Дата публикации: 01.09.2023
DOI: 10.24412/2588-0500-2023_07_03_40
УДК 797.21; 612.6; 612.821

Publication date: 01.09.2023
DOI: 10.24412/2588-0500-2023_07_03_40
UDC 797.21; 612.6; 612.821

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФАКТОРОВ МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА С УРОВНЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПЛОВЦОВ РАЗНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

И.Н. Солопов[1,2], И.В. Суслина[3], А.И. Солопов[1], В.Б. Авдиенко[1]

[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта», г. Москва, Россия

[2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградская государственная академия физической культуры», г. Волгоград, Россия

[3]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Волгоград, Россия

Аннотация. Осуществлено определение уровня общей физической работоспособности пловцов, находящихся на разных этапах многолетней спортивной тренировки, изучена динамика включения различных функциональных факторов в её обеспечение. Установлено, что физическая работоспособность пловцов закономерно повышается с повышением квалификации спортсменов, что обеспечивается комплексным развитием всех компонентов функциональной подготовленности и качественных характеристик функционального потенциала организма. Вместе с тем роль различных факторов в обеспечении физической работоспособности кардинально изменяется в соответствии с этапом многолетней спортивной тренировки. На начальном этапе подготовки спортсменов в обеспечении физической работоспособности ведущую роль играют факторы «морфофункциональной мощности», на промежуточном этапе основное значение приобретают факторы «функциональной мобилизации», тогда как на заключительном этапе адаптации к физическим нагрузкам, доминирующее значение имеют уже факторы «экономичности-эффективности» при сохранении высокого уровня значимости факторов «функциональной мобилизации».

Ключевые слова: пловцы, физическая работоспособность, функциональные факторы, этапы подготовки, спортивная тренировка.

INTERRELATION OF MORPHOFUNCTIONAL STATE FACTORS WITH THE LEVEL OF PHYSICAL WORKING CAPACITY IN SWIMMERS OF DIFFERENT QUALIFICATION

I.N. Solopov[1,2], I.V. Suslina[3], A.I. Solopov[1], V.B. Avdienko[1]

[1]Federal Science Center of Physical Culture and Sports, Moscow, Russia

[2]Volgograd State Academy of Physical Culture, Volgograd, Russia

[3]Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

Annotation. The level of general physical working capacity of swimmers who are at different stages of long-term sports training has been identified and the dynamics of the inclusion of various functional factors in its provision has been studied. It has been discovered that the physical working capacity of swimmers naturally increases with the improvement of their qualification, which is provided by the comprehensive development of all components of functional fitness and qualitative characteristics of the body's functional potential. At the same time, the role of various factors in providing physical performance changes dramatically in accordance with the stage of long-term sports training. At the initial stage of training athletes in providing physical performance, the factors of "morphofunctional power" play the leading role, at the intermediate stage, the factors of "functional mobilization" acquire the main importance,

while at the final stage of adaptation to physical activity, the factors of "efficiency" already dominate while maintaining a high level of significance of the "functional mobilization" factors.
Keywords: swimmers, physical working capacity, functional factors, stages of preparation, sports training.

Введение. В настоящее время одним из основных методологических базисов методики дифференцированной оценки уровня подготовленности пловцов уже становится современное представление о развитии состояния адаптированности к тренирующим воздействиям и повышении функционального потенциала спортсмена как о планомерном развитии и поэтапно-последовательном включении в обеспечение работоспособности различных физиологических механизмов и функциональных свойств организма [1-6]. В спортивном плавании важнейшим условием высокой результативности на всех этапах многолетнего тренировочного процесса является уровень развития всех составляющих физической и функциональной подготовленности, которая выступает базой возможности освоения специфических тренировочных нагрузок и способности реализовать функциональный потенциал в интенсификации восстановления [4, 7-10].

В результате экспериментальных исследований было установлено, что физическая работоспособность и спортивный результат обеспечиваются включением определенного круга физиологических систем и функциональных факторов, однако роль этих факторов весьма заметно различается в зависимости от индивидуально-типологических особенностей [1-4, 10], в силу чего формируется специфический паттерн функциональных возможностей организма. Отсюда крайне важно изучение квалификационного аспекта структуры физической работоспособности спортсменов и её качественных характеристик – функциональной мощности, мобилизации и экономичности-эффективности [4, 5, 11].

