

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ

В статье изучены модельные морфо-функциональные характеристики спортсменов-пловцов высокой квалификации с учётом современных тенденций развития спортивного плавания. Проведен сравнительный анализ исследуемых модельных характеристик пловцов и данных, содержащихся в научно-методической литературе.

Ключевые слова: высококвалифицированные пловцы, морфо-функциональные характеристики, модели.

Постановка проблемы, анализ последних исследований и публикаций. Современная практика спортивного плавания, а также различные научные исследования указывают на то, что результаты мирового уровня доступны лишь особо одарённым спортсменам, имеющим ярко выраженные врождённые задатки к достижениям на определённых соревновательных дистанциях.

В течение последних десятилетий существенно изменились тренировочные и соревновательные нагрузки, что не могло не отразиться на морфо-функциональных характеристиках спортсменов-пловцов [6].

В результате многолетних исследований были выработаны специфические требования, предъявляемые к организму и двигательным способностям спортсменов различных плавательных специализаций, разработаны обобщённые модельные морфо-функциональные характеристики пловцов высокого класса [4, 5, 9]. Несмотря на то, что на данный момент в этой области знаний накоплен большой объём экспериментального материала [1, 3, 4, 7, 8], разработанные ранее в 70-80-х годах XX века модельные характеристики на сегодняшний день несколько устарели. Поэтому данный вопрос требует дополнения научных знаний в соответствии с современными тенденциями развития спортивного плавания.

Особое внимание следует обратить на проблему рационализации соревновательной деятельности, связанной с выявлением предрасположенности спортсменов к демонстрации высоких результатов в конкретных видах соревновательных дисциплинах. В свою очередь, в условиях интенсивного развития спорта высших достижений, вопрос оптимизации выступления пловцов на основных и дополнительных соревновательных дистанциях необходимо проводить с учётом индивидуальных морфо-функциональных особенностей, которые должны соответствовать модельным характеристикам высококвалифицированных спортсменов.

Цель работы – определить современные тенденции изменения модельных морфо-функциональных характеристик высококвалифицированных спортсменов-пловцов, различных специализаций.

Изложение основного материала. С целью выяснения тенденций изменения модельных морфо-функциональных характеристик высококвалифицированных пловцов, приведенных в работах Н. Ж. Булгаковой [2, 3] к современному состоянию, нами были составлены аналогичные 7 групп моделей различных специализаций: вольный стиль (100, 400, 1500 м), кроль на спине, баттерфляй, брасс и комплексное плавание, которые подверглись сравнительному анализу по 35 параметрам.

Морфо-функциональные параметры определялись у пловцов, участников Олимпийских игр, чемпионатов мира, Европы и Украины (n=69). Сравнительный анализ полученных параметров спортсменов с литературными данными позволил выявить ряд показателей претерпевших ряд существенных изменений ($p < 0,01$) (табл. 1).

Так, длина тела у пловцов в среднем увеличилась на 9,10 см, что составляет 5,1 %. Показатели массы тела у спортсменов, специализирующихся в различных способах плавания, в среднем увеличились на 7,24 кг (10,1 %) и колеблются в пределах от 3,25 до 14,39 кг. Длина руки в среднем увеличилась на 3,51 см (4,4 %), а показатели абсолютной площади поверхности тела на 0,12 м² (6,2 %). Величина жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ) уменьшилась на 0,20 л (3,2 %). Только у спортсменов, специализирующихся в плавании вольным стилем на дистанциях 100 и 400 метров, ЖЕЛ увеличилась на 0,75 л (13,6 %) и 0,48 л (8,3 %) соответственно. Результаты исследования спортсменов-пловцов по данному параметру выявили отсутствие статистически значимых расхождений ($p > 0,01$).

