских весовых категорий*

Принимая во внимание тот факт, что практики спорта заинтересованы в представлениях о модельных характеристиках (стандартах телосложения) для борцов конкретных весовых олимпийских категорий, мы рассчитали значение тех же показателей для сильнейших спортсменок по каждой весовой категории (табл. 7–12). Представленные в таблицах данные могут быть использованы практиками спорта для ориентации борцов в выборе соответствующей весовой категории. Необходимо также обратить внимание на то, что изменчивость внутри весовой категории, например, по отдельным скелетным размерам тела, может быть высокой или низкой, но это не следует рас-

**Таблица 6. Биоимпедансный анализ состава массы тела у женщин-борцов вольного стиля высокой квалификации трех условных весовых категорий, слитого массива без учета весовой категории и в контрольной группе**

Показатели	Условные весовые категории						Слитый массив			
	Легкие n=42		Средние n=47		Тяжелые n=44		Борьба n=133		Контроль n=182	
	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.	Means	Std. Dev.
Активное сопротивление, R	562.3	53.1	499.0	48.2	476.0	35.8	511.2	58.3	622.1	63.2
Реактивное сопротивление, Xc	71.8	8.9	65.8	7.2	63.0	6.5	66.7	8.3	72.4	9.3
Фазовый угол, градусы	7.3	0.7	7.5	0.7	7.5	0.7	7.5	0.7	6.7	0.8
Жировая масса тела, кг	9.2	2.4	11.4	2.3	17.1	3.7	12.6	4.4	14.4	5.8
Жировая масса тела, %	18.5	4.3	19.6	3.7	24.6	4.1	20.9	4.8	24.8	6.3
Активная клеточная масса, кг	24.0	2.4	28.3	2.1	31.5	2.8	28.1	3.9	23.8	3.0
Активная клеточная масса, %	48.5	3.5	48.7	3.4	45.6	3.5	47.6	3.7	42.6	4.3
СММ, кг	20.6	2.0	24.2	2.0	27.0	2.2	24.0	3.3	21.0	2.3
СММ, %	41.5	3.3	41.6	2.8	39.2	2.8	40.8	3.2	37.6	3.8
Тощая масса тела, кг	40.4	3.2	46.9	2.8	52.0	3.3	46.6	5.7	41.9	4.3
Тощая масса тела, %	81.5	4.3	80.4	3.7	75.4	4.1	79.1	4.8	75.2	6.3
Общая вода, кг	29.6	2.3	34.3	2.0	38.1	2.5	34.1	4.1	30.7	3.1
Общая вода, %	59.7	3.1	58.9	2.7	55.2	3.0	57.9	3.5	55.0	4.6
Внеклеточная жидкость, кг	16.4	1.5	18.5	1.8	20.5	1.7	18.5	2.4	18.1	2.1
Внеклеточная жидкость, %	33.1	2.8	31.8	2.5	29.8	2.4	31.5	2.9	32.6	3.8
Основной обмен, ккал	1374.5	76.2	1511.4	65.9	1611.5	87.3	1502.1	122.9	1367.5	95.3
Удельный обмен, ккал/ м <sup>2</sup>	953.0	41.2	955.8	58.0	918.3	42.4	942.2	50.7	860.3	49.1

считать как несоответствие борца выбранной весовой категории. Данный факт следует рассматривать со стратегических прикладных позиций спортивной борьбы. Как правило, показатели скелетных размеров тела (длина руки, длина ноги, сумма длины руки и туловища относительно длины ноги, длина ноги относительно длины корпуса и др.) оказывают влияние на выбор арсенала технических действий. Чем грамотнее тренер и спортсмен, тем более адекватный технический арсенал они могут подобрать для борца с определенным телосложением. В некоторых видах спорта, таких как легкоатлетические бега, прыжки в высоту, правилами соревнований жестко регламентируется соревновательная деятельность. Например, спортсмен не может по своему желанию сократить дистанцию, или, если он имеет короткие ноги и небольшую длину тела, он никогда не сможет добиться высоких результатов в прыжках в высоту

и т.п. В отличие от них, у спортсмена в спортивной борьбе имеется значительное преимущество – широкое многообразие технических действий. И эта особенность позволяет спортсменам с разным телосложением подобрать для себя наиболее адекватный эффективный арсенал технических действий [Мартыросов, 1968; Коломейчук, 2011]. Однако сказанное не относится к показателям состава тела. Борцы любых весовых категорий будут более дееспособны, чем выше будут у них значения мышечной и активной массы и чем выше будет значение фазового угла и меньше значения жировой ткани. В этой связи считаем необходимым регулярное проведение антропометрических обследований борцов и рекомендуем тренерам учитывать рекомендации спортивных антропологов в процессе подготовки спортсменов и комплектовании весовых категорий.



**Таблица 7. Тотальные и продольные размеры тела женщин-борцов вольного стиля высокой квалификации олимпийских весовых категорий**

Показатели	Весовые категории							
	48 кг n=18		55 кг n=23		63 кг n=14		72 кг n=10	
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
Длина тела, см	155.2	3.9	160.8	5.1	164.9	4.0	171.2	2.5
Масса тела, кг	52.8	3.7	60.1	3.4	66.8	1.6	77.0	2.9
Обхват груди, см	85.0	2.9	88.3	2.9	91.3	2.0	95.1	3.2
Площадь поверхности тела, м <sup>2</sup>	1.5	0.1	1.6	0.1	1.7	0.0	1.9	0.0
Уд. масса тела (г/см <sup>3</sup> )	0.06	0.01	0.06	0.01	0.05	0.01	0.04	0.01
Длина верхнего отрезка, см	29.6	1.3	30.0	1.3	31.1	1.3	30.9	1.3
Длина туловища, см	47.0	1.7	48.8	3.5	49.9	2.0	51.9	1.3
Длина корпуса, см	76.6	1.9	78.8	3.6	81.0	2.6	82.8	1.5
Длина руки, см	67.9	2.4	69.8	2.8	71.5	2.5	76.2	2.2
Длина плеча, см	29.3	1.2	30.0	1.4	30.7	1.1	32.1	2.2
Длина плеча с предплечьем, см	51.6	2.4	51.9	2.3	53.5	1.6	57.3	3.2
Длина предплечья, см	22.3	1.8	21.9	2.1	22.8	1.0	25.2	1.1
Длина предплечья и кисти, см	38.6	2.0	39.0	2.4	40.7	1.3	44.1	1.4
Длина кисти, см	16.3	1.0	17.1	1.0	17.9	0.7	18.9	1.5
Длина ноги, см	83.0	4.2	86.2	3.7	88.6	2.5	92.9	3.0
Длина бедра, см	42.5	3.6	43.1	2.5	45.6	1.6	46.0	3.4
Длина бедра и голени, см	75.4	4.5	78.0	3.9	80.9	2.7	84.0	3.4
Длина голени, см	32.9	2.6	35.0	2.0	35.3	2.7	38.1	0.1
Длина голени и высота стопы, см	40.1	3.1	42.4	2.3	42.7	2.4	46.0	0.8
Высота стопы, см	7.2	0.5	7.5	0.7	7.4	0.7	8.0	0.8

В следующих разделах настоящего сообщения мы приведем оценочные шкалы для представительных разных весовых категорий. Использование оценок данных телосложения позволит определить соответствие или отклонение (в перцентильном ряду) отдельных показателей телосложения борцов. Опираясь на результаты оценки морфологического профиля, практикующий тренер и сам спортсмен смогут корректировать текущее состояние организма по лабильным показателям; определять тактику снижения массы тела или целесообразность перехода в другую весовую категорию, а также выбирать адекватный для своего телосложения арсенал технических действий.