Вследствие всего вышеизложенного обозначается необходимость в чётком представлении о роли и значении конкретных факторов в обеспечении высокой специальной работоспособности спортсменов-пловцов, о стратегии и тактике использования этой информации при организации мониторинга процесса развития физической подготовленности, о том, каким образом учитывать эти сведения при планировании тренирующих воздействий и реализации тренировочной программы на этапах многолетней тренировки [1, 5, 12].

Цель исследования – выяснить значение функциональных показателей различных категорий качественных характеристик для обеспечения физической работоспособности пловцов разного квалификационного уровня.

Методы и организация исследования. Экспериментальные исследования были проведены с участием 82 пловцов-мужчин трех квалификационных групп: I группа – пловцы 7-9 лет (n=19); II группа – пловцы 14-16 лет (n=31); III группа – пловцы 17-21 года (n=32). Критерием распределения пловцов на квалификационные группы являлся их уровень спортивной результативности на основной дистанции. В первую группу вошли спортсмены, имевшие спортивный результат, оцениваемый по таблице FINA, до 500 очков, вторую группу составили пловцы, имевшие спортивный результат в диапазоне от 500 до 700 очков, а третья группа включала пловцов со спортивным результатом более 700 очков.

Измерение массы (P) тела осуществлялось при помощи медицинских весов с точностью до 10 г. Измерение длины тела (L) проводилось в положении стоя от верхушечной точки до опоры. Жизненная ёмкость легких (VC) определялась электронным спирометром "Spirosift-3000" (Fukuda, Япония). Частота сердечных сокращений (HR) определялась по электрокардиограмме.

Физическая работоспособность спортсменов оценивалась по величине показателя, определяемого в тесте PWC_{170} (physical working capacity), при выполнении нагрузки на велоэргометре. В конце проведения теста

PWC_{170} все испытуемые выполняли дополнительную нагрузку максимальной мощности (2-3 минуты). Это позволяло вывести их на уровень максимального потребления кислорода (VO_{2max}). В этот же период регистрировали кратковременную максимальную мощность работы (W_{max}). Параллельно, на всех этапах тестирования осуществлялось определение показателей внешнего дыхания и газообмена (метаболограф "Ergo-oxyscreen", Jaeger).

При максимальной мощности физической нагрузки (W_{max}) фиксировали показатели легочной вентиляции (VE_{max}), а также частоты сердечных сокращений и потребления кислорода HR_{max} и VO_{2max}), которые использовались для расчета кислородного пульса (VO_{2max}/HR_{max}) и ватт-пульса (W_{max}/HR_{max}).

Статистическая обработка данных проводилась с помощью t-критерия Стьюдента, нормальность распределения определялась по методу Шапиро-Уилка.

Результаты исследования и их обсуждение. Сравнение средних значений показателя физической работоспособности у пловцов разного квалификационного уровня показало его достоверное увеличение с ростом подготовленности (табл. 1). В настоящее время сложилось устойчивое представление о физической работоспособности как интегративном показателе функциональной подготовленности спортсменов [4, 13, 14]. Вследствие этого, для качественной оценки уровня физической работоспособности пловцов, находящихся на разных этапах многолетней адаптации к тренировочным нагрузкам, была проведена оценка физической работоспособности пловцов по показателям, отражающим различные качественные стороны функционирования организма. Анализировались девять показателей, составляющих различные категории функциональных факторов: «морфо-функциональной мощности» (L, P, VC); «функциональной мобилизации» (VO_{2max}, HR_{max}, W_{max}, VE_{max}) и «экономичности-эффективности» (VO_{2max}/HR_{max}, W_{max}/HR_{max}).

Сравнительный анализ изучаемых показателей показал планомерное их повышение у пловцов с ростом подготовленноленности. Вместе с тем, представленные средние значения изучаемых показателей позволяют получить представление о динамике увеличения, как, собственно, физической работоспособности, так и всего спектра факторов, ее обусловливающих, и дать исключительно количественную их оценку. Чтобы получить комплексную дифференцированную оценку и представление о роли тех или иных факторов в обеспечении физической работоспособности на определенных этапах многолетнего процесса развития адаптированности к тренировочным нагрузкам необходимо выяснить степень взаимосвязи этих факторов с её уровнем.