Таблица 1

**Морфо-функциональные параметры пловцов,
подвергшиеся наиболее существенным изменениям**

Морфо-функциональные параметры		Способ плавания							$\bar{x} \pm \sigma$	t	p
		в/с 100	в/с 400	в/с 1500	н/с	батт.	брасс	к/п			
Длина тела	%	5,13	4,93	7,36	3,92	5,26	6,50	2,80	5,10±1,52	6,7	<0,01
	см	9,23	8,75	12,88	7,17	9,27	11,38	5,06	9,10±2,57		
Масса тела	%	8,67	13,26	9,40	20,86	10,96	4,25	4,63	10,14±5,67	3,8	<0,01
	кг	6,50	9,08	6,25	14,39	7,89	3,25	3,36	7,24±3,82		
ЖЕЛ	%	13,64	8,28	-14,46	-14,74	-2,83	-2,26	-2,97	-3,18±10,56	0,7	>0,01
	л	0,75	0,48	-0,94	-1,12	-0,17	-0,14	-0,19	-0,20±0,68		
Длина руки	%	3,87	5,00	2,09	2,85	8,01	8,69	0,47	4,35±3,04	3,3	<0,01
	см	3,17	4,00	1,69	2,39	6,25	6,69	0,39	3,51±2,32		
Абсол. площ. поверх. тела	%	6,03	6,81	5,79	6,47	7,33	8,42	2,54	6,19±1,84	6,0	<0,01
	м ²	0,12	0,13	0,11	0,13	0,14	0,16	0,05	0,12±0,03		

В частности, спортсмены, специализирующиеся в плавании способом брасс, имеют большую длину тела, чем спортсмены прошлых лет. Показатели длины тела в среднем возросли на 11,38 см (с 175,0 до 186,38 см). При этом модельные показатели пловцов, данной специализации, остаются ниже средних значений по сравнению с другими группами плавательных специализаций.

Так же увеличилась масса тела на 3,25 кг (с 76,50 кг до 79,75 кг), что повлияло на показатели абсолютной площади поверхности тела (с 1,90 м² до 2,06 м²). Следует отметить, что у спортсменов, специализирующихся в способе брасс, показатели массы тела превышают средние значения пловцов других специализаций.

Длина руки в среднем увеличилась с 77,0 см до 83,69 ± 2,84 см, длина предплечья с 24,80 см до 26,94 ± 1,78 см. Заметно увеличился показатель длины туловища (с 52,50 см до 62,75 ± 3,06 см). Длина стопы увеличилась незначительно, всего на 1,24 см, и составила 28,04 ± 1,41 см. Заметно изменилась ширина плеч, которая возросла с 39,0 см до 42,69 ± 2,07 см. Практически не изменилось значение ширины таза (с 27,70 см до 27,50 ± 1,31 см).

Незначительно увеличилось среднее значение обхвата грудной клетки (в покое). Ранее у пловцов, выступающих в способе брасс, данный показатель составлял 97,0 см, в настоящее время – 100,69 ± 4,43 см. Увеличился обхват плеча, который составил 34,94 ± 2,34 см. Так же наблюдается небольшое увеличение среднего значения обхвата ягодиц (96,88 ± 5,56 см). При этом незначительно уменьшились показатели обхвата предплечья, запястья, талии, колена, голени и лодыжки. Величина ЖЕЛ у пловцов не претерпела существенных изменений. Среднее значение составило 6,06 ± 0,89 л.

В целом, у спортсменов, специализирующихся в плавании способом брасс, отмечается увеличение тотальных размеров тела.

У пловцов, выступающих в кроле на спине, по сравнению с данными литературы [2, 3], наблюдается значительное увеличение длины тела на 7,17 см (183,0 ± 2,0 см против 190,17 ± 5,79 см). Спортсмены данной категории стали тяжелее на 14,39 кг (масса тела увеличилась с 69,0 кг до 83,39 кг). Абсолютная площадь поверхности тела, как и раньше, имеет значение выше среднего (2,01 м² против 2,14 ± 0,12 м²). Длина руки увеличилась с 84,0 см до 86,39 ± 3,67 см, а длина предплечья с 26,80 см до 27,06 ± 2,24 см. Так же в среднем увеличился показатель длины туловища (с 50,70 до 63,72 ± 1,56 см) и длины стопы (до 28,50 ± 0,83 см).

Заметных изменений в сторону увеличения претерпел показатель ширины плеч, с 42,50 до 45,17 ± 2,87 см, а также показатель ширины таза – с 25,0 до 29,0 ± 1,75 см. Практически не изменилось значение обхвата грудной клетки. По данным литературных источников данный показатель достигает 100 см, а по результатам наших исследований у современных спортсменов, специализирующихся в плавании кролем на спине он составил 100,44 ± 4,85 см. Показатель обхвата плеча в расслабленном состоянии увеличился и составил 35,28 ± 2,97 см. Незначительных изменений претерпели показатели обхвата запястья, голени, колена и лодыжки. При этом отмечается небольшое увеличение показателей обхвата предплечья (27,83 ± 1,82 см), талии (82,50 ± 4,76 см) и ягодиц (98,0 ± 3,81 см).

Таким образом, у пловцов специализирующихся в плавании кролем на спине, отмечается увеличение тотальных и линейных размеров тела. Показатели обхватных размеров тела существенно не изменились.

