

Моделирование морфофункционального профиля спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в плавании способом брасс на дистанциях различной длины

Пилипко О.А., Дружининская Е.А.

Харьковская государственная академия физической культуры

Аннотации:

Цель: разработка морфофункциональных моделей высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в плавании способом брасс на дистанциях различной длины. **Материал:** в исследованиях приняли участие 25 пловцов – финалистов Чемпионатов и Кубков Украины в плавании брассом на дистанциях 50, 100 и 200 метров. **Результаты:** установлено, что морфофункциональный профиль спортсменов имеет свои особенности. Выявлено, что степень корреляционной взаимосвязи морфофункциональных показателей со спортивным результатом зависит от изменения длины соревновательной дистанции. С увеличением длины соревновательной дистанции возрастает роль показателей жизненной емкости легких, длины туловища, длины голени, ширины кисти. В свою очередь уменьшается значимость обхватных размеров тела, ширины стопы и значений частоты сердечных сокращений (в положении лёжа за 10 с). **Выводы:** определение соответствия индивидуальных характеристик спортсмена морфофункциональному статусу позволит правильно выбрать дистанционную специализацию пловца и наиболее полно раскрыть его потенциальные возможности.

Пилипко О.О., Дружининська К.О. Моделирование морфофункционального профиля спортсменов высокой квалификации, які спеціалізуються в плаванні способом брасс на дистанціях різної довжини. Мета: розробка морфофункціональних моделей висококваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у плаванні способом брасс на дистанціях різної довжини. **Матеріал:** у дослідженнях взяли участь 25 плавців – фіналістів Чемпіонатів та Кубків України у плаванні брассом на дистанціях 50, 100 і 200 метрів. **Результати:** встановлено, що морфофункціональний профіль спортсменів має свої особливості. Виявлено, що ступінь кореляційного взаємозв'язку морфофункціональних показників зі спортивним результатом залежить від зміни довжини змагальної дистанції. Зі збільшенням довжини змагальної дистанції зростає роль показників життєвої ємності легень, довжини тулуба, довжини гомілки, ширини кисті. У свою чергу зменшується значимість обхоплювальних розмірів тіла, ширини стопи і значень частоти серцевих скорочень (в положенні лежачи за 10 с). **Висновки:** визначення відповідності індивідуальних характеристик спортсмена морфофункціональному статусу дозволить правильно обрати дистанційну спеціалізацію плавця і найбільш повно розкрити його потенційні можливості.

Pilipko O.A., Druzhyninska K.A. Simulation of morphological-functional profiles of elite sportsmen, who specialize in breaststroke swimming at different distances. Purpose: development of morphological functional models of elite sportsmen, specializing in breaststroke swimming at different length distances. **Material:** in the research 25 swimmers –finalists of Championships and Cups of Ukraine in breaststroke at distances of 50, 100 and 200 meters participated. **Results:** it was found that sportsmen's morphological-functional profile has its peculiar features. It was determined that degree of morphological-functional indicators' correlation with sport result depends on change of competition distance length. With increasing of competition distance length the role of vital capacity of lungs' indicators increase as well as body length, shin length, width of hand. In its turn significance of circumferential body sizes, foot width and heart beat rates (in lying position for 10 sec.) reduces. **Conclusions:** determination of sportsman's individual characteristics' correspondence to morphological-functional status can permit to correctly choose distance specialization of swimmer and open his potentials to the fullest.

Ключевые слова:

брасс, спортсмены, дистанции, морфофункциональные характеристики, взаимосвязь, модель.

брас, спортсмени, дистанції, морфофункціональні характеристики, взаємозв'язок, модель.

breaststroke, sportsmen, distances, morphological-functional characteristics, interconnection, model.

Введение.

Современный уровень развития плавания диктует необходимость поиска одаренных спортсменов, способных достигать результатов мирового уровня. Такая возможность имеет место только при условии соответствия системы отбора и ориентации основным компонентам структуры соревновательной деятельности и специальной подготовленности пловцов. Это позволяет осуществлять выбор способа и длины дистанции, которые максимально отвечают индивидуальным особенностям конкретно взятого спортсмена [3, 9, 13, 17–21].

Значимая роль в системе спортивной ориентации принадлежит морфофункциональным показателям [2, 4, 7, 14]. Чтобы правильно спрогнозировать будущие спортивные достижения пловца, необходимо оценить его потенциальные возможности с точки зрения телосложения, функциональных характеристик и т.д.

Как показала многолетняя практика, несоответствие спортсмена даже по одному из многих показателей модельного профиля вынуждает его компенсировать это несоответствие за счет других систем. Такая

компенсация заставляет организм находиться в состоянии предельного напряжения. Это в свою очередь приводит к истощению его резервных возможностей и заканчивается появлением и обострением различных хронических заболеваний. В этой связи становится очевидным, что чем в большей степени индивид соответствует спортивной модели деятельности и чем ниже уровень лимитирующих факторов, тем выше надежность биологической системы и длиннее период высокого спортивного долголетия [7].

