

5.8.4. Физическая культура и профессиональная физическая подготовка

## ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ ТРЕНИРОВОК С НУТРИЕНТНОЙ ПОДДЕРЖКОЙ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПОРТСМЕНОВ

С.А. Фирсин, М.Ю. Золотова, Т.Ю. Мaskaева

**Аннотация.** В статье представлено исследование, направленное на оценку эффективности педагогических условий, основанных на сочетании индивидуализированного питания и программы тренировочных занятий, в процессе подготовки спортсменов. В ходе 32-недельного эксперимента проанализирована динамика физической работоспособности (МПК, мышечная сила), состава тела (процент жира и прирост мышечной массы) и субъективных ощущений, оцененных по шкале VAS, в экспериментальной и контрольной группах. Полученные данные показали более выраженные положительные изменения в экспериментальной группе, где применялся комплексный подход. Непараметрический анализ (U-критерий Манна–Уитни, критерий Уилкоксона) подтвердил достоверные межгрупповые различия по силовым и морфологическим показателям ( $p < 0,05$ ). Корреляция Спирмена выявила связь между улучшением состава тела и повышением субъективного ощущения восстановления, что подтверждает педагогическую целесообразность интеграции питания и тренировок в единую систему подготовки спортсменов.

**Ключевые слова:** спортивное питание, физическая подготовка, синергия, максимальное потребление кислорода (МПК), состав тела, мышечная сила, тренировочный процесс

229

**Для цитирования:** Фирсин С.А., Золотова М.Ю., Мaskaева Т.Ю. Влияние комбинированной программы тренировок с нутриентной поддержкой на морфофункциональные показатели спортсменов // Преподаватель XXI век. 2025. № 4. Часть 1. С. 229–236. DOI: 10.31862/2073-9613-2025-4-229-236

© Фирсин С.А., Золотова М.Ю., Мaskaева Т.Ю., 2025



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License  
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# THE INFLUENCE OF A COMBINED TRAINING PROGRAM WITH NUTRITIONAL SUPPORT ON THE MORPHOFUNCTIONAL INDICATORS OF ATHLETES

S.A. Firsin, M.Yu. Zolotova, T.Yu. Maskaeva

**Abstract.** The study presented in the article evaluated the effectiveness of pedagogical conditions based on the combination of individualized nutrition and a structured training program within the athletic preparation process. Over a 32-week experiment, changes in physical performance ( $VO_{2\max}$ , muscle strength), body composition (fat percentage and muscle mass gain), and subjective well-being assessed via the VAS scale were examined in both the experimental and control groups. The findings demonstrated more pronounced improvements in the experimental group that followed the combined approach. Nonparametric statistical analysis (Mann–Whitney U-test and Wilcoxon test) confirmed significant intergroup differences in strength and morphological variables ( $p<0,05$ ). Spearman's rank correlation indicated a relationship between body composition improvements and perceived recovery, highlighting the pedagogical relevance of integrating nutrition and training into a unified model of athlete preparation.

**Keywords:** sports nutrition, physical training, synergy, maximal oxygen consumption ( $VO_{2\max}$ ), body composition, muscle strength, training process

**Cite as:** Firsin S.A., Zolotova M.Yu., Maskaeva T.Yu. The Influence of a Combined Training Program with Nutritional Support on the Morphofunctional Indicators of Athletes, *Prepodavatel XX vek*, Russian Journal of Education. 2025, No. 4, part 1, pp. 229–236. DOI: 10.31862/2073-9613-2025-4-229-236

230

В условиях современного спорта высших достижений, где результат определяется минимальными временными интервалами, комплексная подготовка спортсмена приобретает статус ключевого фактора профессионального роста и стабильности спортивных результатов. На первый план выходит не только повышенная интенсивность тренировочного процесса, но и необходимость интеграции рационального питания как компонента, обеспечивающего эффективное восстановление и адаптацию организма к нагрузкам [1, 2]. Все больше исследований свидетельствуют о том, что одних тренировочных средств недостаточно для устойчивого прогресса: именно питание определяет качество энергетического обеспечения, белкового обмена, водно-электролитного баланса и гормональной регуляции, формируя адаптивный потенциал спортсмена [5].