Другой практический выход из оценки и сравнения размерных показателей телосложения спортсменов связан с задачами спортивной борьбы: перед спортсменом часто встает вопрос выбора весовой категории. В этом случае необходимо решить, целесообразно ли снижать массу тела, или лучше перейти в более высокую весовую категорию.

Как правило, основанием для перехода в более низкую весовую категорию для участия в предстоящем соревновании, является получение какого-то возможного преимущества перед борцами избранной новой весовой категории. Такими преимуществами могут являться превосходство будущих противников в размерах конечностей, силовых показателях и т.п., с которыми может быть связан возможный прогнозируемый успех такого перехода. Но и в этом случае спортсмены должны помнить о том, что основанием для снижения массы тела являются собственные показатели жировой и мышечной массы тела и содержание воды в организме. Учет этих переменных позволит определить оптимальное содержание средств и методов коррекции массы тела. Равно такой подход относится и к тем, кто собирается переходить в более высокую весовую категорию. Достаточно глубоко этот вопрос изучался нами на сильнейших борцах-мужчинах в 1980-х гг. [Мартиросов, Аракелян и др., 1978].

**Таблица 8. Поперечные размеры тела женщин-борцов вольного стиля высокой квалификации олимпийских весовых категорий**

Показатели	Весовые категории							
	48 кг n=18		55 кг n=23		63 кг n=14		72 кг n=10	
	Mean	Std.Dev.	Mean	Std.Dev.	Mean	Std.Dev.	Mean	Std.Dev.
Акромиальный диаметр, см	35.3	1.1	35.7	1.8	37.5	0.7	39.5	2.5
Среднегрудный поперечный диаметр, см	24.5	1.6	24.9	1.8	25.9	2.2	26.6	0.8
Среднегрудный сагиттальный диаметр, см	16.7	0.9	17.7	0.9	17.8	1.1	18.9	1.9
Тазогребневый диаметр, см	25.4	1.2	26.7	1.3	27.6	1.3	28.9	1.6
Дистальной части плеча диаметр, см	5.5	0.3	5.7	0.4	5.9	0.3	6.2	0.5
Дистальной части предплечья, см	4.7	0.3	4.8	0.5	4.9	0.3	5.1	0.2
Дистальной части бедра, см	7.8	0.6	8.4	0.5	8.6	0.4	9.1	0.6
Дистальной части голени, см	5.6	0.3	5.8	0.3	6.1	0.8	6.1	0.2
Средний косный диаметр, см	5.9	0.3	6.2	0.2	6.4	0.2	6.6	0.2

*Факторная структура телосложения женщин-борцов вольного стиля*

В результате факторизации показателей телосложения женщин-борцов выделилось семь факторов, объясняющих 90.43% обобщенной дисперсии. На первом факторе высокие факторные веса получили *абсолютные активные показатели массы тела*: это тощая масса тела, кг ( $r=0.96$ ), скелетно-мышечная масса, кг (СММ) ( $r=0.96$ ), вода, кг ( $r=0.96$ ), скелетно-мышечная масса, кг (по Матейке) ( $r=0.89$ ), активная клеточная масса тела, кг ( $r=0.90$ ) и др. (табл. 13). Вклад данного фактора составляет 37.39%. Мы идентифицировали этот фактор как *абсолютная активная масса тела*.

Второй фактор характеризует *относительные показатели активной массы тела*. Наибольшие факторные веса на этом факторе имеют скелетно-мышечная масса в % от массы тела, тощая масса, общая вода. Факторные веса соответственно равны ( $r = -0.93$ ,  $r = -0.93$ ,  $r = -0.92$ ) (табл. 13). Вклад фактора = 16.05%.

Третий фактор нашел выражение в *относительных размерах длины предплечья*. Вклад фактора – 7.21%.

На четвертом факторе с наибольшими факторными весами выделились соотношения акромиального диаметра и длины тела и соотноше-

ние тазогребневого и акромиального диаметров. При этом эти два показателя биполярны относительно друг друга. То есть, с уменьшением ширины плеч относительно длины тела у женщин-борцов увеличиваются значения тазогребневого диаметра относительно акромиального диаметра. Данный фактор мы идентифицировали как *показатель формы тела*. Вклад этого фактора составляет 6.12%.

Пятый фактор нами идентифицирован как *развитие жировой массы тела*. Наибольший факторный вес выпал на процент жира в массе тела. Фактор объясняет 10.09% обобщенной дисперсии.

Шестой фактор идентифицирован нами как *пропорции нижней конечности*. Валидным показателем на данном факторе оказалось соотношение обхвата бедра к длине голени со стопой. Вклад фактора составляет 7.52%.

На седьмом факторе как независимый с большим факторным весом выделился показатель фазового угла. Вклад этого фактора составил 6.05%.

Как известно, фазовый угол характеризует теоретическую зависимость между активным и реактивным сопротивлением тканей при импедансометрии [Шван, Фостер, 1980]. Типичные значения реактивного сопротивления ( $X_c$ ) при измерении импеданса всего тела составляют 20–80 Ом, а для

**Таблица 9. Обхватные размеры тела женщин-борцов вольного стиля высокой квалификации олимпийских весовых категорий**

Показатели	Весовые категории							
	48 кг n=18		55 кг n=23		63 кг n=14		72 кг n=10	
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
Обхват плеча напряженного, см	29.1	1.4	30.9	1.5	32.7	1.4	34.3	1.1
Обхват плеча расслабленного, см	26.6	1.5	28.6	1.3	29.7	1.2	31.5	2.0
Обхват предплечья, см	23.1	1.0	24.4	0.7	25.3	0.7	26.6	0.7
Обхват груди, см	85.0	2.9	88.3	2.9	91.3	2.0	95.1	3.2
Обхват талии, см	66.1	2.6	69.4	2.8	71.6	2.7	75.9	3.9
Обхват бедер, см	88.1	3.8	91.8	3.2	97.3	3.1	100.8	4.0
Обхват бедра проксимально, см	51.9	3.1	55.4	2.5	58.5	2.0	60.9	2.1
Обхват голени, см	32.4	1.9	33.7	1.6	35.6	1.9	37.4	1.9

**Таблица 10. Топография кожно-жировых складок на разных участках тела женщин-борцов вольного стиля высокой квалификации олимпийских весовых категорий**

Показатели	Весовые категории							
	48 кг n=18		55 кг n=23		63 кг n=14		72 кг n=10	
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
Складка под лопаткой, мм	9.5	2.7	10.6	2.7	11.0	1.8	12.2	3.9
Складка на плече сзади, мм	10.6	4.5	11.4	3.8	12.6	4.3	12.1	6.7
Складка на плече спереди, мм	4.9	2.5	6.2	2.7	5.9	2.2	7.2	3.4
Складка на предплечье, мм	5.2	2.5	5.5	1.7	5.3	1.3	6.5	3.3
Складка на кисти, мм	1.8	0.5	2.0	0.4	2.0	0.3	2.0	0.4
Складка на животе, мм	12.1	5.3	15.3	4.6	14.7	3.8	15.3	3.7
Складка над подвздошным гребнем, мм	13.4	5.9	15.2	4.3	16.1	4.9	16.9	7.3
Складка на бедре сидя, мм	11.1	3.8	13.2	3.2	14.0	4.2	11.8	3.9
Складка на голени сидя, мм	10.0	4.0	13.2	3.0	12.8	4.0	15.7	4.2

**Таблица 11. Состав массы тела, по данным калиперометрии [Matiegka,1921] у женщин-борцов вольного стиля высокой квалификации олимпийских весовых категорий**