В спортивном плавании (с 70-х годов прошлого века) большое внимание стало уделяться изучению модельных характеристик с использованием данных антропометрических исследований [1]. В результате многочисленных исследований в научно-методической литературе появились достаточно полно разработанные модели спортсменов, выступающих в разных способах плавания [3, 5, 7, 10, 11, 12, 22–25]. Специалистами было доказано, что соответствие спортсменов по своим генетически детерминированным морфофункциональным показателям определенной специализации значительно повышает эффективность тренировочного процесса. Как следствие

– улучшает спортивный результат [5, 6, 8, 15, 26–29].

На сегодняшний день еще остается ряд аспектов, требующих пристального внимания и углубленно-го изучения. Так, существует необходимость более тщательного исследования параметров спортсменов, специализирующихся в разных способах плавания на дистанциях различной длины. Кроме того, постоянный рост спортивных достижений и изменяющиеся методики тренировок требуют постоянной коррекции ранее разработанных модельных характеристик.

Цель, задачи работы, материал и методы.

Цель – разработка морфофункциональных моделей высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в плавании способом брасс на дистанциях различной длины.

В качестве основных *задач исследования* были сформулированы следующие:

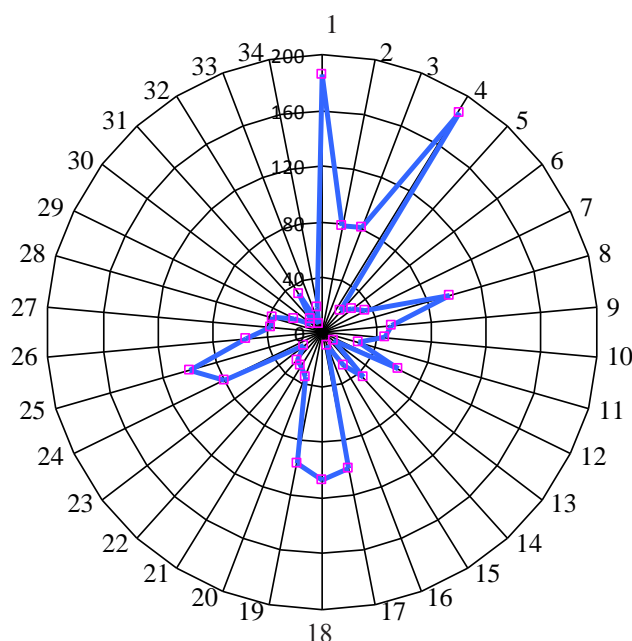
Определить степень корреляционной взаимосвязи морфофункциональных показателей со спортивным результатом на дистанциях различной длины в способе плавания брасс.

Исследовать значимость морфофункциональных показателей в зависимости от изменения длины соревновательной дистанции.

Разработать модельные морфофункциональные характеристики спортсменов, специализирующихся в плавании способом брасс на дистанциях 50, 100 и 200 метров.

Исследования проходили во время Чемпионатов и Кубков Украины по плаванию в период с 2012 по 2015 год.

В измерениях приняли участие спортсмены, специализирующиеся в плавании способом брасс на дистанциях 50, 100 и 200 метров. Общее количество испытуемых составило 25 человек. Все спортсмены высокой квалификации.



Результаты исследований.

Изучение 34 морфофункциональных параметров позволило построить модель брассиста вне зависимости от его дистанционной специализации (рис. 1).

Полученный морфофункциональный профиль спортсменов согласуется с имеющимися литературными данными [1, 3, 5, 16]. Как видно из рисунка 1 для брассистов характерны большие значения обхватов бедра и ягодиц, большой вес тела, средние по величине обхваты пояса верхних конечностей. Представители данной специализации относительно низкорослые, имеют длинную, «сухую» голень, длинную стопу и т.д.

Была выдвинута гипотеза о том, что значимость одних и тех же морфофункциональных показателей на дистанциях 50, 100, и 200 метров в способе плавания брасс различна. Нами был проведен корреляционный анализ. На основе полученных данных были построены лепестковые диаграммы (рис. 2, 3, 4).

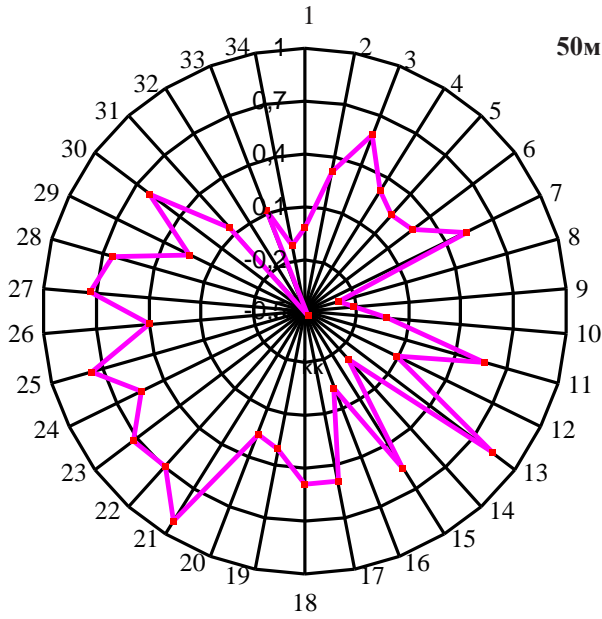
Как видно из рисунка 2 на дистанции 50 метров наиболее значимыми являются такие параметры как: обхват плеча в расслабленном состоянии ($r = 0,91$); ширина стопы ($r = 0,84$); обхват ягодиц, колена, запястья, предплечья, голени и талии (r равен соответственно 0,77, 0,73, 0,73, 0,69, 0,64, 0,54); ЧСС лёжа за 10 с ($r = 0,61$); длина руки, стопы, плеча (значения r находятся на уровне 0,58, 0,56, 0,53); ширина таза ($r = 0,56$); ЧСС после нагрузки за 10 с ($r = 0,53$).