Научные публикации последних лет подчеркивают, что оптимизация физических качеств невозможна без контроля пищевого статуса — неправильно организованное питание приводит к снижению эффективности тренировочного процесса и увеличивает риск перетренированности. При этом на практике нередко наблюдается доминирование тренировочного компонента при недооценке роли диетотерапии. Исследователи в области спортивной педагогики указывают, что именно синергия занятий и питания может обеспечить условия для формирования устойчивых адаптационных механизмов и повышения результативности [6, 7].

Таким образом, возникает необходимость создания педагогических условий, объединяющих тренировочную программу и индивидуализированное питание как единый механизм воздействия. В рамках педагогического управления процессом подготовки спортсменов становится актуальным изучение влияния комплексного подхода не только на морфологические показатели, но и на субъективные характеристики самочувствия, выступающие критерием адаптации организма.

Цель исследования — оценить эффективность педагогических условий оптимизации физической работоспособности и состава тела спортсменов, посредством комбинированного применения индивидуализированного питания и программы тренировочных занятий.

*Задачи исследования:*

- 1) определить исходные показатели физической работоспособности (МПК, мышечная сила) и состава тела (процент жировой и мышечной массы) у испытуемых;
- 2) реализовать педагогические условия, включающие индивидуализированное питание и стандартизированную программу тренировок, направленные на оптимизацию физической работоспособности и состава тела спортсменов;
- 3) оценить эффективность комбинированного подхода путем сравнения динамики объективных показателей и субъективных ощущений спортсменов в экспериментальной и контрольной группах.

В исследовании приняли участие 16 спортсменов (8 девушек, 8 юношей в возрасте 18–19 лет) занимающихся классическим троеборьем (триатлон) не менее 4 раз в неделю.

Участники были случайным образом распределены на две группы:

- экспериментальная группа ( $n = 8$ ): программа физических тренировок + индивидуализированный план питания;
- контрольная группа ( $n = 8$ ): только программа физических тренировок (без изменений в обычном рационе).

Обе группы выполняли идентичную программу тренировок, включающую:

- 3 аэробные тренировки в неделю (интервальные тренировки, длительные пробежки/заплывы/велотренировки, кардио- и функциональный тренинг);
- 2 силовые тренировки в неделю (упражнения на основные группы мышц с использованием свободных весов и тренажеров).

В экспериментальной группе для участников был разработан индивидуализированный план питания на основе их энергозатрат, макронутриентного состава (белки, жиры, углеводы) и времени приема пищи (до, во время и после тренировок). Рацион состоял из цельных, необработанных продуктов. План питания корректировался в середине эксперимента, после биоимпедансного анализа на 16-й неделе тренировок.

В контрольной группе участники продолжали придерживаться своего обычного рациона питания.

Физическая работоспособность определялась с помощью теста на максимальное потребление кислорода (МПК) на беговой дорожке или велоэргометре, а также с помощью измерения мышечной силы (динамометрия) до и после 32-недельного периода исследования.

Состав тела измерялся с помощью биоимпедансного анализа (BIA) для определения процента жировой массы и мышечной массы до, на 16-й неделе тренировочной программы и в конце эксперимента.

Субъективные ощущения оценивались с помощью анкетирования с использованием визуальной аналоговой шкалы (VAS) для оценки уровня энергии, восстановления и общего самочувствия еженедельно.

В связи с малым объемом выборки и гетерогенностью участников по половому признаку, при том что тренировочная программа была идентичной для всех спортсменов, для оценки достоверности различий применялись непараметрические статистические методы. Межгрупповое сравнение проводилось с использованием U-критерия Манна–Уитни, а внутригрупповая динамика анализировалась по критерию Уилкоксона. Для оценки взаимосвязей применен ранговый коэффициент корреляции Спирмена ( $rs$ ).