Сравнительный анализ модельных морфо-функциональных характеристик спортсменов, специализирующихся в комплексном плавании, позволил выявить, что со временем показатели длины тела (186,06 ± 5,56 см) в среднем увеличились на 5,06 см (181,0 см). По показателям массы тела спортсмены стали тяжелее на 3,86 кг, масса тела увеличилась с 72,0 до 75,86 ± 8,10 кг. Изменились в сторону увеличения средние показатели абсолютной площади поверхности тела (с 1,97 до 2,02 ± 0,12 м²), длины руки (с 83,0 до 83,39 ± 3,33 см), длины предплечья (с 26,30 до 26,39 ± 1,80 см) и длины туловища (с 51,70 до 61,89 ± 2,13 см). Отмечается незначительное увеличение длины стопы на 1,38 см.

Заметных изменений претерпел показатель ширины плеч, который возрос с 41,0 до 43,83 ± 3,08 см, а также показатель ширины таза – с 26,80 см до 28,50 ± 1,68 см. Практически не изменились показатели обхвата грудной клетки. По данным литературы этот показатель составляет 99,50 см, а по результатам,

полученных в ходе нашего исследования – $99,33 \pm 3,54$ см. Несколько уменьшились показатели обхвата запястья, предплечья, бедра, голени, колена и лодыжки. При этом отмечается незначительное увеличение показателей обхвата талии ($79,17 \pm 5,04$ см) и ягодиц ($95,61 \pm 4,59$ см).

Такая же тенденция изменения морфо-функциональных показателей наблюдается и у остальных спортсменов – представителей различных плавательных специализаций (100, 400 и 1500 м в/с, баттерфляй).

Для определения статистической зависимости (подобия) морфо-функциональных моделей, приведенных в работах Н. Ж. Булгаковой [2, 3] и современных моделей, полученных в ходе нашего исследования, была выполнена проверка на независимость (*t-test*). Использовался характеристический параметр (*t*), который выражает вероятность статистической зависимости и может быть принят в качестве коэффициента статистического подобия данных моделей (K_a). Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Коэффициенты статистического подобия морфо-функциональных моделей спортсменов с данными, приведенными в работах Н. Ж. Булгаковой (1978, 1986)

Современные модели	Морфо-функциональные модели по Н. Ж. Булгаковой						
	в/с 100 м	в/с 400 м	в/с 1500 м	кроль на спине	баттерфляй	брасс	к/п
в/с 100 м	0,193	0,000	0,000	0,486	0,000	0,011	0,301
в/с 400 м	0,063	0,182	0,005	0,040	0,359	0,957	0,008
в/с 1500 м	0,000	0,019	0,438	0,000	0,011	0,015	0,000
кроль на спине	0,007	0,000	0,000	0,041	0,000	0,001	0,008
баттерфляй	0,292	0,041	0,001	0,181	0,099	0,531	0,098
брасс	0,011	0,796	0,060	0,008	0,928	0,546	0,001
к/п	0,003	0,781	0,139	0,002	0,540	0,337	0,001

Как видно из таблицы 2, значения K_a для дистанций одинаковой длины и способа плавания, кроме специализаций 1500 м вольным стилем и брасса (0,438 и 0,546 соответственно), довольно низкие, что свидетельствует о сильном статистическом различии величин морфо-функциональных моделей.

Сравнительные диаграммы, отражающие различные значения коэффициента статистического подобия (K_a) некоторых морфо-функциональных показателей, позволили более наглядно продемонстрировать степень изменения между модельными показателями: в способе брасс $K_a = 0,546$ и в плавании кролем на спине $K_a = 0,041$ (рис. 1, 2). Для этого модельные значения морфо-функциональных параметров были пронормированы на среднее значение для всех 7 групп плавательных специализаций, а отклонения от среднего – на величину доверительного интервала данного параметра.

Коэффициент статистического подобия (K_a) моделей спортсменов, специализирующихся в плавании способом брасс достиг значения 0,546, что свидетельствует о незначительной вероятности подобия совокупности их морфо-функциональных параметров. Однако заметно различие в характере изменений параметров, которое будет существенней при учёте общих изменений средних значений морфо-функциональных показателей.

При низком значении $K_a = 0,041$ (специализация кроль на спине) практически невозможно установить подобия в морфо-функциональных параметрах. Необходимо отметить, что, как и раньше, спортсмены, специализирующиеся в плавании кролем на спине, обладают самым высоким ростом. При этом у современных пловцов большинство параметров обхватных размеров тела заметно превышают средние значения.