В свою очередь на дистанции 100 метров способом брасс значимыми являются: обхват предплечья, голени, талии и плеча в расслабленном состоянии (r равен соответственно 0,73, 0,52, 0,52 и 0,46); ЖЕЛ ($r = 0,6$); ЧСС после нагрузки за 10 с ($r = 0,6$); ширина таза ($r = 0,5$) и ширина стопы ($r = 0,49$) (рис. 3).

Результат на дистанции 200 метров способом брасс наиболее коррелирует с показателями: ЖЕЛ ($r = 0,87$); шириной кисти ($r = 0,64$); длиной туловища,

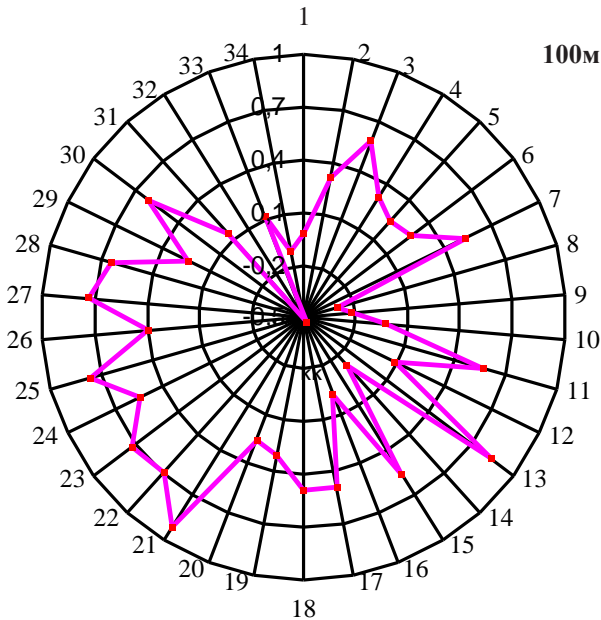
Рис. 1. Морфофункциональный профиль спортсменов, специализирующихся в плавании способом брасс:

1 – длина тела (см), 2 – вес тела (кг), 3 – длина руки (см), 4 – размах рук (см), 5 – длина кисти (см), 6 – длина предплечья (см), 7 – длина плеча (см), 8 – длина ноги (см), 9 – длина бедра (см), 10 – длина голени (см), 11 – длина стопы (см), 12 – длина туловища (см), 13 – ширина стопы (см), 14 – ширина плеч (см), 15 – ширина таза (см), 16 – ширина кисти (см), 17 – обхват грудной клетки в покое (см), 18 – обхват грудной клетки на вдохе (см), 19 – обхват грудной клетки на выдохе (см), 20 – обхват плеча в напряженном состоянии (см), 21 – обхват плеча в расслабленном состоянии (см), 22 – обхват предплечья (см), 23 – обхват запястья (см), 24 – обхват талии (см), 25 – обхват ягодиц (см), 26 – обхват бедра (см), 27 – обхват колена (см), 28 – обхват голени (см), 29 – обхват лодыжки (см), 30 – частота сердечных сокращений (ЧСС) лежа за 10 с (уд), 31 – ЧСС в покое за 10 с (уд), 32 – ЧСС после нагрузки за 10 с (уд), 33 – жизненная емкость легких (ЖЕЛ) (л), 34 – наклон вперед (см)



