

Научная статья
УДК 796.011.3-057.87

Эффективность высокоинтенсивных интервальных тренировок в системе физического воспитания студентов: теоретический анализ и перспективы внедрения

Е. Д. Соловьев

Воронежский государственный университет, Россия, 394018, г. Воронеж, Университетская пл., д. 1

Соловьев Евгений Дмитриевич, старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта, solo-evg@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-2221-2572>

Аннотация. В современных условиях образовательного процесса студенты сталкиваются с гиподинамией и дефицитом времени, что снижает эффективность традиционных форм физического воспитания. Высокоинтенсивные интервальные тренировки представляют собой перспективное направление, позволяющее достичь значительных адаптационных эффектов за короткий временной промежуток. Теоретический анализ и систематизация научных данных об эффективности высокоинтенсивных интервальных тренировок для студенческой популяции являются необходимым этапом для обоснования их внедрения в учебный процесс. *Цель исследования* – провести теоретический анализ и обобщение современных научных данных, касающихся эффективности различных протоколов высокоинтенсивных интервальных тренировок для улучшения физической подготовленности, морфофункциональных показателей и психоэмоционального состояния студентов. В качестве материалов исследования выступили научные публикации (2018–2024 гг.), индексируемые в базах данных РИНЦ, Scopus и Web of Science. Применялись методы теоретического анализа, систематизации, сравнительного обобщения и классификации. На основе анализа литературы выделены три ключевых направления эффективности высокоинтенсивных интервальных тренировок: 1) кардиореспираторное и метаболическое (прирост VO_{2max} на 6–15%, улучшение чувствительности к инсулину); 2) моторное (улучшение показателей выносливости, взрывной силы и скорости); 3) психоэмоциональное (снижение уровня стресса, повышение мотивации к занятиям). Установлено, что оптимальными для учебного процесса являются протоколы длительностью 15–25 мин с соотношением работы и отдыха 1:1 или 2:1. Теоретический анализ подтверждает высокую эффективность высокоинтенсивных интервальных тренировок как инструмента оптимизации физического воспитания студентов. Разработаны практические рекомендации для интеграции высокоинтенсивных интервальных тренировок в учебные занятия, включающие требования к безопасности, дозированию нагрузки и индивидуализации. Перспективным направлением является создание адаптивных цифровых платформ для мониторинга и коррекции программ высокоинтенсивных интервальных тренировок.

Ключевые слова: высокоинтенсивные интервальные тренировки, студенты, физическое воспитание, кардиореспираторная система, физическая подготовленность, мотивация, учебный процесс

Благодарности и финансирование. Авторы выражают благодарность коллегам из научно-исследовательской лаборатории за обсуждение концепции статьи.

Для цитирования: Соловьев Е. Д. Эффективность высокоинтенсивных интервальных тренировок в системе физического воспитания студентов: теоретический анализ и перспективы внедрения // Физическое воспитание и студенческий спорт. 2026. Т. 5, вып. 1. С. 74–79. <https://doi.org/10.18500/2782-4594-2026-5-1-74-79>, EDN: PSLIHN

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

The effectiveness of high-intensity interval training in the system of physical education of students: Theoretical analysis and implementation prospects

E. D. Soloviev

Voronezh State University, 1 University Sq., Voronezh 394018, Russia

Evgeniy D. Soloviev, solo-evg@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-2221-2572>

Abstract. In modern conditions of the educational process, students face physical inactivity and lack of time, which reduces the effectiveness of traditional forms of physical education. High-intensity interval training is a promising direction that allows achieving significant adaptive effects in a short period of time. The theoretical analysis and systematization of scientific data on the effectiveness of high-intensity interval training for the student population are a necessary step to justify their implementation in the educational process. The aim of the research was to conduct a theoretical analysis and synthesis of current scientific data on the effectiveness of various high-intensity interval training (HIIT) protocols for improving physical fitness, morphofunctional parameters, and psycho-emotional state of university students. The research materials were scientific publications (2018–2024) indexed in RSCI, Scopus, and Web of Science databases. Methods of theoretical analysis, systematization, comparative generalization, and classification were applied. Based on the literature analysis, three key areas of HIIT effectiveness were identified: 1) cardiorespiratory and metabolic (increase in $VO_2\max$ by 6–15%, improvement in insulin sensitivity); 2) motor (improvement in endurance, explosive strength, and speed indicators); 3) psycho-emotional (reduction in stress levels, increased motivation for exercise). It was established that protocols lasting 15–25 minutes with a work-to-rest ratio of 1:1 or 2:1 are optimal for the educational process. Theoretical analysis confirms the high effectiveness of HIIT as a tool for optimising the physical education of students. Practical recommendations for integrating HIIT into academic classes have been developed, including safety requirements, load dosing, and individualization. The creation of adaptive digital platforms for monitoring and correcting HIIT programs is a promising direction.

