

## ПСИХОКОГНИТИВНЫЕ ТРЕНИРОВКИ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ-ОРИЕНТИРОВЩИКОВ: МЕТОДИКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

*Д.М. Загородникова*, [zag.dari@yandex.ru](mailto:zag.dari@yandex.ru), <http://orcid.org/0009-0001-2299-5542>  
*Л.В. Капилевич*, [kapil@yandex.ru](mailto:kapil@yandex.ru), <http://orcid.org/0000-0002-2316-576X>

*Национальный исследовательский Томский государственный университет,  
Томск, Россия*

**Аннотация.** Цель: разработка методика психокогнитивных тренировок для ориентировщиков и оценки ее эффективности. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 20 студентов-ориентировщиков мужского пола в возрасте от 18 до 24 лет, имеющие опыт не менее трёх лет, а также спортивные разряды не менее второго взрослого. Методика психокогнитивных тренировок была разработана на основе метаанализа применения отдельных методов для формирования когнитивных навыков. **Результаты.** Полученные результаты свидетельствуют о том, что предложенная методика психокогнитивных тренировок для спортсменов-ориентировщиков позволяет улучшить развитие ведущих когнитивных функций – память, внимание, мышление – без ущерба для процесса физической подготовки. В целом, физические нагрузки имеют положительное влияние на когнитивные функции. Однако применение экспериментальной методика обеспечивает возрастание когнитивных способностей в условиях разовой физической нагрузки, что особенно важно в спортивном ориентировании. **Заключение.** Предложенная методика психокогнитивных тренировок в спортивном ориентировании, основанная на сочетании физических и когнитивных нагрузок, показала высокую эффективность. Использование методика не просто стимулирует когнитивные процессы, а обеспечивает прирост когнитивных способностей именно в условиях физических нагрузок, что особенно важно в данном виде спорта.

**Ключевые слова:** физическая активность, когнитивные способности, спортивное ориентирование, тренировки

**Благодарности.** Исследование выполнено за счет программы развития Томского государственного университета «Приоритет 2030».

**Для цитирования:** Загородникова Д.М., Капилевич Л.В. Психокогнитивные тренировки для спортсменов-ориентировщиков: методика и эффективность // Человек. Спорт. Медицина. 2023. Т. 23, № 4. С. 80–86. DOI: 10.14529/hsm230410

Original article  
DOI: 10.14529/hsm230410

## PSYCHO-COGNITIVE TRAINING FOR ORIENTEERS: A METHODOLOGY AND ITS EFFICIENCY

*D.M. Zagorodnikova*, [zag.dari@yandex.ru](mailto:zag.dari@yandex.ru), <http://orcid.org/0009-0001-2299-5542>  
*L.V. Kapilevich*, [kapil@yandex.ru](mailto:kapil@yandex.ru), <http://orcid.org/0000-0002-2316-576X>

*National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia*

**Abstract. Aim.** To develop a methodology for psycho-cognitive training for orienteers and evaluate its effectiveness. **Materials and methods.** The study involved 20 male orienteers, ages 18–24, with at least three years of experience and a sports rank of at least the second adult. The methodology of psycho-cognitive training was developed based on a meta-analysis of individual methods for the formation of cognitive skills. **Results.** The results obtained show that the proposed method of psycho-cognitive training for

orienteers contributes to the improvement of the leading cognitive functions, namely memory, attention, and thinking, without compromising physical training in general. Physical activity has a positive effect on cognitive performance. However, our experimental methodology provides increased cognitive abilities under a single exercise session, which is especially important in orienteering. **Conclusion.** Our proposed method of psycho-cognitive training in orienteering, which combines physical and cognitive activities, has shown high efficiency. This technique both stimulates cognitive processes and provides an increase in cognitive abilities under exertion, which is especially important in orienteering.

**Keywords:** physical activity, cognitive abilities, orienteer, training

**Acknowledgements.** This study was supported by the Priority 2030 program for the development of Tomsk State University.