Показатели	Весовые категории							
	48 кг n=18		55 кг n=23		63 кг n=14		72 кг n=10	
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
Жировая масса, кг, Матейки	8.8	2.9	11.4	2.3	12.3	2.3	14.2	4.4
Жировая масса, %, Матейка	16.6	4.9	18.9	3.7	18.3	3.1	18.4	5.4
Скелетно-мышечная масса, кг, Матейка	24.4	2.0	27.9	2.2	31.6	1.1	36.2	3.1
Скелетно-мышечная масса, %, Матейка	46.3	1.9	46.5	3.0	47.3	1.8	47.1	4.6
Масса костной ткани, кг	6.5	0.6	7.4	0.7	8.1	0.7	9.0	0.5
Масса костной ткани, %	12.3	1.0	12.3	0.9	12.1	0.9	11.7	0.8

**Таблица 12. Биоимпедансный анализ состава массы тела женщин-борцов вольного стиля высокой квалификации олимпийских весовых категорий**

Показатели	Весовые категории							
	48 кг n=18		55 кг n=23		63 кг n=14		72 кг n=10	
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
Активное сопротивление R50	535.8	48.5	491.8	48.7	471.9	37.4	450.5	34.9
Реактивное сопротивление Xc50	70.7	10.5	65.1	6.1	62.3	7.4	60.8	5.1
Фазовый угол, градус	7.5	0.7	7.6	0.6	7.5	0.6	7.7	0.7
Жировая масса тела, кг	10.4	2.0	12.5	2.9	15.4	2.8	20.4	4.2
Жировая масса тела, %	19.6	2.9	20.6	4.2	22.9	3.8	26.4	4.5
Активная клеточная масса, кг	25.5	1.5	28.9	2.0	31.1	1.7	34.6	3.1
Активная клеточная масса, %	48.4	2.0	48.2	3.3	46.6	3.3	45.0	4.1
СММ, кг	21.4	1.8	24.7	1.9	26.7	1.3	29.7	2.2
СММ, %	40.6	3.0	41.1	2.9	40.0	2.3	38.7	3.2
Тощая масса тела, кг	42.4	2.5	47.7	2.7	51.4	2.0	56.6	3.0
Тощая масса тела, %	80.4	2.9	79.4	4.2	77.1	3.8	73.6	4.5
Вода, кг	31.0	1.8	34.9	2.0	37.6	1.5	41.4	2.2
Вода, %	58.8	2.2	58.1	3.1	56.4	2.8	53.9	3.3
Внеклеточная жидкость, кг	16.8	1.8	18.8	1.5	20.4	1.4	21.9	1.3
Внеклеточная жидкость, %	31.9	3.0	31.3	2.3	30.5	2.0	28.5	2.0
Основной обмен, ккал	1422.2	46.8	1529.0	63.7	1597.0	55.0	1710.3	96.8
Удельный обмен, ккал/ м <sup>2</sup>	962.3	31.1	952.7	59.0	931.4	41.5	909.2	46.4

активного сопротивления (R) – 200–800 Ом. Значения фазового угла при частоте тока 50 кГц составляет в норме  $7.6 \pm 1.0$  градусов у мужчин и  $6.9 \pm 1.3$  – у женщин (пределы изменения от 3 до 10 градусов). Пониженные значения реактивного сопротивления связывают с нарушением диэлектрических свойств клеточных мембран и увеличением доли разрушенных клеток в организме. Наоборот, повышенные значения емкостного сопротивления отражают более высокое функциональное состояние клеточных мембран и, следовательно, самих клеток. На основании этого полагают, что чем больше величина фазового угла, тем лучше состояние организма. Повышенные значения реактивного сопротивления отражают более высокое содержание активной клеточной массы и трактуются в спортивной медицине как свидетельство тренированности [Lukaski et al., 1990; цит. по: Мартыросов, Николаев, Руднев, 2006].

Таким образом, проведенный анализ факторной структуры телосложения женщин-борцов высокой квалификации показал, что она может быть описана с очень высокой надежностью (вклад 90.43%) семью факторами. Это абсолютная активная масса тела, валидный показатель – СММ,

кг; относительные показатели активной массы тел – СММ, %; Относительные размеры длины предплечья, валидный показатель – длина предплечья/длина руки; форма тела, валидный показатель – тазогребневый диаметр / акромиальный диаметр; развитие жировой массы тела, валидный показатель – ЖМ, % по Матейке; пропорции нижней конечности, валидный показатель – обхват бедра / длина голени со стопой; фазовый угол, валидный показатель – фазовый угол в градусах.

Для сравнения выделенной структуры у женщин-борцов с таковой у лиц, не занимающихся спортом, нами была подвергнута факторизации выборка для неспортсменок. Результаты представлены в табл. 13. В отличие от спортсменок, у неспортсменок выделено одиннадцать факторов, объясняющих 91.83%. Это соотношение тощей и жировой массы тела в процентах, активная масса тела, (кг), размеры корпуса и туловища, размеры сегментов верхней конечности, продольные размеры кисти, фазовый угол, развитие скелетно-мышечной массы тела, относительные размеры длины бедра, относительные размеры длины плеча, форма тела, развитие скелетной массы тела.

Таблица 13. Сравнительный анализ факторных структур телосложения женщин-борцов и контрольной группы

№	Название фактора и его вклад в обобщенную дисперсию в процентах. Валидные показатели и их факторные веса	
	Женщины-борцы вольного стиля	Контрольная группа
1	<p><u>Название фактора:</u> <b>абсолютная активная масса тела</b> Вклад = <b>37,39%</b></p> <p><u>Валидные показатели и их веса:</u> Обхват предплечья в см (<math>r=0.81</math>) Внеклеточная жидкость в кг (<math>r=0.82</math>) Длина тела в см (<math>r=0.82</math>) Масса костной ткани в кг (<math>r=0.82</math>) Индекс физического развития Вутчерка, (<math>r=0.86</math>) Масса тела в кг (<math>r=0.88</math>) Основной обмен в ккал (<math>r=0.90</math>) СММ (кг) (<math>r=0.96</math>) Вода в кг (<math>r=0.96</math>) <b>Тощая масса тела в кг (<math>r=0.96</math>)</b></p>	<p><u>Название фактора:</u> <b>соотношение тощей и жировой массы тела в процентах</b> Вклад = 22.19%</p> <p><u>Валидные показатели и их веса:</u> <b>Тощая масса тела в % (<math>r=-0.97</math>)</b> Вода в % (<math>r=-0.97</math>) СММ % (<math>r=-0.95</math>) Индекс СММ%/ЖМ% (<math>r=-0.93</math>) Уд. масса тела(<math>r/см^3</math>) (<math>r=-0.92</math>) Тощая масса/площадь поверх. тела (<math>r=-0.85</math>) Активная клеточная масса в % (<math>r=-0.81</math>) Жировая масса тела в кг (<math>r=0.87</math>) <b>Жировая масса тела в % (<math>r=0.97</math>)</b></p>
2	<p><u>Название фактора:</u> <b>относительные показатели активной массы тела</b> Вклад = <b>16.05%</b></p> <p><u>Валидные показатели и их веса:</u> <b>СММ % (<math>r=-0.93</math>)</b> Вода в % (<math>r=-0.93</math>) Тощая масса тела в % (<math>r=-0.92</math>) Индекс СММ%/ЖМ% (<math>r=-0.91</math>)</p>	<p><u>Название фактора:</u> <b>активная масса тела, кг</b> Вклад = 14.08%</p> <p><u>Валидные показатели и их веса:</u> Активное сопротивление в R50 Ом (<math>r=-0.89</math>) Основной обмен в ккал (<math>r=0.86</math>) Вода в кг (<math>r=0.90</math>) Тощая масса тела в кг (<math>r=0.90</math>) <b>СММ (кг) (<math>r=0.91</math>)</b></p>
3	<p><u>Название фактора:</u> <b>относительные размеры длины предплечья</b> Вклад = <b>7.21%</b></p> <p><u>Валидные показатели и их веса:</u> Дл. предпл. /дл. тела (<math>r=-0.95</math>) <b>Дл. предпл. /дл. руки (<math>r=-0.95</math>)</b></p>	<p><u>Название фактора:</u> <b>размеры корпуса и туловища</b> Вклад = <b>8.68%</b>.</p> <p><u>Валидные показатели и их веса:</u> Дл. руки/дл. туловища (<math>r=-0.89</math>) Длина Корпуса (<math>r=0.83</math>) Дл. корпуса /дл.тела (<math>r=0.85</math>) <b>Длина туловища в см (<math>r=0.91</math>)</b></p>
4	<p><u>Название фактора:</u> <b>форма тела</b> Вклад = <b>6.12%</b></p> <p><u>Валидные показатели и их веса:</u> Акром.диам. /дл. тела (<math>r=-0.86</math>) <b>Тазогреб. диам. / Акром. диам. (<math>r=0.87</math>)</b></p>	<p><u>Название фактора:</u> <b>размеры сегментов верхней конечности</b> Вклад = <b>8.44%</b></p> <p><u>Валидные показатели и их веса:</u> Длина предплечье и кисти в см (<math>r=0.86</math>) Длина плеча с предплечьем (<math>r=0.92</math>) <b>Длина предплечье в см (<math>r=0.93</math>)</b></p>
5	<p><u>Название фактора:</u> <b>развитие жировой массы тела</b> Вклад = <b>10.09%</b></p> <p><u>Валидные показатели и их веса:</u> Жировая масса в кг формула Матейки (<math>r=0.82</math>) Соматотип компонент эндоморфии (<math>r=0.89</math>) <b>ЖМ% Матейка (<math>r=0.93</math>)</b></p>	<p><u>Название фактора:</u> <b>продольные размеры кисти</b> Вклад = <b>5.76%</b></p> <p><u>Валидные показатели и их веса:</u> Длина кисти в см (<math>r=0.92</math>) <b>Дл. кисти /дл. руки (<math>r=0.95</math>)</b></p>

