

УДК 796.83

DOI 10.5930/1994-4683-2026-3-189-196

## **Возрастные особенности восприятия временных интервалов у боксёров на разных этапах спортивной подготовки**

Тимошин Павел Алексеевич

*Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург*

*Военный институт физической культуры, Санкт-Петербург*

### **Аннотация**

**Цель исследования** – сравнить возрастные особенности восприятия временных интервалов у боксёров на разных этапах спортивной подготовки.

**Методы и организация исследования.** В исследовании участвовали боксёры различной квалификации, разделённые на две возрастные группы: подростки и взрослые. Дизайн исследования предполагал психофизиологическое тестирование и сравнительный анализ полученных данных. Психофизиологическое тестирование включало в себя вербальную оценку временных интервалов с использованием интерактивного метронома в трёх типах задач: воспроизведение временных интервалов в такт аудиальным и зрительным стимулам с частотой предъявления 1 секунда, а также по индивидуальному ритму с частотой 1 секунда.

**Результаты исследования и выводы.** Достоверных различий между группами в оценке временного интервала по индивидуальному ритму не выявлено, однако у подростков отмечена большая вариативность результатов. В заданиях с внешними стимулами взрослые боксёры продемонстрировали статистически более высокую точность и стабильность. Установлено, что с возрастом и ростом спортивного мастерства у боксёров развивается специфичное чувство времени, что проявляется в стабильности оценки временных интервалов.

**Ключевые слова:** бокс, тайминг, ритм, возрастные особенности, чувство времени, восприятие временных интервалов, психофизиология спорта

## **Age-related characteristics of temporal interval perception in boxers at different stages of sports training**

Timoshin Pavel Alekseevich

*Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg Military Institute of Physical Culture, St. Petersburg*

### **Abstract**

**The purpose of the study** is to compare the age-related characteristics of temporal interval perception in boxers at different stages of sports training.

**Research methods and organization.** The study involved boxers of varying qualifications, divided into two age groups: adolescents and adults. The study design included psychophysiological testing and a comparative analysis of the obtained data. The psychophysiological testing involved a verbal assessment of time intervals using an interactive metronome in three types of tasks: reproducing time intervals in sync with auditory and visual stimuli presented at a frequency of 1 second, as well as according to an individual rhythm at a frequency of 1 second.

**Research results and conclusions.** No reliable differences between groups were found in the assessment of time intervals according to individual rhythm; however, adolescents showed greater variability in results. In tasks with external stimuli, adult boxers demonstrated statistically higher accuracy and stability. It was established that with age and the development of athletic mastery, boxers develop a specific sense of time, which is manifested in the stability of time interval assessments.

**Keywords:** boxing, timing, rhythm, age-related characteristics, sense of time, perception of time intervals, sports psychophysiology

**Введение.** В современных видах спорта, где исход поединка зачастую решают доли секунды, ключевым фактором успеха становится способность спортсмена к точной временной организации двигательных действий [1, 2]. Особенно ярко это проявляется в боксе – высокодинамичном контактном единоборстве, где соперники действуют в условиях ограниченного пространства и постоянно меняющейся тактической обстановки [3, 4]. Эффективность атакующих, защитных и, особенно,

контратакующих технических действий напрямую зависит от способности боксёра верно определить момент для нанесения удара или защиты от него [5]. Данная способность, интегрирующая перцептивные, когнитивные и моторные компоненты, в спортивной теории и практике известна как «тайминг» [6].

В структуре спортивных способностей тайминг занимает особое место, будучи тесно связанным с такими качествами, как антиципация, быстрота сложной реакции и ритмическая организация движений. Его развитие обусловлено как генетическими предпосылками, так и спецификой долговременной адаптации к условиям спортивного поединка [6]. В общепринятом понимании тайминг — это выбор оптимального момента для применения боевого действия [7]. В контексте бокса это понятие приобретает более комплексное значение: оно выступает не просто как элемент технико-тактической подготовки, а как «чувство времени», формируемое на основе сенсорных сигналов (ощущение дистанции, положение тела, предвосхищение движений противника) и когнитивных процессов [2, 8]. Это чувство времени служит внутренним механизмом регуляции двигательной деятельности [9, 10]. Оно позволяет боксёру не только интуитивно оценивать временные рамки боя, но и лежит в основе восприятия временных интервалов, важных для выполнения и противодействия конкретным техническим действиям [8].

