

УДК 797.212.4

МОДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СКОРОСТНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ПЛОВЦОВ-СПРИНТЕРОВ НА ЭТАПЕ СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

А.С. Гарьковенко (Красноярск, Россия)

А.Ю. Брюханова (Красноярск, Россия)

К.А. Мануйлова (Красноярск, Россия)

Н.В. Соболева (Красноярск, Россия)

Аннотация

Проблема и цель. Использование моделирования физической подготовленности спортсменов распространено намного меньше, чем совершенствование отдельных методик, средств и других «инструментов» тренеров, но с помощью моделирования специалисты в сфере спорта высших достижений могут более эффективно вести тренировочный план и использовать его, максимально адаптируя для конкретных спортсменов с учетом особенностей их организма. Отсюда цель статьи – разработка модельных характеристик скоростных способностей пловцов-спринтеров, специализирующихся на дистанции 100 метров вольным стилем на этапе спортивного совершенствования.

Методологию исследования работы составляют анализ научной литературы по выбранной проблеме и тестирование пловцов-спринтеров для разработки модельных характеристик их скоростных способностей.

Результаты исследования. При помощи методики В.М. Зациорского нами была разработа-

на балльная шкала оценок и ее интерпретация на графике с визуализацией результатов тестирования спортсменов. Согласно этим графикам мы можем конкретизировать «проблемы» и «преимущества» в физической подготовленности пловцов-спринтеров. На основании полученных расчетов был проведен факторный анализ скоростных способностей пловцов-спринтеров, тем самым выявлено несколько значимых факторов, влияющих на конечный результат заплыва на 100 метров вольным стилем.

Заключение. По результатам данного исследования выявлены 4 фактора и переменные, наиболее влияющие на результат профильной дистанции пловцов. С помощью этих данных выявляются взаимосвязи переменных.

Ключевые слова: пловцы-спринтеры, модельные характеристики, нормативные требования, тренировочный план, факторная структура, скоростные способности, тестирование, шкала оценок.

Постановка проблемы. Ежегодно в течение нескольких десятилетий конкуренция в спорте высших достижений возрастала и предъявляла все более новые и серьезные требования. На сегодняшний день для успешного выступления на соревнованиях спортсмену требуется придерживаться тщательно разработанного и индивидуально адаптированного тренировочного плана подготовки. И.В. Григорьева в своей работе рассматривала взаимосвязь и соотношение общей физической подготовки (ОФП) и специальной физической подготовки (СФП) в тренировочном плане пловцов. Авторы уделяют особое внимание пра-

вильному составлению тренировочного плана для достижения наивысших результатов в спортивной деятельности, чтобы не навредить путем несбалансированных и чрезмерных нагрузок [Григорьева, Волкова, Чеснокова, 2017]. И.В. Тарабрина говорит о важности соблюдения основных методов физической подготовки пловцов младшего возраста, так как именно в этот период закладывается «фундамент» в их спортивную подготовку. Всем известно, что людей подросткового или старшего возраста не набирают в спортивные группы, набирают именно детей, так как их намного легче научить новым движениям в другой среде – в воде [Тарабрина, 2015].

Обратим внимание, что данный фактор также имеет большое влияние на спортивный результат профессиональных пловцов и может сказываться на их здоровье.

Г.А. Гилев, В.В. Владыкина, Н.Е. Максимова, А.С. Севастьянова рассматривают возможность более «раскрепощенного» и свободного подхода к составлению тренировочного плана для спортсменов-пловцов. По их мнению, ответом на вопрос «Как улучшить результативность?» является более вариативное использование стандартных методов и средств в тренировочном процессе. В своем педагогическом эксперименте авторы акцентировали внимание не на общем подходе к тренировкам, а конкретно на исправлении тех ошибок и тех «просадок» в физической подготовленности пловцов, которые составляют экспериментальную группу. Мы разделяем точку зрения данных авторов [Гилев и др., 2018] и в дальнейших исследованиях будем придерживаться такого же принципа, используя разработанную нами факторную модель.

Л.Э. Пахомова в научной работе изучала влияние и современную тенденцию применения тренерами различных средств интервальной тренировки по развитию специфических возможностей организма спортсмена, а именно гликолитических, с помощью повышения уровня функциональной мобильности организма спортсмена [Пахомова, Луценко, 2016].

Н.Е. Максимов и Г.А. Гилев, проводив исследование, пришли к выводу, что не активный, а именно пассивный отдых пловцов-спортсменов после анаэробных нагрузок дает эффективное стимулирование к «разгону» метаболизма путем увеличения молочной кислоты в крови спортсменов [Гилев, Максимов, 2011].