Примечание. Валидные признаки и их вес выделены полужирным шрифтом

Продолжение таблицы 13

№	Название фактора и его вклад в обобщенную дисперсию в процентах. Валидные показатели и их факторные веса	
	Женщины-борцы вольного стиля	Контрольная группа
6	<p>Название фактора: <b>пропорции нижней конечности</b> Вклад = <b>7.52%</b> Валидные показатели и их веса: Обх. гол /длину гол с высотой стопы (<math>r=0.91</math>) <b>Обх. бедра/дл. голени со стопой (<math>r=0.92</math>)</b></p>	<p>Название фактора: <b>фазовый угол</b> Вклад = <b>5.73%</b>; Валидные показатели и их веса: <b>Фазовый угол в градусах (<math>r=-0.93</math>)</b> Реактивное сопротивление в Хс50 Ом (<math>r=-0.85</math>)</p>
7	<p>Название фактора: <b>фазовый угол</b> Вклад = <b>6.05%</b>. Валидные показатели и их веса: <b>Фазовый угол в градусах (<math>r=0.94</math>)</b></p>	<p>Название фактора: <b>развитие скелетно-мышечной массы тела</b> Вклад = <b>5.24%</b>. Валидные показатели и их веса: <b>Скелетно-мышечная масса в %, Матейка, (<math>r=0.96</math>)</b> Скелетно-мышечная масса в кг, Матейка, (<math>r=0.97</math>)</p>
8		<p>Название фактора: <b>относительные размеры длины бедра</b> Вклад = <b>5.10%</b>. Валидные показатели и их веса: Дл. бедра /дл. тела (<math>r=0.93</math>) <b>Дл. бедра/дл. ноги (<math>r=0.96</math>)</b></p>
9		<p>Название фактора: <b>относительные размеры длины плеча</b> Вклад = <b>5.16%</b>. Валидные показатели и их веса: Дл. плеча/дл. руки (<math>r=0.87</math>) <b>Дл. плеча/дл. тела (<math>r=0.93</math>)</b></p>
10		<p>Название фактора: <b>форма тела</b> Вклад = <b>4.73%</b> Валидные показатели и их веса: Акромиальный диаметр в см (<math>r=0.83</math>) <b>Акр. Диам. /дл. тела (<math>r=0.96</math>)</b></p>
11		<p>Название фактора: <b>развитие костной массы тела</b> Вклад = <b>6.71%</b>. Валидные показатели и их веса: Масса костной ткани в кг (<math>r=0.81</math>) Дистальной части голени в см (<math>r=0.82</math>) <b>Средний косный диаметр (<math>r=0.83</math>)</b></p>
	<b>Суммарный вклад составляет = 90.43%</b>	<b>Суммарный вклад составляет = 91.83%</b>

Сопоставление факторных структур телосложения двух групп позволяет выявить как общие закономерности, так и специфические различия.

К общим закономерностям относится то, что для обеих сравниваемых групп выделились четыре одинаковых фактора. Это *абсолютная активная масса тела* на первом факторе у борцов и *активная масса (кг)* у неспортсменок (на втором факторе); *относительная длина предплечья* – у борцов (третий фактор) и четвертый фактор у неспортсменок. В обоих случаях валидным показателем была *длина предплечья*. На четвертом факторе у борцов и на десятом у неспортсменок выделился один и тот же фактор – *форма тела*.

Валидным показателем являлся – *акромиальный диаметр/длина тела*. Интересно заметить, что фактор седьмой у борцов и шестой у неспортсменок (фазовый угол) имеет примерно равный вес. Последнее дает основание судить о значимости этого показателя для человека в целом, учитывая, что данный диагностический показатель ученые во многом связывают с кондиционными возможностями человека, здоровьем, тренированностью, текущим иммунитетом и др. [Lukaski et al, 1990; Selberg, Selberg, 2002; Schwenk, 2000. цит. по: Мартиросов, Николаев, Руднев, 2006].

Специфические различия заключаются в количестве факторов и в разном вкладе фактора в обобщенную дисперсию у спортсменок и в контрольной группе. Например, вклад первого фактора у борцов составляет 37.39, в то время как у неспортсменок – всего 14.08%. Вклад фактора относительной активной массы тела (второго фактора) у борцов составлял 16.05%, а в группе неспортсменок это седьмой фактор, и он в три раза меньше – всего 5.24%. Другой пример. Третий фактор у борцов – *длина предплечья*. *Вклад этого фактора 7.21%*. А у неспортсменок это четвертый фактор, а его вклад – 8.44%. Четвертый фактор – *форма тела* – также имеет разный вес в разных группах, но разница не столь велика.

Специфические различия обнаружены также и в том, что у борцов выделился дополнительно фактор – пропорции нижних конечностей.

Фактор *продольные размеры сегментов верхних конечностей* у борцов составляет 7.43%, а в контрольной группе – 4.76%. Аналогичные закономерности отмечаются по другим факторам – *пропорциям нижних конечности, относительной массы костной ткани и др.*

Кроме того, специфические различия обнаружены также в валидных показателях на одних и тех же факторах (табл. 13). Можно полагать, что выделенные одинаковые факторы, как в группе борцов, так и в контрольной группе, прежде все-

го, свидетельствуют об общебиологических закономерностях для вида *Homo sapiens* в целом. В то время как специфические различия могут свидетельствовать о значимости этих факторов для каждой из изучаемых групп.

Выявленные в факторном анализе спортсменок-борцов семь факторов и выделенные на них валидные показатели, согласно природе факторного анализа [Дерябин, 2005], интегративно отражают факторную структуру телосложения женщин-борцов и характеризуют всю совокупность изученных показателей телосложения. Кроме того, валидные показатели свидетельствуют о максимальной изменчивости и дисперсии по изучаемым показателям в данной спортивной специализации, что дает нам основание использовать их для разработки оценочных центильных шкал. Оценки по разработанным шкалам позволят строить морфологический профиль спортсменок, опираясь на который можно управлять процессом отбора в весовые категории, контролировать текущее морфофункциональное состояние спортсменок, проводить направленную коррекцию лабильных показателей, подбирать содержание, средства и методы коррекции состава массы тела, подбирать адекватный арсенал технических действий и в целом программировать процесс подготовки спортсменок.