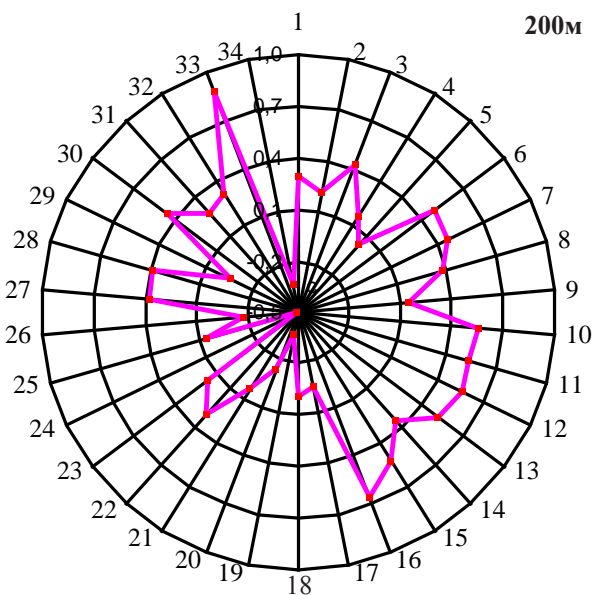
50м

Рис. 2. Взаимосвязь морфофункциональных показателей спортсменов высокой квалификации с результатом на дистанции 50 метров способом брасс: 1 – длина тела, 2 – вес тела, 3 – длина руки, 4 – размах рук, 5 – длина кисти, 6 – длина предплечья, 7 – длина плеча, 8 – длина ноги, 9 – длина бедра, 10 – длина голени, 11 – длина стопы, 12 – длина туловища, 13 – ширина стопы, 14 – ширина плеч, 15 – ширина таза, 16 – ширина кисти, 17 – обхват грудной клетки в покое, 18 – обхват грудной клетки на вдохе, 19 – обхват грудной клетки на выдохе, 20 – обхват плеча в напряженном состоянии, 21 – обхват плеча в расслабленном состоянии, 22 – обхват предплечья, 23 – обхват запястья, 24 – обхват талии, 25 – обхват ягодиц, 26 – обхват бедра, 27 – обхват колена, 28 – обхват голени, 29 – обхват лодыжки, 30 – ЧСС лежа за 10 с, 31 – ЧСС в покое за 10 с, 32 – ЧСС после нагрузки за 10 с, 33 – ЖЕЛ, 34 – наклон вперед.



100м

Рис. 3. Взаимосвязь морфофункциональных показателей спортсменов высокой квалификации с результатом на дистанции 100 метров способом брасс: 1 – длина тела, 2 – вес тела, 3 – длина руки, 4 – размах рук, 5 – длина кисти, 6 – длина предплечья, 7 – длина плеча, 8 – длина ноги, 9 – длина бедра, 10 – длина голени, 11 – длина стопы, 12 – длина туловища, 13 – ширина стопы, 14 – ширина плеч, 15 – ширина таза, 16 – ширина кисти, 17 – обхват грудной клетки в покое, 18 – обхват грудной клетки на вдохе, 19 – обхват грудной клетки на выдохе, 20 – обхват плеча в напряженном состоянии, 21 – обхват плеча в расслабленном состоянии, 22 – обхват предплечья, 23 – обхват запястья, 24 – обхват талии, 25 – обхват ягодиц, 26 – обхват бедра, 27 – обхват колена, 28 – обхват голени, 29 – обхват лодыжки, 30 – ЧСС лежа за 10 с, 31 – ЧСС в покое за 10 с, 32 – ЧСС после нагрузки за 10 с, 33 – ЖЕЛ, 34 – наклон вперед.



200м

Рис. 4. Взаимосвязь морфофункциональных показателей спортсменов высокой квалификации с результатом на дистанции 200 метров способом брасс: 1 – длина тела, 2 – вес тела, 3 – длина руки, 4 – размах рук, 5 – длина кисти, 6 – длина предплечья, 7 – длина плеча, 8 – длина ноги, 9 – длина бедра, 10 – длина голени, 11 – длина стопы, 12 – длина туловища, 13 – ширина стопы, 14 – ширина плеч, 15 – ширина таза, 16 – ширина кисти, 17 – обхват грудной клетки в покое, 18 – обхват грудной клетки на вдохе, 19 – обхват грудной клетки на выдохе, 20 – обхват плеча в напряженном состоянии, 21 – обхват плеча в расслабленном состоянии, 22 – обхват предплечья, 23 – обхват запястья, 24 – обхват талии, 25 – обхват ягодиц, 26 – обхват бедра, 27 – обхват колена, 28 – обхват голени, 29 – обхват лодыжки, 30 – ЧСС лежа за 10 с, 31 – ЧСС в покое за 10 с, 32 – ЧСС после нагрузки за 10 с, 33 – ЖЕЛ, 34 – наклон вперед.

Таблица 1. Значимость морфофункциональных показателей у спортсменов–бассистов в зависимости от длины соревновательной дистанции

№ п/п	Показатели	Взаимосвязь параметра со спортивным результатом (r)		
		50 м	100 м	200 м
1	Обхват плеча в расслабленном состоянии	0,91	0,46	0,03
2	Ширина стопы	0,84	0,49	0,51
3	Обхват ягодиц	0,77	0,41	0,05
4	Обхват колена	0,73	0,24	0,37
5	Обхват запястья	0,73	0,36	0,16
6	Обхват предплечья	0,69	0,73	0,30
7	Обхват голени	0,64	0,52	0,38
8	ЧСС лёжа за 10 с	0,61	0,45	0,44
9	Длина руки	0,58	0,19	0,41
10	Длина стопы	0,56	0,38	0,52
11	Ширина таза	0,56	0,50	0,51
12	Обхват талии	0,54	0,52	0,50
13	Длина плеча	0,53	0,38	0,46
14	ЧСС после нагрузки за 10 с	0,53	0,60	0,30
15	ЖЕЛ	0,12	0,60	0,87
16	Длина туловища	0,08	0,41	0,55
17	Ширина кисти	0,03	0,37	0,64
18	Длина голени	0,03	0,03	0,54
19	Длина предплечья	0,27	0,05	0,48

голени, стопы, предплечья и плеча (r равен 0,55, 0,54, 0,52, 0,48, 0,46 соответственно); шириной стопы и таза ($r = 0,51$); обхватом талии ($r = 0,5$) (рис. 4).