Исследование проводилось в течение 32 недель. В начале исследования все участники прошли исходное тестирование (МПК, мышечная сила, В1А, анкетирование). Затем экспериментальная группа начала придерживаться индивидуализированного плана питания, а обе группы начали выполнять программу физических тренировок. В течение всего периода исследования участники регулярно заполняли анкеты, отражающие их субъективные ощущения. В конце эксперимента было проведено повторное тестирование для оценки изменений в показателях физической работоспособности, состава тела и субъективных ощущениях.

### Результаты исследования

В таблицах 1 и 2 представлены сравнительные данные по определению показателей физической работоспособности, состава тела и субъективных показателей самочувствия у участников экспериментальной и контрольной группы в ходе 32-недельного исследования. Анализ индивидуальной динамики показал положительные изменения у всех участников обеих групп, однако приросты и снижение показателей были более выражены и устойчивы в экспериментальной группе, где применялся комбинированный подход (оптимизированное питание + программа тренировок).

Таблица 1

### Статистический анализ показателей физической работоспособности, состава тела в экспериментальной и контрольной группах в конце эксперимента

Показатель	Группа	$M \pm SD$	U-критерий Манна – Уитни	$p$	Критерий Уилкоксона	$p$	$rs$
МПК, мл/кг/мин	ЭГ	$46,2 \pm 3,5$	35,0	0,07	11,0	0,09	0,41
	КГ	$43,8 \pm 3,1$					
Динамометрия, кг	ЭГ	$34,6 \pm 3,2$	58,0	0,002	3,0	0,01	0,64
	КГ	$29,1 \pm 2,8$					
Жир, %	ЭГ	$21,4 \pm 1,9$	61,0	0,001	2,0	0,008	-0,72
	КГ	$25,7 \pm 2,1$					
Мышечная масса, прирост, кг	ЭГ	$1,84 \pm 0,24$	64,0	0,0009	1,0	0,005	0,78
	КГ	$0,74 \pm 0,15$					

Примечание:  $n = 8$  в каждой группе;  $p < 0,05$  – статистически значимые различия;  $rs$  – коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Таблица 2

**Изменение субъективных ощущений в экспериментальной  
и контрольной группах за время эксперимента**

Показатель	Экспериментальная группа ( <i>n</i> = 8)	Контрольная группа ( <i>n</i> = 8)
Уровень энергии (VAS), баллы	+1,8	+0,5
Уровень восстановления (VAS), баллы	+1,7	+0,4
Общее самочувствие (VAS), баллы	+1,5	+0,3

Анализ индивидуальных данных показал выраженную положительную динамику в экспериментальной группе по силовым и морфологическим показателям. Значимые различия обнаружены по уровню мышечной силы, мышечной массы и снижению процента жира.

Полученные данные подтверждают наличие индивидуальной положительной динамики у участников обеих групп, однако выраженность изменений была выше в экспериментальной группе. По МПК отмечена тенденция к улучшению ( $p = 0,07$ ), что допускает использование аэробных тренировок как базового компонента программы, хотя существенного отрыва от контрольной группы не наблюдалось.

Наиболее выраженные межгрупповые различия обнаружены по динамометрии, мышечной массе и снижению жирового компонента ( $p < 0,01$ ), что указывает на эффективность комбинации силовых нагрузок и рационально подобранного питания.

Участники экспериментальной группы сообщили о более высоком уровне энергии, лучшем восстановлении после тренировок и общем улучшении самочувствия ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой.

Для установления взаимосвязей между изменениями состава тела и субъективными ощущениями был проведен корреляционный анализ с использованием ранговой корреляции Спирмена. Корреляционный анализ выявил:

$rs = 0,78$  – сильная положительная связь между приростом мышечной массы и показателями восстановления;

$rs = -0,72$  – связь между снижением жировой массы и субъективным ощущением повышения уровня энергии;

$rs = 0,41$  по МПК – умеренная тенденция, однако без статистической значимости.