Ключевым фактором, определяющим возможности формирования чувства времени, является возраст спортсмена. Период подросткового возраста (12–17 лет) представляет собой особый интерес, поскольку совпадает с фазой активного созревания лобных долей головного мозга, ответственных за функции планирования, прогнозирования и когнитивного контроля, а также с сенситивным периодом для развития сенсомоторной координации [11]. Кроме того, восприятие и оценка временных интервалов у детей и взрослых функционируют на основе различных психофизиологических механизмов и обладают разной степенью точности. Следовательно, формирование чувства времени в боксе имеет выраженную возрастную специфику, что необходимо учитывать в процессе многолетней спортивной подготовки [12].

Данная возрастная специфика объясняется особенностями работы нейронных механизмов восприятия времени. Исследования последних лет показали, что центральная система обработки информации разделена на последовательные блоки, каждый из которых длится несколько секунд. Предположительно, такая сегментация отражает нейронный процесс временной интеграции (ВИ), который автоматически объединяет последовательные события во временные единицы. В пользу существования ВИ говорят исследования, в ходе которых интервалы длительностью до 1–3 секунд воспроизводятся с высокой точностью. Согласно концепции ВИ, существует универсальный нейронный механизм, интегрирующий сенсорную и моторную информацию в этом трёхсекундном диапазоне, что критически важно для ситуаций, требующих мгновенной реакции, например, в боксе [13]. Данный механизм реализуется благодаря согласованной деятельности мозжечка, базальных ганглиев и префронтальной коры, которые обеспечивают точное прогнозирование, планирование и исполнение движений во временном контексте [14, 15]. В условиях дефицита времени, характерного для соревновательного поединка, эти структуры

функционируют в режиме повышенной нагрузки, что предъявляет специфические требования к их развитости и тренируемости.

Таким образом, формирование тайминга у юных боксёров происходит в процессе естественного когнитивного развития, в ходе которого совершенствуются нейронные механизмы, контролирующие восприятие, действие и оценку важных для боя временных интервалов. Это делает целенаправленное развитие чувства времени у боксёров особенно сложной и актуальной методической задачей, требующей учёта как общих закономерностей возрастной психофизиологии, так и специфики спортивной деятельности [4].

Несмотря на признанную важность тайминга, эмпирических исследований, непосредственно сравнивающих особенности восприятия коротких временных интервалов у боксёров разного возраста и квалификации, явно недостаточно. Большинство работ носят либо сугубо теоретический характер, либо фокусируются на общефизиологических аспектах восприятия времени без привязки к специфике единоборств [11, 13]. В современных исследованиях нами не были обнаружены сравнительные данные, позволяющие оценить возрастную динамику развития психофизиологических функций, отвечающих за восприятие времени в процессе занятий боксом. В этой связи изучение возрастных особенностей восприятия временных интервалов у боксёров на разных этапах спортивной подготовки вызывает значительный научный интерес и имеет практическую значимость для оптимизации тренировочного процесса, что и стало предпосылкой для настоящего исследования.

**Цель исследования.** Сравнить возрастные особенности восприятия временных интервалов у боксёров на разных этапах спортивной подготовки.

**Методы и организация исследования.** Исследование проведено в период с августа по ноябрь 2025 года на базе четырех физкультурно-спортивных учреждений: МБУ «ФСЦ «Фаворит», СПб ГБУ «Кронштадтский оздоровительно-спортивный центр», СПб ГБПОУ «УОР № 2» и СПб ГБПОУ «Олимпийские надежды». В исследовании приняли участие 80 боксеров, которые были распределены на две группы. Критерием для формирования групп выступал возраст спортсменов (подростки и взрослые), что привело к сопутствующему различию в уровне спортивного мастерства. Данная особенность выборки отражает естественную динамику спортивной подготовки, так как возрастные изменения восприятия времени неразрывно связаны с опытом и квалификацией в избранном виде спорта. Все участники исследования были правшами, не имели в анамнезе черепно-мозговых травм, неврологических или психиатрических диагнозов, а также острых заболеваний или травм опорно-двигательного аппарата на момент тестирования. Перед началом исследования от всех участников (или их законных представителей для несовершеннолетних) было получено информированное добровольное согласие.