Необходимо упомянуть, что в возрастающей спортивной конкуренции есть лимитирующие факторы – физиология человеческого тела. В то время когда у нас есть неограниченные возможности в использовании технических средств, мы всегда будем упираться в пределы человеческих возможностей, и как раз на разрешение этого вопроса уходит больше времени и средств. В работе И.Н. Солопова (2010) рассматриваются

основы функциональной подготовки спортсменов с точки зрения физиологии.

Е. Политко в работе рассматривает специализацию пловцов с раннего возраста, значение антропометрических данных, способностей юных спортсменов и других индивидуальных физиологических особенностей [Politko, Sheyko, 2020].

Кроме тренировочного плана, также очень важную роль в спортивной деятельности играют средства и методы, которые используют тренеры в процессе спортивной подготовки. Повышению уровня физической подготовленности пловцов уделяли внимание М.С. Малиновский, А.В. Аришин [Малиновский, Аришин, 2019], они рассматривали применение специальных средств в тренировочном процессе пловцов для эффективного подбора средств и методов в процессе многолетней индивидуальной физической подготовки; А.В. Петриев, А.А. Литвинов и Т.В. Рыбьянкова [Петриев, Литвинов, Рыбьянкова, 2019] изучали взаимосвязи ОФП и СФП; из зарубежных авторов П.Г. Морукоа [Mogousoa, 2015] рассматривал влияние асимметрии техники движения рук на результат пловцов-кролистов.

Педагогическому контролю в плавании уделялось намного меньше внимания, например, А.Г. Абалян, Д.М. Халиков, И.И. Халикова, И.В. Клешнев, И.Л. Тверяков [Абалян и др., 2018] рассматривали педагогический контроль за пловцами-паралимпийцами, а подобные работы для обычных пловцов не актуальны.

Наряду с усовершенствованием инвентаря, средств и методов физической подготовки, требуются также более новые, эффективные и точные методы контроля, которые будут отражать динамику физической подготовленности, учитывая индивидуальные особенности спортсменов.

Для этого нам необходимо изучить структуру физической подготовленности пловцов-спринтеров, специализирующихся на дистанции 100 метров вольным стилем.

В своей работе О.А. Казакова рассматривает существующие трудности при создании аналоговых функциональных моделей в спорте, связанные с тем, что необходимо учитывать большую вариативность параметров вегетативных и

двигательных функций и непростое регулирование адаптивных реакций в процессе выполнения физических нагрузок. Один и тот же результат может быть достигнут разными путями, различной комбинацией отдельных компонентов, в сумме формирующих интегральную реакцию организма, которая будет способствовать решению двигательной задачи. Однако такие модели приобретают особо большое значение при проведении завершающего этапа отбора в большой спорт [Казакова и др., 2019].

Г.А. Гилев говорит о том, что на практике спортивной тренировки устранение слабых звеньев в подготовленности пловцов не несет акцентированный характер. В первую очередь данный недостаток в планировании связан с тем, что каждый спортсмен имеет индивидуальные взаимосвязанные характеристики. В результатах эксперимента авторы обнаружили, что для спортсменов высокого класса предпочтителен путь, когда тренировочные нагрузки планируются с ориентацией на модельные (должные) параметры самого спортсмена [Гилев и др., 2019].

В научных работах по разным видам спорта многие отечественные и зарубежные авторы разрабатывают факторные модели в качестве эталона, на который можно опираться и ясно понимать, что нужно дорабатывать, но редко кто продолжает анализировать получившиеся данные и находить взаимосвязи между отобранными компонентами. О.Я. Павелец показывает применение модельных характеристик в боксе, выделяет специфические параметры физической подготовленности боксеров по разным весовым категориям [Павелец, Остьянов, Майданюк, 2013]. В другой работе о гиревом спорте В.Ю. Павлов и М.Д. Кудрявцев представили эксперимент с использованием модельных характеристик физической подготовленности спортсменов и зафиксировали значительные улучшения контрольных испытаний у спортсменов после проведенного эксперимента [Павлов, Кудрявцев, 2017]. А.А. Голованов и А.Л. Оганджанов разработали модельные характеристики для пожарно-прикладного спорта и составили

таблицу разрядов [Голованов, Оганджанов, 2014]. В.В. Фарбей в своей работе установил, что гоночный компонент в соревновательной деятельности является наиболее вариативным показателем. Сравнительный анализ модельных характеристик проводился при помощи оценки соответствующих модельных уровней. Гоночный компонент соревновательной деятельности характеризовался динамикой скорости передвижения на отрезках дистанции [Фарбей, 2009]. Ненад Коропановский и Среко Джованови описывали модельные характеристики боя у элитных спортсменов-каратистов [Koropanovski, Jovanovi, 2007].