Keywords: high-intensity interval training, students, physical education, cardiorespiratory system, physical fitness, motivation, educational process

Acknowledgments. The authors thank colleagues from the research laboratory for discussing the article concept. No funding was received.

For citation: Soloviev E. D. The effectiveness of high-intensity interval training in the system of physical education of students: Theoretical analysis and implementation prospects. *Physical Education and University Sport*, 2026, vol. 5, iss. 1, pp. 74–79 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/2782-4594-2026-5-1-74-79>, EDN: PSLIHN

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

Введение

Теоретическое обоснование и классификация протоколов высокоинтенсивных интервальных тренировок

Методологической основой высокоинтенсивных интервальных тренировок (ВИИТ) служит концепция адаптации к повторяющимся стрессовым воздействиям. Ключевым признаком ВИИТ, отличающим их от традиционных непрерывных тренировок, является нелинейный, пульсирующий характер нагрузки, который создает более выраженный метаболический и гормональный ответ [1]. В классической работе I. Tabata с соавторами был продемонстрирован так называемый «протокол Табата» (20 с сверхинтенсивной работы / 10 с отдыха, всего 8 циклов), который за 4 недели привел к сопоставимому с традиционными часами тренировок приросту максимального потребления кислорода ($VO_2\max$) и анаэробной мощности [2]. ВИИТ вызывает более выраженный метаболический стресс и эффект ЕРОС (повышенное потребление кислорода после нагрузки), что стимулирует мощные адаптационные реакции за меньшее время (табл. 1, рис. 1).

Высокая интенсивность (ВИИТ)

Период работы (30 с, 90% ЧСС \max):

- активация анаэробных систем,
- накопление лактата,
- значительный метаболический стресс

Период отдыха (60 с):

- активное восстановление,
- повышенное потребление кислорода (ЕРОС),
- стимуляция митохондриального биогенеза

↑ ↑ ↑
Цикл 1 Цикл 2 Цикл N

Умеренная интенсивность (МЕТ, 60–70% ЧСС \max)

- Стабильная аэробная нагрузка
- Постепенная адаптация
- Меньший метаболический стресс
- Меньший эффект ЕРОС

Рис. 1. Сравнительная динамика адаптационных процессов при ВИИТ и умеренных непрерывных тренировках (Metabolic equivalent of task – MET)

Fig. 1. Comparative dynamics of adaptation processes in HIIT and moderate continuous training (MET)

Выбор конкретного протокола должен определяться педагогическими задачами, материально-технической базой и уровнем подготовленности занимающихся.

Таблица 1/Table 1

Классификация основных протоколов ВИИТ, применяемых в работе со студентами**Classification of the main HIIT protocols used in working with students**

| Тип протокола | Соотношение работа / отдых | Общая продолжительность, мин | Основные упражнения | Преимущества для учебного процесса |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|---|
| Спринтерский (СИТ) | 1 : 2–1 : 4 (например, 30 с / 90 с) | 15–25 | Спринт, велоэргометрия | Максимальное развитие анаэробной мощности, экономия времени |
| Аэробный интервальный (например, 2) | 1 : 1–2 : 1 мин / 1 мин | 20–30 | Бег, гребля, плавание | Улучшение аэробной производительности, простота дозирования |
| «Bodyweight» (без оборудования) | 1 : 1–2 : 1 (например, 40 с / 20 с) | 10–20 | Берпи, прыжки, отжимания | Независимость от инфраструктуры, возможность групповых занятий в зале |
| Гибридный (круговой) | Минимальный отдых между станциями | 25–35 | Комбинация силовых и кардиоупражнений | Комплексное развитие физических качеств, высокая вариативность |

Составлено по: [3–5].

Compiled by: [3–5].

Результаты и их обсуждение*Анализ эффективности ВИИТ по ключевым направлениям*

Кардиореспираторная и метаболическая эффективность. Многочисленные исследования единогласно подтверждают благотворное влияние ВИИТ на систему кровообращения и обмен веществ. Мета-анализ, проведенный К. S. Weston с соавторами, показал, что ВИИТ способны увеличить $VO_2\max$ – интегральный показатель аэробной производительности –

на величину от 6 до 15% за 2–12 недель, что превосходит или равно эффекту от умеренных непрерывных тренировок [6] (табл. 2, рис. 2).