Первую группу составили 40 боксеров в возрасте  $14,2 \pm 1,3$  лет с общим тренировочным стажем  $4,2 \pm 2,1$  лет. Спортсмены имели квалификацию: 1 юношеский разряд (25 человек), 2 юношеский разряд (8 человек), 3 юношеский разряд (7 человек). Во вторую группу были включены 40 боксеров в возрасте  $28,1 \pm 9,2$  лет с общим тренировочным стажем  $10,4 \pm 4,5$  лет. Спортсмены имели: МСМК (1 человек), МС (6 человек), КМС (14 человек), 1 взрослый разряд (19 человек). Дизайн

исследования предполагал психофизиологическое тестирование и сравнительный анализ полученных данных.

Тестирование заключалось в вербальной оценке временных интервалов с использованием интерактивного метронома и проводилось в состоянии оперативного покоя перед началом основной тренировки. Перед началом каждого теста давалась стандартизированная инструкция, и проводилось 3 пробных попытки для усвоения задачи. Работа интерактивного метронома осуществлялась в трех типах задач:

- 1) «Метроном» — воспроизведение временных интервалов по индивидуальному ритму с частотой 1 секунда;
- 2) «Метроном аудио» — воспроизведение временных интервалов в такт аудиальным стимулам с частотой предъявления 1 секунда;
- 3) «Метроном цвет» — воспроизведение временных интервалов в такт зрительным стимулам с частотой предъявления 1 секунда.

Управление метрономом и регистрация результатов производились с помощью программы PsychoPy.

Математико-статистический анализ проводился в программе Jamovi (версия 2.5.6). Проверка соответствия данных нормальному распределению осуществлялась с помощью критерия Шапиро-Уилка. Для сравнения независимых выборок применялся непараметрический U-критерий Манна-Уитни.

**Результаты исследования.** На рисунках 1-3 приведены результаты сравнительного анализа вербальной оценки временных интервалов боксёров 1-й и 2-й групп.

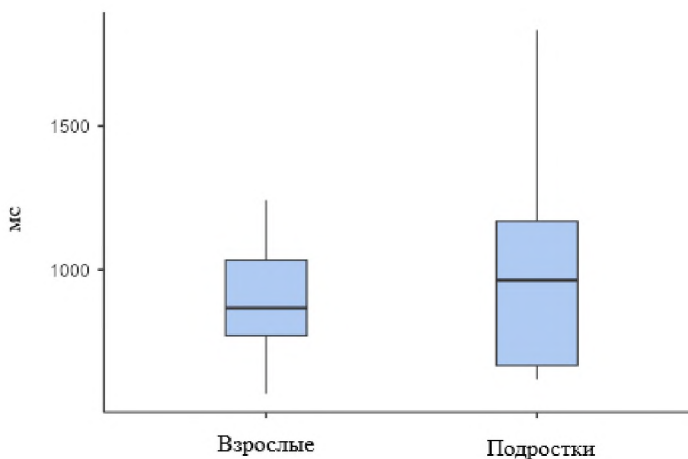


Рисунок 1 – Результаты вербальной оценки временных интервалов с помощью «Метроном» (n = 80)

В задании «Метроном» группа подростков показала среднее значение, более близкое к эталонной величине 1000 мс. Это позволяет предположить наличие у юных спортсменов тенденции к субъективному «растяжению» временного интервала на основе внутреннего чувства ритма. Ключевым отличием явился показатель вариативности: у подростков величина стандартного отклонения почти в два раза превышала аналогичный показатель во взрослой группе. Это свидетельствует о том,

что средний результат подростков достигался за счет значительного разброса данных – сочетания как точных, так и сильно отклоняющихся оценок.

По показателю «Метроном» достоверных различий между группами не выявлено ( $p = 0,378$ ). Это указывает на то, что способность к вербальной оценке временных интервалов в отсутствие внешнего ритмического ориентира в состоянии оперативного покоя у подростков и взрослых боксеров не имеет статистически значимых отличий.

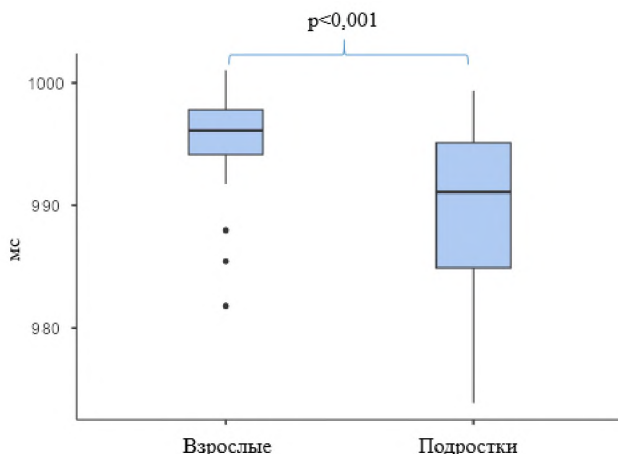


Рисунок 2 – Результаты вербальной оценки временных интервалов с помощью «Метроном аудио» (n=80)