Проследив изменение значимости отмеченных показателей по мере увеличения длины дистанции, была получена следующая картина (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, все рассмотренные показатели условно можно разделить на четыре группы:

- 1) параметры, усиливающие свое влияние на результат по мере увеличения длины соревновательной дистанции (ЖЕЛ, длина туловища, длина голени, ширина кисти);
- 2) показатели, роль которых снижается с увеличением длины дистанции (обхватные размеры плеча, ягодиц, запястья, предплечья, голени, ширина стопы, ЧСС лёжа за 10 с);
- 3) критерии, степень влияния которых на спортивный результат не изменяется в зависимости от длины дистанции (ширина таза и обхват талии);
- 4) показатели, характер корреляционной взаимосвязи которых с результатом на дистанциях 50, 100 и 200 метров имеет волнообразную тенденцию (обхват колена, длина руки, стопы, плеча и предплечья, ЧСС после нагрузки за 10 с).

Таким образом, морфофункциональный профиль спортсменов, выступающих в плавании брассом на дистанциях 50, 100 и 200 метров, имеет свои особенности.

На основании анализа полученного цифрового материала нами были разработаны модельные морфофункциональные характеристики пловцов-бассистов, выступающих на дистанциях различной длины (табл. 2, 3, 4).

Разработанные модельные характеристики могут служить ориентирами морфофункционального статуса, соответствие которым позволит правильно выбрать дистанционную специализацию спортсмена и наиболее полно раскрыть его потенциальные возможности.

Дискуссия.

Анализ научно-методической литературы позволил прийти к выводу о том, что система отбора и ориентации должна основываться на изучении целого комплекса показателей. Среди этих показателей важная роль отводится морфофункциональным параметрам спортсменов [1, 4, 5, 7, 12].

В работах Н. Ж. Булгаковой с соавт., В. Ю. Давыдова, В. Н. Платонова и др. отмечается, что спортсмены различных способов плавания имеют особенности морфофункционального развития. Проведенные нами исследования подтверждают данные о значимости продольных и обхватных размеров тела. Также показатели функционального развития для достижения высоких результатов в плавании способом брасс.

Авторами статьи дополнена информация о роли морфофункциональных показателей в зависимости от длины соревновательной дистанции в способе

Таблиця 2. Модельные морфофункциональные характеристики спортсменов, специализирующихся в плавании способом брасс на дистанции 50 метров

Длина руки, см	Длина плеча, см	Длина стопы, см	Ширина стопы, см	Ширина таза, см	Обхват плеча (рас- слаблен), см	Обхват предплечья, см	Обхват запястья, см	Обхват талии, см	Обхват ягодиц, см	Обхват колена, см	Обхват голени, см	ЧСС лежа за 10 с, уд	ЧСС после нагрузки за 10 с, уд
81,2	34,5	27,6	10,6	28	30,1	27,2	16,7	78,7	98,5	37,2	37,3	9,9	30,1

Таблиця 3. Модельные морфофункциональные характеристики спортсменов, специализирующихся в плавании способом брасс на дистанции 100 метров

Ширина стопы, см	Ширина таза, см	Обхват пле- ча (рассла- блен), см	Обхват пред- плечья, см	Обхват та- лии, см	Обхват голе- ни, см	ЧСС после нагрузки за 10 с, уд	ЖЕЛ, л
10,6	28,1	29,3	27,4	78	37,2	31,1	6,4

Таблиця 4. Модельные характеристики спортсменов, специализирующихся в плавании способом брасс на дистанции 200 метров

Длина предпле- чья, см	Длина плеча, см	Длина голени, см	Длина стопы, см	Длина тулови- ща, см	Ширина стопы, см	Ширина таза, см	Ширина кисти, см	Обхват талии, см	ЖЕЛ, л
27,8	34,9	45,2	27,6	61,1	10,9	29	10,8	79,4	6,3

плавания брасс. Также разработаны модельные морфофункциональные характеристики спортсменов, которые могут служить ориентирами при выборе их дистанционной специализации.

Выводы:

1. Одним из перспективных направлений совершенствования системы отбора и ориентации на современном этапе развития плавания является разработка модельных характеристик спортсменов, специализирующихся в различных способах плавания на дистанциях различной длины.
2. Степень корреляционной взаимосвязи морфофункциональных показателей спортсменов высокой квалификации со спортивным результатом на дистанциях 50, 100, и 200 метров способом брасс различна. С увеличением длины соревновательной дистанции возрастает роль показателей ЖЕЛ, длины туловища, длины голени, ширины кисти. В свою очередь уменьшается значимость обхватных размеров тела, ширины стопы и значений ЧСС лёжа за 10 с.
3. Морфофункциональный профиль спортсменов,

специализирующихся в плавании брассом на дистанциях различной длины, имеет свои особенности.

4. Определение соответствия индивидуальных характеристик спортсмена морфофункциональному статусу позволит правильно выбрать дистанционную специализацию пловца, раскрыв наиболее полно его потенциальные возможности.

Перспектива дальнейших исследований заключается в разработке модельных психофизиологических и технико-тактических характеристик спортсменов-бассистов, специализирующихся на дистанциях различной длины.

Благодарности.

Исследование выполнялось в соответствии с темой Сводного плана НИР в области физической культуры и спорта на 2011–2015 г.г.: «Моделирование технико-тактических действий квалифицированных спортсменов в плавании и скоростно-силовых дисциплинах легкой атлетики».

Конфликт интересов.

Авторы заявляют, что никакого конфликта интересов не существует.