В.Р. Соломатин разработал модельные характеристики специальной работоспособности пловцов, где за переменные взял физиологические показатели, такие как ExhCO_2 , $\text{VCO}_2/\text{ExhCO}_2$, VO_2 и др. В эксперименте было проведено всего три тестирования: ступенчато возрастающая нагрузка, тест 4x50 и 800 метров.

На данном этапе нашего исследования целью явилась разработка модельных характеристик скоростных способностей пловцов-спринтеров, специализирующихся на дистанции 100 метров вольным стилем.

В соответствии с поставленной целью исследования были сформулированы следующие задачи:

- 1) рассмотреть использование метода моделирования в спорте;
- 2) определить факторную структуру скоростных способностей пловцов-спринтеров на этапе спортивного совершенствования и выявить наиболее значимые переменные для каждого фактора;
- 3) разработать модель физической подготовленности пловцов-спринтеров, специализирующихся на дистанции 100 метров вольным стилем.

Методология исследования. В исследовании принимали участие 12 пловцов-спринтеров 18–22 лет, специализация – спринтерское плавание на дистанции 100 метров вольным стилем. Испытание проводилось в спортивном комплексе «Радуга». Основная цель данного испытания –

это комплексное тестирование физических качеств спортсменов-пловцов. При проведении тестирования были зафиксированы переменные, указанные в табл. 1.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты тестирования скоростных способностей пловцов-спринтеров представлены в табл. 1. Коэффициенты вариации по всем показателям меньше 30 %, что говорит об однородности данной выборки. В результате тестирова-

ния были зафиксированы следующие переменные (см. табл. 1):

– t0 – быстрота реакции спортсмена на звуковой сигнал;

– t1–t10 – время проплывания дистанционных отрезков, соответственно первого (t1 – 15 м), второго (t2 – 10м), третьего (t3 – 10 м), четвертого (t4 – 10м), пятого (t5 – 5 м), шестого (t6 – 5 м), седьмого (t7 – 10 м), восьмого (t8 – 10 м), девятого (t9 – 10 м) и десятого (t10 – 15 м).

Таблица 1

Результаты контрольных испытаний пловцов-спринтеров

Table 1

Results of control tests for sprinter swimmers

№	Тесты	X сред	± m	V
1	t0	0,2	0,002	3,230
2	t1	4,6	0,104	6,713
3	t2	4,7	0,064	4,063
4	t3	4,8	0,087	5,386
5	t4	5,0	0,092	5,575
6	t5	3,0	0,035	3,502
7	t6	3,2	0,035	3,285
8	t7	5,6	0,082	4,407
9	t8	6,1	0,080	3,932
10	t9	6,8	0,097	4,231
11	t10	8,3	0,181	6,556
12	t100	52,1	0,384	2,209

На основе использования средних результатов контрольного тестирования составлена 9-балльная шкала оценок по методу, предложенному В.М. Зациорским (1979), где шаг равен половине стандартного отклонения. В дан-

ной шкале мы выделили «Эталон» показателей результатов тестирования физической подготовленности пловцов-спринтеров, специализирующихся на дистанции 100 метров вольным стилем (табл. 2).

Таблица 2

Шкала оценок

Table 2

Rating scale

Тесты	-4	-3	-2	-1	Эталон	1	2	3	4
t0	0,21	0,21	0,21	0,20	0,2	0,20	0,19	0,19	0,19
t1	5,22	5,07	4,91	4,76	4,6	4,44	4,29	4,13	3,98
t2	5,08	4,99	4,89	4,80	4,7	4,60	4,51	4,41	4,32
t3	5,32	5,19	5,06	4,93	4,8	4,67	4,54	4,41	4,28
t4	5,55	5,41	5,28	5,14	5	4,86	4,72	4,59	4,45
t5	3,21	3,16	3,11	3,05	3	2,95	2,89	2,84	2,79
t6	3,27	3,25	3,23	3,22	3,2	3,18	3,17	3,15	3,13
t7	6,09	5,97	5,85	5,72	5,6	5,48	5,35	5,23	5,11
t8	6,58	6,46	6,34	6,22	6,1	5,98	5,86	5,74	5,62
t9	7,38	7,23	7,09	6,94	6,8	6,66	6,51	6,37	6,22
t10	9,38	9,11	8,84	8,57	8,3	8,03	7,76	7,49	7,22
t100м	54,40	53,83	53,25	52,68	52,1	51,52	50,95	50,37	49,80

По оценкам проведенных тестов пловцов-спринтеров, специализирующихся на дистанции 100 метров вольным стилем, мы можем постро-

ить графическую модель на диаграмме компонентов физической подготовленности пловцов-спринтеров (рис. 1).