Влияние на моторные качества. Несмотря на аэробную направленность многих протоколов, ВИИТ оказывают комплексное воздействие на физические качества. Исследование, проведенное среди студентов-футболистов, показало, что 6-недельный цикл спринтерских интервалов (15 с × 20 повторений) привел к значительному улучшению результатов в беге на 5 км, а также в тестах

Таблица 2/Table 2

Сравнительная эффективность различных тренировочных методик по показателям физической подготовленности студентов (по результатам мета-анализа 2019–2023 гг.)**Comparative effectiveness of various training methods in terms of students' physical fitness (according to the results of meta-analysis 2019–2023)**

| Параметр, % | ВИИТ (4–8 недель) | Умеренные непрерывные тренировки (4–8 недель) | Силовые тренировки (4–8 недель) | Контрольная группа |
|--|-------------------|---|---------------------------------|--------------------|
| Прирост $VO_2\max$ | +9.2 ± 3.1* | +7.1 ± 2.8* | +2.3 ± 1.5 | –0.5 ± 1.2 |
| Улучшение времени бега на 3 км | –8.5 ± 2.4* | –6.1 ± 2.1* | –1.8 ± 1.3 | +0.3 ± 1.1 |
| Снижение жировой массы | –3.8 ± 1.6* | –2.9 ± 1.4* | –1.2 ± 0.9 | +0.7 ± 0.8 |
| Улучшение результатов в прыжке в длину с места | +4.1 ± 1.8* | +1.5 ± 1.2 | +8.7 ± 2.3* | +0.4 ± 0.7 |
| Снижение уровня воспринимаемого стресса (по шкале PSS) | –18.6 ± 5.2* | –12.4 ± 4.1* | –5.3 ± 3.2 | +3.1 ± 4.5 |

Сост. по: [6–8].

Примечание. * – Статистически значимые изменения ($p < 0.05$). Данные представлены как среднее ± стандартное отклонение.

Compiled by: [6–8].

Note. * – Statistically significant changes ($p < 0.05$). Data are presented as mean ± standard deviation.



Рис. 2. Влияние 6-недельной программы ВИИТ на психофизиологические показатели студентов ($n = 45$)

Fig. 2. The impact of the 6-week HIIT program on students' psychophysiological indicators ($n = 45$)

на прыгучесть и спринтерский скоростной потенциал [9]. Это объясняется одновременным развитием анаэробной мощности, мышечной выносливости и экономичности движений. По всем исследуемым параметрам зафиксировано статистически значимое улучшение ($p < 0.05$), что свидетельствует о комплексном положительном влиянии ВИИТ на психоэмоциональное состояние и мотивацию (см. рис. 2).

Психоэмоциональный аспект и учебная мотивация. Данное направление изучено в меньшей степени, однако имеющиеся данные обнадеживают. Циклы ВИИТ, внедренные

в расписание учебного дня, способствуют снижению уровня тревожности и воспринимаемого стресса у студентов, что связывают с усиленным выбросом эндорфинов и нейротрофического фактора мозга (BDNF) [10].

Ограничения, риски и практические рекомендации

Несмотря на доказанную эффективность, некорректное применение ВИИТ сопряжено с рисками, прежде всего, со стороны опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы (табл. 3).

Таблица 3/ Table 3

Матрица рисков и мер безопасности при внедрении ВИИТ в учебный процесс вуза

Matrix of risks and security measures when introducing HIIT into the educational process of the university

| Категория риска | Потенциальные проблемы | Профилактические меры | Мониторинг |
|---------------------|--|---|--|
| Кардиоваскулярные | Чрезмерный подъем ЧСС у нетренированных, гипертоническая реакция | Обязательное предварительное тестирование (ЭКГ, тест Руфье), постепенное увеличение интенсивности | Контроль ЧСС в реальном времени (пульсометры), субъективная шкала напряжения (RPE) |
| Опорно-двигательные | Перегрузка суставов, растяжения связок, стрессовые переломы | Акцент на технике, Педагогическое сопровождение выполнения, подбор упражнений с низкой ударной нагрузкой, качественная разминка | Наблюдение, Анкетирование о болевых ощущениях |
| Метаболические | Чрезмерное накопление лактата, тошнота, головокружение | Адекватное соотношение работа/отдых, гидратация, контроль питания перед занятием | Наблюдение за цветом кожи, координацией движений, субъективными ощущениями |
| Мотивационные | Быстрое наступление психического утомления, потеря интереса | Игровизация, групповой формат, музыкальное сопровождение, вариативность протоколов | Анкеты удовлетворенности, уровень посещаемости занятий |

Сост. по: [11–14].