**For citation:** Zagorodnikova D.M., Kapilevich L.V. Psycho-cognitive training for orienteers: a methodology and its efficiency. *Human. Sport. Medicine.* 2023;23(4):80–86. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm230410

**Введение.** Спортивное ориентирование – это комплексный вид спорта, где кроме физических показателей спортсмена важную роль также играют когнитивные способности, так как карта в спортивном ориентировании – это средство, с помощью которого спортсмены проходят дистанцию от старта до финиша [4]. Если для физической подготовки тренеры могут использовать тренировочные программы смежных видов спорта, таких как легкая атлетика и лыжные гонки, то для познавательно-психических процессов спортсменов существует не так много методик [11, 12].

Наибольший вклад в решение этой проблемы внесли работы Ю.С. Воронова [1–3]. В частности, им показано, что на соревновательную деятельность спортсменов влияют следующие психические способности: наглядно-образное мышление, оперативное мышление, объём внимания, устойчивость внимания, долговременная память, распределение внимания, переключение внимания, наглядно-образная память, оперативная память.

В то же время традиционно при построении тренировочного процесса в основу кладется формирование физических качеств, а психокогнитивные способности спортсменов рассматриваются как вторичные [5, 7]. В большинстве тренировочных схем им не уделяется отдельное внимание, полагают, что их формирование происходит параллельно с ростом спортивного мастерства и не требует специальных подходов [9, 12].

Однако целый ряд исследований в различных видах деятельности, сочетающих физические и когнитивные нагрузки, свидетельствуют о том, что для достижения максимального эффекта необходимо использовать специфические методики развития психокогнитивных способностей [2, 4].

**Цель исследования** заключалась в разработке методики психокогнитивных тренировок для ориентировщиков и оценки ее эффективности.

**Объект и методы исследования.** Исследование проводилось на базе Национального исследовательского Томского государственного университета. В исследовании приняли участие 20 студентов-ориентировщиков мужского пола в возрасте от 18 до 24 лет, имеющие опыт не менее трёх лет, а также спортивные разряды не менее второго взрослого. Были сформированы две группы – экспериментальная и контрольная, которые не различались по возрасту и уровню квалификации спортсменов.

Экспериментальная и контрольная группа тренировались по одинаковой схеме. Эксперимент проводился на подготовительном этапе макроцикла, тренировки низкой интенсивности проводились 5–6 раз в неделю в течение 2 часов. Продолжительность эксперимента составила 8 недель.

В начале и после окончания эксперимента были проведены контрольные тесты:

– «Корректирующая проба Б. Бурдона», направленная на измерения свойств внимания – устойчивость, концентрация, переключаемость, объём [6],

– «Проверка кратковременной зрительной памяти на числа» – измеряет кратковременную зрительную память, ее объём и точность [8],

– «Проверка кратковременной зрительной памяти на образы» – для исследования образной памяти [8],

– «Шкала прогрессивных матриц «Тест «Равена», которая предназначена для диагностики уровня интеллектуального развития и оценки логичности мышления [10].

Тесты выполнялись дважды, до и после физической нагрузки, в качестве нагрузки использовался «Гарвардский степ-тест».

Данные представлены как среднее  $\pm$   $\pm$  ошибка среднего. После проверки нормального распределения данных с помощью критерия Колмогорова – Смирнова характеристики анализировали с помощью двухфакторного дисперсионного анализа Краскела – Уоллиса. Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета приложений GraphPad Prism Version 9.3.1.

Исследования были рассмотрены и одобрены комитетом по биоэтике Биологического института Национального исследовательского Томского государственного университета; протокол № 32 от 02.12.2019.

**Методика психокогнитивных тренировок** была разработана на основе метаанализа применения отдельных методов для формирования определённых когнитивных навыков. Результаты проведенного метаанализа представлены в табл. 1.