#### *Оценочные шкалы*

При разработке центильных шкал, мы опирались на рекомендации В.Е. Дерябина [Дерябин, 2005]. При построении нашей шкалы в границы – средняя – входили 25 и 75 центили, что соответствовало 50% всех случаев. Границы ниже среднего и выше среднего определялись как 5 и 95 центили. Низкие и высокие значения находились соответственно ниже 5 и выше 95 центилей. В таблицах 14–17 представлены оценочные шкалы для борцов-женщин четырех олимпийских весовых категорий.

Все индивидуальные значения спортсменок, лежащие в диапазоне средних – оцениваются в три бала, выше средних – 4 бала и высокие значения соответствуют 5 балам. Соответственно, значения ниже средних – 2 бала, а низкие – 1 бал. Таким образом, представляется возможным интерпретировать индивидуальный профиль спортсменки внутри конкретной профессиональной группы.

На рис. 1 демонстрируется способ использования внутригрупповых оценочных шкал для гра-

Таблица 14. Оценка валидных показателей выявленных факторным анализом. Весовая категория 48 кг (n=18)

Показатели	Оценочные варианты				
	Низкая	Ниже средней	Средняя	Выше средней	Высокая
Длина тела, см	<145.9	146–152.5	152.6–157.9	158–164.5	164.6<
Масса тела, кг	<44	44.1–50.2	50.3–55.3	55.4–61.5	61.6<
Обхват предплечья, см	<20.6	20.7–22.3	22.4–23.7	23.8–25.4	25.5<
Жировая масса, кг, Матейки	<2	2.1–6.8	6.9–10.7	10.8–15.5	15.6<
ЖМ, %, Матейка	<5	5.1–13.2	13.3–19.9	20–28.1	28.2<
Скелетно-мышечная масса, кг, Матейка	<19.6	19.7–23	23.1–25.8	25.9–29.2	29.3<
Масса костной ткани, кг	<4.8	4.9–6	6.1–6.9	7–8	8.1<
Фазовый угол, градус	<5.7	5.8–6.9	7–7.9	8–9.2	9.3<
Активная клеточная масса тела, кг	<21.9	22–24.4	24.5–26.5	26.6–29	29.1<
СММ, кг	<16.9	17–20.1	20.2–22.7	22.8–25.8	25.9<
СММ, %	<33.4	33.5–38.5	38.6–42.7	42.8–47.7	47.8<
Тощая масса тела, кг	<36.4	36.5–40.6	40.7–44	44.1–48.2	48.3<
Тощая масса тела, %	<73.3	73.4–78.3	78.4–82.3	82.4–87.3	87.4<
Вода, кг	<26.6	26.7–29.7	29.8–32.2	32.3–35.4	35.5<
Вода, %	<53.6	53.7–57.3	57.4–60.3	60.4–63.9	64<
Внеклеточная жидкость, кг	<12.4	12.5–15.5	15.6–18.1	18.2–21.2	21.3<
Основной обмен, ккал	<1313.5	1313.6–1390.5	1390.6–1453.8	1453.9–1530.9	1531<
Соматотип компонент эндоморфии	<0.4	0.5–2.7	2.8–4.6	4.7–6.9	7<
Дл. предпл. /дл. тела	<11.8	11.9–13.6	13.7–15.1	15.2–16.9	17<
Дл. предпл. /дл. руки	<28.3	28.4–31.4	31.5–34.1	34.2–37.3	37.4<
Акром. диам./дл. тела	<20.9	21–22.2	22.3–23.2	23.3–24.5	24.6<
Тазогреб. диам. / Акром. диам.	<65.7	65.8–70.1	70.2–73.7	73.8–78.1	78.2<
Обх. бедра /дл. голени со стопой	<95.9	96–120.2	120.3–140.1	140.2–164.4	164.5<
Обх. гол. /длина гол. с высотой стопы	<60.1	60.2–75	75.1–87.3	87.4–102.2	102.3<
Индекс СММ, % /ЖМ %	<0.7	0.8–1.7	1.8–2.5	2.6–3.5	3.6<
Индекс физического развития Вутчерка	<34.7	34.8–38.9	39–42.4	42.5–46.6	46.7<



Таблица 15. Оценка валидных показателей выявленных факторным анализом. Весовая категория 55кг (n=23)

Показатели	Оценочные варианты				
	Низкая	Ниже средней	Средняя	Выше средней	Высокая
Длина тела, см	<148.8	148.9–157.2	157.3–164.2	164.3–172.7	172.8<
Масса тела, кг	<52	52.1–57.7	57.8–62.4	62.5–68.1	68.2<
Обхват предплечья, см	<22.6	22.7–23.9	24–24.9	25–26.1	26.2<
Жировая масса, кг, Матейки	<5.7	5.8–9.7	9.8–13	13.1–16.9	17<
ЖМ, %, Матейка	<10.2	10.3–16.4	16.5–21.4	21.5–27.5	27.6<
Скелетно-мышечная масса, кг, Матейка	<22.6	22.7–26.3	26.4–29.4	29.5–33.1	33.2<
Масса костной ткани, кг	<5.7	5.8–6.8	6.9–7.8	7.9–9	9.1<
Фазовый угол, градус	<6	6.1–7.1	7.2–8	8.1–9	9.1<
Активная клеточная масса тела, кг	<24	24.1–27.4	27.5–30.3	30.4–33.7	33.8<
СММ, кг	<20	20.1–23.3	23.4–26	26.1–29.2	29.3<
СММ, %	<34.1	34.2–39	39.1–43	43.1–47.9	48<
Тощая масса тела, кг	<41.2	41.3–45.7	45.8–49.5	49.6–54.1	54.2<
Тощая масса тела, %	<69.6	69.7–76.5	76.6–82.2	82.3–89.1	89.2<
Вода, кг	<30.1	30.2–33.4	33.5–36.2	36.3–39.6	39.7<
Вода, %	<50.8	50.9–55.9	56–60.2	60.3–65.3	65.4<
Внеклеточная жидкость, кг	<15.1	15.2–17.7	17.8–19.8	19.9–22.3	22.4<
Основной обмен, ккал	<1380.9	1381–1485.8	1485.9–1572	1572.1–1676.9	1677<
Соматотип компонент эндоморфии	<1.5	1.6–3.2	3.3–4.7	4.8–6.4	6.5<
Дл. предпл. /дл. тела	<11.1	11.2–12.8	12.9–14.3	14.4–16	16.1<
Дл. предпл. /дл. руки	<26.4	26.5–30.2	30.3–33.3	33.4–37	37.1<
Акром. диам./дл. тела	<19	19.1–21.2	21.3–23.1	23.2–25.3	25.4<
Тазогреб. диам. / Акром. диам.	<65	65.1–72	72.1–77.7	77.8–84.7	84.8<
Обх. бедра /дл. голени со стопой	<109.1	109.2–126.6	126.7–141.1	141.2–158.6	158.7<
Обх. гол. /длина гол. с высотой стопы	<66.6	66.7–76.6	76.7–84.9	85–94.9	95<
Индекс СММ, % /ЖМ %	<0.5	0.6–1.6	1.7–2.5	2.6–3.6	3.7<
Индекс физического развития Вутчерка	<37.3	37.4–42.4	42.5–46.5	46.6–51.6	51.7<