В заданиях с внешним стимулом «Метроном аудио» и «Метроном цвет» средние значения в обеих группах оказались близкими к эталонным 1000 мс. Отличие заключается в величине стандартного отклонения: у взрослых боксёров разброс результатов был существенно ниже, чем у подростков. Это свидетельствует о более высокой стабильности и точности восприятия и воспроизведения заданного ритма у взрослых спортсменов.

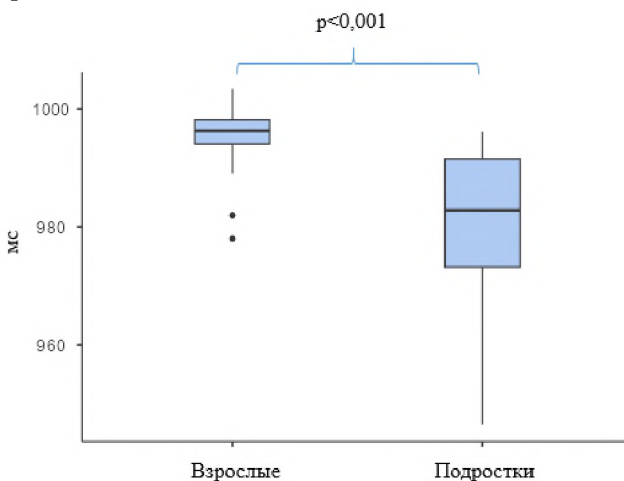


Рисунок 3 – Результаты вербальной оценки временных интервалов с помощью «Метроном цвет» (n=80)

Для показателей «Метроном аудио» и «Метроном цвет» обнаружены достоверные различия ( $p < 0,001$ ). Полученные результаты свидетельствуют о том, что взрослые боксёры точнее и стабильнее подростков следуют заданному ритму, независимо от модальности стимула — аудиальный или зрительный.

Наше исследование, несмотря на полученные результаты, имело определённые ограничения. Формирование групп на основе возраста привело к их сопутствующему различию по уровню спортивного мастерства и тренировочному стажу. Таким образом, выявленные различия в стабильности восприятия временных интервалов могут быть обусловлены как возрастным созреванием психофизиологических систем, так и кумулятивным эффектом специализированных тренировок. Для более точного определения вклада этих факторов в дальнейших исследованиях целесообразно отслеживать динамику показателей у одних и тех же спортсменов на протяжении нескольких лет, а также сравнивать группы взрослых спортсменов с контрастным уровнем квалификации, но сопоставимым возрастом.

**Заключение.** Настоящее исследование позволило количественно оценить и сравнить ключевые параметры временного восприятия у боксёров на разных этапах спортивной подготовки. Было экспериментально подтверждено, что возраст и связанный с ним рост мастерства оказывают дифференцированное влияние на различные аспекты чувства времени.

Проведённое исследование демонстрирует наличие возрастных и квалификационных особенностей в восприятии временных интервалов у боксёров. Основное различие заключается не в субъективной оценке длительности интервала в 1 секунду, а в качественных характеристиках этой оценки — её воспроизводимости и стабильности.

Установлено, что в состоянии оперативного покоя способность к вербальному воспроизведению интервала в 1 секунду по индивидуальному ритму статистически не различается у боксёров-подростков и взрослых. Однако у подростков наблюдается значительно большая вариативность результатов, что указывает на менее сформированный и устойчивый внутренний ритм.

Взрослые квалифицированные боксёры продемонстрировали более высокую точность и стабильность в вербальной оценке временных интервалов в такт аудиальным и зрительным стимулам. Это свидетельствует о более развитой у них способности к сенсомоторной синхронизации, являющейся психофизиологической основой «чувства времени» (тайминга).

Полученные данные имеют важное теоретическое и прикладное значение для подготовки спортивного резерва в боксе. С увеличением возраста и спортивного мастерства у боксёров происходит качественное развитие восприятия времени. Этот процесс характеризуется снижением вариативности и повышением стабильности оценки важных для боя временных интервалов, особенно в условиях динамического взаимодействия с внешними стимулами, моделирующими действия противника.