Спортсмены обеих группы 2 раза в неделю по завершении тренировки получали дополнительное задание. В течение первых трех

недель эксперимента задание заключалось в беге на беговой дорожке во второй пульсовой зоне (130–150 уд./мин) от 40 до 70 мин. В течение следующих трех недель – занятия на велоэргометре в том же пульсовом диапазоне от 40 до 60 мин.

При этом студенты экспериментальной группы на первых трех неделях эксперимента по завершении нагрузки выполняли психокогнитивную тренировку по разработанной нами методике. Следующие три недели психокогнитивная тренировка выполнялась во время выполнения физической нагрузки на велоэргометре.

В подготовительный период спортсменам предлагалось решать 2 раза в неделю методы из табл. 1 после беговых тренировок во 2-й зоне интенсивности, которые длились по времени от 40 до 70 мин. Решение предложенных задач занимало от 15 до 30 мин (в зависимости от общего утомления спортсменов). Методикам на развитие каждой когнитивной способности уделялось одинаковое время выполнения – от 5 до 10 мин. С каждой последующей неделей задания усложнялись, например, сокращалось время выполнения зада-

**Таблица 1**  
**Table 1**

**Результаты метаанализа применения отдельных методов для формирования определённых когнитивных навыков**  
**The results of a meta-analysis of individual methods for the formation of certain cognitive skills**

Когнитивные способности Cognitive abilities	Типы и свойства когнитивных способностей, необходимых спортсменам-ориентировщикам Types and properties of cognitive abilities essential for orienteers	Методы тренировки и источник информации Training methods and sources of information
Память Memory	Наглядно-образная	«Память на образы» [8, 14]
	Оперативная	«Красно-черные таблицы Шульте – Платонова» [8, 15]
	Кратковременная память	«Память на образы» [8, 15]
«Память на числа» [8, 14]		
Внимание Attention	Распределение	«Красно-черные таблицы Шульте – Платонова» [2, 8]
		«Числовой квадрат» [2, 8]
	Концентрация	«Тест Мюнстерберга» [2, 8]
	Переключение	«Красно-черные таблицы Шульте – Платонова» [8, 16]
		«Числовой квадрат» [8, 16]
Объем	«Таблицы Крепелина» [8, 16]	
Мышление Thinking	Работоспособность	«Красно-черные таблицы Шульте – Платонова» [2, 8, 16]
	Классификация	«Таблицы Крепелина» [2, 8, 17]
		«Исключение понятий» [2, 5, 8, 17]
	Анализ	«Выявление общих понятий» [2, 5, 8, 17]
		«Исключение понятий» [2, 8, 17]
	Обобщение	«Выявление общих понятий» [2, 8, 17]
«Логическое мышление» [2, 8]		
Сравнение	«Логическое мышление» [2, 8]	

ния, увеличивалось количество объектов и т. д. Пробежки спортсмены выполняли на беговой дорожке, методики на развитие когнитивных способностей решали в лаборатории за компьютером.

Далее беговая нагрузка заменялась занятиями на велоэргометре, где пульс соответствовал 2-й зоне интенсивности. Тренировочный процесс включал в себя разминку на велоэргометре (10–15 мин), основную часть, где спортсменам предлагались тренировочные методы из табл. 1 (25–30 мин), заминку (5–10 мин). Методы из табл. 1 спортсмены решали на ноутбуке, одновременно занимаясь на вело-

эргометре. На развитие каждой когнитивной способности уделялось равное количество времени – 5–10 мин.