**Таблица 16. Оценка валидных показателей выявленных факторным анализом. Весовая категория 63кг (n=14)**

Показатели	Оценочные варианты				
	Низкая	Ниже средней	Средняя	Выше средней	Высокая
Длина тела, см	<155.4	155.5–162.1	162.2–167.6	167.7–174.3	174.4<
Масса тела, кг	<62.9	63–65.6	65.7–67.8	67.9–70.5	70.6<
Обхват предплечья, см	<23.5	23.6–24.7	24.8–25.8	25.9–27	27.1<
Жировая масса, кг, Матейки	<6.8	6.9–10.7	10.8–13.8	13.9–17.6	17.7<
ЖМ, %, Матейка	<10.9	11–16.1	16.2–20.5	20.6–25.7	25.8<
Скелетно-мышечная масса, кг, Матейка	<28.8	28.9–30.7	30.8–32.4	32.5–34.3	34.4<
Масса костной ткани, кг	<6.3	6.4–7.5	7.6–8.5	8.6–9.8	9.9<
Фазовый угол, градус	<6	6.1–7	7.1–7.9	8–9	9.1<
Активная клеточная масса тела, кг	<26.8	26.9–29.8	29.9–32.2	32.3–35.2	35.3<
СММ, кг	<23.4	23.5–25.7	25.8–27.6	27.7–29.8	29.9<
СММ, %	<34.4	34.5–38.3	38.4–41.5	41.6–45.5	45.6<
Тощая масса тела, кг	<46.5	46.6–49.9	50–52.8	52.9–56.2	56.3<
Тощая масса тела, %	<68.1	68.2–74.4	74.5–79.6	79.7–86	86.1<
Вода, кг	<34	34.1–36.5	36.6–38.7	38.8–41.2	41.3<
Вода, %	<49.8	49.9–54.4	54.5–58.3	58.4–63	63.1<
Внеклеточная жидкость, кг	<16.9	17–19.3	19.4–21.3	21.4–23.8	23.9<
Основной обмен, ккал	<1469.1	1469.2–1559.8	1559.9–1634.1	1634.2–1724.8	1724.9<
Соматотип компонент эндоморфии	<1.7	1.8–3.4	3.5–4.8	4.9–6.5	6.6<
Дл. предпл. /дл. тела	<12.3	12.4–13.3	13.4–14.2	14.3–15.2	15.3<
Дл. предпл. /дл. руки	<29.2	29.3–31.1	31.2–32.6	32.7–34.4	34.5<
Акром. диам./дл. тела	<21.3	21.4–22.3	22.4–23.1	23.2–24.1	24.2<
Тазогреб. диам. / Акром. диам.	<64.6	64.7–71	71.1–76.3	76.4–82.7	82.8<
Обх. бедра /дл. голени со стопой	<116.4	116.5–131.3	131.4–143.7	143.8–158.7	158.8<
Обх. гол. /длина гол. с высотой стопы	<64.7	64.8–77.8	77.9–88.6	88.7–101.7	101.8<
Индекс СММ, % /ЖМ %	<0.6	0.7–1.4	1.5–2.1	2.2–2.9	3<
Индекс физического развития Вутчерка	<44.7	44.8–47.8	47.9–50.3	50.4–53.5	53.6<

Таблица 17. Оценка валидных показателей выявленных факторным анализом. Весовая категория 72кг (n=10)

Показатели	Оценочные варианты				
	Низкая	Ниже средней	Средняя	Выше средней	Высокая
Длина тела, см	<165.1	165.2–169.4	169.5–172.9	173–177.2	177.3<
Масса тела, кг	<70.1	70.2–74.9	75–78.9	79–83.7	83.8<
Обхват предплечья, см	<24.9	25–26.1	26.2–27.1	27.2–28.3	28.4<
Жировая масса, кг, Матейки	<3.7	3.8–11.1	11.2–17.1	17.2–24.5	24.6<
ЖМ, %, Матейка	<5.7	5.8–14.6	14.7–22	22.1–30.9	31<
Скелетно-мышечная масса, кг, Матейка	<28.7	28.8–33.9	34–38.3	38.4–43.5	43.6<
Масса костной ткани, кг	<7.6	7.7–8.5	8.6–9.3	9.4–10.3	10.4<
Фазовый угол, градус	<5.9	6–7.1	7.2–8.2	8.3–9.5	9.6<
Активная клеточная масса тела, кг	<27.3	27.4–32.4	32.5–36.7	36.8–41.8	41.9<
СММ, кг	<24.4	24.5–28.1	28.2–31.2	31.3–34.9	35<
СММ, %	<31	31.1–36.4	36.5–40.8	40.9–46.2	46.3<
Тощая масса тела, кг	<49.3	49.4–54.4	54.5–58.6	58.7–63.7	63.8<
Тощая масса тела, %	<62.9	63–70.4	70.5–76.6	76.7–84.1	84.2<
Вода, кг	<36.1	36.2–39.8	39.9–42.9	43–46.7	46.8<
Вода, %	<46	46.1–51.6	51.7–56.1	56.2–61.6	61.7<
Внеклеточная жидкость, кг	<18.7	18.8–20.9	21–22.8	22.9–25.1	25.2<
Основной обмен, ккал	<1485.6	1485.7–1644.9	1645–1775.6	1775.7–1934.9	1935<
Соматотип компонент эндоморфии	<0.4	0.5–3	3.1–5.1	5.2–7.6	7.7<
Дл. предпл. /дл. тела	<13.5	13.6–14.4	14.5–15.1	15.2–16	16.1<
Дл. предпл. /дл. руки	<30.2	30.3–32.2	32.3–33.9	34–36	36.1<
Акром. диам./дл. тела	<20	20.1–22.1	22.2–23.9	24–26.1	26.2<
Тазогреб. диам. / Акром. диам.	<59.6	59.7–69.4	69.5–77.4	77.5–87.1	87.2<
Обх. бедра /дл. голени со стопой	<124.6	124.7–130.6	130.7–135.5	135.6–141.4	141.5<
Обх. гол. /длина гол. с высотой стопы	<75.2	75.3–80.7	80.8–85.2	85.3–90.7	90.8<
Индекс СММ, % /ЖМ %	<0.6	0.7–1.2	1.3–1.7	1.8–2.3	2.4<
Индекс физического развития Вутчерка	<44.9	45–52.8	52.9–59.3	59.4–67.2	67.3<

фического построения морфологического профиля спортсменок и программирования в целом подготовки спортсменок. В данном случае, для сильнейших спортсменок олимпийской весовой категории 63 кг. Например, спортсменка, обозначенная на рис. 1 знаком ■, третий призер олимпийских игр Л. Волосова имеет нижесредние значения длины тела, длины руки, ноги, индекса (тазогребневый диаметр/ акромиальный диаметр) и нижесредние размеры длины ноги относительно длины корпуса. У нее средние размеры индекса (дл. туловища + дл. руки/ дл. ноги) и (дл. предплечья/ дл. руки). Данная спортсменка соответствует средним значениям для сильнейших спортсменок данной весовой категории по показателям фазового угла, жировой и тощей массы в процентах. Она имеет высокие показатели скелетно-мышечной массы в процентах. Аналогичный анализ можно провести и для другой спортсменки, А. Карташовой, обозначенной на рис. 1. знаком ♦.