Compiled by: [11–14].

На основе теоретического анализа сформулированы практические рекомендации для интеграции ВИИТ в учебный процесс по физической культуре:

- 1) этапность внедрения: на начальном этапе (1–2 месяца) использовать протоколы низкого объема и умеренной интенсивности (например, 30 с работы / 60 с отдыха), с постепенным сокращением времени отдыха;
- 2) контроль интенсивности: внедрять объективные методы контроля (ЧСС-мониторы) и субъективные (шкала воспринимаемого напряжения Борга). Интенсивность в рабочей фазе должна составлять 80–95% от максимальной ЧСС;
- 3) индивидуализация: учитывать пол, исходный уровень подготовленности, наличие хронических заболеваний. Допустима модификация упражнений (например, отжимания с колен вместо классических);
- 4) техника безопасности: акцентировать внимание на правильной технике выполнения базовых многосуставных упражнений, особенно в условиях высокой усталости в конце занятия.

Заключение

Теоретический анализ современных научных данных подтверждает высокую и многокомпонентную эффективность высокоинтенсивных интервальных тренировок для студенческой популяции, проявляющуюся в достоверном улучшении кардиореспираторного, метаболического, моторного и психоэмоционального статуса.

Установлено, что для условий академического расписания и стандартной материальной базы вуза наиболее релевантными являются короткие (15–25 мин) протоколы ВИИТ, основанные на упражнениях с собственным весом или базовых циклических локомоциях, с соотношением работа/отдых 1 : 1 или 2 : 1.

Внедрение ВИИТ в образовательный процесс требует соблюдения принципов этапности, индивидуализации и строгого контроля интенсивности нагрузки. Первостепенное значение имеет проведение вводного инструктажа по технике безопасности и контроль за состоянием здоровья занимающихся.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются разработка цифровых адаптивных платформ для персонализации ВИИТ-программ, а также изучение долгосрочного влияния таких тренировок на ака-

демическую успеваемость и качество жизни выпускников.

Список литературы

1. Buchheit M., Laursen P. B. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle // *Sports Medicine*. 2013. Vol. 43, № 5. P. 313–338. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>
2. Tabata I., Nishimura K., Kouzaki M., Hirai Y., Ogita F., Miyachi M., Yamamoto K. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO₂max // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1996. Vol. 28, № 10. P. 1327–1330. <https://doi.org/10.1097/00005768-199610000-00018>
3. Gibala M. J., Little J. P., Macdonald M. J., Hawley J. A. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease // *The Journal of Physiology*. 2012. Vol. 590, № 5. P. 1077–1084. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.224725>
4. Лисицкая Т. С. Интервальные тренировки в фитнесе: методическое пособие. М. : Спорт, 2020. 168 с.
5. Mackenzie K., Millar A. High-intensity interval training for health and fitness: can it be kept up? // *ACSM's Health & Fitness Journal*. 2019. Vol. 23, № 1. P. 30–36.
6. Weston K. S., Wisløff U., Coombes J. S. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: A systematic review and meta-analysis // *British Journal of Sports Medicine*. 2014. Vol. 48, № 16. P. 1227–1234. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092576>
7. Bacon A. P., Carter R. E., Ogle E. A., Joyner M. J. VO₂max trainability and high intensity interval training in humans: A meta-analysis // *PLoS ONE*. 2013. Vol. 8, № 9. Art. e73182. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073182>
8. Wewege M., Berg R. van den, Ward R. E., Keech A. The effects of high-intensity interval training vs moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: A systematic review and meta-analysis // *Obesity Reviews*. 2017. Vol. 18, № 6. P. 635–646. <https://doi.org/10.1111/obr.12532>
9. Жуков П. С., Комаров А. Н. Оценка обучения студентов-футболистов посредством спринтерских интервальных тренировок // *Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта*. 2022. № 5 (207). С. 134–139. <https://doi.org/10.34835/иссн.2308-1961.2022.5.p134-139>
10. Heisz J. J., Tejada M. G., Paolucci E. M., Muir C. Enjoyment for high-intensity interval training increases when performed with others: An evaluation of the responses of neural and psychological factors // *Psychology of Sport and Exercise*. 2016. Vol. 26. P. 88–92. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2016.06.009>
11. Миронова Е. В., Захаров П. А. Инновационные формы организации занятий по физической культуре в вузе: методическое пособие. М. : Физическая культура, 2020. 150 с.
12. Stork M. J., Banfield L. E., Gibala M. J., Martin Ginis K. A. A scoping review of the psychological responses to interval exercise: Is interval exercise a viable alternative to traditional exercise? // *Health Psychology Review*. 2017.