#### **Список источников**

1. Малков О. Б. Психомоторный самоприказ в структуре тайминга, как механизм максимально быстрого применения боевых действий в условиях антиципации поведения противника // Боевые искусства и спортивные единоборства: наука, практика, воспитание : материалы III Всероссийской научно-

практической конференции с международным участием, Москва, 21 сентября 2018 года. Москва : РГУФКСМиТ, 2018. С. 161–167. EDN: XZPTML.

2. Mental Fatigue Impairs Temporal Perceptual Prediction: A Study on Boxing Performance Across Skill Levels / Wu C.-H., Yang Y., Xu X., Wang N., Li Q., Geng L., Bao S.-J. DOI 10.3390/sports13050154 // *Sports*. 2025. V. 13 (5). P. 154. EDN: GILUES.

3. A comparison of perceptual anticipation in combat sports between experts and non-experts: A systematic review and meta-analysis / Zhang Z., Piras A., Chen C., Kong B., Wang D. DOI 10.3389/fpsyg.2022.961960 // *Frontiers in Psychology*. 2022. Vol. 13. P. 961960.

4. Temporal perception in closed-skill sports: An experimental study on expert swimmers and runners / Perrone S., Rinaldi L., Gatti D., Girelli L. DOI 10.1016/j.psychsport.2023.102500 // *Psychology of Sport and Exercise*. 2023. V. 69. P. 102500. EDN: TJPOCH.

5. Ромашов А. А. Тактические особенности использования встречной атаки в профессиональном боксе // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. 2019. № 3 (169). С. 271–274. EDN: AFXBII.

6. Rhythm in joint action: Psychological and neurophysiological mechanisms for real-time interpersonal coordination / Keller P. E., Novembre G., Hove M. J. DOI 10.1098/rstb.2013.0394 // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2014. V. 369 (1658). P. 20130394.

7. Соколов С. Ф., Брызгалова Р. М. Особенности физической подготовки квалифицированных боксеров // *Интеграция теории и практики в общем, дополнительном и профессиональном физкультурном образовании : материалы V Национальной науч.-практ. конф. с междунар. участием, Мытищи, 21 декабря 2022 года*. Москва : Гос. ун-т просвещения, 2023. С. 167–171. EDN: SNECTT.

8. Аслаев С. Т., Шахметова Э. Ш., Румянцева Э. Р. Динамика сенсомоторного реагирования и чувства времени в процессе адаптации боксеров к тренировочным нагрузкам // *Вестник Башкирского университета*. 2012. Т. 17, № 1. С. 86–88. EDN: OXTLQL.

9. Прогнозирование успешности соревновательной деятельности боксеров на основе их "чувства времени" / С. Е. Бакулев, О. А. Двейрина, И. А. Афанасьева, В. А. Чистяков // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. 2013. № 9 (103). С. 23–27. EDN: RCUHRH.

10. Кудряшов М. В., Мартиновский С. В. К вопросу формирования чувства времени у спортсменов-боксеров // *Физическое воспитание и спорт в высших учебных заведениях : сборник статей XIV Международной научной конференции, Белгород, 19–20 апреля 2018 года*. Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018. С. 374–376. EDN: VMJIPY.

11. Steinberg L. Cognitive and affective development in adolescence. DOI 10.1016/j.tics.2004.12.005 // *Trends in Cognitive Sciences*. 2005. Vol. 9, No. 2. P. 69–74.

12. Корягина Ю. В. Особенности процессов восприятия времени и пространства и их ритмическая организация у спортсменов : специальность 03.03.00 "Физиология" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Томск, 2007. 43 с. EDN: NIRORZ.

13. Duration processing in children as determined by time reproduction: implications for a few seconds temporal window / Szelag E., Kowalska J., Rymarczyk K., Pöppel E. DOI 10.1016/S0001-6918(01)00067-1 // *Acta Psychologica*. 2002. V. 110 (1). P. 1–19.

14. Buhusi C. V., Meck W. H. What makes us tick? Functional and neural mechanisms of interval timing. DOI 10.1038/nrn1764 // *Nature Reviews Neuroscience*. 2005. Vol. 6. P. 755–765.

15. Coull J. T., Cheng R.-K., Meck W. H. Neuroanatomical and neurochemical substrates of timing. DOI 10.1038/npp.2010.113 // *Neuropsychopharmacology*. 2011. Vol. 36. P. 3–25.