Для выяснения роли факторов различных категорий в обеспечении физической работоспособности был осуществлен корреляционный анализ. Определялась степень корреляционной взаимосвязи между величиной физической работоспособности пловцов и показателями этих факторов на трех этапах многолетней тренировки.

В результате корреляционного анализа весьма четко проявилась характерная динамика корреляционных взаимосвязей показателей физической работоспособности пловцов разного уровня подготовленности с величиной изучаемых функциональных факторов (табл. 2).

Таблица 1

Средние величины функциональных показателей у пловцов мужского пола, X±m

Показатель	Квалификационная группа			P		
	I (n=19)	II (n=24)	III (n=30)	I-II	I-III	II-III
	I	II	III			
PWC_{170}, кГм/мин	439,11±24,50	1082,91±82,90	1662,75±69,01	*	*	*
L, см	132,40±1,01	168,42±1,41	181,81±1,14	*	*	*
P, кг	30,8±0,83	53,40±2,22	73,21±1,07	*	*	*
VC, мл	2113,21±50,71	4853,17±223,81	6666,73±167,72	*	*	*
VO_{2max}, мл/мин	2127,94±41,00	3229,88±221,82	4617,74±161,91	*	*	*
HR_{max}, уд/мин	190,21±1,12	196,24±1,35	185,27±1,63	*	*	*
W_{max}, кГм/мин	561,85±10,17	1542,95±57,54	2213,18±71,21	*	*	*
VE_{max}, л/мин	58,61±2,08	87,71±7,64	123,81±3,00	*	*	*
VO_{2max}/HR_{max}, мл/уд/мин	11,23±0,20	16,55±1,23	25,02±0,91	*	*	*
W_{max}/HR_{max}, кГм/уд/мин	3,04±0,12	7,91±0,31	12,03±0,44	*	*	*

Примечание: L – длина тела; P – масса тела; VC – жизненная емкость легких; VO_{2max} – максимальное потребление кислорода; HR_{max} – максимальная частота сердечных сокращений; W_{max} – максимальная мощность физической нагрузки; VE_{max} – легочная вентиляция при максимальной нагрузке; VO_{2max}/HR_{max} – кислородный пульс при максимальной нагрузке; W_{max}/HR_{max} – ватт-пульс при максимальной нагрузке; *P по критерию Стьюдента <0,05

Таблица 2

Значения коэффициентов корреляции функциональных показателей с величиной физической работоспособности у пловцов юношей

Показатель	Квалификационная группа		
	I (n=19)	II (n=24)	III (n=30)
L	0,753**	0,774**	0,220
P	0,549*	0,778**	0,167
VC	0,735**	0,750**	0,085
VO_{2max}	0,539*	0,824**	0,928**
HR_{max}	0,588**	-0,274	-0,068
W_{max}	0,417	0,601**	0,717**
VE_{max}	0,332	0,817**	0,127
VO_{2max}/HR_{max}	0,376	0,832**	0,893**
W_{max}/HR_{max}	0,288	0,633**	0,675**

Примечание: L – длина тела; P – масса тела; VC – жизненная емкость легких; VO_{2max} – максимальное потребление кислорода; HR_{max} – максимальная частота сердечных сокращений; W_{max} – максимальная мощность физической нагрузки; VE_{max} – легочная вентиляция при максимальной нагрузке; VO_{2max}/HR_{max} – кислородный пульс при максимальной нагрузке; W_{max}/HR_{max} – ватт-пульс при максимальной нагрузке; достоверность взаимосвязи; *P по критерию Стьюдента <0,05

Следует отметить, что одновременно у юных пловцов наблюдается взаимосвязь величины физической работоспособности с показателями «функциональной мобилизации», хотя и с несколько меньшей силой. Так, физическая работоспособность

достоверно взаимосвязана с величиной максимального потребления кислорода, r=0,539 (p<0,05) и величиной частоты сердечных сокращений при максимальной мощности работы, r=0,588 (p<0,01).