Такая оценка позволяет тренеру программировать индивидуальную подготовку спортсменок: выбор оптимального арсенала технических действий в связи с особенностями телосложения; учитывать особенности телосложения потенциальных противников в данной весовой категории; оценивать целесообразность перехода спортсменки в другую весовую категорию, где ее индивидуальные морфологические особенности могут дать преимущество над спортсменками новой весовой категории. Кроме того, определение текущего состояния показателей фракций массы тела, позволят направленно планировать их коррекцию (наращивание мышечной массы тела или снижение жировой) и соответственно выбирать средства и методы тренировки, адекватные поставленным задачам. Использование профильной оценки в практике также позволит тренеру и спортсменке сравнивать свои показатели с таковыми для сильнейших спортсменок той же или другой

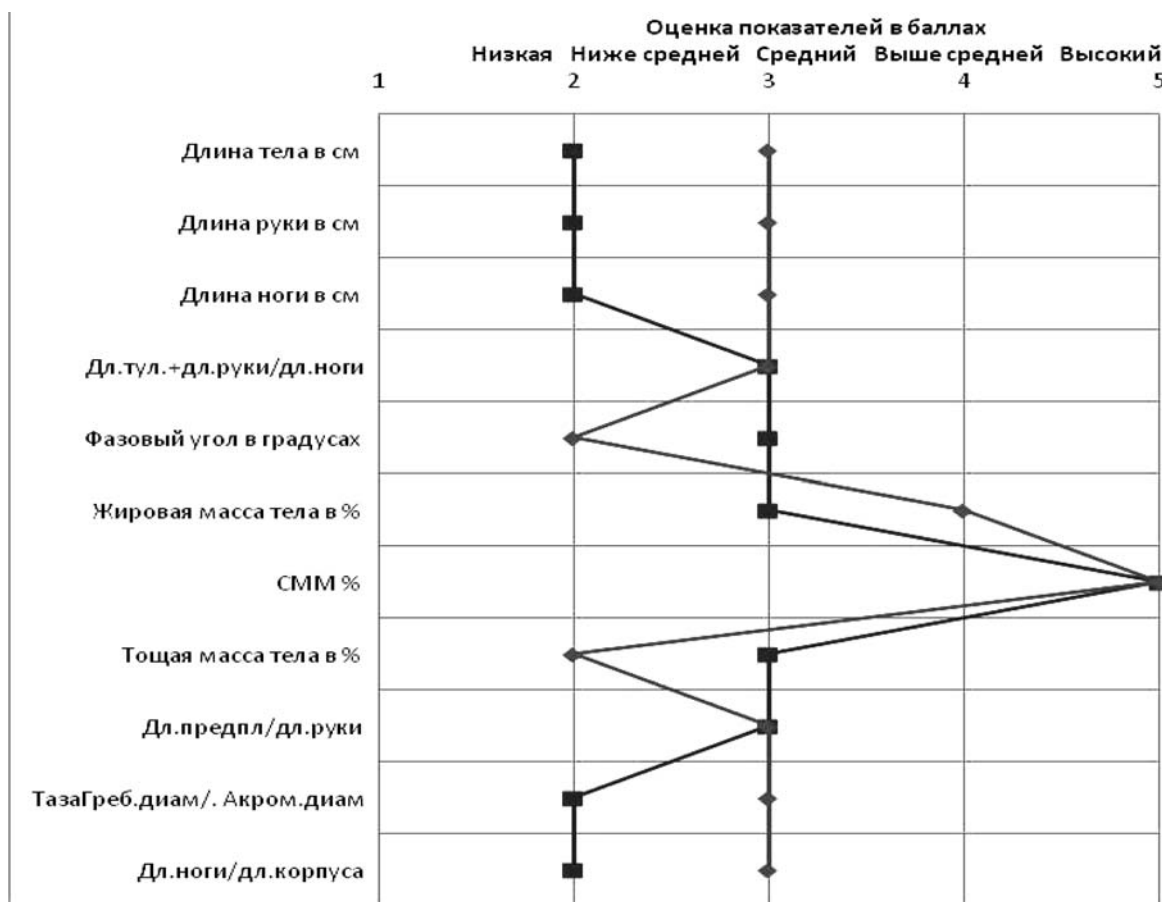


Рис. 1. Пример использования внутригрупповых оценочных шкал для графического построения морфологического профиля двух спортсменок, борцов вольного стиля, ЗМС, 28 лет, вид программы – 63 кг. Дата обследования – 27.02.2010.

Примечание. ■ – данные для Л. Волосовой. ♦ – данные для А. Карташовой

весовой категории, в которую спортсменка планирует переходить, или с предполагаемыми противниками. Другими словами, оценочные внутригрупповые шкалы и их профильный анализ открывает перед творческим тренером и спортсменом возможность объективизировать не только учебно-тренировочный процесс, но и процесс отбора и подготовки спортсменов в целом.

### Заключение

Проведенный анализ особенностей телосложения борцов-женщин высокой квалификации обнаружил достоверные различия по большинству показателей между борцами различных весовых групп и между борцами слитого массива и контрольной группы. Особенно выражены различия в показателях кожно-жировых складок, жировой и мышечной массы тела.

Впервые разработаны стандарты телосложения для спортсменок-борцов по каждой из трех условных весовых категорий и для каждой из четырех олимпийских весовых категорий. Разработанные стандарты имеют не только теоретическое значение для антропоморфологии и спортивной антропологии, но и большое практическое прикладное значение для спорта. Использование предложенных стандартов позволяет объективно решать вопросы спортивного отбора в женскую вольную борьбу, контролировать текущее морфофункциональное состояние спортсменок.

Проведенный факторный анализ структуры телосложения женщин-борцов и контрольной группы обнаружил, как общие закономерности, так и специфические различия. Что само по себе является важным фактом, свидетельствующим о необходимости отбирать в каждый вид спорта не всех, а только тех, чьи морфологические (в данном случае) особенности предрасполагают к успешности конкретном виде спорта.

К общим закономерностям относится то, что для обеих групп выделились четыре одинаковых фактора: абсолютная активная масса тела, относительная длина предплечья, форма тела и фазовый угол.

Специфические различия заключаются в дополнительно выделенных еще семи факторах у неспортсменок, и в разном вкладе одних и тех же факторов в обобщенную дисперсию у спортсменок и неспортсменок. Можно полагать, что выделенные одинаковые факторы, как в группе борцов, так и в контрольной группе, прежде всего, свидетельствуют об общебиологических законо-

мерностях для вида *Homo sapiens* в целом. В то время как специфические различия могут свидетельствовать о значимости этих факторов для каждой из изучаемых групп. Например, фактор *фазовый угол*, который исследователи связывают с кондиционными возможностями человека и уровнем здоровья, выделился и у борцов, и в контрольной группе, но абсолютные значения этого фактора у борцов в объединенной группе составляют 7.6, а в контрольной группе всего 6.5.

Опираясь на результаты факторного анализа, валидные показатели, которые во многом определяют внутригрупповую изменчивость, а также на некоторые общепринятые в спортивной антропологии показатели, нами были разработанные шкалы для оценки показателей телосложения спортсменок. Предложенные шкалы позволяют выявлять индивидуальный морфологический профиль спортсменок, опираясь на который можно будет объективно принимать решение о соответствии или несоответствии спортсменки весовой категории; контролировать, с учетом лабильных показателей, текущее морфофункциональное состояние спортсменок и проводить направленную коррекцию состава массы тела, подбирая соответствующее содержание средств и методов коррекции; выбирать из многообразия технических приемов, такой арсенал технических действий, который в биомеханическом плане будет больше подходить борцу с определенными показателями телосложения и, в целом, программировать процесс подготовки спортсменок.

### Библиография

- Башкиров В.Ф.* Профилактика травм у спортсменов. М.: Физическая культура и спорт. 1987. 176 с.
- Бунак В.В.* Антропометрия. М.: Учпедгиз, 1941. 368 с.
- Голощапов Б.Р.* История физической культуры и спорта: Уч. пос. для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2001. 312 с.
- Граевская Н.Д., Долматова Т.И.* Спортивная медицина: курс лекций и практические занятия: Уч. пос. М.: Советский спорт, 2004. Ч. 1. 304 с.
- Дерябин В.Е.* Краткий справочник по решению типовых задач биометрической обработки антропологических данных. М., 2005. Рук. деп. в ВИНТИ. № 1187 – В2005.
- Иорданская Ф.А.* Морфофункциональные возможности женщин в процессе долговременной адаптации к нагрузкам современного спорта // Теория и практика физической культуры, 1999. № 6. С. 43–50.
- Коломейчук А. А.* Индивидуализация технико-тактической подготовки борцов вольного стиля на основе морфологических особенностей спортсменов. Дис. ... канд. пед. наук. М., 2011. 153 с.