Литература:

1. Булгакова Н.Ж. Отбор и подготовка юных пловцов / Н.Ж.Булгакова. – М.: Физическая культура и спорт, 1986. – 191 с.
2. Булгакова Н.Ж. Траектория развития морфофункциональных показателей как критерии идентификации таланта в спортивном плавании / Н.Ж. Булгакова, А. А. Кашкин, О. И. Попов, В. В. Смирнов, В. Р. Соломатин, И. В. Чеботарева // ПЛАВАНИЕ. Исследования, тренировка, гидрореабилитация. – 2003. – 1. – С. 153 – 161.
3. Булгакова Н.Ж. Особенности телосложения юного пловца как критерий специализации внутри вида / Н. Ж. Булгакова, И. В. Чеботарева // ПЛАВАНИЕ. Исследования, тренировка, гидрореабилитация. – 2003. –1. – С.167–170.
4. Волков Л. В. Теория спортивного отбора: способности, одарённость, талант / Л. В. Волков. – К.: Вежа, 1997. – 128 с.
5. Ганчар И. Л. Плавание: теория и методика преподавания спортивно-педагогического совершенствования. – Ч. III [учебное пособие для студентов высших учебных заведений Украины, Беларуси, Молдовы и Российской федерации по специальности «Физическое воспитание и спорт»] / И. Л. Ганчар. – Одесса: Друк, 2007. – 816 с.
6. Davydov V. Influence of morphofunctional parameters of juvenile female swimmers' development on their performance in 100 meter race by different strokes / V. Davydov, A. Kudinov, A. Petryaev, I. Kleshnev // Swimming – III. Research, training, hydrorehabilitation. – 2005. –1. – P. 125 – 129.
7. Давыдов В.Ю. Отбор и ориентация пловцов по показателям телосложения в системе многолетней подготовки (теоретические и практические аспекты): монография / В.Ю.Давыдов, В.Б. Авдиенко. – М.: Советский спорт, 2014.– 384 с.
8. Заколотная Е. Е. Тип конституции как фактор специализации и высоких спортивных достижений в плавании / Е. Е. Заколотная // Ученые записки: сб. науч. трудов. – 1997. – Вып. 1. – С. 117–126.
9. Моделирование выбора спортивной специализации пловцов на основе анализа структуры соревновательной деятельности и специальной подготовленности спортсменов: метод. рекомендации / сост. О. А. Пилипко, Е. В. Политько; Харьковская государственная академия физической культуры. – Харьков: ХГАФК, 2011. – 48 с.
- 10.Пилипко О.А. Моделирование профиля высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в плавании способом кроль на груди / О.А. Пилипко // Науковий журнал «Science Rise». – 2014. – № 3/1 (3). – С.78 – 86.
- 11.Пилипко О.А. Моделирование структуры соревновательной деятельности и специальной подготовленности квалифицированных спортсменов, специализирующихся в плавании способом кроль на спине на дистанциях 50 и 100 метров на основе анализа их морфофункциональных, технико-тактических и психофизиологических особенностей / О.А.Пилипко // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal). – 2015. – № 2.– С. 58 – 64.
- 12.Плавание: учеб. / под ред. В. Н. Платонова. – К.: Олимпийская литература, 2000. – 496 с.
- 13.Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808с.
- 14.Сергієнко Л. П. Спортивний відбір: теорія та практика.

References

1. Bulgakova NZh. *Otbor i podgotovka iunykh plovcov* [Selection and training of junior swimmers], Moscow, Physical culture and sport; 1986 (in Russian).
2. Bulgakova NZh, Kashkin AA, Popov OI, Smirnov VV, Solomatin VR, Chebotareva IV. *Traektoriiia razvitiia morfofunkcional'nykh pokazatelej kak kriterii identifikacii talanta v sportivnom plavanii* [Trajectory of morphological-functional indicators' development as criteria of identification of talent in sport swimming]. *Plavanie* 2003;1:153 – 161. (in Russian).
3. Bulgakova NZh, Chebotareva IV. *Osobennosti teloslozheniia iunogo plovca kak kriterij specializacii vnutri vida* [Characteristics of junior swimmer's body constitution as specialization criterion inside this kind of sports]. *Plavanie* 2003;1:167–170. (in Russian).
4. Volkov LV. *Teoriia sportivnogo otbora* [Theory of sport selection], Kiev: Veza; 1997 (in Russian).
5. Ganchar IL. *Plavanie: teoriia i metodika prepodavaniia sportivno-pedagogicheskogo sovershenstvovaniia* [Swimming: theory and methodic of teaching of sport-pedagogic perfection], Odessa: Druk; 2007 (in Russian).
6. Davydov V, Kudinov A, Petryaev A, Kleshnev I. Influence of morphofunctional parameters of juvenile female swimmers' development on their performance in 100 meter race by different strokes. *Swimming. Research, training, hydrorehabilitation* 2005;1:125 – 129.
7. Davydov VIu, Avdienko VB. *Otbor i orientaciia plovcov po pokazateliam teloslozheniia v sisteme mnogoletnej podgotovki* [Selection and orientation of swimmers by body constitution indicators in system of many years' training], Moscow: Soviet sport; 2014. (in Russian).
8. Zakolodnaia EE. Tip konstitucii kak faktor specializacii i vysokikh sportivnykh dostizhenij v plavanii [Type of body constitution as factor of specialization and high sport achievements in swimming]. *Uchenye zapiski* 1997;1:117–126. (in Russian).
9. Pilipko OA, Polit'ko EV. *Modelirovanie vybora sportivnoj specializacii plovcov na osnove analiza struktury sorevnovatel'noj deiatel'nosti i special'noj podgotovlennosti sportsmenov* [Simulation of sport specialization choice by swimmers on the base of analysis of competition functioning and sportsmen's special fitness structure], Kharkiv, HDAFK; 2010. (in Russian).
10. Pilipko OA. *Modelirovanie profilia vysokokvalificirovannykh sportsmenok, specializiruiushchikhsia v plavanii sposobom krol' na grudi* [Simulation of elite sportswomen, specializing in crawl on breast, profiles]. *Science Rise* 2014;3(1, 3):78 – 86. (in Russian).
11. Pilipko OA. *Modelirovanie struktury sorevnovatel'noj deiatel'nosti i special'noj podgotovlennosti kvalificirovannykh sportsmenov, specializiruiushchikhsia v plavanii sposobom krol' na spine na distanciiakh 50 i 100 metrov na osnove analiza ikh morfofunkcional'nykh, tekhniko-takticheskikh i psikhofiziologicheskikh osobennostej* [Simulation of competition functioning and special fitness structure of sportsmen, specializing in crawl on back at distances of 50 and 100 meters on the base of analysis of their morphological-functional, technical-tactic and psycho-physiological characteristics]. *East European Scientific Journal* 2015;2:58 – 64. (in Russian).
12. Platonov VN. *Plavanie* [Swimming], Kiev: Olympic literature; 2000 (in Russian).
13. Platonov VN. *Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte* [The system of preparation of sportsmen in Olympic