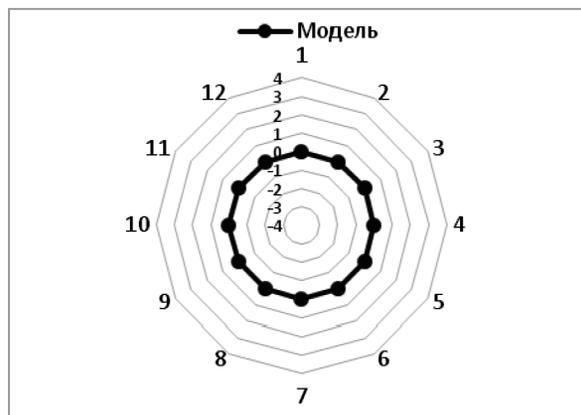


Рис. 1. Графическая модель физической подготовленности пловцов-спринтеров

Fig. 1. Graphical model of physical fitness among sprinter swimmers

Применяя шкалу оценок, мы можем наложить результаты наших испытуемых на данной диаграмме и тем самым увидеть структуру физической подготовленности спортсме-

на, сравнивая ее с разработанной нами моделью. Представим диаграмму модели на примере результатов спортсменов под номером 1 и 6 (рис. 2).

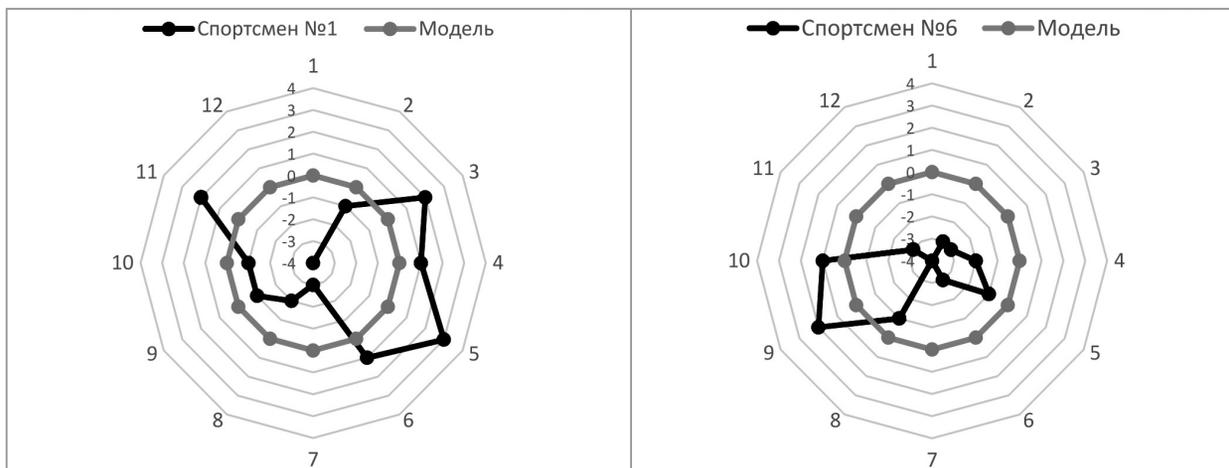


Рис. 2. Структура физической подготовленности пловца № 1 и 2

Fig. 2. Structure of physical fitness for swimmer No. 1 and 2

Данное сравнение структур физической подготовленности спортсменов с моделью физической подготовленности наглядно показывает, по каким компонентам тот или иной спортсмен отстает, по каким имеет такой же уровень подготовленности, а по каким превосходит.

Также данный способ контроля позволит тренерам обоснованно и более эффективно вносить коррективы в тренировочный процесс

по физической подготовке пловцов-спринтеров, специализирующихся на дистанции 100 метров вольным стилем.

Для выявления факторной модели физической подготовленности мы использовали метод математической статистики – факторный анализ. Расчеты производились при помощи лицензионной компьютерной программы IBM SPSS Statistics Subscription. Результаты компьютерной обработки представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты факторного анализа

Table 3

Results of factor analysis

Тесты	Факторы			
	1	2	3	4
Реакция на звук	0,124	0,876	0,142	0,172
t1	0,353	0,678	–	–
t2	0,950	0,178	-0,107	0,130
t3	0,955		0,152	
t4	0,953		0,106	-0,217
t5	0,276	0,197	0,870	-0,155
t6	–	–	0,946	–
t7	–	–	–	0,940
t8	-0,515	–	-0,148	0,754
t9	-0,641	0,479	-0,166	0,502
t10	-0,227	0,810	0,333	–
t100м	0,486	0,714	0,291	0,387

Из них видно, что первый фактор включает высокие значения, имеющие следующие переменные: t2 (0,950), t3 (0,955), t4 (0,953) – они выделены жирным шрифтом в табл. 3. Данный фактор характеризует способность пловца-спринтера набирать скорость в начале дистанции.