- Макарова Г.А. Спортивная медицина: Учебник. М.: Советский спорт, 2004. 480 с.
- Мартыросов Э.Г. Морфофункциональная организация и спортивные достижения борцов высокой квалификации: Дис. ... канд. биол. наук. М., 1968. 257 с.
- Мартыросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии: М.: ФиС, 1982. 199 с.
- Мартыросов Э.Г. Морфологический статус человека в экстремальных условиях спортивной деятельности // Экологические проблемы антропологии. М., 1985. Т. 1. С. 100–146.
- Мартыросов Э.Г. Системная организация соматического статуса спортсменов и классификация спортивных специализаций // Морфогенетические проблемы спортивного отбора. М., 1989. С. 5–30.
- Мартыросов Э.Г. Соматический статус и спортивная специализация: Дис. ... док. биол. наук в виде науч. докл. М., 1998. 87 с.
- Мартыросов Э.Г., Аракелян В.Б., Широковец Е.А., Геселевич В.А., Мурадян Г.Л. Изменения некоторых показателей газообмена и температуры тела у борцов при форсированном снижении веса тела // Теория и практика физической культуры, 1978. № 1. С. 19–23.
- Мартыросов Э.Г., Лебедев А.Н. Адаптация спортсмена к экстремальным условиям деятельности как функция его соматопсихологического статуса // Сб. науч. труд. «Актуальные вопросы биомедицинской антропологии и морфологии». Красноярск, 2009. С. 155–192.
- Мартыросов Э.Г., Лебедев А.Н., Мартыросова К.Е., Романова Т.Ф., Семенов М.М., Балучи Р. Дееспособность спортсмена в экстремальных условиях // Спортсмен в междисциплинарном исследовании / Под ред. М.П. Шестакова М.: ТВТ Дивизион, 2009. С. 61–130.
- Мартыросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука, 2006. 248 с.
- Писков С.И. Особенности морфологического и гормонально-метаболического статуса спортсменов-борцов вольного стиля юношеского возраста. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Майкоп, 2009. 25 с.
- Соболева Т.С. Женский спорт в свете эколого-генеративного диссонанса // Теория и практика физической культуры, 1997. № 10. С. 45–47.
- Тараканов Б.И. Корреляция показателей физической подготовленности спортсменов, занимающихся вольной борьбой // Физическая культура, спорт и здоровье нации: Матер. междунар. конгр. СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1996(а).
- Тараканов Б.И. Педагогические аспекты подготовки женщин, занимающихся спортивной борьбой // Теория и практика физ. культуры, 1999. № 6. С. 12–15.
- Тараканов Б.И., Зверков А.И. Оценка общей физической подготовленности женской сборной команды России по вольной борьбе // Физическая культура студентов: физическое воспитание, спорт, активный досуг: Матер. республ. науч.-метод. семинара. СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1999(б), С. 176–177.
- Ткачук М.Г., Олейник Е.А., Дюсенова А.А. Соматические особенности спортсменов, занимающихся спортивными единоборствами и фехтованием // Сб. ст. VII Междунар. науч. конгр. «Современный олимпийский спорт и спорт для всех». М., 2003. С. 157–159.
- Туманян Г.С. Спортивная борьба: теория, методика, организация тренировки: Учебное пособие в 4-х кн. М.: Советский спорт, 1997.
- Федоров Л.П. Научно-методические основы женского спорта: Уч. пос. Л.: ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1987. 54 с.
- Федоров Л.П. Психомоторные и возрастные особенности скоростно-силовой подготовки в женском спорте // Научные исследования и разработки в спорте: Научно-информ. издание. - СПб: АО «Игослав», 1994, № 2. Вып. 2. С. 5–8.
- Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : Учебник. 3-е изд. М: ООО «Бином-Пресс», 2007. 512 с.
- Шван Х.П., Фостер К.Р. Воздействие высокочастотных полей на биологические системы: Электрические свойства и биофизические механизмы // ТИИЭР, 1980. Т. 68. № 1. С. 121–132.
- Шустин Б.Н. Модельные характеристики соревновательной деятельности // Современная система спортивной тренировки. М.: ССМ, 1995. С. 50–72.
- Ягелло В., Волович Я. Строение тела представительниц сборной молодежной команды Польши по дзюдо // Педагогіка, психологія та проблеми фізичного виховання і спорту. 2009. № 12. С. 196–201.
- Matiegka J. The testing of physical efficiency // Am. J. Phys. Anthropol., 1921. Vol. 4. N 3. P. 223–230.

---

Контактная информация:

Мартыросов Эдуард Георгиевич:

e-mail: mgfso\_martirosov@mail.ru;

Семенов Мурадин Мудалифович: e-mail: muradin-81@mail.ru;

Мартыросова Карина Эдуардовна: e-mail: karna28@mail.ru;

Романова Татьяна Федоровна: e-mail: vivosvoco@mail.ru

Балучи Рамин: e-mail: ram\_159@mail.ru.

## THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC OF WOMEN – FIGHTERS OF THE WRESTLING FREESTYLE

E.G. Martirosov<sup>1</sup>, M.M. Semenov<sup>1</sup>, K.E. Martirosova<sup>1</sup>, T.F. Romanova<sup>1</sup>, P. Baluchi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *The Sports Scientific Research Institute of Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, Moscow*

<sup>2</sup> *Ilam State University, Iran*

*Features of a constitution of 133 highly skilled sportswomen-fighters of a wrestling freestyle, the members of national teams of the country and participants of large international competitions are studied. The total sizes of a body, longitudinal, cross-section, grasps of a body and their parity, fatty folds of the skin on eight sites of a body were defined. The structure of mass of a body was defined by a kaliper (Lange's kaliper) and under formulas of Matiegka [Matiegka, 1921], and with use of bioimpedansometry by means of apparatus device «MEDAS». The control group was represented by 182 students conducting an active way of life, but not going in for sports. The age surveyed (both groups) was in a range of 17–28 years.*

*All sportswomen have been parted on three conditional weight categories: Light – 39.0–54.6 kg (n=42), Average – 55.0–63.0 kg (n=47) and Heavy – 63.2–82.9 kg, (n=44). Besides, morphological characteristics of the strongest sportswomen for each of four Olympic weight categories paid off. The standards of a constitution of women-wrestlers of three conditional groups are developed for each Olympic weight category. Reliable distinctions on the majority of indexes between wrestlers of various weight groups and between wrestlers of the decanted massif and control group are found out. Differences in indicators of fatty folds of the skin, fatty and muscular mass of a body are especially expressed.*

*The comparative analysis of structure of factors of a body build of wrestlers (the decanted massif) and control group revealed as common regularities (the same factors), and specific distinctions which were expressed in selection of padding factors, in a contribution of factors to the generalized variance, in factor weight on the same factors, etc.*

*The developed percentage rating scales of indexes of a constitution allow to reveal an individual morphological profile of sportswomen, leaning on which, it is possible to make objectively the decision on compliance or not compliance of the sportswoman of weight category, to supervise the current morph-functional condition of sportswomen, to carry out directional correction of labile indicators, to choose the contents, tools and methods for correction of structure of weight of a body, to select an adequate arsenal of technical actions and as a whole to program the process of preparation of sportswomen.*

*Keywords: constitution standards, body structure, factorial structure, percentage scales, morphological profile*