Обращает на себя внимание структура корреляционных взаимосвязей общей физической работоспособности с функциональными показателями разных категорий у пловцов второй квалификационной группы.

В этой группе пловцов сохраняются весьма сильные корреляционные связи величины физической работоспособности с факторами «морфо-функциональной мощности» и одновременно наблюдается усиление взаимосвязей с показателями составляющих категорию «функциональной мобилизации»: с VO_{2max} (r=0,824, p<0,01); с W_{max} (r= 0,601, p<0,01); с VE_{max} (r=0,817, p<0,01). При этом уже обнаруживаются достоверные взаимосвязи с показателями «экономичности-эффективности»: с VO_{2max}/HR_{max} (r=0,832, p<0,01 и с W_{max}/HR_{max} (r=0,633, p<0,01).

Столь же показательна структура взаимосвязей величины физической работоспособности с функциональными показателями различных категорий и в третьей квалификационной группе пловцов (табл. 2).

Прежде всего, значение факторов «морфо-функциональной мощности» в обеспечении общей физической работоспособности практически утрачивается, что отражается в отсутствии сколько-нибудь значимых корреляционных связей величины PWC_{170} с показателями этой категории. При этом сохраняется высокая значимость для проявления физической работоспособности факторов «функциональной мобилизации». Коэффициенты корреляции показателя PWC_{170} составили: с VO_{2max}, r=0,928 (p<0,01); с W_{max}, r=0,717 (p<0,01).

Одновременно наблюдается усиление значения факторов категории «функциональной экономичности-эффективности». Это отражается в росте силы корреляционной взаимосвязи показателей VO_{2max}/HR_{max} и W_{max}/HR_{max} соответственно до 0,893 (p<0,01) и 0,675 (p<0,01).

Заключение. Результаты проведенного исследования дают основания для заключения о том, что физическая работоспособность пловцов в динамике многолетней спортивной тренировки планомерно повышается от одного квалификационного уровня к другому и обеспечивается последовательно поэтапным включением функциональных факторов различных категорий. Параллельно росту физической работоспособности происходит увеличение значений всех компонентов функциональной подготовленности. Вместе с тем, значение разных факторов для проявления работоспособности весьма существенно различается на этапах многолетней тренировки. В начале процесса адаптации работоспособность пловцов в наибольшей степени зависит от уровня факторов «морфо-функциональной мощности». В промежуточный период основное значение приобретают факторы категории «функциональной мобилизации», при сохранении существенного влияния факторов «морфо-функциональной мощности». На заключительном этапе адаптации к физическим нагрузкам доминирующее значение имеют уже факторы «экономичности-эффективности» при сохранении высокого уровня значимости факторов «функциональной мобилизации».

Результаты проведенных исследований позволяют обозначить направления их практической трансформации в двух основных аспектах. Во-первых, оценка физической и функциональной подготовленности пловцов разного квалификационного уровня по показателю общей физической работоспособности, которая рассматривается как интегративный выразитель подготовленности, может быть существенно дополнена анализом уровня развития функциональных факторов, которые её определяют. При этом особое внимание следует уделять тем факторам, которые имеют доминирующее значение на каждом из этапов спортивной подготовки.

На основе такого анализа возможно получение представления о структуре физической работоспособности спортсменов, её сильных и слабых сторонах. Это послужит основой для развития современного подхода к разработке технологий дифференцированного контроля и оценки подготовленности спортсменов.