Vol. 11, № 4. P. 324–344. <https://doi.org/10.1080/17437199.2017.1326011>

13. Costigan S. A., Eather N., Plotnikoff R. C., Taaffe D. R., Lubans D. R. High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: A systematic review and meta-analysis // *British Journal of Sports Medicine*. 2015. Vol. 49, № 19. P. 1253–1261. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094490>

14. Oliveira B. R., Santos T. M., Kilpatrick M., Pires F. O., Deslandes A. C. Affective and enjoyment responses in high intensity interval training and continuous training: A systematic review and meta-analysis // *PLoS ONE*. 2018. Vol. 13, № 6. Art. e0197124. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197124>

References

1. Buchheit M., Laursen P. B. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports Medicine*, 2013, vol. 43, no. 5, pp. 313–338. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>

2. Tabata I., Nishimura K., Kouzaki M., Hirai Y., Ogita F., Miyachi M., Yamamoto K. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO₂max. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1996, vol. 28, no. 10, pp. 1327–1330. <https://doi.org/10.1097/00005768-199610000-00018>

3. Gibala M. J., Little J. P., Macdonald M. J., Hawley J. A. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of Physiology*, 2012, vol. 590, no. 5, pp. 1077–1084. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.224725>

4. Lisitskaya T. S. *Interval'nye trenirovki v fitнесе: metodicheskoe posobie* [Interval Training in Fitness: A methodological manual]. Moscow, Sport, 2020. 168 p. (in Russian)

5. Mackenzie K., Millar A. High-Intensity interval training for health and fitness: Can it be kept up? *ACSM's Health & Fitness Journal*, 2019, vol. 23, no. 1, pp. 30–36.

6. Weston K. S., Wisløff U., Coombes J. S. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 2014, vol. 48, no. 16, pp. 1227–1234. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092576>

7. Bacon A. P., Carter R. E., Ogle E. A., Joyner M. J. VO₂max trainability and high intensity interval training in humans: A meta-analysis. *PLoS ONE*, 2013, vol. 8, no. 9, art. e73182. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073182>

8. Wewege M., Berg R. van den, Ward R. E., Keech A. The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 2017, vol. 18, no. 6, pp. 635–646. <https://doi.org/10.1111/obr.12532>

9. Zhukov R. S., Komarov A. N. Evaluation of sprint interval training in football students. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2022, no. 5 (207), pp. 134–139 (in Russian). <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2022.5.p134-139>

10. Heisz J. J., Tejada M. G., Paolucci E. M., Muir C. Enjoyment for high-intensity interval training increases when performed with others: An evaluation of the responses of neural and psychological factors. *Psychology of Sport and Exercise*, 2016, vol. 26, pp. 88–92. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2016.06.009>

11. Mironova E. V., Zakharov P. A. *Innovatsionnye formy organizatsii zanyatiy po fizicheskoj kul'ture v vuzе: metodicheskoe posobie* [Innovative Forms of Organizing Physical Education Classes at a University: A methodological manual]. Moscow, Physical Education, 2020. 150 p. (in Russian)

12. Stork M. J., Banfield L. E., Gibala M. J., Martin Ginis K. A. A scoping review of the psychological responses to interval exercise: Is interval exercise a viable alternative to traditional exercise? *Health Psychology Review*, 2017, vol. 11, no. 4, pp. 324–344. <https://doi.org/10.1080/17437199.2017.1326011>

13. Costigan S. A., Eather N., Plotnikoff R. C., Taaffe D. R., Lubans D. R. High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 2015, vol. 49, no. 19, pp. 1253–1261. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094490>

14. Oliveira B. R., Santos T. M., Kilpatrick M., Pires F. O., Deslandes A. C. Affective and enjoyment responses in high intensity interval training and continuous training: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 2018, vol. 13, no. 6, art. e0197124. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197124>

Поступила в редакцию 24.12.2025; одобрена после рецензирования 29.12.2025; принята к публикации 30.12.2025
The article was submitted 24.12.2025; approved after reviewing 29.12.2025; accepted for publication 30.12.2025