Второй фактор включает в себя высокие значения, которые имеют факторные нагрузки для переменных: t1 (0,678), t10 (0,810), t100 (0,714). По нашему мнению, этот фактор характеризует способность спортсменов, которую можно назвать как «скорость выполнения движений».

Третий фактор: t5 (0,870), t6 (0,946). По-видимому, данный фактор характеризует способность спортсменов к моментальному и короткому ускорению во время дистанции.

Четвертый фактор: t7 (0,940), t8 (0,754), t9 (0,502). Он характеризует способность спортсменов удерживать темп движений, так как t7, t8 и t9 – это первые 10-метровые отрезки после поворота.

Заключение. Таким образом, мы рассмотрели применение факторного анализа в сфере спортивной подготовки, выяснили, что большинство авторов применяют его для выделения факторов, но мало кто изучает их взаимосвязь и взаимовлияние, мы планируем этим заняться на следующих этапах нашей работы.

Также нам удалось определить факторную структуру физической подготовленности пловцов-спринтеров на этапе спортивного совершенствования и выявить наиболее значимые переменные характеристики для каждого фактора, они указаны в табл. 3.

С помощью разработанной балльной системы методом В.М. Зациорского построили графическое представление факторной модели физической подготовленности пловцов-спринтеров, спроецировали их результаты на получившийся рисунок модели (рис. 2) и с помощью этого смогли увидеть, где наши испытуемые имеют «проемки» в физической подготовленности, а где, наоборот, «преуспевают».

Библиографический список

1. Абалян А.Г., Халиков Д.М., Халикова И.И., Клешнев И.В., Тверяков И.Л. Комплексный педагогический контроль в подготовке пловцов-паралимпийцев // Адаптивная физическая культура. 2018. № 1 (73). С. 45–47. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32588387> (дата обращения: 04.08.2020).
2. Арансон М.В., Шустин Б.Н. Тематика современных исследований по олимпийским циклическим видам спорта // Ученые записки

- университета им. П.Ф. Лесгафта. 2019. № 4 (170). С. 18–25. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37785377> (дата обращения: 04.08.2020).
3. Войтенко Ю.Л., Соломатин В.Р. Планирование тренировочных нагрузок различной направленности на основе учета показателей специальной работоспособности юных пловцов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2020. № 1. С. 54–56. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42757006> (дата обращения: 15.02.2020).
 4. Гилев Г.А., Максимов Н.Е. Использование сочетаний упражнений различной интенсивности в тренировочном процессе пловцов // Вестник спортивной науки. 2011. № 2. С. 12–15. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16757256> (дата обращения: 10.07.2020).
 5. Гилев Г.А., Большаков В.В., Владимирова В.В., Егорычева Э.В. Повышение результативности соревновательной деятельности с использованием модельных характеристик // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2019. № 2 (168). С. 86–90. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37102096> (дата обращения: 15.02.2020).
 6. Гилев Г.А., Владыкина В.В., Максимов Н.Е., Севастьянова А.С. Реализационные основы построения специальной физической подготовки пловцов высокого класса // Физическая культура, спорт и здоровье. 2018. № 32-2. С. 39–42. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37157570> (дата обращения: 10.07.2020).
 7. Голованов А.А., Оганджанов А.Л. Модельные характеристики соревновательной деятельности спортсменов по преодолению 100-метровой полосы с препятствиями в пожарно-прикладном спорте // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2014. № 2. С. 103–108. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22016772>. (дата обращения: 15.02.2020).
 8. Григорьев Д.С., Туманцев Д.С., Григорьева И.В., Волкова Е.Г., Стородубцева Т.Н. Условия подготовки пловцов в вузе // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2017. № 3 (22). С. 74–75. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30266950> (дата обращения: 12.07.2020).
 9. Григорьева И.В., Волкова Е.Г., Чеснокова Н.П. Соотношение общей и специальной физической подготовки пловцов // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2017. № 4 (23). С. 151–153. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32321782> (дата обращения: 12.07.2020).
 10. Казакова О.А., Решетин А.А., Иванова Л.А., Азаров Д.Н. Значение модельных характеристик в спорте для спортивного отбора и управления тренировочным процессом // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2019. № 2 (168). С. 183–186. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37102124> (дата обращения: 15.02.2020).
 11. Малиновский М.С., Аришин А.В. Повышение уровня специальной физической подготовки у высококвалифицированных пловцов в макроцикле // Ресурсы конкурентоспособности спортсменов: теория и практика реализации. 2019. № 1. С. 221–222. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42492666> (дата обращения: 7.08.2020).
 12. Павлец А.Я., Остьянов В.Н., Майданюк Е.В. Модельные характеристики как основа индивидуализации подготовки боксеров высших разрядов (элиты) // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2013. № 10. С. 52–55. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20249537> (дата обращения: 15.02.2020).
 13. Павлов В.Ю., Кудрявцев М.Д. Повышение уровня физической подготовленности юношей 13–15 лет, занимающихся гиревым спортом с использованием модельных характеристик // Дискурс. 2017. № 7 (9). С. 55–61. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29443366> (дата обращения: 15.02.2020).