Во-вторых полученная выше обозначенным образом информация об уровне и структуре физической и функциональной подготовленности организма спортсменов и при сравнении этой структуры с модельными характеристиками будет являться основой для более тонкого и точного планирования и программирования тренирующих воздействий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верхошанский, Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю. В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 331 с.
2. Мищенко, В. С. Функциональные возможности спортсменов / В. С. Мищенко. – Киев: Здоровья, 1990. – 200 с.
3. Горбанева, Е. П. Качественные характеристики функциональной подготовленности спортсменов / Е. П. Горбанева. – Саратов: Научная книга, 2008. – 145 с.
4. Физиологические основы функциональной подготовки спортсменов / Солопов И. Н., Горбанева Е. П., Чемов В. В. [и др.] – Волгоград: Волгоградская государственная академия физической культуры, 2010. – 346 с.
5. Авдиенко, В. Б. Искусство тренировки пловца. Книга тренера / В. Б. Авдиенко, И. Н. Солопов. – Москва: ООО «Издательство ИТРК», 2019. – 320 с.
6. Методологические основы дифференцированного контроля и оценки специальной физической и функциональной подготовленности пловцов на разных этапах многолетней спортивной тренировки / И. Н. Солопов, В. Б. Авдиенко, Т. Г. Фомиченко, И. В. Бганцева // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 9. – С. 9-11.
7. Корженевский, А. Н. Новые аспекты комплексного контроля и тренировки юных спортсменов в циклических видах спорта / А. Н. женевский, П. В. Квашук, Г. М. Птушкин // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 8. – С. 23-28.
8. Солопов, И. Н. Дифференцированный контроль физической работоспособности спортсмесменов на разных этапах подготовки / И. Н. Солопов, А. И. Шамардин, Е. Э. Червякова. – Волгоград: ВГАФК, 2000. – 84 с.
9. Солопов, И. Н. Диагностика и управление функциональным состоянием / И. Н. Солопов, Н. Н. Сентябрев, Е. П. Горбанева. – Волгоград: Волгоградская государственная академия физической культуры, 2008. – 110 с.
10. Солопов, И. Н. Функциональные характеристики систем дыхания и кровообращения у спортсменов разного уровня адаптированности к специфическим видам локомоций / И. Н. Солопов, Е. П. Горбанева, С. А. Воскресенский. – Волгоград: ВГАФК, 2021. – 164 с.
11. Горожанин, В. С. Нейрофизиологические и биохимические механизмы физической работоспособности / В. С. Горожанин // Методологические проблемы совершенствования системы спортивной подготовки квалифицированных спортсменов. – М., 1984. – С. 165-199.
12. Monitoring seasonal and long-term changes in test performance in elite swimmers / M. Anderson, W. Hopkins, A. Roberts, D. Pyne. – European Journal of Sport Science. – 2006. – Vol. 6. – pp. 145-154.
13. Платонов, В. Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов / В. Н. Платонов. – М.: Спорт, 2019. – 656 с.
14. Солопов, И. Н. Функциональная подготовленность спортсменов (теоретические и практитические аспекты) / И. Н. Солопов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2019. – №1 (27). – С. 109-121.
15. Булгакова, Н. Ж. Отбор и подготовка юных пловцов / Н. Ж. Булгакова. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 152 с.
16. Politko, E. Features of morphological and functional characteristics and physical preparedness of sprinters 15-16 years old, specializing in various swimming methods / E. Politko, L. Sheyko // Slobozhanskyi herald of science and sport. – 2020. – № 8. – pp. 63-66.

REFERENCES

1. Verkhoshanskij Yu.V. Fundamentals of specific physical training of athletes. Moscow: Fizicheskaya kul’tura i sport, 1988. 331 p. (in Russ.)
2. Mishchenko, V.S. Functional capabilities of athletes. Kyiv: Zdorov’ya, 1990. 200 p. (in Russ.)