**Результаты и обсуждение.** Результаты эксперимента приведены в табл. 2.

Показатели внимания, определяемые в корректурной пробе Б. Бурдона, не различались между группами до эксперимента и не изменялись под влиянием физической нагрузки. В контрольной группе на завершающей стадии эксперимента показатели внимания также не изменялись. Но в экспериментальной группе мы отмечаем снижение количества ошибок. После физической нагрузки при

Таблица 2  
Table 2

Результаты тестирования контрольной и экспериментальной групп до и после физической нагрузки  
The results of testing the control and experimental groups before and after physical activity

Показатели Parameter		Внимание, ошибки (кол-во) Attention, errors (q-ty)	Внимание, время (с) Attention, time (s)	Память, образы (кол-во) Memory, images (q-ty)	Мышление, ошибки (кол-во) Thinking, errors (q-ty)	Память, числа (кол-во) Memory, numbers (q-ty)	
Экспериментальная группа Experimental group	До эксперимента Baseline	До нагрузки Before exercise	2,9 ± 0,9	221,2 ± 19,7	7,0 ± 0,2	12,2 ± 1,7	5,2 ± 0,2
		После нагрузки After exercise	2,7 ± 0,8	195,5 ± 10,7	6,1 ± 0,3 *	12,1 ± 1,4	4,0 ± 0,3 *
	После эксперимента Post-experiment	До нагрузки Before exercise	2,1 ± 0,5#	210,1 ± 19,4	6,9 ± 0,3	11,3 ± 1,7	4,8 ± 0,3
		После нагрузки After exercise	1,0 ± 0,4*#	165,5 ± 10,7*#	8,1 ± 0,3*#	8,8 ± 1,0*#	6,1 ± 0,3*#
Контрольная группа Control group	До эксперимента Baseline	До нагрузки Before exercise	3,1 ± 0,7	231,0 ± 15,6	6,8 ± 0,2	13,3 ± 1,4	5,0 ± 0,3
		После нагрузки After exercise	3,2 ± 0,7	216,4 ± 19,6	6,1 ± 0,3*	13,1 ± 1,3	4,1 ± 0,4*
	После эксперимента Post-experiment	До нагрузки Before exercise	3,6 ± 0,6	228,8 ± 14,6	6,4 ± 0,5	13,1 ± 1,6	5,4 ± 0,2
		После нагрузки After exercise	3,4 ± 0,9	226,7 ± 11,3	6,2 ± 0,3	13,5 ± 1,8	4,8 ± 0,3*

*Примечание.* \* – достоверность изменений после нагрузки,  $p \leq 0,05$ ; # – достоверность различий с контрольной группой,  $p \leq 0,05$ .

*Note.* \* – changes after exercise are significant at  $p \leq 0.05$ ; # – changes are significant at  $p \leq 0.05$  compared to the control group.

этом показатели внимания достоверно улучшались – снизилось количество ошибок и сокращалось время выполнения пробы.

В тесте «Проверка кратковременной зрительной памяти на образы» результаты не различались между группами до эксперимента и несколько снижались под влиянием физической нагрузки в обеих группах. В контрольной группе после эксперимента также отмечалось снижение результата теста. В экспериментальной же группе после физической нагрузки результат теста существенно улучшался.

Сходные результаты были получены в тесте «Проверка кратковременной зрительной памяти на числа». До эксперимента результаты не различались между группами и также снижались под влиянием физической нагрузки в обеих группах. В контрольной группе после эксперимента также отмечалось снижение результата теста. В экспериментальной же группе после эксперимента после физической нагрузки результат теста существенно улучшался.

Оценка логичности мышления в тесте «Шкала прогрессивных матриц «Тест «Равена» показала, что физические нагрузки до начала эксперимента не оказывали влияния на результаты тестирования до эксперимента. В контрольной группе после эксперимента мы также не выявили никаких изменений. В то же время в экспериментальной группе количество ошибок в тесте Равена существенно снижалось под влиянием физической нагрузки на завершающем этапе эксперимента.

Полученные результаты свидетельствуют, что предложенная методика психокогни-

тивных тренировок для спортсменов-ориентировщиков позволяет улучшить развитие ведущих когнитивных функций – память, внимание, мышление – без ущерба для процесса физической подготовки.