Таким образом, улучшение морфологических параметров связано с повышением субъективного комфорта и адаптации к нагрузкам, что подтверждает педагогическую целесообразность комплексного подхода. Данные корреляционного анализа подтверждают, что улучшение состава тела (уменьшение жировой массы и увеличение мышечной массы) тесно связано с положительной динамикой субъективных показателей самочувствия, таких как уровень энергии и восстановление работоспособности.

Результаты исследования подтверждают гипотезу о синергетическом эффекте между питанием и физической подготовкой. Индивидуализированный план

питания, разработанный с учетом энергозатрат и целей спортсменов, в сочетании с программой физических тренировок, привел к более значительным улучшениям в физической работоспособности, составе тела и субъективных ощущениях по сравнению с применением только программы физических тренировок. Полученные данные подчеркивают важность комплексного подхода к подготовке спортсменов, включающего оптимизацию не только тренировочного процесса, но и рациона питания.

Проведенное исследование показало, что включение индивидуализированного питания в структуру тренировочного процесса оказывает значимое влияние на физическую работоспособность и состав тела спортсменов. Наиболее выраженные положительные изменения выявлены в экспериментальной группе, где применялся комплексный педагогический подход. В индивидуальной динамике отмечен прирост показателей мышечной массы и МПК, сопровождающийся снижением жирового компонента и улучшением субъективных характеристик самочувствия по шкале VAS.

Сравнительный статистический анализ (U-критерий Манна–Уитни, критерий Уилкоксона) подтвердил достоверность различий между группами по ключевым показателям – прирост мышечной массы, снижение жирового компонента и повышение физической работоспособности. При этом умеренный характер различий с контрольной группой свидетельствует не о преимущественном «ускоренном прогрессе», а об эффективности управляемой адаптации, что особенно важно с педагогической точки зрения.

Корреляционный анализ ( $rs$  Спирмена) выявил взаимосвязь между приростом МПК и динамикой состава тела, что указывает на целесообразность интеграции тренировочной нагрузки и пищевой коррекции в единой системе педагогического управления.

Таким образом, применение комплексного подхода – сочетание тренировочной программы и индивидуализированного питания – создает оптимальные условия для целенаправленного развития физических качеств спортсменов и устойчивой адаптации к нагрузкам. Представленные данные подтверждают возможность внедрения данного алгоритма в практику подготовки спортсменов и обосновывают его педагогическую эффективность.

234

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сбитнева О.А. Питание спортсменов как основа рационального построения тренировочного процесса // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 9. С. 51–54.
2. Никитина А.С., Быков А.В. Питание спортсменов как необходимое условие достижения высоких результатов // Молодой ученый. 2016. № 23(127). С. 560–562.
3. Ефремов О.В., Сумарокова Т.С., Павлова А.П. Спортивное питание: основные принципы и организация // Современная педагогика: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. победителей IV Международной научно-практической конференции. 2016. С. 39–42.

4. Золотова М.Ю., Мaskaева Т.Ю., Глачаева С.Е. Анализ компонентного состава тела девушек под воздействием занятий тай-бо в сочетании с восточными оздоровительными практиками // Теория и практика физической культуры. 2023. № 1. С. 86.
5. Красина И.Б., Бродовая Е.В Современные исследования спортивного питания // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26809> (дата обращения: 22.04.2025).
6. Заварухина С.А., Звягина Е.В., Лятышин Я.В. Виды и особенности влияния на уровень работоспособности спортивных добавок // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2019. № 4(15). С. 378–386.
7. Халикова С.М., Севрюков Н.Н. Спортивное питание при занятиях спортом // Проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта в образовательных учреждениях: материалы II Всероссийской заочной научно-практической конференции. 2016. С. 121–122.