14. Пахомова Л.Э., Луценко А.Г. Технология специальной физической подготовки квалифицированных пловцов в подготовительном периоде // *Современные тенденции развития науки и технологий*. 2016. № 12–6. С. 69–73. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27676199> (дата обращения: 24.06.2020).
15. Петряев А.В., Литвинов А.А., Рыбьяков Т.В. Взаимосвязь специальной физической подготовленности спортсменов со структурой соревновательной деятельности в плавании // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. 2019. № 11 (177). С. 347–353. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41495437> (дата обращения: 15.02.2020).
16. Соломин В.Р. Модельные характеристики и нормативные требования специальной работоспособности высококвалифицированных пловцов // *Вестник спортивной науки*. 2009. № 4. С. 17–20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelnye-harakteristiki-i-normativnye-trebovaniya-spetsialnoy-rabotosposobnosti-vysokokvalifitsirovannyh-plovtsov/viewer> (дата обращения: 08.12.2019).
17. Тарабрина И.В. Основные методы физической подготовки пловцов младшего возраста // *European social science journal*. 2015. № 3. С. 95–101. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23556522> (дата обращения: 10.07.2020).
18. Фарбей В.В. Модельные характеристики показателей соревновательной деятельности квалифицированных биатлонистов // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. 2009. № 2 (48). С. 76–80. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelnye-harakteristiki-pokazateley-sorevnovatelnoy-deyatelnosti-kvalifitsirovannyh-biatlonistov> (дата обращения: 15.02.2020).
19. Avalos M., Hellard P., Chatard J. Modeling the training-performance relationship using a mixed model in elite swimmers // *Med Sci Sports Exerc*. 2003. № 5 (35). P. 838–846. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4764670/> (дата обращения: 15.01.2020).
20. Crowley E., Harrison A.J., Lyons M. The impact of resistance training on swimming performance: A systematic review // *Sports Med*. 2017. P. 2286–2307. URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40279-017-0730-2.pdf> (дата обращения: 11.08.2020).
21. Koropanovski N.S. Jovanovi. Model characteristics of combat at elite male karate competitors // *Serbian Journal of Sports Sciences*. 2007. № 1 (3). P. 97–115. URL: <http://www.sjss-sport-sacademy.edu.rs/wp-content/uploads/model-characteristics-of-combat-at-elite-male-karate-competitors.pdf> (дата обращения: 24.07.2020).
22. Moroucoa P.G. Quantification of upper limb kinetic asymmetries in front crawl swimming // *Human Movement Science*. 2015. Vol. 40. P. 185–192. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167945714002395> (дата обращения: 25.05.2020).
23. Politko E., Sheyko L. Features of morphological and functional characteristics and physical preparedness of sprinters 15–16 years old, specializing in various swimming methods // *Slobozhanskyi herald of science and sport*. 2020. № 8. P. 63–66. URL: http://journals.uran.ua/sport_herald/article/view/202063/202003 (дата обращения: 15.01.2020).
24. Politko O. Model characteristics of physical development and special physical preparedness of swimmers 12–15 years old // *Slobozhanskyi herald of science and sport*. 2018. Is. 2 (64). P. 37–40. URL: http://journals.uran.ua/sport_herald/article/view/133618 (дата обращения: 21.01.2020).
25. Tor E., Pease D.L., Ball K.A. Comparing three underwater trajectories of the swimming start // *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2014. URL: <http://www.sciencedirect.com/> (дата обращения: 15.07.2020).