#### References

1. Malkov O. B. (2018), "Psychomotor self-command in the structure of timing as a mechanism for the fastest application of combat actions under conditions of anticipation of the opponent's behavior", *Martial arts and combat sports: science, practice, education*, materials of the III All-Russian scientific-practical conference with international participation, Moscow, September 21, 2018, Moscow, Russian State University of Physical Culture, Sport, Youth and Tourism (RSUPCSYT), pp. 161–167.

2. Wu C.-H., Yang Y., Xu X., Wang N., Li Q., Geng L., Bao S.-J. (2025), "Mental Fatigue Impairs Temporal Perceptual Prediction: A Study on Boxing Performance Across Skill Levels", *Sports*, V. 13 (5), p. 154, DOI 10.3390/sports13050154.

3. Zhang Z., Piras A., Chen C., Kong B., Wang D. (2022), "A comparison of perceptual anticipation in combat sports between experts and non-experts: A systematic review and meta-analysis", *Frontiers in Psychology*, V. 13, 961960, DOI 10.3389/fpsyg.2022.961960.

4. Perrone S., Rinaldi L., Gatti D., Girelli L. (2023), "Temporal perception in closed-skill sports: An experimental study on expert swimmers and runners", *Psychology of Sport and Exercise*, V. 69, 102500, DOI 10.1016/j.psychsport.2023.102500.

5. Romashov A. A. (2019), "Tactical features of using a counter-attack in professional boxing", *Uchenye Zapiski Universiteta Imeni P.F. Lesgafta*, No 3 (169), pp. 271–274.

6. Keller P. E., Novembre G., Hove M. J. (2014), "Rhythm in joint action: Psychological and neurophysiological mechanisms for real-time interpersonal coordination", *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, V. 369 (1658), 20130394, DOI 10.1098/rstb.2013.0394.

7. Sokolov S. F., Bryzgalova R. M. (2023), "Features of physical training of qualified boxers", *Integration of theory and practice in general, additional and professional physical culture education*, materials of

the V National scientific-practical conference with international participation, Mytishchi, December 21, 2022, Moscow, State University of Education, pp. 167–171.

8. Aslaev S. T., Shayakhmetova E. Sh., Rumyantseva E. R. (2012), “Dynamics of sensorimotor response and sense of time in the process of boxers' adaptation to training loads”, *Bulletin of Bashkir University*, V. 17 (1), pp. 86–88.

9. Bakulev S. E., Dveirina O. A., Afanasyeva I. A., Chistyakov V. A. (2013), “Forecasting the success of competitive activity of boxers based on their “sense of time””, *Uchenye Zapiski Universiteta Imeni P.F. Lesgafte*, No 9 (103), pp. 23–27.

10. Kudryashov M. V., Martinovsky S. V. (2018), “On the issue of developing a sense of time in boxers”, *Physical education and sports in higher educational institutions*, collection of articles of the XIV International scientific conference, Belgorod, April 19–20, 2018, Belgorod, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, pp. 374–376.

11. Steinberg L. (2005), “Cognitive and affective development in adolescence”, *Trends in Cognitive Sciences*, Vol. 9, No. 2, pp. 69–74, DOI 10.1016/j.tics.2004.12.005.

12. Koryagina Yu. V. (2007), “Features of time and space perception processes and their rhythmic organization in athletes”, Abstract of the doctoral dissertation in Biological Sciences, Speciality 03.03.00 “Physiology”, Tomsk, 43 p.

13. Szelag E., Kowalska J., Rymarczyk K., Pöppel E. (2002), “Duration processing in children as determined by time reproduction: implications for a few seconds temporal window”, *Acta Psychologica*, V. 110 (1), pp. 1–19, DOI 10.1016/s0001-6918(01)00067-1.

14. Buhusi C. V., Meck W. H. (2005), “What makes us tick? Functional and neural mechanisms of interval timing”, *Nature Reviews Neuroscience*, Vol. 6, pp. 755–765, DOI 10.1038/nrn1764.

15. Coull J. T., Cheng R.-K., Meck W. H. (2011), “Neuroanatomical and neurochemical substrates of timing”, *Neuropsychopharmacology*, Vol. 36, pp. 3–25, DOI 10.1038/npp.2010.113.

**Информация об авторах:**

**Тимошин П. А.**, аспирант кафедры теории и методики бокса им. ЗТ СССР А. Н. Кудрина НГУ им. П. Ф. Лесгафта; младший научный сотрудник ВИФК; SPIN-код: 5460-9858.

*Поступила в редакцию 08.02.2026.*

*Принята к публикации 27.02.2026.*