#### REFERENCES

1. Sbitneva O.A. Pitanie sportsmenov kak osnova ratsional'nogo postroeniya trenirovochnogo protsessa [Nutrition of Athletes as a Basis for Rational Construction of the Training Process], *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk* = International Journal of Humanities and Natural Sciences, 2019, No. 9, pp. 51–54. (in Russ.)
2. Nikitina A.S., Bykov A.V. Pitanie sportsmenov kak neobkhodimoe uslovie dostizheniya vysokikh rezul'tetov [Nutrition of Athletes as a Necessary Condition for Achieving High Results], *Molodoi uchenyi* = Young Scientist, 2016, No. 23(127), pp. 560–562. (in Russ.)
3. Efremov O.V., Sumarokova T.S., Pavlova A.P. Sportivnoe pitanie: osnovnye printsipy i organizatsiya [Sports Nutrition: Basic Principles and Organization], *Sovremennaya pedagogika: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovatsii* [Modern Pedagogy: Current Issues, Achievements and Innovations: Collection of Articles of the Winners of the IV International Scientific and Practical Conferences], 2016, pp. 39–42. (in Russ.)
4. Zolotova M.Y., Maskaeva T.Y., Glachaieva S.E. Analiz komponentnogo sostava tela devushek pod vozdeistviem zanyatiy tay-bo v sochetanii s vostochymi ozdorovitel'nymi praktikami [Analysis of Body Composition in Girls under the Influence of Tai Bo Combined with Eastern Wellness Practices], *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2023, No. 1, p. 86. (in Russ.)
5. Krasina I.B., Brodovaya E.V. Sovremennye issledovaniya sportivnogo pitaniya [Modern studies of sports nutrition], *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* = Modern Problems of Science and Education, 2017, No. 5, URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26809> (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
6. Zavarukhina S.A., Zvyagina E.V., Lyatyushin Ya.V. Vidy i osobennosti vliyaniya sportivnykh dobavok na uroven' rabotosposobnosti [Types and Specifics of the Influence of Sports Supplements on Performance Level], *Zdorov'e cheloveka, teoriya i metodika fizicheskoy kultury i sporta* = Human Health, Theory and Methodology of Physical Culture and Sport, 2019, No. 4 (15), pp. 378–386. (in Russ.)

7. Khalikova S.M., Sevryukov N.N. Sportivnoe pitanie pri zanyatiyakh sportom [Sports Nutrition in Physical Training], *Problemy i perspektivy razvitiya fizicheskoy kultury i sporta v obrazovatel'nykh uchrezhdeniyakh* [Problems and Prospects for the Development of Physical Culture and Sports in Educational Institutions: Materials of the II Russian Scientific and Practical Conference], 2016, pp. 121–122. (in Russ.)
- 

**Фирсин Сергей Анатольевич**, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой комплексной безопасности и здоровьесбережения, Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Московской области «Корпоративный университет развития образования» (Москва), firsinsa@yandex.ru

**Sergey A. Firsin**, PhD in Education, Associate Professor, Head, Integrated Safety and Health Department, Corporate University of Educational Development, firsinsa@yandex.ru

**Золотова Мария Юрьевна**, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой физической культуры, Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Государственный социально-гуманитарный университет» (г. Коломна), mariy-zolotova@yandex.ru

**Maria Yu. Zolotova**, PhD in Education, Associate Professor, Head, Physical Education Department, State University of Humanities and Social Studies, Kolomna, Moscow Region, Russia, mariy-zolotova@yandex.ru

**Маскаева Татьяна Юрьевна**, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры «Физическая культура и спорт», Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта (МИИТ)» (Москва), mty777@yandex.ru

236

**Tatyana Yu. Maskaeva**, PhD in Education, Associate Professor, Assistant Professor, Physical Education and Sport Department, Russian University of Transport, mty777@yandex.ru

*Статья поступила в редакцию 30.05.2025. Принята к публикации 28.11.2025*

*The paper was submitted 30.05.2025. Accepted for publication 28.11.2025*