MODEL CHARACTERISTICS OF SPEED ABILITIES AMONG SPRINTER SWIMMERS AT THE STAGE OF PERFORMANCE IMPROVEMENT

A.S. Garkovenko (Krasnoyarsk, Russia)

A.Yu. Bryukhanova (Krasnoyarsk, Russia)

K.A. Manuylova, (Krasnoyarsk, Russia)

N.V. Soboleva (Krasnoyarsk, Russia)

Abstract

Statement of the problem. The use of physical fitness simulation among athletes is much less common than the improvement of individual techniques, means and other “tools” of coaches. However, with the help of simulation, specialists in the field of high-performance sports can more effectively realize a training plan and use it, adapting it to specific athletes with their body characteristics as much as possible. Therefore, *the purpose of the article* is to develop model characteristics of speed abilities among sprinter swimmers specializing in the 100-meter freestyle at the stage of their performance improvement.

The methodology of our work is based on the analysis of scientific literature on the selected problem and testing of sprinter swimmers for development of model characteristics of their speed abilities.

Research result. Using the methodology of V.M. Zatsiorsky, we developed a score scale of assessments, and its interpretation on the graph with visualization of test results of athletes. According to these charts, we can specify the “problems” and “advantages” in the physical fitness of sprinter swimmers. We also conducted a factor analysis, as a result of which we identified specific factors that affect the performance for this distance.

Conclusion. Based on the results of this study, we have identified 4 factors and variables most influential for the result in the profile distance of swimmers. Using these data, the relationships among variables are established.

Keywords: *sprinter swimmers, model characteristics, regulatory requirements, training plan, factorial structure, speed abilities, performance testing, rating scale.*

References

1. Abalyan A.G., Halikov D.M., Halikova I.I., Kleshnev I.V., Tveryakov I.L. Complex pedagogical control in preparation of participants-paralympics // *Adaptivnaya fizicheskaya kultura* (Adaptive physical education). 2018. No. 1 (73). P. 45–47. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32588387> (access date: 04.08.2020).
2. Aranson M.V., Shustin B.N. Topics of modern researches on olympic cyclic sports // *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* (Scientific notes of Lesgaft University). 2019. No. 4 (170). P. 18–25. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37785377> (access date: 4.08.2020).
3. Voytenko Yu.L., Solomatin V.R. Planning training loads of different orientations for young swimmers based on their special physical working capacity rates // *Fizicheskaya kultura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka* (Physical culture: upbringing, education, training). 2020. No. 1. P. 54–56. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42757006> (access date: 15.02.2020).
4. Gilev G.A., Maksimov N.E. Use of different intensity exercises in swimmers training // *Vestnik sportivnoy nauki* (Bulletin of sports science). 2011. No. 2. P. 12–15. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16757256> (access date: 10.07.2020).
5. Gilev G.A., Bolshakov V.V., Vladimirova V.V., Egorycheva E.V. Improving the performance of competitive activities with the use of model characteristics // *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* (Scientific notes of Lesgaft University). 2019. No. 2 (168). P. 86–90. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37102096> (access date: 15.02.2020).
6. Gilev G.A., Vladykina V.V., Maksimov N.E., Sevastyanova A.S. Realizable bases for creation of special physical training of high-class swimmers // *Fizicheskaya kultura, sport i zdorovie*