- У 2 кн. – Книга 1. – Теоретичні основи спортивного відбору: [підручник] / Л. П. Сергієнко. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2009. – 672 с.
15. Соломатин В.Р. Модельные характеристики и нормативные требования специальной работоспособности высококвалифицированных пловцов / В.Р.Соломатин // Вестник спортивной науки. – 2009. – № 3. – С. 17–20.
 16. Спортивное плавание: путь к успеху: в 2 кн. / под общ. ред. В. Н. Платонова. – К.: Олимпийская литература, 2012. – Кн. 1.– 480 с., Кн. 2.– 544 с.
 17. Шинкарук О. А. Відбір спортсменів і орієнтація їх підготовки в процесі багаторічного вдосконалення (на матеріалі олімпійських видів спорту): автор. ... д-ра наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01 / О. А. Шинкарук – К., 2011. – 37 с.
 18. Шустин Б.Н. Моделирование в спорте высших достижений / Б.Н. Шустин. – М.: РГАФК, 1995. – 102 с.
 19. Costa L. et al. Computational fluid dynamics vs. inverse dynamics methods to determine passive drag in two breaststroke glide positions // *Journal of Biomechanics*. 2015. T. 48. № 10. С. 2221–2226.
 20. Drogomeretsky V.V., Kondakov V.L., Gorelov A.A. Application of improving swimming to the correction of joint and ligament students. *Physical Education of Students*, 2013, vol.5, pp. 46–54. <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.771046>
 21. Furman Y.M., Hruzevych I.V. Improved general physical fitness of young swimmers by applying in the training process of endogenous hypoxic breathing techniques. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2014, vol.10, pp. 57–61. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10493>
 22. Jendrysek Marek, Nowosielska-Swadzba Danuta, Zwolinska Danuta, Podstawski Robert. Body composition of young people aged 17–18 years, practicing and not practicing swimming, with the use of the bioelectrical impedance method. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2015; 11: 67–72. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.1110>
 23. Keiner M. et al. The influence of maximal strength performance of upper and lower extremities and trunk muscles on different sprint swim performances in adolescent swimmers // *Science & Sports*. 2015. T. 30. № 6. С. e147–e154.
 24. Lauer J. et al. Breaststroke swimmers moderate internal work increases toward the highest stroke frequencies // *Journal of Biomechanics*. 2015. T. 48. № 12. С. 3012–3016.
 25. Leblanc H., Seifert L., Chollet D. Arm–leg coordination in recreational and competitive breaststroke swimmers // *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2009. T. 12. № 3. С. 352–356.
 26. Martens J., Figueiredo P., Daly D. Electromyography in the four competitive swimming strokes: A systematic review // *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2015. T. 25. № 2. С. 273–291.
 27. Nakashima M., Terauchi H., Wakayoshi K. Simulation analysis of the influence of breathing on the performance in breaststroke // *Procedia Engineering*. 2012. T. 34. С. 736–741.
 28. Payton C.J., Bartlett R.M. A kinematic analysis of the breaststroke pulling patterns of national and international level swimmers // *Journal of Biomechanics*. 1994. T. 27. № 6. С. 682.
 29. Seifert L. et al. Inter-individual variability in the upper–lower limb breaststroke coordination // *Human Movement Science*. 2011. T. 30. № 3. С. 550–565.
 - sport], Kiev, Olympic literature; 2004 (in Russian).
 14. Sergiienko LP. *Sportivnij vidbir* [Sport selection], Ternopil: Educational book – Bogdan; 2009 (in Ukrainian).
 15. Solomatin VR. Model'nye kharakteristiki i normativnye trebovaniia special'noj rabotosposobnosti vysokokvalificirovannykh plovcov [Model characteristics and normative requirements to special workability of elite swimmers]. *Vestnik sportivnoj nauki* 2009;3:17–20. (in Russian).
 16. Platonov VN. *Sportivnoe plavanie* [Sport swimming], Kiev: Olympic literature; 2012 (in Russian).
 17. Shinkaruk OA. *Vidbir sportsmeniv i orientaciia ikh pidgotovki v procesi bagatorichnogo vdoskonalennia*. Doct. Diss. [Selection of sportsmen and orientation of their training in process of many years' perfection. Doct. Diss.], Kiev; 2011 (in Ukrainian).
 18. Shustin BN. *Modelirovanie v sporte vysshikh dostizhenij* [Simulation in elite sports], Moscow, RGAFFK; 1995 (in Russian).
 19. Costa L, Mantha VR, Silva AJ, Fernandes RJ, Marinho DA, Vilas-Boas JP. Computational fluid dynamics vs. inverse dynamics methods to determine passive drag in two breaststroke glide positions. *Journal of Biomechanics*. 2015;48(10):2221–6.
 20. Drogomeretsky VV, Kondakov VL, Gorelov AA. Application of improving swimming to the correction of joint and ligament students. *Physical Education of Students* 2013;5:46–54. <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.771046>
 21. Furman YM, Hruzevych IV. Improved general physical fitness of young swimmers by applying in the training process of endogenous hypoxic breathing techniques. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports* 2014;10:57–61. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10493>
 22. Jendrysek Marek, Nowosielska-Swadzba Danuta, Zwolinska Danuta, Podstawski Robert. Body composition of young people aged 17–18 years, practicing and not practicing swimming, with the use of the bioelectrical impedance method. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports* 2015;11:67–72. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.1110>
 23. Keiner M, Yaghobi D, Sander A, Wirth K, Hartmann H. The influence of maximal strength performance of upper and lower extremities and trunk muscles on different sprint swim performances in adolescent swimmers. *Science & Sports*. 2015;30(6):e147–54.
 24. Lauer J, Olstad BH, Minetti AE, Kjendlie P-L, Rouard AH. Breaststroke swimmers moderate internal work increases toward the highest stroke frequencies. *Journal of Biomechanics*. 2015;48(12):3012–6.
 25. Leblanc H, Seifert L, Chollet D. Arm–leg coordination in recreational and competitive breaststroke swimmers. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2009;12(3):352–6.
 26. Martens J, Figueiredo P, Daly D. Electromyography in the four competitive swimming strokes: A systematic review. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2015;25(2):273–91.
 27. Nakashima M, Terauchi H, Wakayoshi K. Simulation analysis of the influence of breathing on the performance in breaststroke. *Procedia Engineering*. 2012;34:736–41.
 28. Payton CJ, Bartlett RM. A kinematic analysis of the breaststroke pulling patterns of national and international level swimmers. *Journal of Biomechanics*. 1994;27(6):682.
 29. Seifert L, Leblanc H, Herault R, Komar J, Button C, Chollet D. Inter-individual variability in the upper–lower limb breaststroke coordination. *Human Movement Science*. 2011;30(3):550–65.