Учитывая то, что таблица 2 содержит малые значения K_a можно сделать вывод, что ранее зафиксированные показатели, приведенные в работах [2, 3], в современных условиях тренировочной и соревновательной деятельности не подтверждаются.

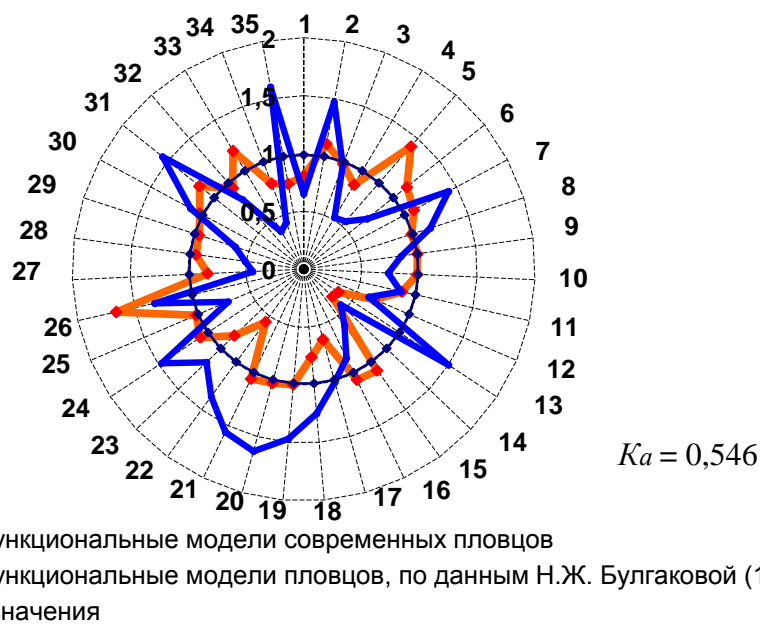


Рис. 1. Сравнительная диаграмма морфо-функциональных моделей пловцов, специализирующихся в способе брасс

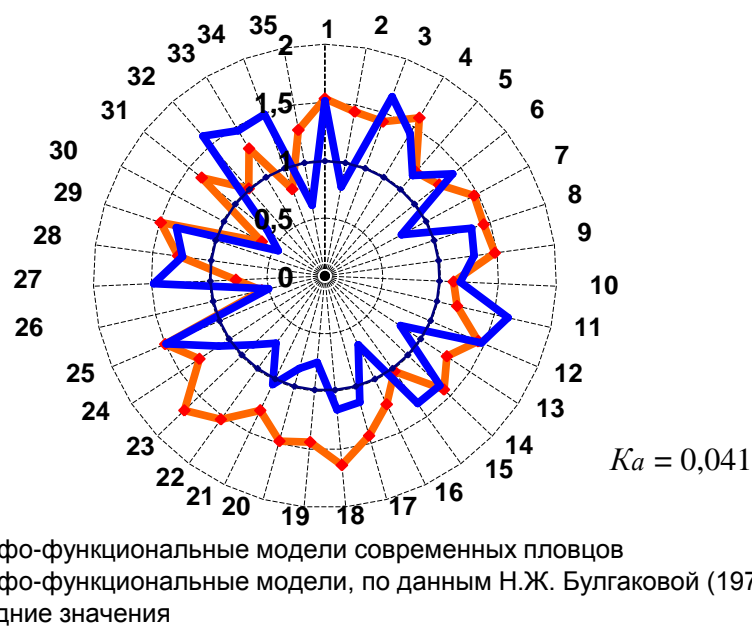


Рис. 2. Сравнительная диаграмма морфо-функциональных моделей пловцов, специализирующихся в способе кроль на спине