- (Physical education, sport and health). 2018. No. 32(2). P. 39–42. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37157570> (access date: 10.07.2020).
7. Golovanov A.A., Ogandzhanov A.L. Model specifications of competitive athletes activity when overcoming 100-meter obstacle in fire-applied sports // *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaya kultura. Sport* (News of Tula State University. Physical Education. Sport). 2014. No. 2. P. 103–108. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22016772> (access date: 15.02.2020).
 8. Grigoriev D.S., Tumantsev D.S., Grigorieva I.V., Volkova E.G., Storodubtseva T.N. Conditions for training swimming athletes at the university // *Vestnik Voronezhskogo instituta vysokikh tekhnologiy* (Bulletin of Voronezh Institute of High Technologies). 2017. No. 3 (22). P. 74–75. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30266950> (access date: 12.07.2020).
 9. Grigorieva I.V., Volkova E.G., Chesnokova N.P. Correlation between general and special physical training of swimming athletes // *Vestnik Voronezhskogo instituta vysokikh tekhnologiy* (Bulletin of Voronezh Institute of High Technologies). 2017. No. 4 (23). P. 151–153. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32321782> (access date: 12.07.2020).
 10. Kazakova O.A., Reshetin A.A., Ivanova L.A., Azarov D.N. Importance of model performance in sports for the sporting selection and management of the training process // *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* (Scientific notes of Lesgaft University). 2019. No. 2 (168). P. 183–186. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37102124> (access date: 15.02.2020).
 11. Malinovskiy M.S., Arishin A.V. Improvement of the level of special physical performance among highly-qualified swimmers in a macrocycle // *Resursy konkurentosposobnosti sportsmenov: teoriya i praktika realizatsii* (Resources of athletes competitiveness: theory and practice of realization). 2019. No. 1. P. 221–222. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42492666> (access date: 7.08.2020).
 12. Pavlets A.Ya., Ostyanov V.N., Maydanyuk E.V. Model features as the basis for individualized preparation of elite boxers // *Pedagogika, psikhologiya i mediko-biologicheskie problemy fizicheskogo vospitaniya i sporta* (Pedagogy, psychology and medico-biological problems of physical education and sport). 2013. No. 10. P. 52–55. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20249537> (access date: 15.02.2020).
 13. Pavlov V.Yu., Kudryavtsev M.D. Increase in the level of physical fitness among young men aged 13–15, engaged in kettlebell lifting with the use of model characteristics // *Nauchnyy zhurnal diskurs* (Discourse scientific journal). 2017. No. 7 (9). P. 55–61. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29443366> (access date: 15.02.2020).
 14. Pakhomova L.E., Lutsenko A.G. Technology of special physical training of qualified swimmers in a preparatory period // *Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologiy* (Modern tendencies in science and technology development). 2016. No. 12 (6). P. 69–73. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27676199> (access date: 24.06.2020).
 15. Petryayev A.V., Litvinov A.A., Rybyakov T.V. Correlation between specific physical preparedness of swimmers and competition activity structure in swimming // *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* (Scientific notes of Lesgaft University). 2019. No. 11 (177). P. 347–353. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41495437> (access date: 15.02.2020).
 16. Solomin V.R. Model characteristics and regulatory requirements of special working capacity among highly qualified swimmers // *Vestnik sportivnoy nauki* (Bulletin of sports science). 2009. No. 4. P. 17–20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelnye-harakteristiki-i-normativnye-trebovaniya-spetsialnoy-rabotosposobnosti-vysokokvalifitsirovannyh-plovtsov/viewer> (access date: 08.12.2019).
 17. Tarabrina I.V. Basic methods of training swimmers of primary school age // *European social science journal*. 2015. No. 3. P. 95–101. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23556522> (access date: 10.07.2020).

18. Farbey V.V. Model characteristics of competitive performance among qualified biathlons // *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* (Scientific notes of Lesgaft University). 2009. No. 2 (48). P. 76–80. <https://cyberleninka.ru/article/n/modelnye-harakteristiki-pokazateley-sorevnovatelnoy-deyatelnosti-kvalifitsirovannyh-biatlonistov> (access date: 15.02.2020).
19. Avalos M., Hellard P., Chatard J. Modeling the training-performance relationship using a mixed model in elite swimmers // *Med Sci Sports Exerc.* 2003. Is. 5 (35). P. 838–846. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4764670/> (access date: 15.01.2020).
20. Crowley E., Harrison A.J., Lyons M. The impact of resistance training on swimming performance: A systematic review // *Sports Med.* 2017. P. 2286–2307. URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40279-017-0730-2.pdf> (access date: 11.08.2020).
21. Koropanovski N.S. Jovanovi Model characteristics of combat at elite male karate competitors // *Serbian Journal of Sports Sciences.* 2007. Is. 1 (3). P. 97–115. URL: <http://www.sjss-sport-sacademy.edu.rs/wp-content/uploads/model-characteristics-of-combat-at-elite-male-karate-competitors.pdf> (access date: 24.07.2020).
22. Moroucoa P.G. Quantification of upper limb kinetic asymmetries in front crawl swimming // *Human Movement Science.* 2015. Vol. 40. P. 185–192. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167945714002395> (access date: 25.05.2020).
23. Politko E., Sheyko L. Features of morphological and functional characteristics and physical preparedness of sprinters 15–16 years old, specializing in various swimming methods // *Slobozhanskyi herald of science and sport.* 2020. No. 8. P. 63–66. URL: http://journals.uran.ua/sport_herald/article/view/202063/202003 (access date: 15.01.2020).
24. Politko O. Model characteristics of physical development and special physical preparedness of swimmers 12–15 years old // *Slobozhanskyi herald of science and sport.* 2018. Is. 2 (64). P. 37–40. URL: http://journals.uran.ua/sport_herald/article/view/133618 (access date: 21.01.2020).
25. Tor E., Pease D.L., Ball K.A. Comparing three underwater trajectories of the swimming start // *Journal of Science and Medicine in Sport.* 2014. URL: <http://www.sciencedirect.com/> (access date: 15.07.2020).