В целом, физические нагрузки имеют положительное влияние на когнитивные функции [13, 14]. Однако применение экспериментальной методики обеспечивает возрастание когнитивных способностей в условиях разовой физической нагрузки, что особенно важно в спортивном ориентировании. Механизмы описанных эффектов могут быть связаны со способностью физической активности оказывать положительное влияние на мозговое кровообращение и, как следствие, обеспечение мозга кислородом [17]. Также возможно механизм связан с описанной в последнее десятилетие эндокринной функцией скелетных мышц [16]. Кроме того, физическая активность может способствовать росту новых нейронов и связей между ними в гиппокампе – части мозга, ответственной за память и обучение [17].

Наши результаты также свидетельствуют о том, что сочетание когнитивных и физических нагрузок может иметь еще более значительное влияние на когнитивные функции.

**Заключение.** Предложенная методика психокогнитивных тренировок в спортивном ориентировании, основанная на сочетании физических и когнитивных нагрузок, показала высокую эффективность. Использование методики не просто стимулирует когнитивные процессы, а обеспечивает прирост когнитивных способностей именно в условиях физических нагрузок, что особенно важно в данном виде спорта.

#### **Список литературы**

1. Воронов, Ю.С. Индивидуализация тренировок юных спортсменов-ориентировщиков на основе учёта возрастных закономерностей биологического развития организма / Ю.С. Воронов // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2008. – № 7. – С. 23–27.
2. Воронов, Ю.С. Основы интеллектуальной подготовки в спортивном ориентировании / Ю.С. Воронов. – <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-intellektualnoy-podgotovki-v-sportivnom-orientirovaniy> (дата обращения: 05.02.2023).
3. Воронов, Ю.С. Управление многолетней подготовкой юных спортсменов-ориентировщиков / Ю.С. Воронов // Вестник спортив. науки. – 2004. – № 3. – С. 35–42.
4. Казанцев, С.А. Психология спортивного ориентирования: моногр. / С.А. Казанцев. – СПб.: С.-Петербург. гос. ун-т физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта, 2007. – 110 с. – <https://rufso.ru/wp-content/uploads/2018/01/Книга-2-A5.pdf> (дата обращения: 05.02.2023).
5. Казенкин, А.Д. Построение системы подготовки спортсменов-ориентировщиков в годовичном соревновательно-тренировочном цикле / А.Д. Казенкин, А.Д. Юриков, Д.А. Роговая // Сб. ст. итоговой науч. конф. воен.-науч. о-ва курсантов воен. ин-та физ. культуры за 2018–2019. – С. 211–216.