Информация об авторах:

Пилипко Ольга Александровна; <https://orcid.org/0000-0001-8603-3206>; pilipkoolga@meta.ua; Харьковская государственная академия физической культуры; ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61022, Украина.

Дружининская Екатерина Александровна; <https://orcid.org/0000-0002-3736-3003>; deka2171@mail.ru; Харьковская государственная академия физической культуры; ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61022, Украина.

Цитируйте эту статью как: Пилипко О.А., Дружининская Е.А. Моделирование морфофункционального профиля спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в плавании способом брасс на дистанциях различной длины // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2015. – N12 – С. 74–81. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.1211>

Электронная версия этой статьи является полной и может быть найдена на сайте: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive.html>

Эта статья Открытого Доступа распространяется под термином Creative Commons Attribution License, которая разрешает неограниченное использование, распространение и копирование любыми средствами, обеспечивающими должное цитирование этой оригинальной статьи (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>).

Дата поступления в редакцию: 18.08.2015

Принята: 27.08.2015; Опубликована: 10.09.2015

Information about the authors:

Pilipko O.A.; <https://orcid.org/0000-0001-8603-3206>; pilipkoolga@meta.ua; Kharkov State Academy of Physical Culture; Klochkovskaya str. 99, Kharkov, 61022, Ukraine.

Druzhyninska K.A.; <https://orcid.org/0000-0002-3736-3003>; deka2171@mail.ru; Kharkov State Academy of Physical Culture; Klochkovskaya str. 99, Kharkov, 61022, Ukraine.

Cite this article as: Pilipko O.A., Druzhyninska K.A. Simulation of morphological-functional profiles of elite sportsmen, who specialize in breaststroke swimming at different distances. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2015;12:74–81. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.1211>

The electronic version of this article is the complete one and can be found online at: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive-e.html>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>).

Received: 18.08.2015

Accepted: 27.08.2015; Published: 10.09.2015