*Примечание: 1 – Длина тела, см; 2 – Масса тела, кг; 3 – ЖЕЛ, л; 4 – Длина руки, см; 5 – Длина кисти, см; 6 – Длина предплечья, см; 7 – Длина туловища, см; 8 – Длина ноги, см; 9 – Длина голени, см; 10 – Длина бедра, см; 11 – Длина стопы, см; 12 – Ширина плеч, см; 13 – Ширина таза, см; 14 – Ширина кисти, см; 15 – Обхват грудной клетки, см; 16 – Обхват плеча, см; 17 – Обхват предплечья, см; 18 – Обхват запястья, см; 19 – Обхват талии, см; 20 – Обхват ягодиц, см; 21 – Обхват бедра, см; 22 – Обхват колена, см; 23 – Обхват лодыжки, см; 24 – Обхват голени, см; 25 – Абсолютная площадь поверхности тела, м²; 26 – Подвижность в плечевом суставе, см; 27 – Индекс Пинье, ус. ед.; 28 – Длина руки/длина тела, ус. ед.; 29 – Ширина плеч/длина тела, ус. ед.; 30 – Обхват грудной клетки/длина тела, ус. ед.; 31 – Индекс Кетле, г/см; 32 – ОЖЕЛ, мл/кг; 33 – Ширина плеч/ширина таза, ус. ед.; 34 – Индекс Брока, ус. ед.; 35 – Ширина таза/длина тела, ус. ед.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что в ряде антропометрических показателях морфо-функциональной структуры спортсменов-пловцов высокой квалификации произошли изменения. В этой связи, возникает необходимость в дополнении научных знаний о модельных морфо-

функциональных характеристиках высококвалифицированных спортсменов-пловцов, специализирующихся на различных соревновательных дистанциях.

Выводы:

1. У высококвалифицированных пловцов наблюдается увеличение тотальных размеров тела (длины тела на 5,1%, массы – на 10,1%, длины руки – на 4,4%, абсолютной площади поверхности тела – на 6,2%), установлено значительное развитие плечевого пояса, что проявляется в увеличении показателей обхвата плеча на фоне уменьшения показателей обхвата бедра и голени. Существенных изменений показателей развития аппарата внешнего дыхания не отмечается ($p > 0,01$).

2. Анализ морфо-функциональных характеристик высококвалифицированных пловцов показал, что на сегодняшний день существуют достоверно значимые различия между исследуемыми модельными показателями спортсменов и данными, содержащимися в литературе. Следовательно, за последние десятилетия в плавании спортивно-технический прогресс в определённой степени повлиял на телосложение спортсменов-пловцов.

Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой модельных морфо-функциональных характеристик высококвалифицированных пловцов с учётом современных тенденций развития спортивного плавания.

Использованные источники

1. Бальсевич В. К. Методологические принципы исследований по проблеме отбора и спортивной ориентации / В. К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. – 1980. – № 1. – С. 31–33.
2. Булгакова Н. Ж. Отбор и подготовка юных пловцов / Н. Ж. Булгакова. – М. : Физкультура и спорт, 1978. – 152 с.
3. Булгакова Н. Ж. Отбор и подготовка юных пловцов / Н. Ж. Булгакова. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 191 с.
4. Булгакова Н. Ж. Проблема отбора в процессе многолетней тренировки (на материале плавания) : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 "Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки" / Н. Ж. Булгакова ; ГЦОЛИФК. – М., 1977. – 65 с.
5. Политько Е. В. Определение современных модельных характеристик у квалифицированных пловцов-спринтеров / Е. В. Политько, О. А. Пилипко // Слобожанський науково-спортивний вісник : [наук.-теор. журн.] – Харків : ХДАФК, 2007. – № 11. – С. 92–95.
6. Попов О. Эволюция технологии подготовки, морфологического профиля сильнейших пловцов и мировых рекордов в спортивном плавании на протяжении XX века / О. Попов, Л. Партыка // Наука в олимпийском спорте. – К. : Олимпийская литература, 2001. – № 1. – С. 43–48.
7. Сергієнко Л. П. Спортивний відбір : теорія та практика. У 2 кн. – Книга 1. – Теоретичні основи спортивного відбору : [підручник] / Л. П. Сергієнко. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2009. – 672 с.
8. Туманян Г. С. Телосложение и спорт (основы индивидуализации физической подготовки спортсменов различных соматических групп) : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 "Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки" / Г. С. Туманян ; ГЦОЛИФК. – М., 1972. – 39 с.
9. Филимонова И. Е. Морфо-функциональные особенности пловцов высокого класса и их значение для отбора и дальнейшего спортивного совершенствования : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки" / И. Е. Филимонова ; ВНИИФК. – М., 1977. – 25 с.

Politko E.

MODERN TENDENCIES OF CHANGE OF MODELS' MORPHOFUNCTIONAL DESCRIPTIONS OF HIGH SKILLED SPORTSMEN-SWIMMERS

In the article models morphofunctional descriptions of sportsmen-swimmers of high skilled are studied taking into account modern progress of the sporting swimming trends. The comparative analysis of the probed models descriptions of swimmers and information, contained in scientific-methodical literature is conducted.

Key words: *high skilled swimmers, morphofunctional descriptions, models.*

Стаття надійшла до редакції 12.09.2013 р.