6. *Корректурная проба Б. Бурдона* // Психол. журнал. – <https://psychojournal.ru/tests/1211-korrekturnaya-proba-test-burdona.html> (дата обращения: 01.02.2023).
7. Лосев, А.С. *Тренировка ориентировщиков-разрядников* / А.С. Лосев. – М.: Изд-во «КНАУ». – 1984. – С. 94. – <https://search.rsl.ru/ru/record/01001192978>
8. Мантрова, И.Н. *Методические руководство по психофизиологической и психологической диагностике* / И.Н. Мантрова. – Иваново: Нейрософт, 2007. – С. 216. – <https://kognoreg.files.wordpress.com/2015/03/psychotest2.pdf> (дата обращения: 01.02.2023).
9. Немытов, Д.Н. *Аспекты содержания спортивной подготовки квалифицированных ориентировщиков-спринтеров* / Д.Н. Немытов, С.Н. Ключникова, А.Н. Илькин // *Пед.-психол. и мед.-биол. проблемы физ. культуры и спорта*. – 2015. – № 1 (34). – С. 131–139. DOI 10.14526/15\_2015\_15
10. *Прогрессивные матрицы Равена (тест Равена)* / [psylist.net](http://psylist.net/praktikum/00090.htm). – <http://psylist.net/praktikum/00090.htm> (дата обращения: 01.02.2023).
11. *Типовая программа спортивной подготовки по виду спорта «Спортивное ориентирование» (лыжные дисциплины)* / В.С. Близневская, А.Ю. Близневский, С.В. Худик, А.А. Худик. – М.: Федер. центр подготовки спортив. резерва. – 2018. – 216 с. eLIBRARY ID: 53116601
12. Ширинян, А.А. *Современная подготовка спортсмена-ориентировщика: учеб. пособие* / А.А. Ширинян, А.В. Иванов. – М.: Совет. спорт, 2010. – 112 с.
13. Bidzan-Bluma, I. *Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review* / I. Bidzan-Bluma, M. Lipowska // *Int J Environ Res Public Health*. – 2018. – Vol. 19, No. 15 (4). – P. 800. DOI: 10.3390/ijerph15040800
14. Gomes da Silva, S. *Physical activity and brain development* / S. Gomes da Silva, R.M. Arida // *Expert Rev Neurother*. – 2015. – Vol. 15 (9). – P. 1041–1051. DOI: 10.1586/14737175.2015
15. Melby-Lervåg, M. *Is working memory training effective? A meta-analytic review* / M. Melby-Lervåg, C. Hulme // *Dev Psychol*. – 2013. – Vol. 49 (2). – P. 270–291. DOI: 10.1037/a0028228
16. *Relationships between physical activity, sleep and cognitive function: A narrative review* / K.R. Sewell, K.I. Erickson, S.R. Rainey-Smith et al. // *Neurosci Biobehav Rev*. – 2021. – Vol. 130. – P. 369–378. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2021.09.003
17. Sumińska, S. *The impact of physical activity on cognitive functions* / S. Sumińska // *Med Pr*. – 2021. – Vol. 31, No. 72 (4). – P. 437–450. DOI: 10.13075/mp.5893.01103

### References

1. Voronov Y.S. [Individualization of Training of Young Sportsmen, Going in for Sport Orienteering, on the Basis of the Age Appropriatenesses Account of Organism Biological Development]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific notes of the P.F. Lesgaft University], 2008, no. 7, pp. 23–27. (in Russ.)
2. Voronov Y.S. *Osnovy intellektual'noy podgotovki v sportivnom orientirovanii* [Fundamentals of Intellectual Training in Sports Orienteering]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-intellektualnoy-podgotovki-v-sportivnom-orientirovanii> (accessed 05.02.2023).
3. Voronov Y.S. [Management of Long-Term Training of Young Orienteering Athletes]. *Vestnik sportivnoy nauki* [Sports Science Bulletin], 2004, no. 3, pp. 35–42. (in Russ.)
4. Kazantsev S.A. *Psihologiya sportivnogo orientirovaniya* [Psychology of Orienteering]. St. Petersburg, St. Petersburg State University of Physical Culture P.F. Lesgaft Publ., 2007. 110 p.
5. Kazenkin A.D., Yurikov A.D., Rogovaya D.A. [Building a Training System for Orienteering Athletes in a One-year Competitive Training Cycle]. *Sbornik statey itogovoy nauchnoy konferencii voenno-nauchnogo obshchestva kursantov voennogo instituta fizicheskoy kul'tury za 2018* [Collection Articles Final Scientific Conference of the Military Scientific Society Cadets Military Institute Physical Culture in 2018], 2019, pp. 211–216. (in Russ.)
6. [Proof-reading Test by B. Bourdon]. *Psihologicheskij Zhurnal* [Psychological Journal]. Available at: <https://psychojournal.ru/tests/1211-korrekturnaya-proba-test-burdona.html> (accessed 01.02.2023).
7. Losev A.S. *Trenirovka orientirovshchikov-ryazryadnikov* [Orienteering Training with Sports Categories]. Moscow, KNAU Publ., 1984. 94 p.
8. Mantrova I.N. *Metodicheskoe rukovodstvo po psihofiziologicheskoy i psihologicheskoy diagnostike* [Methodological Guidelines for Psychophysiological and Psychological Diagnostics]. Ivanovo, Neurosoft Publ., 2007. 216 p.