3. Gorbaneva E.P. Qualitative characteristics of the functional fitness of athletes. Saratov: Nauchnaya kniga, 2008. 145 p. (in Russ.)
4. Solopov I.N., Gorbaneva E.P., Chemov V.V., Shamardin A.A., Medvedev D.V., Kamchatnikov A.G. Physiological fundamentals of functional training of athletes. Volgograd: Volgograd State Academy of Physical Culture, 2010. 346 p. (in Russ.)
5. Avdienko V.B., Solopov I.N. The art of swimmer training. Trainer's book. Moscow: ITRK Publishing House LLC, 2019. 320 p. (in Russ.)
6. Solopov I.N. Avdienko V.B., Fomichenko T.G., Bgantseva I.V. Methodological bases of differentiated control and evaluation of special physical and functional fitness of swimmers at different stages of long-term sports training. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2022, no. 9, pp. 9-11. (in Russ.)
7. Korzhenevskij A.N., Kvashuk P.V., Ptushkin G.M. New aspects of comprehensive control and training of young athletes in cyclic sports. *Theory and Practice of Physical Culture*, 1993, no. 8, pp. 23-28. (in Russ.)
8. Solopov I.N. Shamardin A.I., Chervyakova E.E. Differentiated control of physical performance of athletes at different stages of training. Volgograd: Volgograd State Academy of Physical Culture, 2000. 84 p. (in Russ.)
9. Solopov I.N., Sentyabrev N.N., Gorbaneva E.P. Functional condition diagnosis and management. Volgograd: Volgograd State Academy of Physical Culture, 2008. 110 p. (in Russ.)
10. Solopov I.N. Gorbaneva E.P., Voskresenskij S.A. Functional characteristics of respiratory and circulatory systems in athletes of different levels of adaptation to specific types of locomotion. Volgograd: Volgograd State Academy of Physical Culture, 2021. 164 p. (in Russ.)
11. Gorozhanin V.S. Neurophysiological and biochemical mechanisms of physical performance. Methodological problems of improving the system of sports training of qualified athletes. Moscow, 1984. pp. 165-199. (in Russ.)
12. Anderson M.E., Hopkins W.G., Roberts A.D., Pyne D.B. Monitoring seasonal and long-term changes in test performance in elite swimmers. *European Journal of Sport Science*, 2006, vol. 6, pp. 145-154.
13. Platonov V.N. Motor qualities and physical training of athletes. Moscow: Sport, 2019. 656 p. (in Russ.)
14. Solopov I.N. Functional preparedness of sportsmen (theoretical and practical aspects). *Physical education and sports training*, 2019, no. 1 (27), pp. 109-121. (in Russ.)
15. Bulgakova N.Zh. Selection and training of young swimmers. Moscow: Fizicheskaya kul'tura i sport, 1978. 152 p. (in Russ.)
16. 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, pp. 63-66.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Игорь Николаевич Солопов – доктор биологических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, ведущий научный сотрудник лаборатории циклических олимпийских видов спорта, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, Москва; профессор кафедры теории и методики циклических видов спорта, Волгоградская государственная академия физической культуры, Волгоград, e-mail: Solopov58@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2708-2101.

Ирина Васильевна Суслина – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, e-mail: Irina.Suslina4@yandex.ru. ORCID: 0009-0009-8740-9530.

Арсений Игоревич Солопов – кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник лаборатории циклических олимпийских видов спорта, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, Москва, e-mail: solopov.a.i@vniifk.ru.

Виктор Борисович Авдиенко – заслуженный тренер СССР и РФ, научный сотрудник лаборатории циклических олимпийских видов спорта, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, Москва, e-mail: avdienko.v.b@vniifk.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Igor Nikolaevich Solopov – Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Worker of the Higher Education of the Russian Federation, Leading Researcher of the Laboratory of Cyclic Olympic Sports, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow; Professor of the Department of Theory and Methods of Cyclic Sports, Volgograd State Academy of Physical Culture, Volgograd, e-mail: Solopov58@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2708-2101.
Irina Vasil'evna Suslina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Histology, Embryology, Cytology. Volgograd State Medical University, Volgograd, e-mail: Irina.Suslina4@yandex.ru. ORCID: 0009-0009-8740-9530.
Arsenij Igorevich Solopov – Candidate of Medical Sciences, Junior Researcher, Laboratory of Cyclic Olympic Sports, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, e-mail: solopov.a.i@vniifk.ru.
Viktor Borisovich Avdienko – Honored Trainer of the USSR and the Russian Federation, Researcher at the Laboratory of Cyclic Olympic Sports, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, e-mail: avdienko.v.b@vniifk.ru.

Для цитирования: Взаимосвязь факторов морфо-функционального статуса организма с уровнем физической работоспособности пловцов разной квалификации / И. Н. Солопов, И. В. Суслина, А. И. Солопов, В. Б. Авдиенко // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7. – № 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2023_07_03_40

For citation: Solopov I.N., Suslina I.V., Solopov A.I., Avdienko V.B. Interrelation of morphofunctional state factors with the level of physical working capacity in swimmers of different qualification. *Modern Issues of Biomedicine*, 2023, vol. 7, no. 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2023_07_03_40