9. Nemytov D.N., Klychnikova S.N., Ilkin A.N. [The Aspect of Sports Training Content of Qualified Orienteers-sprinters]. *Pedagogiko-psihologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta* [Pedagogical-psychological and Medical-biological Problems of Physical Culture and Sports], 2015, vol. 34, no. 1, pp. 131–139. (in Russ.) DOI: 10.14526/15\_2015\_15
10. *Progressivnye matricy Ravena (test Ravena)* [Progressive Raven Matrices (Raven Test)]. Available at: <http://psylist.net/praktikum/00090.htm> (accessed 01.02.2023).
11. Bliznevskaya V.S., Bliznevsky A.Y., Khudik S.V., Khudik A.A. *Tipovaya programma sportivnoy podgotovki po vidu sporta "Sportivnoe orientirovanie" (lyzhnye discipliny)* [The Standard Program of Sports Training in the Sport Orienteering (Ski Disciplines)]. Moscow, Federal State Budgetary Institution Federal Sports Reserve Training Center Publ., 2018. 216 p.
12. Shirinyan A.A., Ivanov A.V. *Sovremennaya podgotovka sportsmenov-orientirovshchikov* [Modern Training of an Orienteering Athlete]. Moscow, Soviet Sport Publ., 2010. 112 p.
13. Bidzan-Bluma I., Lipowska M. Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review. *International Journal Environment Research Public Health*, 2018, vol. 15 (4), p. 800. DOI: 10.3390/ijerph15040800
14. Gomes da Silva S., Arida R.M. Physical Activity and Brain Development. *Expert Rev Neurother.*, 2015, vol. 15 (9), pp. 1041–1051. DOI: 10.1586/14737175.2015
15. Melby-Lervåg M., Hulme C. Is Working Memory Training Effective? A Meta-analytic Review. *Development Psychology*, 2013, vol. 49 (2), pp. 270–291. DOI: 10.1037/a0028228
16. Sewell K.R., Erickson K.I., Rainey-Smith S.R. et al. Relationships between Physical Activity, Sleep and Cognitive Function: A Narrative Review. *Neuroscience Biobehaviour Review*, 2021, vol. 130, pp. 369–378. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2021.09.003
17. Sumińska S. The Impact of Physical Activity on Cognitive Functions. *Med Pr.*, 2021, vol. 72 (4), pp. 437–450. DOI: 10.13075/mp.5893.01103

#### **Информация об авторах**

**Загородникова Дарья Михайловна**, аспирант отделения физической культуры, старший преподаватель кафедры физической культуры и спорта, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия.

**Капилевич Леонид Владимирович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой спортивно-оздоровительного туризма, спортивной физиологии и медицины факультета физической культуры, профессор отделения физической культуры, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия.

#### **Information about the authors**

**Daria M. Zagorodnikova**, Postgraduate student, Department of Physical Education; Senior lecturer, Department of Physical Education and Sports, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia.

**Leonid V. Kapilevich**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Sports and Health Tourism, Sports Physiology and Medicine, Faculty of Physical Education, Professor of the Department of Physical Education, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia.

#### **Вклад авторов:**

Л.В. Капилевич – научное руководство; концепция исследования; редактирование текста, окончательное утверждение версии для публикации.

Д.М. Загородникова – сбор и анализ данных для работы, обработка и интерпретация результатов.

Авторы заявляют, что исследование проводилось при отсутствии каких-либо коммерческих или финансовых отношений, которые могли бы быть истолкованы как потенциальный конфликт интересов.

#### **Contribution of the authors:**

L.V. Kapilevich – scientific leadership; research concept; text editing, final approval before publishing.

D.M. Zagorodnikova – data collection and analysis; result processing and interpretation.

The authors declare no conflicts of interests.

**Статья поступила в редакцию 17.07.2023**

**The article was submitted 17.07.2023**